

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

CALIDAD EN EL LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS EN PROYECTOS DE SOFTWARE

QUALITY IN GATHERING REQUIREMENTS IN SOFTWARE PROJECTS

Lidis Mayerly Rondón Suárez
Ingeniera de Sistemas informática, Analista
Universidad Militar Nueva Granada
Bogota, Colombia.
U6700944@unimilitar.edu.co

Artículo de Investigación

DIRECTOR

Ph.D. Ximena Lucía Pedraza Nájjar

Doctora en Administración – Universidad de Celaya (México)
Magíster en Calidad y Gestión Integral – Universidad Santo Tomás e Icontec
Especialista en gestión de la producción, la calidad y la tecnología - Universidad Politécnica
de Madrid (España)
Especialista en gerencia de procesos, calidad e innovación – Universidad EAN (Bogotá D.C.)
Microbióloga Industrial – Pontificia Universidad Javeriana
Auditor de certificación: sistemas de gestión y de producto

Gestora Especialización en Gerencia de la Calidad - Universidad Militar Nueva Granada
ximena.pedraza@unimilitar.edu.co; gerencia.calidad@unimilitar.edu.co



La U
acreditada
para todos

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
JUNIO DE 2019

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

CALIDAD EN EL LEVANTAMIENTO DE REQUERIMEINTOS EN PROYECTOS DE SOFTWARE

QUALITY IN GATHERING REQUIREMENTS IN SOFTWARE PROJECTS

Lidis Mayerly Rondón Suárez
Ingeniera de Sistemas e Informatica, Analista
Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia.
U6700944@unimilitar.edu.co

RESUMEN

El levantamiento de requerimientos es la primera etapa en el ciclo de desarrollo de software. En esta etapa es importante aplicar técnicas de levantamiento de requerimientos para culminar exitosamente los proyectos de desarrollo software en el tiempo estimado y cumpliendo con calidad con los requisitos del cliente. En la actualidad existen muchas técnicas de levantamiento de requerimientos de cliente pero la que tiene un mayor efecto para lograr resultados exitosos es la técnica tormenta de ideas y las mesas de trabajo que brinda soluciones creativas con las que se puede hacer una mayor recolección de datos para poder entregar en la siguiente etapa de desarrollo de software información concreta, correcta y poder dar inicio al diseño y desarrollo del software.

Palabras clave: Tecnicas de levantamiento de requerimientos; Creatividad; Calidad Total; Tormenta de ideas.

ABSTRACT

The requirements survey is the first stage in the software development cycle. At this stage, it is important to apply requirements-raising techniques in order to successfully complete the software development projects in the estimated time and in compliance with the client's requirements. Currently there are many techniques for raising customer requirements but the one that has a greater effect to achieve successful results is the brainstorming technique and the work tables that provide creative solutions with which you can make more data collection for to be able to deliver concrete, correct information in the next stage of software development and be able to start the design and development of the software.

Keywords: Techniques for raising requirements; Creativity; Total quality; brainstorming.

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

INTRODUCCIÓN

La calidad es un concepto que a través de la historia ha evolucionado y permanece inherente a todas las actividades que realiza el ser humano, no obstante existen diversos autores que han definido la palabra calidad y en cierta medida todas apuntan a calidad del producto y a satisfacción del cliente. En el libro gestión de la calidad de Camisón, Deming define la calidad como “optimizar la calidad de diseño para mejorar la calidad de conformidad” con un enfoque estadístico (p. 46).

