

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO MEDIANTE EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

PERFORMANCE EVALUATION AT THE NATIONAL TECHNOLOGY OF MEXICO THROUGH THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

Lorena Elizabeth Balandra Aguilar ^{*}, Teresa Luciano Machorro², Gladys Valdés Colunga³, Mayra Leticia Ojeda Cruz⁴,
Ana Wendy Gómez Flores⁵, Héctor Artemio Torres Ventura⁶

¹Doctora en Educación. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Comitán. Dirección, lorena.ba@comitan.tecnm.mx, Avenida Instituto Tecnológico Kilómetro 3.5, Los Sabinos, C. P. 30000, Comitán de Domínguez, Chiapas, México.

²Maestra en Ingeniería. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Puebla. Dirección, tere_luciano@yahoo.com, Av. Tecnológico 420 Col. Maravillas, C.P. 72220. Puebla, Puebla, México.

³Maestra en administración. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Comitán. Dirección, gladys.vc@comitan.tecnm.mx, Avenida Instituto Tecnológico Kilómetro 3.5, Los Sabinos, C. P. 30000, Comitán de Domínguez, Chiapas, México.

⁴Doctora en Educación. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Comitán. Dirección, mayra.oc@comitan.tecnm.mx, Avenida Instituto Tecnológico Kilómetro 3.5, Los Sabinos, C. P. 30000, Comitán de Domínguez, Chiapas, México.

⁵Maestra en Ciencias. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Comitán. Dirección, ana.gf@comitan.tecnm.mx, Avenida Instituto Tecnológico Kilómetro 3.5, Los Sabinos, C. P. 30000, Comitán de Domínguez, Chiapas, México.

⁶Ingeniero Agrónomo. Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Comitán. Dirección, hector.tv@comitan.tecnm.mx, Avenida Instituto Tecnológico Kilómetro 3.5, Los Sabinos, C. P. 30000, Comitán de Domínguez, Chiapas, México.

Resumen -- El Tecnológico Nacional de México (TecNM), está constituido por 266 instituciones: 126 son Institutos Tecnológicos Federales, 134 Institutos Tecnológicos Descentralizados, cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). (TecNM, 2017).

Comprometidos con la calidad en su mayoría han certificado el proceso educativo bajo la norma internacional ISO 9001:2015. Se han orientado los procesos estratégicos hacia la satisfacción de los clientes cumpliendo con sus requerimientos, esto mediante la eficacia de un sistema de gestión de la calidad (SGC) y de mejora continua. Para coadyuvar a la evaluación del desempeño del SGC, se realizó el diseño y desarrollo de una aplicación web que administra el procedimiento de acciones correctivas, para mejorar la eficiencia en el control de las requisiciones para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del servicio educativo. Primeramente, se informatizó el seguimiento, medición, análisis y evaluación de la comunicación con el cliente, se continuaron con las no conformidades, las auditorías, revisión por la dirección, buzón de quejas y/o sugerencias y por último las acciones correctivas. La aplicación muestra un informe detallado mediante gráficas de los datos que contribuyen a la toma de

decisiones de la parte directiva en beneficio de las instituciones.

Palabras Clave: Sistema de Gestión de la Calidad, Evaluación del Desempeño, Modelo en espiral, Aplicación Web.

Abstract -- The National Technological Institute of Mexico (TecNM) system, is constituted by 266 institutions: 126 are Federal Technological Institutes, 134 Decentralized Technological Institutes, four Regional Centers of Optimization and Development of Equipment (CRODE), an Interdisciplinary Research Center and Teaching in Technical Education (CIIDET) and a National Center for Technological Research and Development (CENIDET). (TecNM, 2017).

This system is committed with offer an educational service of high quality, the most of institutes have been certified under the International Standard ISO 9001:2015. Its strategic processes have been oriented towards customer satisfaction, fulfilling their requirements through the effectiveness of a qualitymanagement system (QMS) and continuous improvement. To assist in the evaluation of the performance of the QMS, it propose the design and development of a web application that manages the procedure of corrective actions requisitions, to improve the efficiency in the control of these requisitions for

monitoring, measurement, analysis and evaluation of the educational service. Firstly, the follow-up, measurement, analysis and evaluation of communication with the client was computerized, followed by non-conformities, audits, management review, complaints and/or suggestions mailbox and finally corrective actions. The application shows a detailed report through graphs of the data that contributes to the decision-making of the management for the benefit of the institutions.

