Revista ELECTRO, Vol. 46, 2024, pp. 25 - 30
https://itchihuahua.mx/revista_electro
ISSN Electrónico: 3061-774X

APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ORGANIZACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE BASADA EN LA ISO 9001:2015

Laura Méndez Segundo, David Araujo Díaz, Juan Jesús Gutiérrez García

Escuela Superior de Cómputo, Instituto Politécnico Nacional
Departamento de Posgrado
Av. Othón de Mendizábal, esq. Juan de Dios Bátiz, Col. Lindavista
Ciudad de México, C.P. 07738
Teléfono: 55 5729 6000 Ext. 52038
lmendezs@ipn.mx, daraujo@ipn.mx, jgutierrezg@ipn.mx

RESUMEN.

Actualmente en las empresas se emplea la organización del proyecto de software, el trato y la comunicación con el cliente de manera arbitraria. La implementación en la organización de una norma como la ISO 9001:2015 permite centrar todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar. Se eligió desarrollar una aplicación móvil cuya estructura permita administrar y mejorar los productos entregados al cliente.

ABSTRACT.

Currently, companies use the organization of the software project, treatment and communication with the client in an arbitrary manner. The implementation in the organization of a standard such as ISO 9001:2015 allows us to focus on all the elements of quality management that a company must have. It was chosen to develop a mobile application whose structure allows managing and improving the products delivered to the client.

Keywords: ISO 900:2015, Scrum, Organization, Programming

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación móvil para la organización de proyectos de software basada en la ISO 9001:2015 se desarrolló pensando en aquellas organizaciones que necesitan una herramienta para establecer de manera eficaz sus proyectos de desarrollo de software mientras mantienen una comunicación constante con el cliente.

Hoy en día, la industria de desarrollo de software requiere que los productos sean elaborados de una manera casi inmediata. A medida que las organizaciones crecen se necesita que la comunicación fluya manteniendo una alta calidad.

Este documento inicia abordando la problemática, con el fin de entender su impacto en las empresas actuales. Posteriormente se explica la solución propuesta, se detalla su relación con la ISO 9001:2015 con la finalidad de entender por qué se eligió esta norma y sus características más importantes [6].

La ISO 9001:2015 es una norma internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de la calidad (SGC). Organizaciones de todo el mundo la utilizan para demostrar su capacidad de proporcionar productos y servicios que satisfagan constantemente los requisitos de los clientes y los reglamentarios.

Algunos de los aspectos clave de la ISO 9001:2015 son:

- **Enfoque basado en procesos:** La norma requiere que las organizaciones identifiquen, planifiquen y controlen sus procesos para garantizar que funcionen eficazmente y produzcan los resultados deseados.
- **Ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar):** Este ciclo es un marco continuo para la mejora del SGC. Requiere que las organizaciones planifiquen lo que van a hacer, lo lleven a cabo, lo verifiquen para ver si ha sido eficaz y tomen medidas para actuar sobre los resultados.
- **Pensamiento basado en riesgos:** La ISO 9001:2015 exige que las organizaciones consideren los riesgos que podrían afectar a su capacidad para proporcionar productos y servicios. Esto les ayuda a tomar medidas proactivas para mitigar esos riesgos [11].

La certificación ISO 9001:2015 puede ser beneficiosa para las organizaciones de varias maneras, como:

- Aumentar la satisfacción del cliente
- Mejorar la eficiencia operativa
- Reducir los costos
- Ganar una ventaja competitiva

2. DESARROLLO

Esta sección inicia con la problemática, con el fin de entender su impacto en el desarrollo de software. Luego se presenta una breve explicación de la ISO 9001:2015 para centrarse en la parte del cliente, se muestra el objetivo del trabajo y la implementación de la aplicación móvil para la organización de proyectos de software basada en la ISO 9001:2015.

2.1. Problemática

Primeramente, se considera que “La calidad debería tomarse como una filosofía de trabajo para una organización” [1]. Si bien, prestar un servicio no solo involucra entregar productos, se tiene que asegurar que este tenga un desarrollo, una planificación y control de la calidad adecuado ya que la industria demanda productos funcionales de alta calidad.