Así mismo, el concepto de calidad ha sido adaptado en todas las áreas de conocimiento y marcando una de ellas es en proyectos de tecnología informática (TI); específicamente los de desarrollo de software, que tomando las apreciaciones de Callejas, Alarcón y Álvarez (2017), “es una de las herramientas de mayor utilidad en la optimización de procesos en las organizaciones” (p. 237) puesto que ofrece eficiencia a la hora de cumplir ciertas necesidades. La primera fase del desarrollo de software es la especificación de requerimientos de usuarios, que con el paso del tiempo se ha transformado en uno de los oficios más sustanciosos de dichos proyectos; puesto que, para lograr entregar un producto de calidad en el ciclo de desarrollo de software lo primero que hay que tener en cuenta como lo indican Mera, Miranda y Cuaran, es que “los productos software son creados, desarrollados e implementados por seres humanos y por ende en cualquiera de sus etapas de creación se puede presentar una equivocación” (p. 150) por esta razón es importante conocer las necesidades del cliente y tener la mira sobre la satisfacción del mismo, para que a medida que se vaya creando el programa se trate en lo posible de minimizar el margen de error, puesto que como lo plantean Toro y Peláez (2016) “buena parte de los problemas que surgen, a lo largo del proceso de desarrollo, se deben a la carencia de un proceso adecuado de definición y entendimiento del problema y a la definición poco clara de las

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

necesidades del cliente” (p. 118), por esta razón es importante ajustarse a las exigencias del cliente como lo describe la norma ISO 10001 (2018) la cual indica que “se debe cumplir con las promesas hechas a clientes por una organización con respecto a su comportamiento, que pretenden aumentar la satisfacción del cliente y las disposiciones relacionadas” (p. 2) . Por lo tanto, es importante hacer énfasis en la manera en que son interpretadas y plasman en el documento de especificación de requerimientos de usuario las necesidades del cliente. No obstante como lo señalan Carrizo y Alfaro (2016) “la calidad en ingeniería del software es el cumplimiento de los requerimientos contractuales por parte del producto software desarrollado, así como durante el proceso de desarrollo” (p. 115), por tanto, para cumplir con esos requisitos del usuario se deben ejecutar ciertas normas y hacer uso de herramientas que hagan la tarea mas fácil, pues Carrizo y Alfaro concuerdan en que;

la calidad es importante en el desarrollo de un producto o servicio y, más aún, en la creación de un producto de software, no solo porque busca cumplir con las expectativas del cliente, sino también por mejorar los procesos internos en la elaboración de un producto, tarea fundamental en el crecimiento y posicionamiento de una empresa. (p. 115).

En consecuencia, es importante identificar cuales son los factores que afectan la calidad de software debido a que como lo referencia Arévalo del Rio (2016) “dependiendo de su motivación, su habilidad como desarrolladores, y la carga de trabajo a la que están sometidos, los miembros de un equipo pueden entregar resultados de calidad muy variable” (p. 2)

De esta manera, de la calidad del servicio depende que la empresa logre posicionarse de manera significativa en el mercado actual y cumpla con las solicitudes que posee cada cliente.

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

En la actualidad se cuenta con diferentes técnicas para el levantamiento de requerimientos tales como: análisis de documentación, observación, entrevistas, encuestas o cuestionarios, mesas de trabajo (workshops), tormenta de ideas e historia de usuarios, entre otras, las cuales se deben aplicar dependiendo del contexto del proyecto y de las necesidades del recolector de datos.

Partiendo de lo anterior, en este artículo se pretende señalar que entre las diferentes técnicas existentes para levantamiento de requerimientos mencionadas con anterioridad, la técnica de tormenta de ideas creada en el año 1941 por Alex Osborne y la técnica de mesas de trabajo son las que más se ajustan para diseñar un documento funcional debido a que en el contexto analizado se convierte en una herramienta útil para recolectar información, incluso con personas que se encuentran en distintos lugares. Con estas técnicas escogidas se busca entregar al cliente final un producto con calidad total que cumpla con las expectativas y necesidades que se plasmaron en el documento funcional. También, se quiere hacer énfasis en el impacto ambiental que genera el desarrollo de proyectos tecnológicos y los gastos de recursos que conlleva los procesos, puesto que en la actualidad es de gran importancia generar conciencia ambiental en todos los ámbitos profesionales por lo cual es fundamental incluir este tema en la planeación de un proyecto, para esto tenemos en cuenta la norma ISO 14001 (2015) que “proporciona a las organizaciones un marco con el que proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas” (p. 1), lo anterior es pertinente teniendo en cuenta que dentro del mercado actual el impacto ambiental juega un papel importante en la sociedad y por ende en la calidad de vida.