Key words – Quality Management System, Performance Evaluation, Spiral Model, Web Application.

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años en México, los Institutos Tecnológicos han trabajado en formar una cultura de la calidad que va más allá de un simple cumplimiento de ciertas especificaciones, pues esto no asegura que el cliente esté satisfecho: un producto o un servicio será de calidad cuando logre satisfacer las necesidades, expectativas y requerimientos del cliente; por ende, será él quien establezca los parámetros a alcanzar.

El Tecnológico Nacional de México (TecNM), está constituido por 266 instituciones: 126 son Institutos Tecnológicos Federales, 134 Institutos Tecnológicos Descentralizados, cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). (TecNM, 2017)

Los Institutos Tecnológicos tanto Federales como Descentralizados mantienen un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) con el que pretenden asegurar la identificación y satisfacción de los requisitos de los estudiantes, planificando, manteniendo y mejorando el desempeño de sus procedimientos. Comprometidos con la calidad en su mayoría han certificado el proceso educativo bajo la norma internacional ISO 9001:2015, se han orientado los procesos estratégicos hacia la satisfacción de los clientes cumpliendo con sus requerimientos, esto mediante la eficacia de un SGC y de mejora continua.

El presente trabajo, tiene por objetivo general difundir la conveniencia de informatizar los registros del SGC en el Tecnológico Nacional de México, derivado del seguimiento, medición, análisis y evaluación, de auditorías internas, de la revisión por la dirección, así como del buzón de quejas y sugerencias, para la evaluación del desempeño y mejora, mediante el diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información en línea.

Se debe tener en cuenta que la fortaleza de un SGC, radica en su capacidad de proporcionar información de alto valor que permita evaluar su eficacia y asentar las bases para mejorar a la institución. Para ello, realizar un control adecuado del seguimiento y medición de cada uno de los procesos se convierte en una herramienta clave para alcanzar de manera más fácil la eficacia y eficiencia de un SGC.

Primeramente, se informatizó el seguimiento, medición, análisis y evaluación de la comunicación con el cliente, se continuaron con las no conformidades, las auditorías, revisión por la dirección, buzón de quejas y/o sugerencias y por último las acciones correctivas. La aplicación muestra un informe detallado mediante gráficas de los datos que contribuyen a la toma de decisiones de la parte directiva en beneficio de las instituciones. Por lo que se justifica la importancia del proyecto, ya que se pretende beneficiar a las personas involucradas en el proceso de mejora continua ya que se tiene un mejor control de los resultados y seguimiento de las auditorías internas y de calidad.

Se presenta a continuación el desarrollo del proyecto considerando algunos conceptos que enmarcan el trabajo, además del método para el manejo del seguimiento de las acciones correctivas, el análisis de la información, el diseño de la aplicación en línea, así como las conclusiones.

DESARROLLO

En los últimos años se ha estado introduciendo prácticamente en todo el mundo una visión de la calidad educativa proveniente de la nueva cultura empresarial, en donde se propone transformar los sistemas educativos desde la perspectiva de la calidad total, caracterizada por el enfoque centrado en el cliente y por una política de cero errores. (Miranda & Miranda, 2012)

Un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) es una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, es decir, es planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en el cumplimiento de los requisitos del cliente y en el logro de la satisfacción del mismo. (Mateo, 2009)

Un Sistema de Gestión de la Calidad en el Tecnológico Nacional de México tiene por objetivo dar cumplimiento a los requisitos de los clientes y con los objetivos de calidad establecidos por cada instituto, considera los factores internos (recursos) y externos (partes interesadas, requisitos legales y lineamientos) que pueden influir en el desempeño del SGC (ITPuebla,

2018).

El ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), puede aplicarse a todos los procesos y al sistema de gestión de la calidad como un todo. El ciclo PHVA puede describirse brevemente como sigue (Secretaría Central de ISO, 2015):

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.

El alcance del Sistema de Gestión de la Calidad, en el Tecnológico Nacional de México, es el Proceso Educativo; que comprende desde la inscripción hasta la entrega del título y cédula profesional de licenciatura. El Proceso Educativo está constituido por cinco procesos estratégicos, los cuales son: Académico, Planeación, Vinculación, Administración de recursos y Calidad, los cuales se les debe administrar tomando en cuenta el control de calidad, la garantía de calidad y la gestión de calidad; en la Figura 1 se puede observar el mapa del proceso educativo del TecNM. Estos conceptos se utilizan en todas las áreas de las instituciones a través de indicadores de calidad, como los estándares o normas de calidad. (TecNM, 2018).