Asimismo, se define a la calidad como: “Conformidad a las especificaciones determinadas para la manufactura o realización de un producto o servicio. La organización asegura que su producto o servicio siempre es el mismo”. [2] De igual manera “La calidad va enfocada al cliente, donde cumplir con las expectativas del destinatario final (cliente) es el objetivo principal de concepto” [1] Por lo tanto, se podría decir que la

calidad, en la industria del desarrollo de software, busca cumplir los requerimientos siempre teniendo en cuenta al cliente.
Los problemas en la organización con el cliente son: deficiente entrega de informes, falta de transparencia y pobre comunicación. Entonces, es evidente que a pesar de existir estándares y normas que definen qué hacer, no existe nada que indique como hacerlo, esto lleva a que algunas de las organizaciones desarrolladoras de software no alcancen las expectativas del cliente. [3]
En [3] se describe la importancia de las TIC en la industria con respecto a la adopción de tecnologías de información y comunicación (TIC) cualquier organización sin importar el tamaño y sector (desarrollo, comercial, educativo, industrial, etc.) la adopción de TIC permite a las organizaciones mejorar el acceso a información valiosa, aumentar el conocimiento interno y externo a ellas, mejorar las relaciones con clientes y proveedores, colaborar con otras organizaciones.
También en [4] se explica que las organizaciones hoy en día buscan trabajar de manera eficiente para obtener más beneficios. Cuando una organización es lucrativa se enfoca en obtener altos ingresos y bajos egresos, por lo tanto, hace uso de lo que tenga al alcance para que maximice el uso de los recursos con los que cuenta. A través de la administración se puede ahorrar en los recursos utilizados, obtener más ganancias y cumplir con las fechas pactadas con el cliente, entre otros beneficios.

2.2. ISO 9001:2015

En la ISO 9001:2015 se introduce un nuevo concepto llamado gestión de la calidad. Los principios sobre los que se fundamenta la gestión de calidad total se enfocan en los clientes, participación y trabajo en equipo y la mejora continua como estrategia general. [2] Entonces, se puede decir que para una gestión de la calidad adecuada debemos enfocarnos en aspectos internos y externos a la organización, como una buena comunicación dentro y fuera del equipo de trabajo.
Posteriormente, la organización se puede apoyar de una norma enfocada a la gestión de la calidad; *International Standards Organization* (ISO) [6] explica que "La adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible" además define los principios de la gestión de calidad los cuales son enfoque al cliente, liderazgo, compromiso de las personas, enfoque a procesos, mejora, toma de decisiones basada en la evidencia y gestión de las relaciones.
En específico la ISO 9001:2015, "promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos del cliente." [6] Al mismo tiempo, se explica que "El enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones, con el fin de alcanzar los resultados previstos de acuerdo con la política de la calidad y la dirección estratégica de la organización."
Se destaca que la ISO 9001:2015 busca alcanzar resultados para asegurar la calidad del producto. Si bien, no se está desarrollando un sistema de gestión de calidad, los principios que esta norma ofrece, pueden tomarse y servir como base para otro tipo de sistema.

2.3. Enfoque al cliente

Se refiere a que los empleados deben conocer y ser conscientes de la importancia que tiene el enfoque al cliente y cómo el trabajo impacta en la satisfacción de los clientes. Conocer la satisfacción de los clientes en una organización debe ser el principal objetivo por diferentes razones:

1. Conocer qué se está haciendo bien en nuestra empresa.
2. Conocer y mejorar lo que se está haciendo mal.
3. Oportunidad para mejorar ciertos procesos, áreas de nuestra empresa.
4. Detectar nuevas oportunidades para vender productos y servicios asociados a los que ya realiza nuestra empresa (ventas cruzadas). [7]

El mismo autor enumera métodos de recabar la opinión para cumplir este principio, ya que la satisfacción del cliente es clave en la ISO 9001:2015, estos son:

1. Continuidad de los clientes con la organización.
2. Reuniones con clientes.
3. Opiniones recabadas de agentes comerciales.
4. Opiniones recabadas de los propios trabajadores de la organización.
5. Nuevos clientes conseguidos derivados de referencias positivas de clientes actuales.
6. Felicitaciones / quejas recibidas.
7. Garantías utilizadas por nuestros clientes en relación a producto o servicio que presta nuestra organización.
8. Facturación / cuotas de mercado.
9. Rapidez en la solución de problemas / servicio postventa.
10. Aumento del vínculo con más productos/servicios vendidos a nuestros clientes [7]