El presente artículo esta compuesto por tres items; el primero de ellos describe los materiales y métodos utilizados para lograr presentar la teoría planteada, el segundo ítem

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

contempla los resultados obtenidos en la investigación y por último las conclusiones donde se deja como constancia que en el contexto estudiado funciona de forma adecuada las técnicas de lluvia de ideas y mesas de trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la ejecución de este estudio, se aplicó la metodología investigativa la cual se llevó a cabo en tres etapas que parte de la búsqueda de artículos en bases de datos científicas como AlfaOmega Cloud, EBSCOHost, google académico, tesis y libros, entre otras, con el fin de hacer una profundización en el tema a partir de investigaciones recientes sobre el levantamiento de requerimientos; en la fase dos se hizo un trabajo de campo donde mediante experiencias reales se tomó nota sobre los resultados obtenidos, de este modo se evidenció que la tormenta de ideas que es lo que permite que surjan nuevas ideas a partir del tema de investigación, y las Mesas de trabajo (Workshops) que es un recurso que ayuda a extraer datos de diferentes personas de manera rápida, son las herramientas que más se acomplan en el contexto de la organización y son las más útiles para el levantamiento de información de requerimientos de ahí que, Peralta y Palomino (2018) señalen que “dentro del PSP (proceso de software personal) se definen un conjunto de técnicas que permiten realizar una mejor planificación y seguimiento del trabajo, estableciendo metas y ofreciendo posibilidad de utilizar un proceso bien definido y medido de trabajo” (p. 22) dichas técnicas son las mencionadas con anterioridad y las que se ajustan a la investigación puesto que dan paso a la posterior implementación del documento funcional. Para la fase tres se hizo validación de resultados y trabajo práctico de campo de levantamiento de requerimientos utilizando las técnicas mencionadas anteriormente y además se realizó entrevista a los funcionarios encargados de realizar las especificaciones funcionales. A continuación se listan las etapas mencionadas:

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

Etapa 1: Consultas e investigación de las diferentes técnicas de levantamiento de requerimientos de software y la implementación de documento funcional teniendo integrado el concepto de calidad del diseño.

Revisión conceptual de las técnicas de levantamiento de requerimientos mas aplicables en la entidad lluvia de ideas y Mesas de trabajo (Workshops). Es importante mencionar que durante la primera fase donde se investigaron las diferentes técnicas para implementar en el levantamiento de requerimientos de software se hizo una revisión minuciosa en diferentes artículos académicos con el fin de encontrar las técnicas adecuadas que se ajustaran a los requerimientos del cliente y a su vez tener en cuenta que se debe medir la calidad del desarrollo del software como lo menciona Rivero, Madariaga, Toledo, Lamoth y Hechavarría (2016) “las mediciones son elementos claves en cualquier proceso de ingeniería. Las medidas se emplean para comprender mejor los atributos de los modelos que se crean y evalúan la calidad de los productos” (p. 3) por lo que tener en cuenta las mediciones beneficia la aplicación de los procesos y por ende el rendimiento de las empresas y la elección de una buena técnica que proporcione resultados concisos e inmediatos, en cuanto a esto Rodríguez Barajas (2017) propone que “una adecuada especificación de requerimientos permitirá generar información consistente, clara y compacta” (p. 165) y por ende permitirá que se elija la técnica que más se adapte al proceso.

Etapa 2: Trabajo práctico guiado para verificar cauales de las técnicas de levantamiento de requerimientos existentes generaban mejor resultado al momento de implementar y diseñar un documento funcional.

Cabe destacar que durante esta etapa se realizó una encuesta mediante la herramienta de formularios de Google, dado que como lo señalan Anguita, Repudo y Donado (2003) esta técnica

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

“es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz” (p. 527) en este sentido, durante esta etapa se usó con el fin de comprender cuáles son las técnicas más conocidas por los encuestados y a su vez cuáles son las más utilizadas para el levantamiento de requerimientos de software. En este sentido, se plantearon un total de doce preguntas con respuestas de selección múltiple y respuestas directas, esto con el objetivo de conocer la profesión de cada uno de los encuestados y los datos precisos de cuáles son las técnicas de levantamiento de requerimiento de software que conocen y usan con mayor frecuencia. Así pues, las dos preguntas base de esta encuesta son las mencionadas a continuación:

Tabla 1

Preguntas sobre levantamiento de requerimientos de software

Qué técnica de levantamiento de requerimientos conoce:	Cuáles de las técnicas de levantamiento de requerimientos utiliza con más frecuencia en su día a día:
Análisis de documentación	Análisis de documentación
Entrevistas	Entrevistas
Mesas de Trabajo	Mesas de Trabajo
Tormenta de Ideas	Tormenta de Ideas
Historias de usuario	Historias de usuario
Ninguna de las anteriores	Ninguna de las anteriores
Todas las anteriores	Todas las anteriores

Teniendo en cuenta lo anterior, y de acuerdo a los resultados de estas preguntas se eligieron la tormenta de ideas y las mesas de trabajo cómo las técnicas más usadas y que ayudan a cumplir con la calidad del servicio que se ofrece al cliente que como se ha dicho en el transcurso del artículo es lo primordial en el proceso.

Etapa 3: Revisión de resultados obtenidos en la fase 1 y 2 complementado con trabajo de campo para seleccionar las técnicas de levantamiento de requerimientos de software que más se ajustan en la entidad y realizando validaciones con las personas expertas en el área. A continuación se describe conceptualmente las técnicas levantamiento de requerimiento

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

seleccionadas para este proyecto y como se relacionan con el contexto de la organización ajustado al concepto de Calidad de diseño que parte de la definición dada por Arias (2006), “durante la etapa de especificación de requerimientos se pueden presentar muchos inconvenientes los cuales son importantes de identificar y prevenir” (p. 3) para poder cumplir con las expectativas del cliente en un tiempo oportuno. De igual forma, Arístizábal y Torres (2009) mencionan que “el levantamiento de requerimientos generalmente se realiza usando una metodología o varias técnicas. Muchas de esas metodologías y técnicas ya existen y tienen como objetivo asistir a los analistas en la tarea de entender las necesidades del cliente” (p. 2). De ahí nace la necesidad de tener una comunicación acertiva y técnicas de Calidad que permitan la obtención de entradas para el diseño, desarrollo y la recolección de información para el diseño del documento funcional; teniendo en cuenta la Norma Técnica Colombiana ISO 9001 (2015), “la organización debe determinar los requisitos esenciales para los tipos específicos de productos y servicios a diseñar y desarrollar” (p. 14). Por consiguiente, la calidad de diseño mide el acierto del proyecto desarrollado para traducir los requisitos de calidad escuchados por la dirección en especificaciones técnicas o normas de calidad para la elaboración o prestación del producto y de este modo lograr la calidad total del producto como lo indica Maldonado “el ciclo de la calidad continúa siendo el esquema básico para proceder en pos del control y la mejora de la calidad” (p.8).

De igual manera, aplicando el ciclo PHVA incluido dentro de la Norma Técnica Colombiana ISO 9001, en el análisis de requerimientos de Software se debe seguir un orden en cuanto a la estructura del levantamiento de requerimientos, por lo tanto este ciclo propone cuatro fases enunciadas a continuación:

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

- Planificar: establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades;
- Hacer: implementar lo planificado;
- Verificar: realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados;
- Actuar: tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

Teniendo en cuenta la estructura propuesta en el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar) se hace necesario llevar un proceso minucioso y ordenado en donde el cliente siempre sea la prioridad y en donde el levantamiento de requerimientos de software se establezca mediante la calidad que debe ser construida desde el principio del proceso. Así pues, el proyecto se enfocó en determinar técnicas que permitan ver las falencias que se presentan en el proceso y a su vez determinar las preferencias del consumidor.

Partiendo de lo anterior, las técnicas que más se ajustan al proceso son las ya mencionadas tormenta de ideas o *brainstorming* que como lo referencian Climent y Sánchez (2003),

Se ha perfeccionado y actualmente se concibe como una técnica para generar ideas, en la cual un grupo de personas van exponiendo sus ideas, a medida que van surgiendo, de modo que cada cual tiene la oportunidad de ir perfeccionando las ideas de otros. (p. 125).