Figura 1. Mapa del Proceso Educativo del TecNM.
Fuente: TecNM, 2018.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) -se afirma- pueden contribuir a tener avances significativos en muchos sectores, sin embargo, la evolución y adopción de las mismas planteará diferentes

desafíos, ya que su empleo requiere nuevas habilidades y destrezas, por lo que todos los actores de estos espacios tendrán en algún momento que capacitarse en su uso, con todo lo que esto implica (Osorio, 2016).

En la actualidad, las empresas que incorporan nuevas tecnologías se vuelven más competitivas ya que los directivos pueden establecer estrategias adecuadas y alinear sus objetivos con el de la organización gracias a las posibilidades que ofrecen las tecnologías de información, tales como los sistemas para automatización de la información de Big Data para la toma de decisiones, redes neuronales artificiales para medición del desempeño de los empleados y análisis de inversiones, sistemas expertos para mesas de ayuda y redes sociales para interacción con los clientes, así como también la computación en la nube y el aprendizaje → (Torres, 2016).

Por esta razón se justifica la informatización de las acciones correctivas que se derivan de las no conformidades obtenidas mediante las auditorías de calidad de un SGC, para darle un mejor seguimiento y una solución pertinente y sobre todo a tiempo.

Descripción del Método

El seguimiento de las acciones correctivas derivadas de: las quejas de los clientes, las auditorías de servicios, las auditorías de calidad, la revisión por la dirección o la revisión de los registros por el comité de calidad. Es el procedimiento que se informatiza.

Se consultaron fuentes primarias para la obtención de la información por medio de encuestas.

Primeramente se diseñó la encuesta que fue aplicada a una muestra aleatoria de directivos, jefes de departamento y responsables del SGC, que son las personas que están más involucradas con el SGC Institucional, de dos diferentes Instituciones que son: el Instituto Tecnológico de Puebla y el Instituto Tecnológico Comitán, éstas dos instituciones se eligieron porque el Instituto Tecnológico de Puebla tiene su propio SGC y el Instituto Tecnológico de Comitán, está en el SGC de Multisitios del Tecnológico Nacional de México, por lo que se considera que se tendrá una riqueza de la información y se tendrá un panorama de ambos escenarios.

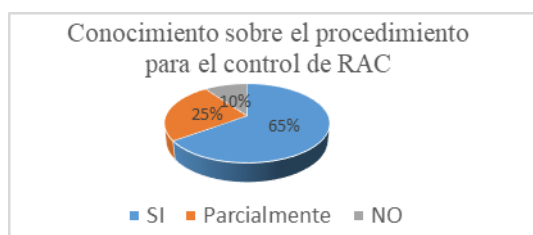
Resultados de la encuesta

La encuesta fue contestada por una muestra representativa de 20 personas, que constituyen el 40% de la población total que es de 49 personas, 8 directivos, 39 Jefes de Departamentos y 2 Representantes de la

Dirección (RD) en el SGC.

Las encuestas se distribuyeron de la siguiente manera: 10 en Instituto Tecnológico de Comitán y 10 en el Instituto Tecnológico de Puebla. El 20 % de la población fueron Directivos que representan el 50% del total de Directivos, el 70% Jefes de Departamento, que representan el 36% de la población de Jefes de Departamento y el 10% de la población los 2 RD que representan el 100% de la población, EL 50% son mujeres y el 50% hombres.

El 65% de la muestra si conoce el procedimiento sobre el control de las acciones correctivas y al menos un 25% más las conoce parcialmente, únicamente el 10% dice no conocerlo se puede observar que hay un notable involucramiento en los procesos de calidad como se aprecia en la Gráfica 1.



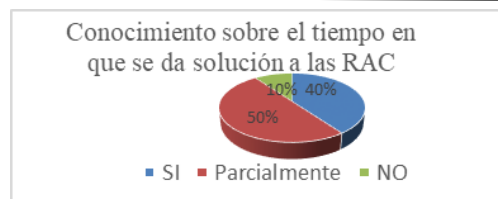
Gráfica 1. Control de RAC.
Fuente: Elaboración Propia.

