



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
“ALBERTO CAZORLA TALLERÍ”**

**Mejora en la calidad de servicio en el proceso de elecciones
bajo modalidad virtual usando la metodología DMAIC y
herramientas ágiles**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de
Ingeniero Informático

Autor:

Carlos Manuel Yarleque Campos

Asesora:

Ing. Mabel Karel Raza García, MS, PhD

LIMA – PERÚ

2023

Agradecimientos

A mi asesora en este proyecto, la doctora Mabel Raza por su orientación, lecciones recomendaciones a lo largo de todo este desarrollo. A mis revisores cuyos consejos y recomendaciones quedaran en mi memoria.

A mis profesores en las diferentes etapas de mi vida académica cuyas lecciones han trascendido más allá de las clases. Muchas gracias, profesor Holger, profesor Rossi por su decisión durante la entrevista de admisión, y si actualmente estamos viviendo ese futuro que escribí en aquella composición.

Muchas gracias equipo de la Facultad de Ciencias y Filosofía por su gestión a lo largo de todo este proceso. Gracias, hermano Erick porque en esa constante competencia académica fue una de las bases para seguir adelante. Gracias a mis padres por su apoyo durante la etapa universitaria.

Mi agradecimiento al equipo de OUTI ahora DTI por su apoyo, confianza, recomendaciones y preocupación durante estos meses de trabajo. Gracias Ernesto y Alvaro y a todas las personas que me dieron el voto de confianza para continuar con esta responsabilidad del desarrollo durante el proceso electoral. Gracias ingeniero Julio Abanto e ingeniero Cesar Queirolo por darme la oportunidad de liderar este proyecto. Gracias Frank, Diego, Carlos, señora Marcia por sus recomendaciones amigos. Gracias ingeniero Juan Carlos Angulo y director Rafael Herrera por permitirme seguir a cargo de este maravilloso proyecto de elecciones.

Pero, sobre todo, gracias a todo ese equipo maravilloso de Comité Electoral desde el doctor Juan Felipe Hernandez y el doctor Segundo Acho por la confianza a lo largo de todo este proyecto, señorita Maritza y al equipo de Comité Electoral por la confianza y oportunidad de seguir trabajando en mejorar de forma continua este proceso. Y a usted

profesora Rosa Inga, por permitirme poder narrar esta experiencia de logro. Porque de nada servirá tener la mejor tecnología, el mejor programa de computadora sino se tiene un equipo que quiera que la historia cambie y las cosas mejoren, que confíe en tu persona y nos dé la oportunidad para volver a trabajar. Personas e interacciones, sobre procesos y herramientas.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a dos personas maravillosas, mi abuela por parte de padre, Mamá Flor gracias por siempre apoyarme y aconsejarme en los momentos y decisiones más trascendentales y por siempre decirme que siga adelante a pesar de todo. Tú has sido testigo de todo lo que se ha tenido que pasar para llegar hasta aquí y siempre estaré orgulloso, agradecido y llevo en mi memoria cada lección y consejo que me sigues dando. Y también a una chica que siempre estuvo allí para escucharme y apoyarme aun a la distancia, incluso cuando yo en muchas ocasiones baje los ánimos allí estuviste apoyándome, creyendo en mí y queriendo que esta historia se realice. Gracias Samantha. Mi Aquella por quien el sol, mi sol brilla.

Mejora en la calidad de servicio en el proceso de elecciones bajo modalidad virtual usando la metodología DMAIC y herramientas ágiles

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%	3%	0%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	0-www.worldcat.org.novacat.nova.edu Fuente de Internet	<1%
2	repositorio.neumann.edu.pe Fuente de Internet	<1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
4	Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC Trabajo del estudiante	<1%
5	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1%
6	dev.tiempo.hn Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad San Francisco de Quito Trabajo del estudiante	<1%
8	Submitted to Mondragon Unibertsitatea	

Tabla de Contenido

Resumen	1
Abstract.....	3
1. Antecedentes.....	5
1.1. Procesos electorales virtuales en Universidades/Instituciones de Latinoamérica	5
1.2. Procesos electorales remotos en Universidades/Instituciones Peruanas.....	6
1.3. Procesos electorales en la Universidad Peruana Cayetano Heredia.....	7
1.4. Aplicativos para Procesos Electorales de modo Virtual	8
1.5. Metodología DMAIC	8
1.6. El Manifiesto Ágil	10
1.7. Tableros Kanban	13
2. La problemática actual	14
3. Justificación.....	15
4. Competencias profesionales que aborda	16
5. Objetivos.....	17
5.1. Objetivo General	17
5.2. Objetivos Específicos.....	17
6. Metodología	18
6.1. Introducción	18
6.2. La metodología DMAIC	20
6.2.1. Definir (Define)	21
6.2.2. Medir (Measure)	22
6.2.3. Analizar (Analyze)	22
6.2.4. Mejorar (Improve).....	22
6.2.5. Controlar (Control)	27
6.3. La Metodología Kanban.....	28
7. Resultados	29
7.1. Resultados en la fase de Definición	29
7.2. Resultados en la fase de Medición.....	37
7.3. Resultados en la fase de Analizar	42
7.4. Resultados en la fase de Mejorar	44
7.5. Resultados en la fase de Control	46
8. Conclusiones.....	49
9. Discusión.....	51
9.1. La aplicación de la metodología DMAIC permitió mejoras en el proceso de desarrollo.....	51

9.2. Relación inversa entre la complejidad alta en algunas elecciones y el corto tiempo que tomó en desarrollarse. Por otro lado, el tomar las elecciones denominadas como copia influye en el análisis de resultados.....	51
9.3. El análisis de las causas en otros proyectos fue similar a lo que teníamos nosotros	52
9.4. Los procesos de mejora pudieron haberse dado en un escenario diferente a la pandemia	52
9.5. Las acciones que se realizaron en la fase de control tuvieron una incidencia en la mejora de los procesos.....	53
10. Limitaciones	54
11. Recomendaciones	54
12. Bibliografía.....	55
Anexos	57

Tabla de Ilustraciones

Gráfico 1. Imagen representativa de la metodología DMAIC	9
Gráfico 2. Los 12 principios del Manifiesto Ágil	11
Gráfico 3. Los 4 valores ágiles y su relación con los 12 principios del Manifiesto Ágil	12
Gráfico 4. Tablero Kanban.	13
Gráfico 5. Palabras que componen el significado de VUCA.....	18
Gráfico 6. Cono de la Incertidumbre.....	19
Gráfico 7. Ciclo del método DMAIC.....	21
Gráfico 8. Ejemplo de User Persona de docente.....	24
Gráfico 9. Cédula virtual de votación.	26
Gráfico 10. Diagrama de flujo hasta el año 2019.....	31
Gráfico 11. Diagrama de flujo Proceso de elecciones año 2019 con las áreas de calor	32
Gráfico 12. Cuadro de SIPOC proceso de elaboración de cédulas virtuales año 2019.	34
Gráfico 13. Cuadro de acciones y objetivos	36
Gráfico 14. Elecciones realizadas entre el mes de setiembre 2019 y mayo 2020.	38
Gráfico 15. Diagrama entre complejidad y tiempo de desarrollo.	39
Gráfico 16. Tiempo de desarrollo en horas	40
Gráfico 17. Tiempo de respuesta por parte del Comité Electoral en horas	41
Gráfico 18. Gráfico en horas tiempo de desarrollo vs Tiempo de respuesta.	41
Gráfico 19. Diagrama Causa – Raíz.....	42
Gráfico 20. Cuadro de SIPOC actual	45
Gráfico 21. Diagrama de flujo actual.....	46
Gráfico 22. User persona - docente.....	57
Gráfico 23. User persona - estudiante.	58
Gráfico 24. User persona – Presidente del Comité Electoral.....	59
Gráfico 25. Resultados totales	65
Gráfico 26. Resultados para evaluar	67
Gráfico 27 Carta de Reconocimiento por parte del Decano de las Facultades Integradas de Educación, de Salud Pública y Administración y de Psicología.....	68

Resumen

El proceso electoral en una universidad es muy importante permitiendo elegir a las autoridades y los representantes estudiantiles de forma democrática.