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

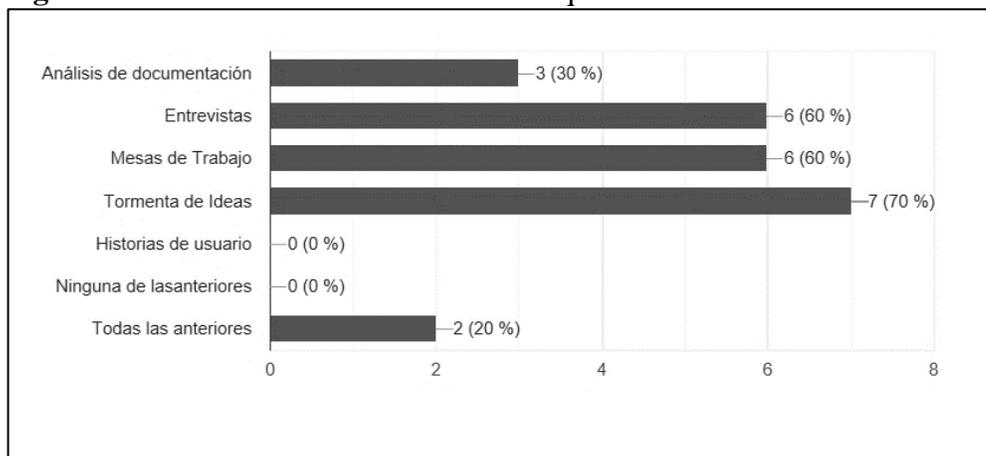
En este sentido esta técnica es oportuna para el proceso puesto que permite que varias personas opinen en consecuencia sobre cierto tema y se genere la mejor solución en torno al perfeccionamiento y la calidad que requiere el cliente. De igual forma, con la técnica de mesas de trabajo que logra recolectar información de varias personas de manera inmediata lo que es eficaz en la ejecución de un proyecto de software donde la buena atención y el tratamiento inmediato al cliente sea lo primordial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a lo propuesto desde el inicio, se presentan los siguientes resultados teniendo en cuenta las dos preguntas con mayor relevancia en cuanto a las técnicas de levantamiento de requerimientos de software, pues a partir de la encuesta realizada es evidente que la tormenta de ideas y las mesas de trabajo son las que más se ajustan a la problemática y son las que más se deben utilizar puesto que permiten conocer los requerimientos del cliente de manera rápida y eficaz. En este sentido, a continuación se presenta de manera detallada los resultados que dicha encuesta arrojó con su respectiva gráfica.

En cuanto a la pregunta “¿Qué técnicas de levantamiento de requerimientos conoce?” los resultados fueron los siguientes:

Figura 1. Técnicas de levantamientos de requerimientos más conocidas

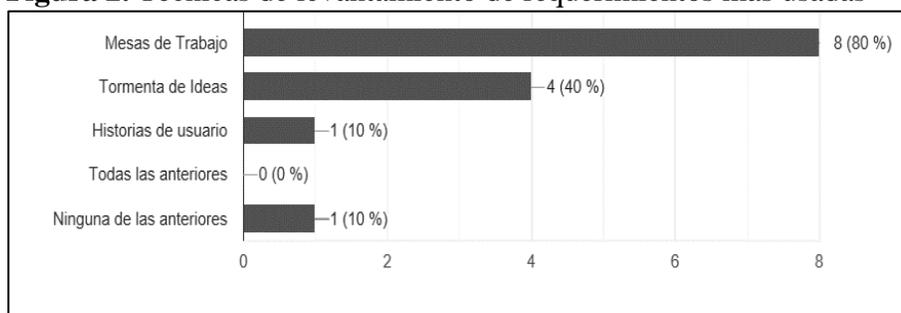


CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

Teniendo en cuenta la gráfica anterior, es evidente que la mayoría de encuestados optaron por responder que las técnicas más conocidas para el proceso son las mesas de trabajo con un 60% y la tormenta de ideas con un 70%, a partir de estos resultados se logró elegir a estas dos técnicas como las más competentes dentro de la investigación y a su vez las que más se ajustan a las necesidades del cliente y la calidad que este requiere.