El 95% si tiene conocimiento sobre las actividades de los procesos estratégicos (académico, vinculación, planeación, administración de los recursos y calidad) que es de donde se generan las RAC, se observar un notable involucramiento en los procesos estratégicos como se aprecia en la Gráfica 2.



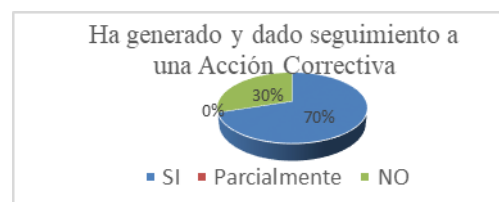
Gráfica 2. Actividades que generan una RAC.
Fuente: Elaboración Propia.

Únicamente el 40% tiene conocimiento sobre el tiempo en que se da la solución a las RAC y el 50% parcialmente, se puede observar que en cuestión de seguimiento las personas ya no se van involucrando tanto, como se aprecia en la Gráfica 3.

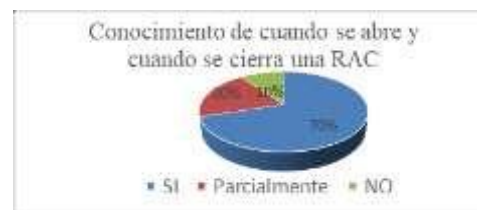


Gráfica 3. Tiempo de solución de las RAC.
Fuente: Elaboración Propia.

El 70% ha generado y dado seguimiento a una acción correctiva, como se aprecia en la Gráfica 4 y el 70% conoce cuando se abre y cuando se cierra una RAC y el 20% parcialmente, como se representa en la Gráfica 5. En ambos casos se considera que se requiere mayor control para poder dar los resultados esperados y el mayor involucramiento de los actores.



Gráfica 4. Seguimiento a una Acción Correctiva.
Fuente: Elaboración Propia.



Gráfica 5. Cuando se abre y cierra una RAC.
Fuente: Elaboración Propia.

El 70% considera que un Sistema de Información en Línea mejoraría el seguimiento de las Acciones Correctivas y 25% considera que lo mejoraría parcialmente, como se representa en la Gráfica 6.



Gráfica 6. Sistema de Información en Línea.
Fuente: Elaboración Propia.

El 85% considera que un buen seguimiento de las RAC mejoraría el desempeño de un SGC y el otro 15% parcialmente, se puede observar que es más importante un buen seguimiento que vislumbrar el mismo sistema en línea como se puede apreciar en la Gráfica 7.



Gráfica 7. Seguimiento para la mejora del desempeño del SGC.

Fuente: Elaboración Propia.

En la Gráfica 8 se presenta la calificación del seguimiento que se les da a diferentes actividades, el personal opinó que consideran que el seguimiento que se le da a las no conformidades está bien, así como el seguimiento del producto no conforme, pero en lo que se refiere al buzón de quejas y sugerencias, las auditorías de servicio y las auditorías de calidad están entre regular y bien, cabe hacer mención que la escala que se utilizó para valorar la opinión de los encuestados fue desde el valor 5 como excelente.



Gráfica 8. Calificación sobre el seguimiento para la mejora del desempeño del SGC.

Fuente: Elaboración Propia.

Con los resultados obtenidos de las encuestas, se concluye la necesidad de llevar un adecuado seguimiento de las RAC, esto para poder garantizar la mejora del desempeño del SGC, ya que mediante el diseño y la implementación de un sistema en línea se podrá tener claridad en el estatus en que se encuentran las acciones correctivas a implementar.

Para el Seguimiento de las Acciones Correctivas, se planteó manejar 3 estatus:

- Acciones-detectadas,
- Acciones-en-proceso y
- Acciones-concluidas.

En la Figura 2 se presenta el proceso para el seguimiento de las acciones correctivas, que comienza en el momento en que se detecta una NO CONFORMIDAD o algún hallazgo importante que atender de cualquiera de las fuentes, y se solicita la elaboración de una requisición de acción correctiva (RAC).

El siguiente paso es la reunión de los implicados en cada una de las NO CONFORMIDADES o hallazgos detectados para definir las tareas, responsables y fechas de cierre. Los interesados podrán acceder a cada una de las RAC y cerca de las fechas de cierre se enviarán los recordatorios correspondientes a través del sistema. Al no ser atendidas las RAC, se reclasificará y enviará

información para la toma de decisiones; una vez concluidas las tareas realizadas, se haya resuelto lo planteado, se tengan las evidencias correspondientes y se hayan validado por las personas responsables y los posibles afectados, pasa al estatus de ACCIONES-CONCLUIDAS que tendrá una clasificación, información que servirá para la toma de decisiones. (Acciones correctivas, 2018)

A esta información se podrá acceder para fines de auditorías de calidad, de certificaciones o cualquier otro uso que se requiera, evidenciando el control de su operación.