Con base en lo anterior se decidió implementar algunos de estos métodos en la aplicación móvil para la organización de proyectos de software basada en la ISO 9001:2015, los cuáles son descritos a continuación:

- **Reuniones con clientes:** En la aplicación se ofrece una herramienta de chat donde se podrán discutir puntos importantes a tratar, así como agendar reuniones para revisiones.
- **Opiniones recabadas:** Al ser completado un proyecto la aplicación dará la opción de recabar opiniones del cliente y de los miembros del equipo con el fin de conocer su opinión sobre el trabajo que se llevó a cabo. Esto se ejecuta a través de un formulario creado por la empresa.
- **Felicitaciones / quejas recibidas:** Se habilitará un buzón de felicitaciones y quejas para la empresa que serán visibles para la alta dirección.

Revista ELECTRO, Vol. 46, 2024, pp. 25 - 30
https://itchihuahua.mx/revista_electro
ISSN Electrónico: 3061-774X

En la Tabla 1 se comparan las principales características de los productos similares.

Nombre	Gestión de tareas	Gratuito	Estrategias empresariales	Comunicación con los clientes	Aplicación móvil	Manejo de avances
JIRA	✓					✓
Basecamp	✓	✓			✓	✓
Asana	✓				✓	✓
Sistema administrador de proyectos de software a distancia	✓	✓				✓
Solución propuesta	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 1. Resumen de productos similares (elaboración propia).

2.4. Objetivo

El objetivo de este trabajo fue desarrollar una aplicación móvil apoyada en los principios de la gestión de calidad de la ISO 9001:2015 para organizar proyectos de desarrollo de software.

2.5. Implementación

A continuación, se describirán las reglas de negocio que con las que se implementó este proyecto.

1. Toda la información debe mantenerse confidencial para usuarios externos ya que al tratarse de proyectos nadie fuera del equipo puede saber información para la que no se tengan los permisos y/o privilegios.
2. Se promueve la interacción de los miembros del equipo; sin embargo, no se permite el mal uso de cualquier herramienta con fin de socialización.
3. El líder de proyecto es la única persona con la facultad de decidir la planeación de actividades de cada miembro. Sin embargo, cada miembro del equipo se autodirige.
4. El líder de proyecto deberá ser el único en poder establecer comunicación con el cliente, además será el encargado de comunicar los requerimientos del cliente.
5. El cliente no puede acceder a información confidencial sobre el desarrollo de un producto.

En la Figura 1 se muestran los roles que un usuario puede tener dentro del sistema y su relación.

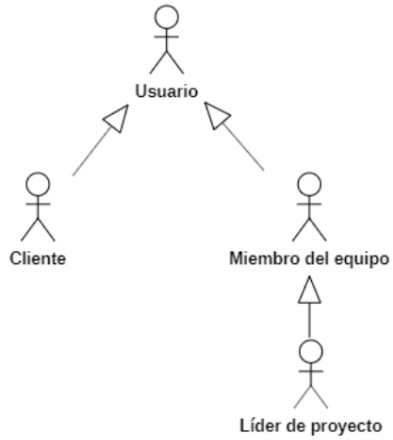

Figura 1. Actores participantes (elaboración propia).

Se propone un módulo de operación donde se encuentran las funcionalidades del sistema, un actor podrá acceder a estas funcionalidades a través de un menú (Figura 2).