Durante varios años, el Comité Electoral de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en labor conjunta con la Dirección Universitaria de Informática (ahora Oficina Universitaria de Tecnologías de Información (OUTI)) han trabajado en el desarrollo de elecciones electrónicas para elegir representantes para el Consejo Universitario, la Asamblea Universitaria, entre otros procesos electorales.

Sin embargo, este proceso se veía marcado por situaciones de demora en el desarrollo de cédulas y ejecución de pruebas, una comunicación poco fluida generando impases y reclamos lo que conllevaba a cumplir con el requerimiento solicitado, pero terminando con una sensación de insatisfacción y clima laboral conflictivo entre ambas áreas.

En el último trimestre del año 2019, se decidió realizar un plan de acción enfocado en mejorar el trabajo que se venía realizando y la comunicación con el Comité Electoral durante el desarrollo previo del proceso electoral.

Estas mejoras que se planearon involucraron el uso de la metodología DMAIC, herramientas ágiles y la utilización de tableros Kanban para optimizar la calidad en el servicio a nivel de comunicación con el usuario y stakeholders involucrados, la documentación de procesos y la disminución de los tiempos de elaboración de las cédulas virtuales y pruebas. Estas mejoras se realizaron y se probaron durante las diferentes elecciones virtuales realizadas entre los años 2020 y 2022 en la Universidad.

El impacto ha sido trascendental ya que se ha marcado un antes y un después sobre todo en tiempos de pandemia donde la comunicación remota primó en el ambiente laboral. Este cambio fue satisfactorio consiguiendo agilizar los procesos y mejorando la

comunicación. Al mismo tiempo, estas mejoras realizadas con éxito obtuvieron reconocimientos por parte de las autoridades.

Finalmente, la aplicación de la metodología DMAIC y el uso de herramientas ágiles han sido muy importantes para mejorar la calidad de servicio en el proceso de elecciones de forma virtual en la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Palabras claves: DMAIC, Herramientas ágiles, Agile, Mejora Continua, Elecciones virtuales.

Abstract

The electoral process at a university is crucial for democratically selecting authorities and student representatives. Over several years, the Electoral Committee of the Universidad Peruana Cayetano Heredia, in collaboration with the University Office of Information Technology (now the University Office of Information Technologies - OUTI), has worked on the development of electronic elections to choose representatives for the University Council, the University Assembly, and other electoral processes.

However, this process was characterized by delays in the development of ballots and testing, poor communication resulting in disputes and complaints, ultimately leading to compliance with requests but leaving a sense of dissatisfaction and a contentious working atmosphere between both areas.

In the last quarter of 2019, a plan of action was initiated to improve the ongoing work and communication with the Electoral Committee during the earlier stages of the electoral process. These planned improvements included the use of the DMAIC methodology, agile tools, and the implementation of Kanban boards to enhance the quality of service in terms of communication with users and involved stakeholders, process documentation, and reducing the time required to create virtual ballots and tests. These improvements were implemented and tested during various virtual elections conducted between 2020 and 2022 at the university.

The impact has been significant, particularly during the pandemic, where remote communication was crucial in the workplace. This change was satisfying as it streamlined

processes and improved communication. Simultaneously, these successful improvements received recognition from the university authorities.

In conclusion, the application of the DMAIC methodology and the use of agile tools have been instrumental in enhancing the quality of service in the virtual electoral process at the Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Keywords: DMAIC, Agile Tools, Agile, Continuous Improvement, Virtual Elections.

1. Antecedentes

1.1. Procesos electorales virtuales en Universidades/Instituciones de Latinoamérica

Las elecciones realizadas bajo la modalidad virtual no son procesos recientes, universidades en el extranjero han adoptado esta práctica desde casi una década atrás.

En el año 2008, la Universidad de Antioquia en Colombia celebró su primera elección bajo modalidad virtual para la elección de un representante docente ante su Consejo Superior con la participación de 603 votantes. Al principio de este proceso, existió bastante escepticismo y desconfianza relacionados a la transparencia y la estabilidad del proceso. Sin embargo; con el paso del tiempo, el sistema fue ganando confianza de la comunidad universitaria y desde esa fecha se ha seguido realizando el proceso electoral en modalidad virtual, registrando en el año 2014 cerca de 107 procesos. En el año 2013, se celebró la elección del representante principal y suplente del Programa de Salud ante el Comité Científico de la institución con la participación de 311 votantes. [1]

Un año antes, la Universidad de Córdoba realizó asesoría y veeduría en modalidad virtual para su consulta rectoral.

En el año 2014, la Universidad de Caldas realizó su primera capacitación en voto electrónico para elecciones de estamentos y consulta de rector. El ingeniero a cargo del proyecto, quien en el pasado apoyó en el proyecto de elecciones electorales bajo modalidad virtual en la Universidad de Antioquia, expuso frente a docentes y estudiantes el software que próximamente se iba a implementar. Las reacciones recibidas fueron diversas, si bien hubo manifestaciones de dudas y desconfianza antes, durante y después del proceso relacionados a la seguridad de este proceso virtual, de igual manera como en el caso de la Universidad de Antioquia esta modalidad virtual consiguió obtener la confianza de la comunidad universitaria y fue implementada con éxito en los diferentes procesos electorales siguientes. [1]

En el contexto de la pandemia, esta modalidad ayudó mucho a seguir realizando elecciones sin contar con la presencia de estudiantes, docentes o autoridades universitarias mientras otras universidades prefirieron extender el mandato de sus autoridades o posponer las elecciones como pasó con la Universidad Nacional de Córdoba de Argentina que realizó sus elecciones recién el año 2022 de forma presencial. [2]

1.2. Procesos electorales remotos en Universidades/Instituciones Peruanas

La Universidad Nacional de Ingeniería (U.N.I) realizó en el año 2021 con asistencia del Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) sus procesos electorales remotos donde eligieron al rector, decanos de 2 facultades y representantes ante los órganos de gobierno. ONPE asesoró a la universidad de forma técnica para cumplir estos procesos. [3]

En diciembre del 2020, 5 mil estudiantes de la universidad Enrique Guzmán Valle participaron por primera vez en elecciones bajo voto virtual para escoger a decanos y a representantes estudiantiles, también tuvieron asesoría técnica por parte de la ONPE. [4]

Uno de los casos más resaltantes fue de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), quienes a pesar de haber implementado anteriormente elecciones virtuales para una parte de los procesos electorales como elecciones de representantes administrativos y representantes estudiantiles ante la Asamblea Universitaria todavía no habían implementado elecciones en el sector docentes que incluían a decanos, consejeros de facultades, jefes de departamento, estas elecciones se seguían llevando bajo modalidad presencial motivo por el cual no se lograron realizar de acuerdo al calendario establecido. Debido a esta situación en agosto del 2020, la Asamblea Universitaria consideró prorrogar los cargos de sus autoridades por la situación de emergencia que atravesaba el país, mientras trabajaban en alternativas para realizar las votaciones bajo modalidad

virtual. Meses después realizaron las elecciones bajo modalidad virtual para elegir a sus autoridades docentes. [5]

1.3. Procesos electorales en la Universidad Peruana Cayetano Heredia

La Universidad Peruana Cayetano Heredia sigue los estándares de procesos electorales. Según la Secretaría de Asuntos Políticos (SAP) del Departamento para la Cooperación y Observación Electoral de la Organización de Estados Americanos del 2014, el ciclo electoral está compuesto por 3 etapas:

Etapas pre electoral: Agrupa todas aquellas actividades a realizar antes del día de las elecciones como el empadronamiento de ciudadanos, la inscripción de partidos o movimientos políticos, delimitación de los centros de votación, entre otros.