Figura 2. Proceso para el Seguimiento y Control de Acciones Correctivas.

Fuente: Elaboración Propia.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Diseño de la Aplicación WEB

Cuando se desarrolla una aplicación de software se debe analizar primero, cuál es el objetivo por el cual se quiere desarrollar dicha aplicación, tomando en cuenta a todas las partes interesadas, se debe tener en cuenta que si el software falla puede generar inconvenientes en la operación de los procesos, el software debe ser de alta calidad y debe tener facilidad para recibir mantenimiento (Pressman, 2010).

Uno de los proyectos que se relaciona con la iniciativa del diseño de la aplicación WEB, es el diseño de aplicación web mediante técnicas de ingeniería de software y estándares abiertos para el control documental del SGC de la Universidad Tecnológica del Centro en Yucatán, cuyo objetivo es el diseño para el desarrollo de una aplicación Web que funcione como una herramienta para controlar y administrar los documentos del SGC de la Universidad Tecnológica del Centro, ésta aplicación

permitirá la carga, descarga y almacenamiento de documentos y registros, y a su vez, actúa como una herramienta de control de versiones de los documentos facilitando la búsqueda de los mismos. (Hernández y Vega, 2017)

Otro proyecto que llama la atención es el SoftExpert EQM es un software de gestión de calidad que incluye herramientas interactivas como el diagrama de Ishikawa para descubrir las causas de los errores y automatizar las soluciones. Mediante diversos módulos se controla el desempeño de cada empleado y se determina la capacitación necesaria para aumentar su rendimiento, además cada que hay normativa nueva el programa diseña tareas para formación de los nuevos requerimientos de manera sencilla. (SPnet, 2021)

Otro proyecto que cuanta con actividades similares al proyecto presentado es Aqua Quality Control, desarrollado por la empresa Aqua eSolutions y que forma parte de su ERP. Esta aplicación se enfoca a la satisfacción del cliente con la organización mediante gestión de quejas, elaboración de encuestas de experiencia y test de calidad de los servicios. (SPnet, 2021)

La práctica de la ingeniería de software contribuye a la entrega a tiempo de un software de calidad con funciones y características que satisfagan las necesidades, adoptando un conjunto de principios fundamentales que guíen el trabajo técnico, por lo que se requiere usar una metodología de desarrollo para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo de la Aplicación Web para la evaluación del desempeño y mejora continua de un Sistema de Gestión de la Calidad.

Para la elaboración de este proyecto se eligió el modelo espiral propuesto por Barry Boehm, que es un modelo evolutivo de proceso del software y se acopla con la naturaleza iterativa de hacer prototipos con aspectos controlados y sistémicos del modelo de cascada, tiene el potencial para hacer un desarrollo rápido de versiones tomando en cuenta cada una de las etapas para concluir con un módulo en cada una de ellas y así tener resultados más completos (Pressman, 2010).

Y con la propuesta de utilizar computo en la nube, ya que a través de los servicios que se ofrecen las organizaciones y los usuarios individuales pueden usar servicios web, sin tener que invertir en tecnología, ya que estas empresas dedicadas a servicios en línea pueden almacenar en sus servidores software y base de datos para las organizaciones. (Kendall & Kendall, 2011)

En la Figura 3 se presentan las etapas del modelo de espiral y Roger S. Pressman (2010) define cada una de

éstas de la siguiente manera:

Comunicación: Son las tareas requeridas que empiezan desde saber escuchar, comunicarse, tomar notas y documentar las decisiones para establecer comunicación entre el desarrollador y el cliente.

Planeación: Incluye un conjunto de prácticas administrativas y técnicas que permiten que el equipo de software defina un mapa mientras avanza hacia su meta estratégica y sus objetivos tácticos. Son las tareas requeridas para definir objetivos, recursos, tiempo e información relacionada con el proyecto. Se define el alcance del proyecto, se identifican riesgos y se asignan tareas.

Modelado: Tareas requeridas para construir una o más representaciones de la aplicación. Se crean modelos para entender mejor la entidad real que se va a construir.