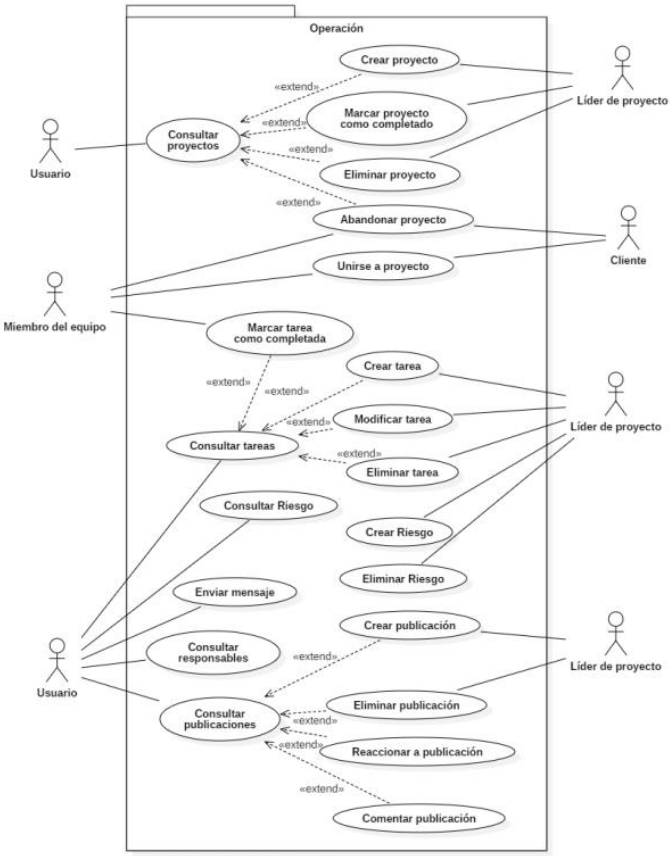

Figura 2. Módulo de operación (elaboración propia).

Para la implementación se decidió usar la arquitectura Modelo – Vista – Presentador (MVP), "en Android es empleado debido a que nos permite separar la lógica de la aplicación del propio

framework de Android, dejando que los *fragments* o *activities* se limiten a tener responsabilidad con respecto a la Interfaz de Usuario (UI)". [8,10]

El **modelo** será el encargado de realizar consultas a la base de datos y la lógica del negocio, la **vista** únicamente será la encargada de recoger la información de las distintas interfaces (*activities* y *fragments*). Por último, el **presentador** será el mediador entre el modelo y la vista.

Se propone la arquitectura del sistema como se observa en la Figura 3 [5,12].

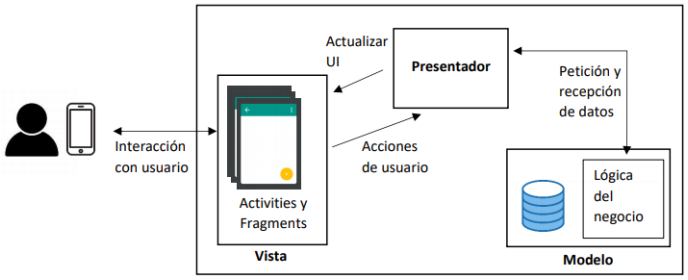

Figura 3. Arquitectura del sistema (elaboración propia).

En la Figura 4 se presenta el modelo de base de datos de esta aplicación móvil [9,13,14].

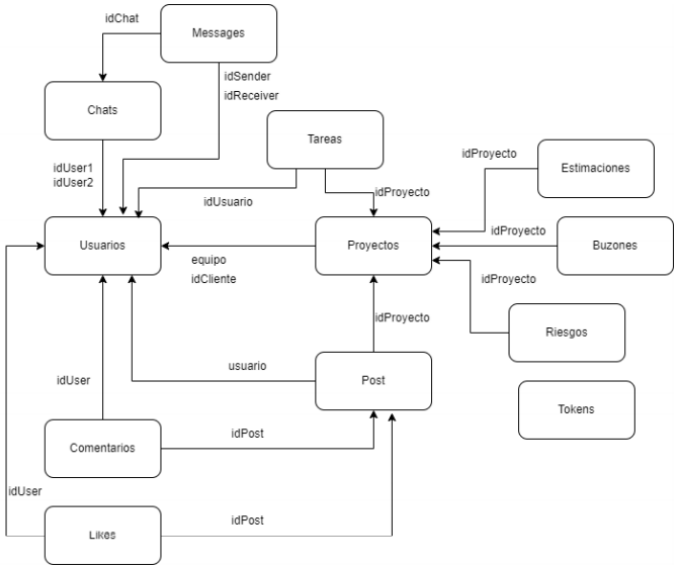

Figura 4. Modelo de base de datos (elaboración propia).