Etapas electoral: Comprende los procesos tales como la apertura de mesas de sufragio, votación y la transmisión de los resultados por diferentes medios.

Etapas post electoral: Comprende las actividades como la elaboración de estadísticas electorales, la revisión de resultados electorales, la rendición de cuentas de gastos de campaña por parte de los partidos u organizaciones políticas que han participado.

De la misma manera, se rige bajo los estándares y las recomendaciones para los procesos electorales universitarios dictados por el Organismo Nacional de Procesos Electorales (ONPE).

En la Universidad Peruana Cayetano Heredia, las elecciones fueron realizadas durante varios años bajo la modalidad presencial. A partir del final del año 2016, se realizó la primera elección bajo modalidad virtual que contempló la elección de representantes estudiantiles a los Centros de Estudiantes y la Asociación de Estudiantes de la Universidad Cayetano Heredia (AECH). A partir de esa fecha, se siguió realizando elecciones para elegir autoridades estudiantiles y docentes en modo virtual.

1.4. Aplicativos para Procesos Electorales de modo Virtual

Durante el proceso electoral del 2004 celebrado en Estados Unidos para la verificación de voto. Verified Voting Foundation usó el aplicativo LimeSurvey para reunir información sobre la controversia e irregularidades en el proceso electoral, obteniendo 13500 incidencias en las primeras 10 horas lo cual le permitió formar parte del sistema de información de incidencias electorales.

[6][7]

LimeSurvey es el aplicativo web utilizado para los procesos electorales en la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Además, LimeSurvey es utilizado con éxito en diferentes institutos y universidades para llevar a cabo sus procesos electorales.

Otros aplicativos que actualmente compiten con LimeSurvey en los rankings mundiales son HubSpot, SurveyMonkey, Typeform y Zoho Survey [8].

1.5. Metodología DMAIC

DMAIC de su acrónimo en inglés (Define, Measure, Analysis, Improve and Control).

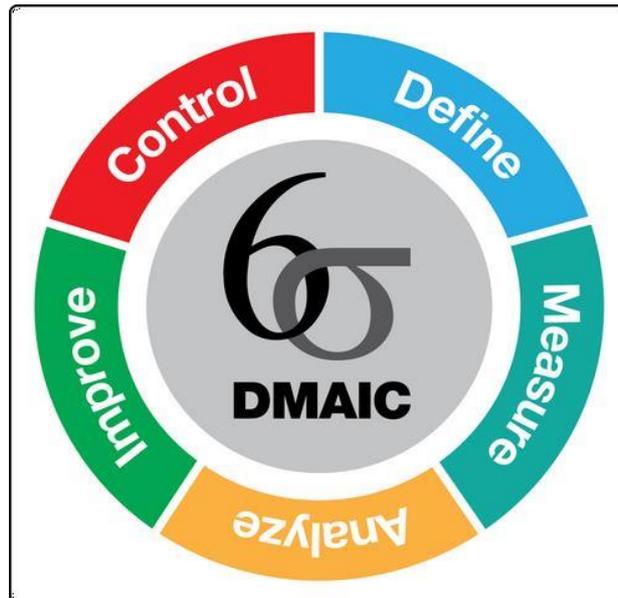


Gráfico 1. Imagen representativa de la metodología DMAIC.

La metodología DMAIC está conformada por 5 fases que fueron concebidas para tener un efecto acumulativo; es decir, basarse en datos obtenidos en fases anteriores y repetirse en una serie de iteraciones [9]. Definimos por iteración como el proceso de trabajo similar el cual permite obtener beneficios de forma incremental [10].

A continuación, presentamos cada fase de la metodología DMAIC.

- a. Definir
- b. Medir
- c. Analizar
- d. Mejorar
- e. Controlar

Se recomienda usar DMAIC si nos encontramos en los siguientes escenarios:

- Cuando existe un problema evidente que presenta un conjunto de procesos existentes.
- Se ha observado una oportunidad para la reducción de defectos y plazos de

ejecución que conlleva a una reducción de costos y una mejora en la productividad.

- Cuando estamos frente a un proceso cuantificable con datos los cuales pueden medirse. Además, la acumulación de datos obtenido a lo largo de la investigación puede analizarse. [11][12]

1.6. El Manifiesto Ágil

Introducimos el concepto de Agile que surgió en los años 90. Se define como la capacidad que tiene un equipo o un profesional para adaptarse a escenarios VUCA y poder dar respuestas o productos con valor hacia los usuarios. Es decir, un enfoque donde un problema grande es dividido en entregas mucho más pequeñas y con valor.

El Manifiesto Ágil consiste en un documento corto que reúne buenas prácticas y recomendaciones importantes para permitir el desarrollo y la aplicación de la filosofía ágil tanto en proyectos de desarrollo de software como también en diferentes áreas como salud, educación, construcción, entre otros.

Presentado en el 2001 por 17 investigadores especializados en la gestión que se reunieron en la ciudad de Utah, Estados Unidos con fines académicos, este documento está compuesto por 12 principios con el fin de generar conciencia y conocimiento para cambiar el paradigma que antes tenían las empresas las cuales se enfocaban y realizaban mucho esfuerzo en la planificación y la documentación exhaustiva del software en lugar de centrarse en el resultado que entregarán al cliente y el valor que tendrá esa entrega.

[13]

12 PRINCIPIOS DEL MANIFIESTO ÁGIL

1

Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.

2

Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.

3

Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.

4

Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.

5

Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.

6

El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.

7

El software funcionando es la medida principal de progreso.

8

Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.

9

La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.

10

La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.

11

Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.

12

A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Gráfico 2. Los 12 principios del Manifiesto Ágil.

Estos principios ágiles están contenidos en 4 pilares importantes.