Asimismo, en cuanto a la pregunta “¿Cuáles de las técnicas de levantamiento de requerimientos utiliza con mas frecuencia en su día a día?” se obtuvo la siguiente información:

Figura 2. Técnicas de levantamiento de requerimientos más usadas



La figura anterior, da muestra fehaciente de que las técnicas más usadas por las personas encuestadas son las mesas de trabajo con un 80% y la tormenta de ideas con un 40%, estos resultados son verdaderamente satisfactorios puesto que cada porcentaje arrojado es bastante grande en comparación con las otras técnicas mencionadas, lo que permite asegurar que en definitiva las técnicas escogidas son las adecuadas para cumplir con la calidad de los productos que el cliente requiere.

A partir de los resultados arrojados, es posible aseverar que mientras se escoja una buena técnica de levantamiento de requerimiento de software es probable que los resultados obtenidos sean satisfactorios y de una u otra manera es una buena estrategia para lograr un trabajo excelente puesto que como lo menciona Redondo (S.f) “La mayoría de los directores informáticos, o no

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

han recibido la necesaria cualificación en control de calidad, o han sido obligados por personas incompetentes a creer que la rapidez es preferible a la perfección” (p. 7) lo que en la mayoría de veces ocasiona que el trabajo sea mediocre y no haya una excelente calidad en el proceso, esta circunstancia también juega con el tiempo requerido para llevar a cabo el proceso, pues entre más errores hayan en el mismo, habrá más retraso y peticiones de los clientes que en últimas son los perjudicados, mientras que si se elabora un buen plan de levantamiento de requerimientos de software es posible que el cliente esté satisfecho con la empresa y con el servicio que esta ofrece, es decir, optar por unas buenas técnicas para los proyectos de software beneficia a toda una comunidad que trabaja en razón de brindar buenos resultados y ante todo calidad.

CONCLUSIONES

Es perceptible que la correcta elección de una técnica de levantamiento de requerimientos es primordial en el transcurso del desarrollo de proyectos de software, puesto que beneficia no solamente al cliente que es lo más importante del proceso sino también a las empresas que buscan posicionarse satisfactoriamente en el mercado y brindar un buen servicio con excelente calidad. De igual forma, siempre es necesario realizar un análisis de las dificultades a las cuales se enfrenta el proceso para de esta forma localizar los beneficios que ofrece cada técnica y ser selectivos con la que se acerca a las necesidades que solicita el cliente. Así mismo, esta elección de la técnica se torna fácil si para llevarla a cabo se hace mediante procesos directos donde el cliente sea partícipe de las carencias que hay en el proceso y de lo que se debe mejorar.

También se hace notorio que las técnicas seleccionadas dentro de esta investigación como lo son la tormenta de ideas y las mesas de trabajo son las que mejor se adaptan al proceso puesto que permiten conocer a fondo cuáles son las necesidades que requiere el cliente y además son de

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

fácil aplicación al contexto donde se aplican, por lo cual son recomendables para aplicar a proyectos que requieran de una calidad eficaz y competente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anguita, J., Repullo, JR & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Aten Primaria*. 31(8):527-38.
- Arévalo del río, F. V. (2017). El enfoque de microservicios como estrategia para mejorar la calidad del software. Universidad Técnica Federico Santa María. Recuperado de <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/24328/3560902038531UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aristizábal, N. & Torres, M. (2009). Técnicas de Levantamiento de Requerimientos con Innovación. Sociedad colombiana de computación. Universidad autónoma de Bucaramanga. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/244724135_Tecnicas_de_Levantamiento_de_Requerimientos_con_Innovacion
- Arias, M. (2005). La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software. Revista InterSedes. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/666/66612870011/>
- Callejas, M., Alarcón, A. & Álvarez, A. (2017). Modelos de calidad del software, un estado del arte. *Entramado*. 13(1). 236-250.
- Caminsón, C., Cruz, S. & González, T. (2006). Gestión de la calidad, conceptos, enfoques, modelos y sistemas. PEARSON, EDUCACIÓN, S.A. España. Recuperado de <https://porquenotecallas19.files.wordpress.com/2015/08/gestion-de-la-calidad.pdf>
- Carrizo, D., & Alfaro, A. (2018). Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: un enfoque práctico. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*, 26(1), 114–129. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ezproxy.umng.edu.co/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=128568436&site=ehost-live>.
- Climent, S & Sánchez, A. (2003). Los Costes De Calidad Como Estrategia Empresarial: Evidencia Empírica en la Comunidad Valenciana. Universidad de Valencia. Recuperado