Construcción: Contiene las tareas requeridas para construir, probar, instalar el software. Incluye un conjunto de tareas de codificación y pruebas que lleva a un software operativo listo para entregarse al cliente o usuario final.

La construcción de software puede ser por medio de 1) la creación directa de lenguaje de programación en código fuente, 2) la generación automática de código fuente que usa una representación intermedia parecida al diseño del componente que se va a construir, 3) la generación automática de código ejecutable que utiliza un “lenguaje de programación de cuarta generación” (por ejemplo, Visual C++).

Las pruebas dirigen su atención inicial al componente, y con frecuencia se denomina prueba unitaria. Otros niveles de pruebas incluyen 1) de integración (realizadas mientras el sistema está en construcción), 2) de validación, que evalúan si los requerimientos se han satisfecho para todo el sistema (o incremento de software) y 3) de aceptación, que efectúa el cliente en un esfuerzo por utilizar todas las características y funciones requeridas.

Despliegue: Comienza cuando el código ha sido suficientemente probado, ha sido aprobado para su liberación en esta etapa recibe retroalimentación que beneficia la construcción.

Esta etapa incluye tres acciones: entrega, apoyo y retroalimentación. Como la naturaleza de los modelos del proceso del software moderno es evolutiva o incremental, el despliegue ocurre no una vez sino varias, a medida que el software avanza hacia su conclusión.

Cada ciclo de entrega pone a disposición de los clientes y usuarios finales un incremento de software operativo que brinda funciones y características utilizables.

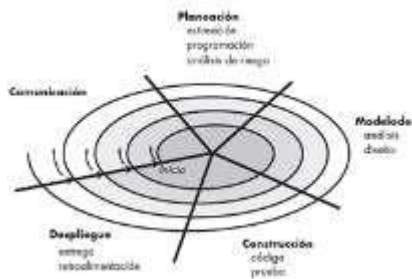


Figura 3. Modelo de espiral.
Fuente: Pressman, 2010.

Comunicación

Durante el desarrollo del proyecto se implementaron estrategias para comunicar las tareas requeridas, tomar notas, así como documentar las decisiones para lograr la comunicación con el cliente.

Planeación

Se elaboró el cronograma de actividades para poder desarrollar la aplicación con una planeación adecuada.



Figura 4. Cronograma de actividades.
Fuente: Elaboración propia.

Modelado

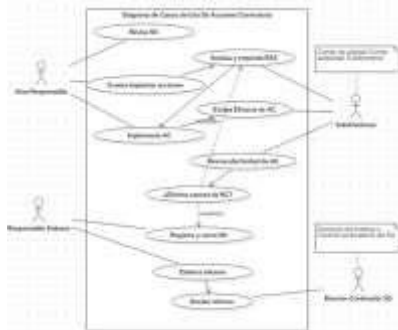


Figura 5. Diagrama de Casos de Uso.
Fuente: Elaboración propia.

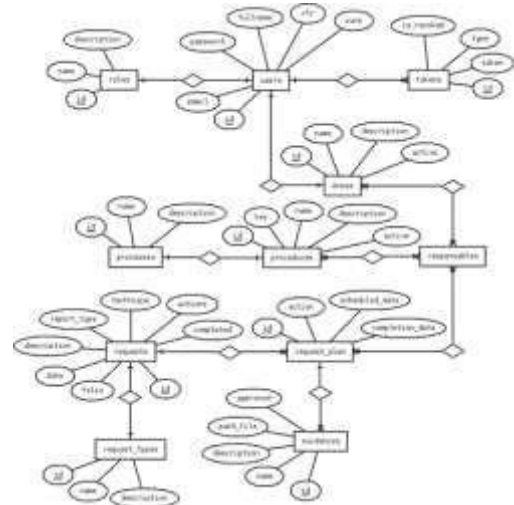


Figura 6. Diagrama entidad – relación.
Fuente: Elaboración propia.

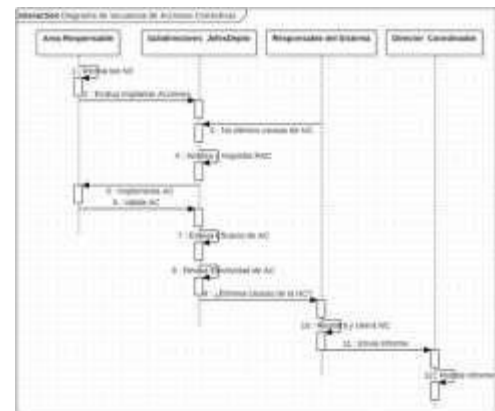


Figura 7. Diagrama de Secuencias.
Fuente: Elaboración propia.