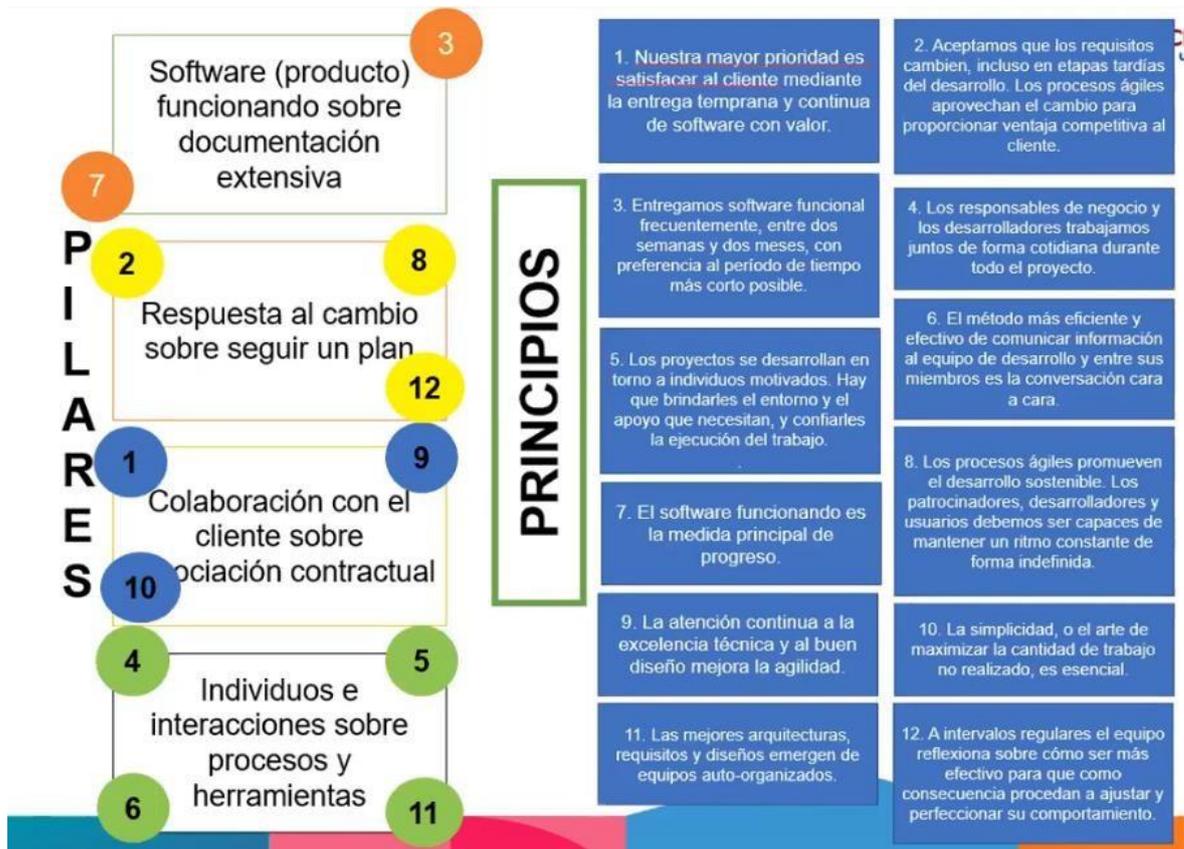


Gráfico 3. Los 4 valores ágiles y su relación con los 12 principios del Manifiesto Ágil

1.7. Tableros Kanban

Kanban es un método de flujo de trabajo que consiste en definir, gestionar y mejorar los servicios. El trabajo es representado en un tablero Kanban lo que permite optimizar la entrega de trabajo y permite visualizar y gestionar el flujo de trabajo, limitar la multitarea y mejorar la colaboración. [14]

El siguiente Gráfico 4 muestra un tablero Kanban donde se muestran 3 regiones que corresponden al estado de las tareas. Estos estados son los siguientes:

- Pendiente:** Tareas que están quedando pendientes, todavía no son resueltas.
- En Curso:** Tareas que en este momento se están realizando.
- Hecho:** Tareas ya realizadas.

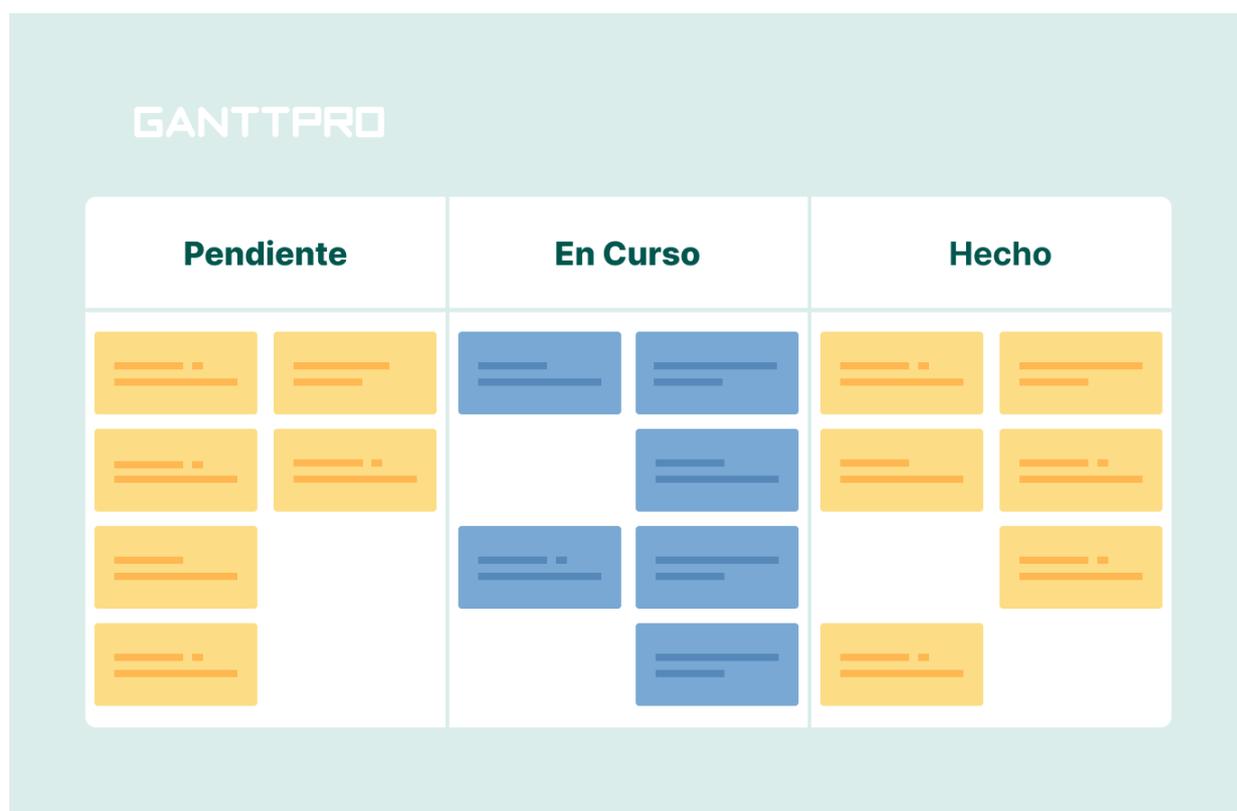


Gráfico 4. Tablero Kanban.

Debemos aclarar que este cuadro puede cambiar dependiendo de cómo se ha decidido trabajar, en algunos casos se añade una columna más que corresponde al testeado por parte del usuario final. Incluso, se añade una columna al principio que es correspondiente al analizar la tarea y si es factible realizarla.

2. La problemática actual

Los procesos electorales tenían un historial de problemas relacionados con la falta de comunicación y demora en el desarrollo de las cédulas electorales virtuales y la posterior realización de pruebas. Al mismo tiempo, existía una demora constante durante la validación de padrones de electores y la presencia de procesos burocráticos y trámites engorrosos para incluso solo solicitar un requerimiento corto como el cambio de un texto en la cédula o un nuevo mensaje para el correo que contendría el enlace de invitación para la elección que recibía el votante.

Todas estas situaciones combinadas generaban malestar e insatisfacción constante tanto en las autoridades del Comité Electoral como en las autoridades de OUTI que a pesar de que se cumplía con el objetivo que era desarrollar las cédulas electorales virtuales y preparar todo para la elección, al final terminaba en un clima de tensión y apatía entre ambas partes.