Estimar el costo es una estrategia necesaria dentro de la organización del proyecto, una de las funcionalidades de la aplicación es realizar el cálculo de costos utilizando el método de COCOMO II, para realizar esta estimación se utilizan factores de escala; estos incluyen la parte de escala producida a medida que un proyecto de software incrementa su tamaño. En COCOMO II estos factores toman valores dentro de un rango que va desde un nivel muy bajo hasta uno extra alto, cada nivel con un peso asociado [12], como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Factores de escala [12].

Factores de Escala	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
PREC	Extremadamente nuevo	Muy nuevo	Novedoso de alguna manera	Familiar	Muy familiar	Extremadamente familiar
SF_i:	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24	0.00
FLEX	Riguroso	Relajación ocasional	Alguna relajación	Conformidad general	Alguna conformidad	Metas generales
SF_i:	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
RESL	Poco (20%)	Algo (40%)	A menudo (60%)	Generalmente (75%)	Casi Siempre (90%)	Siempre (100%)
SF_i:	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00
TEAM	Interacciones muy difíciles	Interacciones algo difíciles	Interacciones cooperativas básicas	Bastante cooperativos	Altamente cooperativos	Alto nivel de interacción
SF_i:	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00
PMAT	SW-CMM Nivel 1 Bajo	SW-CMM Nivel 1 Alto	SW-CMM Nivel 2	SW-CMM Nivel 3	SW-CMM Nivel 4	SW-CMM Nivel 5
SF_i:	7.80	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00

A continuación, se describirán los factores de escala.

1. El factor de precedencia (PREC) toma en cuenta el grado de experiencia previa en relación al producto a desarrollar, tanto en aspectos organizacionales como en el conocimiento del software y hardware a utilizar.
2. El factor de flexibilidad (FLEX) considera el nivel de exigencia en el cumplimiento de los requerimientos preestablecidos, plazos de tiempos y especificaciones de interfase.
3. El factor de arquitectura y determinación de riesgo (RESL) involucra aspectos relacionados al conocimiento de los ítems de riesgo crítico y al modo de abordarlos dentro del proyecto.
4. El factor de escala denominado Cohesión del Equipo (TEAM) tiene en cuenta las dificultades de sincronización entre los participantes del proyecto: usuarios, clientes, desarrolladores, encargados de mantenimiento, etc. Estas dificultades pueden surgir por diferencias culturales, dificultad en la conciliación de objetivos, falta de experiencia y familiaridad con el trabajo en equipo.
5. El procedimiento para determinar el factor PMAT se basa en el Modelo de CMM propuesto por el *Software Engineering Institute*. Existen dos formas de calcularlo: La primera captura el nivel de madurez de la organización, resultado de la evaluación según CMM. La segunda está basada en las dieciocho Áreas de Procesos Claves (KPA) del modelo del SEI. [12]

Los valores de estos factores de escala se toman como constantes en la fórmula de COCOMO de acuerdo a las características del proyecto.

2.6. Resultados

Las interfaces de usuario desarrolladas, se describen a continuación:

Interfaz de inicio. En esta interfaz el usuario puede comprobar que inicio sesión y ver las publicaciones que se han hecho en los proyectos a los que pertenece (Figura 5).

Menú lateral. Al seleccionar el menú lateral esta interfaz se muestra las funcionalidades disponibles en la aplicación para desplazarse a través de ella con mayor facilidad (Figura 6).

Interfaz Nuevo proyecto. En esta interfaz el usuario es capaz de crear un nuevo proyecto, puede rellenar los campos requeridos y

Revista ELECTRO, Vol. 46, 2024, pp. 25 - 30
https://itchihuahua.mx/revista_electro
ISSN Electrónico: 3061-774X

el sistema los almacena en la base de datos. Un usuario puede crear un código de manera automática para que otros usuarios puedan unirse (Figura 7).