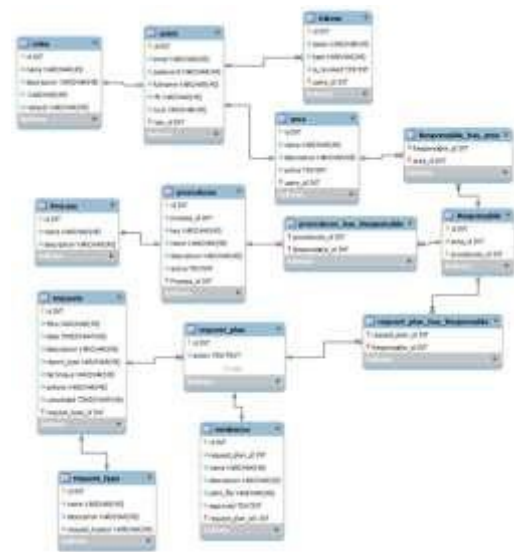


Figura 8. Diagrama de Clases.
Fuente: Elaboración propia.

Construcción

El software se construyó en el lenguaje de programación JavaScript, NodeJS versión 10.13.0, AdonisJS versión 4.0, ReactJS versión 16.4.2. y PostgreSQL para la base de datos; las pruebas que se realizaron son las de integración y de validación y se demuestra que los requerimientos se han satisfecho para todo el sistema y la utilización de la aplicación web muestra ventajas sobre la forma manual de trabajar.

JavaScript es un robusto lenguaje de programación que se puede aplicar a un documento HTML y usarse para crear interactividad dinámica en los sitios web. Fue inventado por Brendan Eich, cofundador del proyecto Mozilla, Mozilla Foundation y la Corporación Mozilla. (Mozilla.org, 2022)

Hablar de PostgreSQL, se refiere al sistema gestor de base de datos Open Source más avanzado, multiplataforma y capaz de trabajar con proyectos grandes sin aumentar su complejidad. (Arsys, 2018)

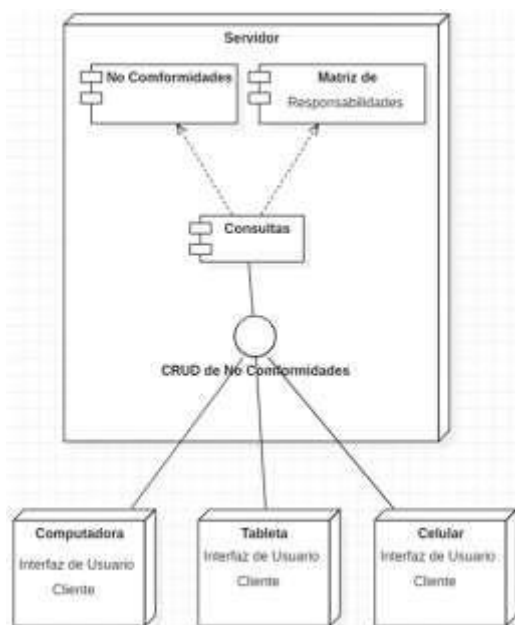


Figura 9. Diagrama de despliegue.
Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de aplicaciones se enmarca en las líneas de investigación de desarrollo de software, ó desarrollo de Tecnologías e Innovación que es la línea de investigación que enmarca este proyecto, pero hoy en día aparecen líneas de investigación en donde se aborda Ingeniería de Servicios Telemáticos: Aspectos de difusión de información a través de tecnología WEB, por ejemplo, en la que se puede enmarcar para posteriores trabajos. (Universidad de Valencia, 2022)

CONCLUSIONES

Como se plantea en un principio la fortaleza de un SGC, radica en su capacidad de proporcionar información de alto valor que permita evaluar su eficacia y asentar las bases para mejorar a la institución. Por esto se ve la necesidad de realizar un control adecuado del seguimiento y medición de cada uno de los procesos mediante una herramienta que permita alcanzar de manera más fácil la eficacia y eficiencia de un SGC, porque a pesar de que los beneficios en relación con el tiempo y costo son mínimos, esto debido a la naturaleza de las acciones a realizar algunas son inmediatas y otras mas necesitarán de autorizaciones, brindará información para la toma de decisiones.