Entre el cuarto trimestre del 2018 y el año 2019, con el cambio de autoridades en la dirección de la Oficina Universitaria de Tecnologías de la Información (OUTI) se impulsó un proceso de transformación cultural dentro de la oficina que comprendía una política de puertas abiertas, una mejor comunicación entre los jefes, gestores de proyecto y programadores, una concientización sobre la importancia del usuario en la realización de aplicaciones y proyectos.

Al mismo tiempo, los nuevos programadores que llegaron aplicaban una filosofía de trabajo donde primaba el empoderamiento y el entusiasmo por poner en práctica nuevas tendencias en lo relacionado con la programación. Por mi lado, ya había tenido experiencia aplicando algunas prácticas propias de Agile como reuniones más seguidas con los clientes y entregas incrementales funcionales. Realicé un módulo en un aplicativo para la Secretaria General (SEGEN) de la universidad relacionado con un proyecto de Grados y Títulos y más adelante desarrollé un aplicativo piloto para la facultad de Ciencias y Filosofía cuyas funcionalidades fueron luego usadas como módulo en un proyecto relacionado a un aplicativo de Bolsa de trabajo. Este clima de cambio motivó a que, tras la delegación de cargo técnico para apoyar al Comité Electoral a finales del 2019, se realizará un cambio con miras a mejorar la calidad del servicio.

3. Justificación

Este proyecto de investigación es muy relevante en la Universidad Peruana Cayetano Heredia ya que evidencia la evolución del proceso electoral virtual donde pasamos de un clima laboral de tensión provocado por diferentes factores a una mejor relación laboral entre el Comité Electoral y OUTI.

Se utilizaron métodos ágiles debido a la coyuntura de la emergencia sanitaria provocada por la pandemia de la Covid-19 que provocó que el trabajo y la comunicación fuese virtual. Sin embargo, se aprovechó las bondades de la metodología DMAIC, el uso de herramientas ágiles como son las historias de usuario y la creación del User Persona y la utilización de tableros Kanban que permiten iterar generando mejoras continuas en cada elección virtual dentro de la universidad. Finalmente, este proyecto de investigación muestra la experiencia de haber aplicado una mejora continua en el desarrollo de cédulas electorales virtuales, así como la realización de pruebas y acciones de respuesta ante las

solicitudes de incidencias en las elecciones virtuales desarrolladas en un escenario de pandemia.

4. Competencias profesionales que aborda

A nivel de competencias técnicas, en este proyecto ha primado la aplicación del conocimiento en la metodología DMAIC, el manifiesto y herramientas ágiles, conocimientos que fueron puestos en práctica en todas las elecciones, mientras solo para elecciones de centros de estudiantes tuvimos que complementar con los tableros Kanban para la optimización del proceso electoral.

A nivel de habilidades blandas, el liderazgo ha sido fundamental para llevar a cabo este proyecto especialmente en la coordinación con el presidente del Comité Electoral. También, las habilidades de negociación, responsabilidad y creatividad fueron importantes para la selección de la mejor estrategia para resolver las diferentes situaciones dentro del proceso electoral.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Aplicar la metodología DMAIC que consiste en definir, medir, analizar, implementar y controlar los diferentes procesos que involucran la etapa de desarrollo de cédulas virtuales para la mejora en la calidad del servicio en el proceso de elecciones electorales bajo la modalidad virtual en la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

5.2. Objetivos Específicos

- 1) Definir las barreras existentes en las unidades involucradas y las causas que conllevan a una demora en los procesos de elaboración de cédulas virtuales, pruebas y correcciones en el proceso electoral de forma virtual.
- 2) Medir los tiempos de desarrollo de cédulas virtuales antes y después de los cambios realizados.
- 3) Analizar de acuerdo con los resultados obtenidos las causas que han llevado al problema a resolver.
- 4) Desarrollar estrategias basadas en mejora continua para generar una comunicación efectiva y acciones prioritarias para disminuir los tiempos de demora en el desarrollo de cédulas virtuales, pruebas y posteriores correcciones.
- 5) Monitorear las estrategias y propuestas de mejora continua que fueron implementadas.

6. Metodología

En este proyecto se aplicó la metodología DMAIC para distintos procesos electorales bajo la modalidad virtual en la Universidad Peruana Cayetano Heredia que se describe a continuación.

6.1. Introducción

La Universidad Peruana Cayetano Heredia se ajusta a un escenario VUCA. Un escenario VUCA, describe un entorno lleno de desafíos complejos a los que las empresas u organizaciones deben hacer frente, en algunos casos provenientes de factores externos [15]

VUCA es un acrónimo de los siguientes términos:

Volatilidad	Velocidad con que cambia el entorno
Incertidumbre	Dificultad para anticiparse a nuevos acontecimientos
Complejidad	Proliferación de factores críticos que afectan la toma de decisiones
Ambigüedad	Dificultad para interpretar los conocimientos y su impacto sobre nuestra actividad

Gráfico 5. Palabras que componen el significado de VUCA.

A continuación, presentamos el cono de la incertidumbre, descrito por McConnell en el año 1998, que consiste en una representación de la complejidad que puede existir en un proyecto. Mientras el proyecto se encuentre más al lado izquierdo hay mayor certeza y por tanto existe menos incertidumbre y más fácil de que exista control, por lo cual en un escenario así se recomienda una metodología tradicional [16].

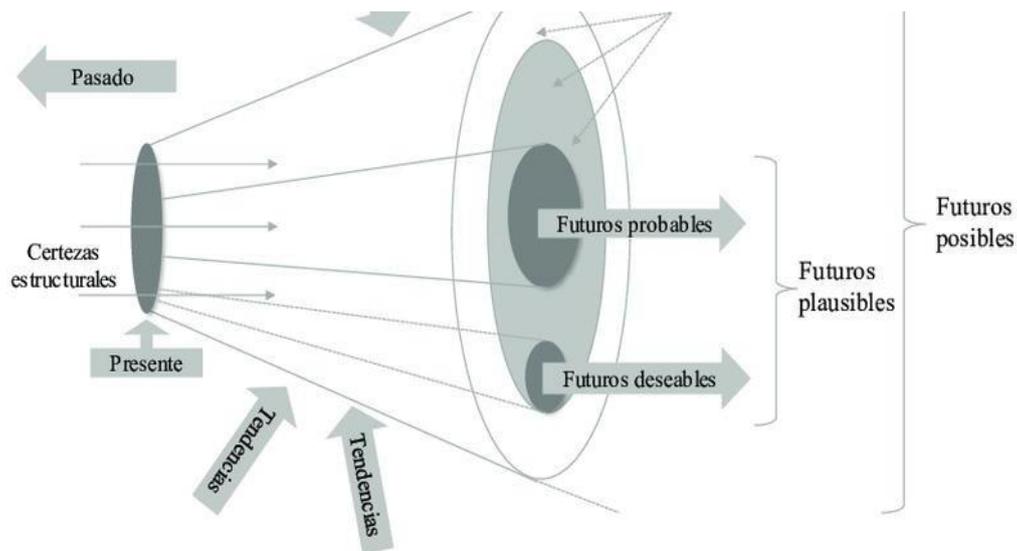


Gráfico 6. Cono de la Incertidumbre.

Sin embargo, cuando el proyecto se extiende más, la probabilidad de presencia de incertidumbre y fallos aumenta, por lo cual se recomienda usar agilidad para un mayor control de la situación. Pero también, de acuerdo con el escenario donde nos encontrábamos teníamos un conjunto de procesos mapeados y una oportunidad de mejora en cuanto a la reducción de tiempos de desarrollo y, en consecuencia, una mejora de la productividad. Por tal motivo, se decidió aplicar DMAIC apoyándonos con herramientas de agilidad.