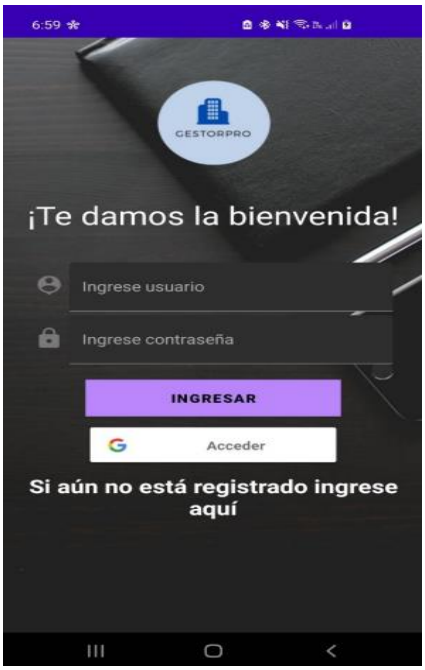

Figura 5. Interfaz Inicio de sesión

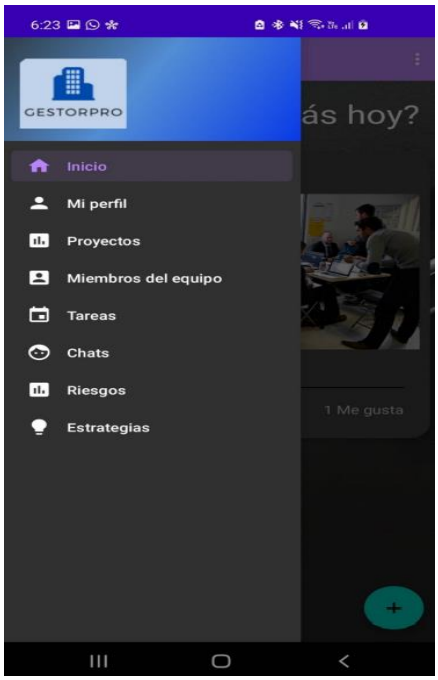

Figura 6. Menú lateral (elaboración propia).

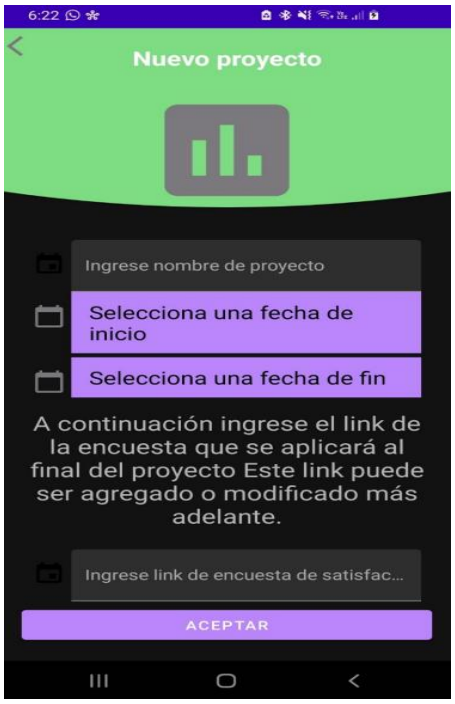

Figura 7. Interfaz Nuevo proyecto (elaboración propia).

Interfaz Estrategias. En esta interfaz los usuarios visualizan los distintos menús de estrategias (Figura 8).

Figura 8. Interfaz de Estrategias (elaboración propia).

Los resultados de las pruebas de la aplicación son los siguientes comentarios de los usuarios:

- El sistema permitió evaluar de forma general si los servicios prestados por la organización son correctos y conformes para los clientes.
- Aumentó el grado de satisfacción del cliente.
- Permite mejorar el desempeño y eficacia del sistema de gestión de la calidad, a través del análisis de los objetivos conseguidos.
- El sistema nos permitiría evaluar el desempeño de los proveedores externos pues realiza una evaluación periódica a los mismos.

3. CONCLUSIONES

Para la implementación de la aplicación móvil para la organización de proyectos de software basada en la ISO 9001:2015 se estableció un contexto en el que se desarrolla la problemática, se realizó el trabajo de investigación para identificar posibles soluciones, las funcionalidades que abarca y todo el trabajo de diseño que debe realizarse antes de desarrollar cualquier producto.

Se detectaron los problemas que debían refinarse para dar más comprensión al proyecto. Existían ideas que debían definirse de una manera más clara para permitir que el desarrollo fuese más fácil y rápido de implementar.