Una buena práctica de la ingeniería de software contribuye a la entrega a tiempo de un software de calidad con funciones y características que satisfagan las necesidades, usando una metodología de desarrollo que structure, planee y controle el proceso de desarrollo de la aplicación web.

El SGC establece que la institución debe mantener la información documentada y con la aplicación web se mantendrá la información documentada y actualizada, para poder contribuir a que la toma de decisiones de la parte directiva sea acorde a las necesidades de los clientes, y las decisiones tomadas sean para beneficio de la institución.

Se recomienda que la aplicación se mantenga en constante actualización y mantenimiento para que el tiempo de vida sea mayor.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Acciones correctivas (2018). Seguimiento de acciones correctivas, preventivas y otros procesos. <http://www.masterweb.com.mx/seguimientos.html>
- [2] Arsys (2018, 13 de junio), ¿Qué es PostgreSQL y por que llevarlo a Cloud?. <https://www.arsys.es/blog/soluciones/postgresql-servidores>
- [3] Hernández G. y Vega, I. (2017, 15 de diciembre), Diseño de aplicación mediante técnicas de ingeniería de software y estándares abiertos para el control documental del SGC de la UTC, Revista de Cómputo Aplicado, 1(4)25-32. https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Computo_Aplicado/vol1num4/Revista_de_Computo_Aplicado_V1_N4_4.pdf
- [4] Instituto Tecnológico de Puebla, (2018). ITPuebla - Manual del SGC, Disponible en: <http://www.itpuebla.edu.mx/portaltip/SGC/sistema-de-gestion-de-la-calidad.html>

- [5] Mateo, Rafael J. (2009). Sistemas de gestión de la calidad-un camino hacia la satisfacción del cliente. <http://qualitytrends.squalitas.com/index.php/item/108-sistemas-de-gestion-de-la-calidad-un-camino-hacia-la-satisfaccion-del-cliente-parte-i>
- [6] Miranda Esquer, J., & Miranda Esquer, J. (2012). Reflexiones sobre la calidad de la educación y sus referentes: el caso de México., México: Prentice Hall.
- [7] Mozilla.org (2022) Fundamentos de JavaScript. https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/JavaScript_basics
- [8] Osorio, M. (2016). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC), Avances, retos y desafíos en la transformación educativa. Tlaxcala México: Amapsi
- [9] Pressman, R. (2010). Ingeniería del software un enfoque práctico. México: McGraw-Hill.
- [10] Secretaría Central de ISO., (2015). Norma Internacional ISO 9001, Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos, Quinta Edición, Ginebra, Suiza.
- [11] SPnet.(2021) Top 10 Software de gestión de Calidad | Sistemas d SGC. <https://softwarepara.net/software-gestion-calidad-sgc/>
- [12] Tecnológico Nacional de México [TecNM] (2017). TecNM-Historia. <https://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica-dp1>
- [13] Tecnológico Nacional de México [TecNM] (2018). TecNM-SGC_MP (Mapa de procesos). https://www.tecnm.mx/images/areas/difusion0101/Difusion0101/2018/JUNIO/DOCUMENTOS/08_GESTI%C3%93N_DE_LA_CALIDAD_/TecNM-CA-MC-001.pdf
- [14] Torres, R. (2016). Tecnologías de la información y comunicación en las organizaciones. Publicaciones Empresariales UNAM, México D.F.
- [15] Universidad de Valencia (2022) Líneas de Investigación del Instituto Universitario de Investigación y Tecnologías de la Información y Comunicación. <https://www.uv.es/uvweb/instituto-universitario-investigacion-robotica-tecnologias-informacion-comunicacion-IRTIC/es/grupos-investigacion/lisitt/lineas-investigacion-1285895476455.html>

ROL DE CONTRIBUCIÓN	AUTOR (ES)
Redacción	Lorena Elizabeth Balandra Aguilar
Metodología	Lorena Elizabeth Balandra Aguilar
Conceptualización	Teresa Luciano Machorro
Software	Teresa Luciano Machorro
Administración del proyecto	Gladys Valdés Colunga
Supervisión	Mayra Leticia Ojeda Cruz
Validación	Ana Wendy Gómez Flores
Curación de Datos	Héctor Artemio Torres Ventura



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.