En la universidad, la relación laboral entre el Comité Laboral y OUTI no era la mejor en aquel tiempo debido a los problemas de comunicación, los retrasos en los procesos de desarrollo de cédulas, validación de padrones y pruebas al proceso virtual. Esto sumado a que podría darse la situación que ambas áreas dependieran de una tercera área que suministre la información.

Un ejemplo de ello fue una elección realizada el día 5 de octubre del 2022 que se vio un poco retrasada a nivel de pruebas y validación del padrón debido a que la oficina encargada de proporcionar la información entregó recién un día antes. Situaciones como

estas son propias de un entorno VUCA lo cual nos obliga a estar siempre preparados para adaptarnos a situaciones que salgan fuera del plan establecido.

Las elecciones de forma virtual fueron trabajadas desde hace varios años, teniendo registros desde el 2016. Durante el año 2018, la relación que tenía OUTI con Comité Electoral no era la mejor debido a los problemas comentados anteriormente.

6.2. La metodología DMAIC

Es una metodología de mejora continua para la realización de mejoras y optimizaciones ya sea en productos, diseños y procesos comerciales.

Creado en 1980 por Bill Smith, ingeniero de Motorola con la finalidad de impulsar la mejora continua durante el proceso de fabricación con la utilización de datos y estadísticas.

DMAIC es uno de los dos enfoques propios de Lean Six Sigma que es una metodología enfocada para la mejora de los procesos cuyo objetivo es buscar aumentar la productividad. Mientras PDCA que es el acrónimo de Planear (Plan), Hacer (Do), Consultar (Check) y Actuar (Act) que es el otro enfoque de Lean Six Sigma define lo “Que hay que hacer”, DMAIC se enfoca en “Que hay que hacer y como lo van a hacer”. El objetivo de DMAIC es la eliminación de desechos, tiempos muertos, procesos innecesarios, defectos y sobreproducción en la medida como sea el alcance posible con el fin de impulsar un trabajo óptimo. Este proceso es circular lo cual permite que conforme termine un ciclo se obtenga una mejora y se empiece en una nueva implementación.

En este proyecto utilizamos DMAIC que describimos en las siguientes fases como observan en el Gráfico 7 a continuación:

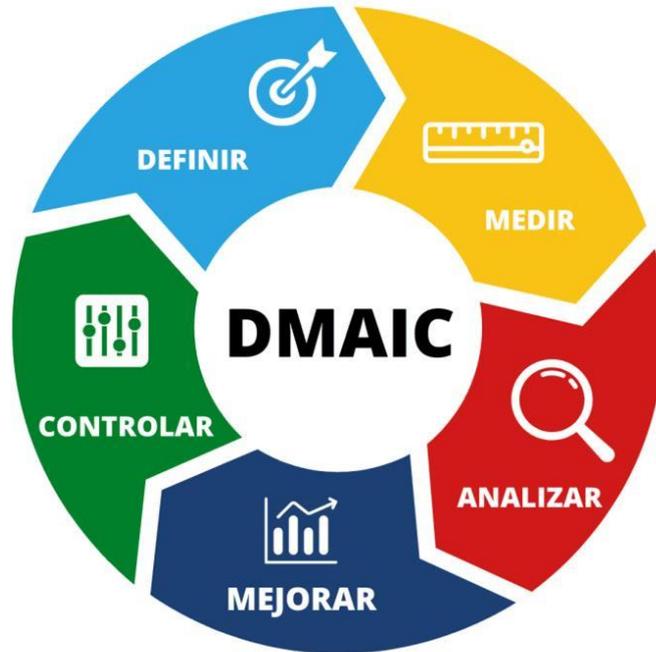


Gráfico 7. Ciclo del método DMAIC

6.2.1. Definir (Define)

Esta fase comienza con la formulación de una pregunta fundamental: ¿Qué problema le gustaría solucionar?

Para dar respuesta a esta pregunta es necesario que el equipo de trabajo elabore una carta de proyecto. Este documento describe la declaración del problema y de los objetivos. Por último, se elabora un cronograma de acción para las mejoras a realizar.

La acción que se sugiere realizar en esta etapa es la elaboración de un mapa de procesos de este modo se identificará los cuellos de botella, riesgos y problemas que deberían ser resueltos.

A continuación, se expondrá las barreras encontradas y las causas por las cuales hemos tenido problemas tanto durante las fases de desarrollo a nivel de demora en los tiempos

como en organización. Al mismo tiempo, se describirá una carta de proyecto que contendrá la declaración del problema y de los objetivos.

6.2.2. Medir (Measure)

En esta fase se muestra un desempeño de su proceso actual. Se aconseja determinar las métricas para hacerles seguimiento fácilmente.

Por tanto, se medirá los tiempos de desarrollo de cédulas antes y después de haber realizado los cambios en el modelo de gestión.

6.2.3. Analizar (Analyze)

En esta fase se responde la pregunta: ¿Qué está causando el problema?

Para obtener la respuesta a esta pregunta es importante la realización de un análisis de causa-raíz, se debe realizar un ejercicio de lluvia de ideas creativas para descubrir las causas y eliminando problemas muy comunes mediante el ejercicio de preguntar "¿Por qué?" por cada nueva idea que sea la causa del problema que estábamos analizando.

Analizaremos las posibles causas que han producido este clima laboral lleno de dificultades. Mediante la presentación de un diagrama de Ishikawa o también conocido como diagrama de Causa – Raíz presentaremos las causas que han llevado a la situación en donde nos encontramos.

6.2.4. Mejorar (Improve)

En esta etapa es importante la elaboración de soluciones creativas que sean implementadas y a la vez medibles durante la fase de proceso.

Es de importancia realizar la lluvia de ideas y reuniones efectivas, tras tener las soluciones estas deben ser probadas y posteriormente implementadas en el proyecto.

Durante este proceso se puso en práctica una serie de propuesta, entre ellas usar herramientas ágiles como son la creación de un User Persona e Historia de Usuario. Ambas herramientas si bien se utilizan en proyectos donde se aplica métodos ágiles como Scrum o Kanban, actualmente su uso se ha diversificado y son utilizadas en proyectos que utilizan métodos tradicionales como Waterfall con bastante éxito.

Debido a esto, hemos utilizado la metodología DMAIC para definir, medir, analizar, implementar y controlar con la finalidad de realizar mejoras en este proceso y herramientas ágiles, propuestas de mejora continua que descansan sobre los principios del Manifiesto Ágil.

En esta fase se realizó las siguientes acciones:

6.2.4.1. Buscar alternativas para desarrollar en menor tiempo una cédula virtual electoral

Las autoridades priorizaron este proyecto de mejora debido a la importancia de este proceso electoral. Por otro lado, se creó una plantilla de prueba que había sido aprobada. Se probó de forma interna con participación de las autoridades para comprobar que el sistema podía trabajar una elección en tiempo real. La cédula virtual creada seguía las características para este proceso.

6.2.4.2. Creación del User Persona

El User Persona es la representación semi-ficticia del cliente basados en estudios de mercado y datos reales del cliente. [18]

La realización de este User Persona era muy importante para seguir manteniendo la comunicación y confianza del presidente del Comité Electoral y conocer al usuario final de nuestro proceso electoral virtual. Además, al realizar un User Persona de los docentes que votarían podríamos conocer más a las autoridades que participaron. El Gráfico 8

muestra el User Persona de un docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia como ejemplo. Ampliaremos el listado de User Persona tanto para el presidente del Comité Electoral como también de estudiantes que realizaron voto en el Anexo 1.