Para el desarrollo de la aplicación móvil para la organización de proyectos de software basada en la ISO 9001:2015 se incorporaron los principios, los atributos, el modelo de base de datos y otros elementos de la norma. Así se tomaron las decisiones en el diseño y desarrollo que permitieron que la aplicación tuviera más funcionalidades, fuera de más utilidad y tuviera sustento teórico.

La aplicación móvil para la organización de proyectos de software basada en la ISO 9001:2015 puede ser aprovechado en cualquier organización para aplicar los principios de la ISO 9001:2015 e incorporarlos en el desarrollo de proyectos. Además, le permite a la organización tener un histórico de proyectos, tareas y mensajes, lo cual permite depurar los procesos y políticas de la organización.

Se logró desarrollar un proyecto diferente a otros que no solo crea tareas, sino que incorpora al cliente de una manera activa al proyecto. Lo cual es importante para entregar un producto que no solo funcione, sino que sea de utilidad para este.

4. RECONOCIMIENTOS

Los Autores agradecen a la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo recibido y las facilidades otorgadas para el desarrollo del presente trabajo.

5. REFERENCIAS

[1] D. Carrizo y A. Alfaro, "Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: un enfoque práctico," Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, vol. 26, no. 1, Feb 2016. DOI: 10.4067/S0718-33052018000100114

[2] A. Arias. "Gestión de la Calidad: Conceptos Básicos", pp. 8, Fecha de consulta: 22 de octubre de 2020. [Online] Disponible en: http://pendientedemigracion.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10123.pdf

[3] J. Mejía, M. Muñoz, A. Rocha, "La Mejora de Procesos de Software a través de la Gestión de Procesos, el Outsourcing y la Adopción de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación/Software Process Improvement in Organizations through Process Management, Outsourcing and Adoption of Information and Communication Technologies," Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação; Lousada, vol. 11, no. E1, Mar. 2014. [Online] Disponible en https://search.proquest.com/docview/1515963903?https://search.proquest.com/technologycollection&pq-origsite=summon

[4] A. Jiménez, M. López, M. Ramírez, "Sistema administrador de proyectos de software a distancia", Trabajo de grado, Ingeniería en sistemas computacionales, Escuela Superior de Cómputo, Ciudad de México, México, 2012. Disponible en https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/22642/%e2%80%9cSistema%20Administrador%20de%20Proyectos%20de%20Software%20a%20Distancia%e2%80%9d.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[5] R. S. Pressman. Ingeniería del software. Un enfoque práctico, 7a ed. México: McGraw-Hill, 2010.

[6] International Standards Organization (ISO), "ISO 9001:2015 ", 2015.

[7] Vega, I. (2016). Como Implantar Iso 9001:2015 Paso a Paso. Van Haren Publishing

[8] J. Alonso. "Aplicación Android para plataforma de escritura creativa colaborativa", Trabajo de grado, Máster en desarrollo de aplicaciones y servicios para dispositivos móviles, Universidad Politécnica de Madrid, 2017. Disponible en http://oa.upm.es/48017/1/TFM_JAVIER_ALONSO_SAZ.pdf

[9] Graph everywhere (2021) "Bases de datos documentales" [Online]. Disponible en https://www.grapheverywhere.com/bases-de-datos-documentales/100

[10] Servente, M. & García-Martínez, R. "Algoritmos tdidt. Aplicados a la minería de datos inteligente" [Online]. Disponible en http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/R-ITBA-26-datamining.pdf

[11] Flores, D. A. (2019, 19 febrero). "¿Cómo diseñar una matriz de riesgos?" [Online]. Disponible en https://blogs.portafolio.co/buenas-practicas-de-auditoria-y-control-interno-en-lasorganizaciones/disenar-una-matriz-riesgos/

[12] Gómez A et al., "COCOMO. Un modelo de estimación de proyectos de software" (2010) [Online]. Disponible en https://blogadmi1.files.wordpress.com/2010/11/cocom0llfull.pdf

[13] Google (2021, ene, 28). "Cloud Firestore" [Online]. Disponible en https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es

[14] S. López, "Firebase: qué es, para qué sirve, funcionalidades y ventajas", Digital55, mayo 2020 [Online] Disponible en https://www.digital55.com/desarrollo-tecnologia/que-es-firebasefuncionalidades-ventajas-conclusione