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

de

https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/9619/LOS_COST.PDF;jsessionid=FA301D46FB1B8595EFE7AF98C9FBCD3A?sequence=1.

International Organization for Standardization. (2007). Satisfacción del Cliente (10001).

Recuperado de http://www.informacionpublicapgr.gob.sv/descargables/sia/normativa-internacional/ISO_10001%20CODIGO%20CONDUCTA%20ORGA.pdf.

Maldonado, J. (2015). Fundamentos de calidad total. Recuperado de https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=fundamentos+de+calidad+total&btnG=

Martín, A. P. (2018). Análisis de registros de comportamientos previos para la toma de

decisiones. Aplicación para la dirección de proyectos software. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*, 26(1), 21–27. Recuperado de

<http://search.ebscohost.com.ezproxy.umng.edu.co/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=128568425&site=ehost-live>

Mera, J., Miranda, M. & Cuaran, S. (2017). Análisis sistemático de información de la Norma ISO 25010 como base para la implementación en un laboratorio de Testing de software en la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Popayán. 4to Congreso Internacional AmITIC. Recuperado de

[file:///C:/Users/Ximena/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bawe/TempState/Downloads/1483-Texto%20del%20artículo-6932-1-10-20170727%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Ximena/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bawe/TempState/Downloads/1483-Texto%20del%20artículo-6932-1-10-20170727%20(1).pdf)

Norma Técnica Colombiana ISO 10001. (2018). Recuperado de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC-ISO10001.pdf>

Norma Técnica Colombiana ISO 9001. (2015). Recuperado de

http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Sobre%20el%20Ministerio/Sistemas-de-Gestion/NTC_ISO_9001_2015.pdf. 2019.

Norma Técnica Colombiana ISO. 14001 (2015). Recuperado de <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>

Peña, Y. R., Fernández, C. J. M., González, A. T., Borrego, L. L., & Hernández, J. R. H. (2016).

Software educativo para la enseñanza del proceso de medición de la calidad de software.

In *XVI Congreso Internacional de Informática en la Educación*, “Inforedu. Recuperado

CALIDAD EN PROYECTOS DE SOFTWARE

de [file:///C:/Users/Ximena/AppData/Local/Temp/Rar\\$DIa0.280/Metrical-Infomtica2016_xvi.pdf](file:///C:/Users/Ximena/AppData/Local/Temp/Rar$DIa0.280/Metrical-Infomtica2016_xvi.pdf)

Redondo, M. (S.f) Manual de calidad y procedimientos para la gestión del sistema de calidad de una empresa de desarrollo de software. Universidad de Sevilla. Recuperado de [file:///C:/Users/Ximena/AppData/Local/Temp/Rar\\$DIa0.866/PROYECTO_manueal%20de%20calidad.pdf](file:///C:/Users/Ximena/AppData/Local/Temp/Rar$DIa0.866/PROYECTO_manueal%20de%20calidad.pdf) .

Rodríguez, B. C. (2017). Impacto de los requerimientos en la calidad de software. TIA, 5(2), pp. 161-173.

Serna, E. M., & Serna, A. A. (2019). Madurez de la gestión del conocimiento en la ingeniería de requisitos. Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação, , 123-141.

Retrieved from <http://ezproxy.umng.edu.co:2048/login?url=https://search-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/docview/2195127292?accountid=30799>

Toro, A., & Peláez, L. E. (2016). Ingeniería de Requisitos: de la especificación de requisitos de software al aseguramiento de la calidad. Cómo lo hacen las Mipymes desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 10(20), 117–123. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ezproxy.umng.edu.co/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=118351667&site=ehost-live>