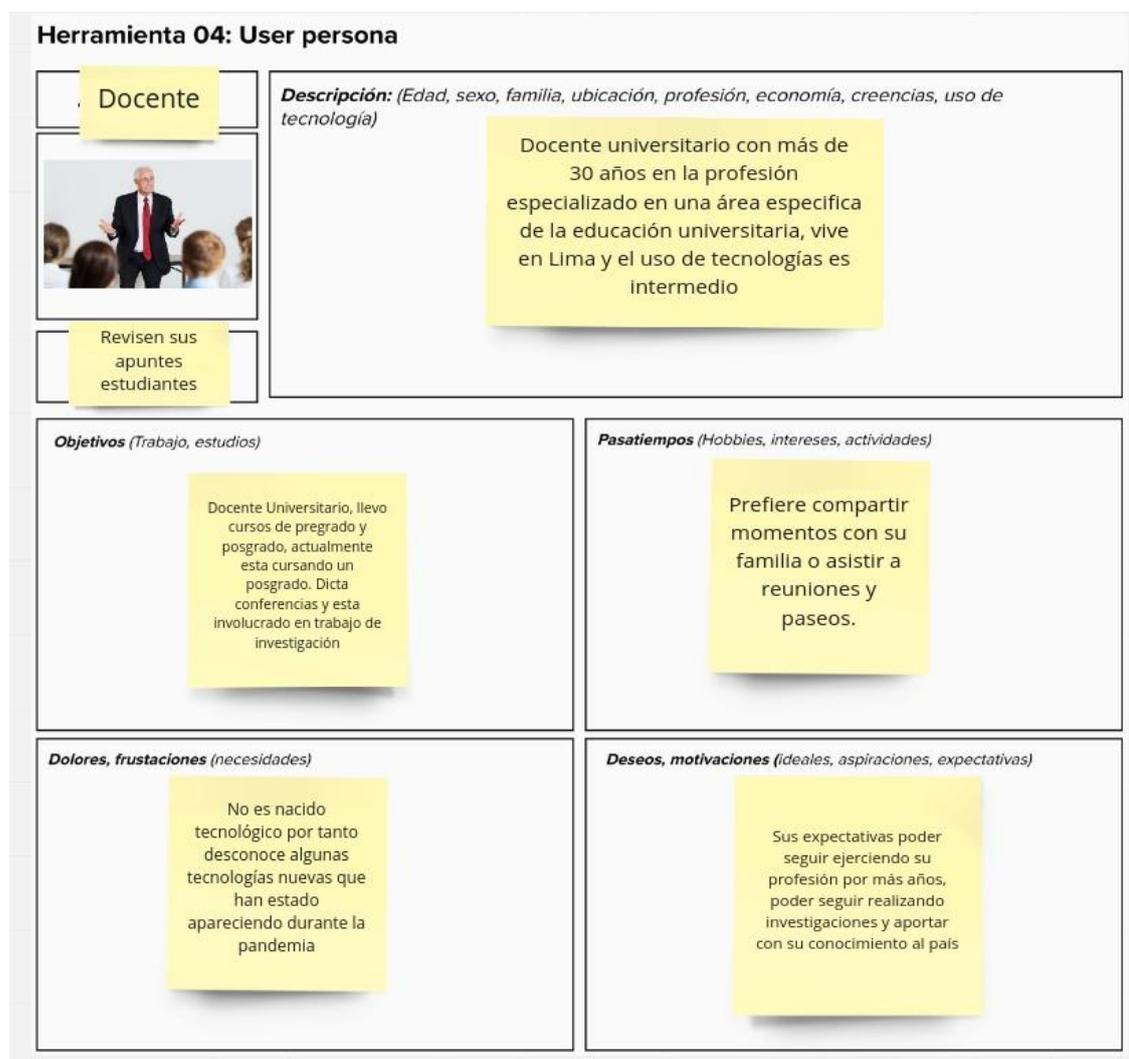


Gráfico 8. Ejemplo de User Persona de docente.

Durante esta fase se procedió a desarrollar las historias de usuario para cada objetivo solicitado.

6.2.4.3. Creación de historias de usuario

a) **Historia de usuario:** Se realizaron descripciones breves y simples de las características contadas pero enfocadas desde la perspectiva y vista de la persona que solicita la nueva característica en el proceso electoral.

Se presenta bajo la siguiente estructura:

b) Estructura de una historia de usuario

Como <Usuario>

Quiero <algún objetivo>

Para que <motivo>

c) **Criterios de aceptación:** Son pruebas en alto nivel que se realizan tras completar la historia de usuario. Consiste en que esa historia de usuario debe satisfacer los criterios antes nombrados [19].

Para nuestro proyecto tendríamos el siguiente modelo de historia de usuario con sus respectivos criterios de aceptación los cuales estarán especificados en la sección de anexos. Ver Anexo 2. La estimación de las historias de usuario deben ser tiempos cortos de 10 minutos ya que todas las características complementan la cédula.

6.2.4.4. Fase de Implementación

Consistió en la creación de las cédulas ya adicionando las fotos y los detalles solicitados.

- Se crearon los entregables que consisten en las capturas de pantalla de la cédula y la cédula lista para probar.

The image shows a virtual voting ballot interface. At the top, it displays the title "ELECCIÓN DE DOCENTES CONSEJO INTEGRADO DE FACULTADES" and other election details. Below this, there is a progress bar showing 0% to 100%. The main section is titled "Sección 1" and contains a radio button selection for "LISTA N° 1" (selected) and "VOTO EN BLANCO". Below this, there is a section for selecting candidates from "Lista N° 1", with the instruction "Marque entre 6 y 6 opciones". A list of candidates is shown, each with a checkbox: "Docente 1", "Docente 2", "Docente 3", and "Docente 4".

Gráfico 9. Cédula virtual de votación.

Como parte de esta fase de mejora se realizaron pruebas en tiempo real a través de plataformas de comunicación como son WhatsApp o Google Hangouts.

Se realizó la política de trabajo “Si no tienes la información nosotros te ayudamos” durante la fase de desarrollo de cédulas electorales virtuales como un método para ayudar al Comité Electoral en caso no encontraran la fotografía del usuario o alguna información.

6.2.5. Controlar (Control)

En esta etapa tenemos el problema resuelto, pero se deben seguir manteniendo las mejoras. Se sugiere que el equipo o responsable del proyecto creen un plan de monitoreo para la medición de las mejoras ya realizadas y un plan de respuesta y acción en caso de que el rendimiento disminuya.

a) Documentar el nuevo proceso

Es de alta importancia que se documente los procesos nuevos y los que han sido mejorados que incluye los mapas de procesos.

b) Celebra el éxito

Es necesario publicar cada éxito o hacer público las mejoras que se están produciendo.

Durante esta última fase, enunciaremos las estrategias que se aplicaron con el propósito de mantener el rendimiento en el proceso de desarrollo de cédulas virtuales. En esta fase tras el éxito de las elecciones llevadas a cabo en tiempo real. Se ha decidido continuar con las prácticas ya desarrolladas:

1. Realizamos pruebas constantes de forma trimestral para mantener el standard y también para buscar mejoras. Nuestro foco de atención se ha centrado en simular situaciones que incluyen realizar una elección con poco tiempo para presentación o realizar elecciones con bastantes secciones de pregunta y evaluar nuestros tiempos de desarrollo y el desenvolvimiento para actuar frente aquellas situaciones.
2. Continuar con la política “Si no tienes la información nosotros te ayudamos” como un método para disminución de costos de tiempo durante el proceso de elaboración de cédulas electorales virtuales y validación de padrón de votantes. Aplicando el valor ágil: Colaboración con el cliente frente asociación contractual.

3. Se generaron manuales de usuario y operador con la finalidad de tener documentación del proceso y exponerlo con fines demostrativos a alguna área interesada.
4. Se crearon de protocolos de acción en coordinación con el Comité Electoral para tener en conocimiento acciones a tomar en cuenta dependiendo una situación particular.

6.3. La Metodología Kanban

La metodología Kanban se utilizó como un apoyo para llevar un orden y optimización para las elecciones de Comité Electoral Estudiantil debido a que solicitaron un tipo de cédula que abarcaba en su interior la opción para votar por 3 cargos distintos:

- Elección de representantes de la Asociación de Estudiantes de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (AECH).
- Elección de representantes al Centro de Estudiantes de cada facultad (10 centros).
- Elección de Junta de Fiscales.

Este proceso se realizó en dos jornadas debido a la falta de representantes para los diferentes cargos. Dependiendo del centro de cada facultad, algunos podrían realizar los cargos, otros dos o solo uno generando una tarea bastante laboriosa. Por eso, la metodología Kanban nos ayudó a gestionar estas situaciones dentro del tablero se colocó notas adhesivas o mejor conocidos como “post-it” que representaban a cada proceso electoral (9 en total) los cuales conforme se desarrollaban pasaban a la siguiente etapa de desarrollo.

6.4. Software utilizado para votación

En los procesos electorales de la Universidad Peruana Cayetano Heredia se utiliza la aplicación web LimeSurvey, que es una aplicación libre escrita en el lenguaje de programación PHP que puede utilizar como motor de base de datos ya sea MySQL, PostgreSQL o MSSQL. LimeSurvey es un aplicativo informático muy amigable, seguro y fácil de usar para personas sin muchos conocimientos en el desarrollo de encuestas y consultas. LimeSurvey permite crear encuestas ya sea de acceso público como controlado utilizando el concepto de clave única o tokens para acceso único, esta característica es muy importante para este proyecto ya que permitió evitar la duplicación de voto.

7. Resultados

7.1. Resultados en la fase de Definición

El problema como se ha explicado radicó en el proceso de desarrollo de cédulas electorales virtuales, donde se presentaron diferentes incidencias las cuales provocaron descontento y un clima de apatía y malestar entre las áreas de Comité Electoral y OUTI. En el siguiente Gráfico 10, se muestra como estaba estructurado el proceso años atrás antes de los eventos que motivaron el cambio dentro de las políticas de trabajo.

Como se puede apreciar teníamos 4 actores participando en este proceso. Comité Electoral quienes enviaban la información requerida para la elaboración de la cédula y validar el padrón de electores. El especialista informático, quien cumplía el rol de operador encargado de la elaboración de la cédula electoral virtual y estaba en comunicación con el Comité Electoral. El validador, cuya función se enfocaba en validar el padrón de votantes enviado por el operador. Finalmente, teníamos el rol del jefe de desarrollo, quien autorizaba algún cambio y estaba en conocimiento de los procesos a

realizar. Podría parecer un sistema muy organizado; sin embargo, tiene una serie de particularidades que convierten este flujo de trabajo en un proceso no eficiente y que a largo plazo conllevó a la presencia de intervalos extendidos de tiempo, presencia de burocracia e incluso discusiones en varios puntos del proceso.

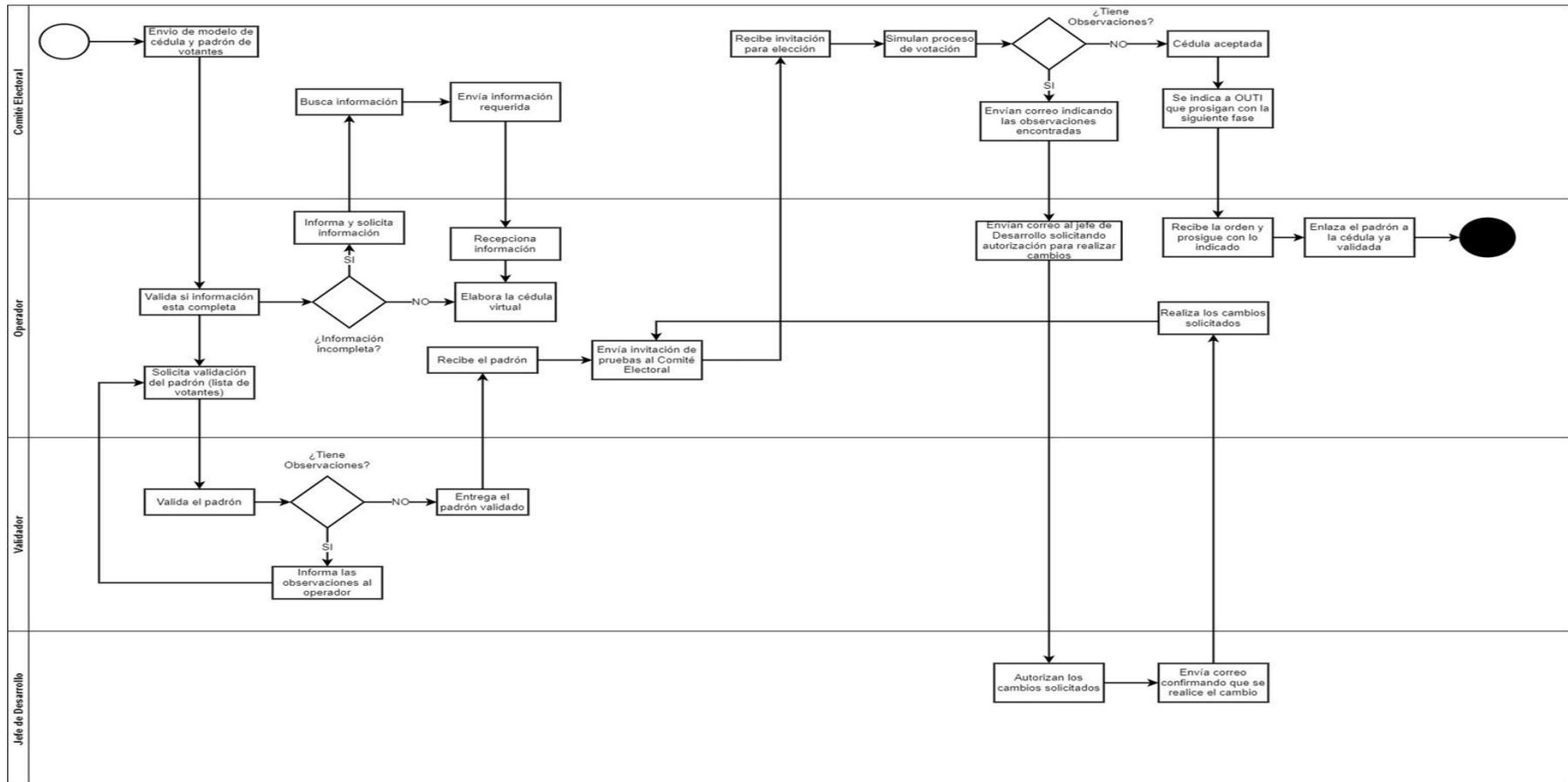


Gráfico 10. Diagrama de flujo hasta el año 2019.

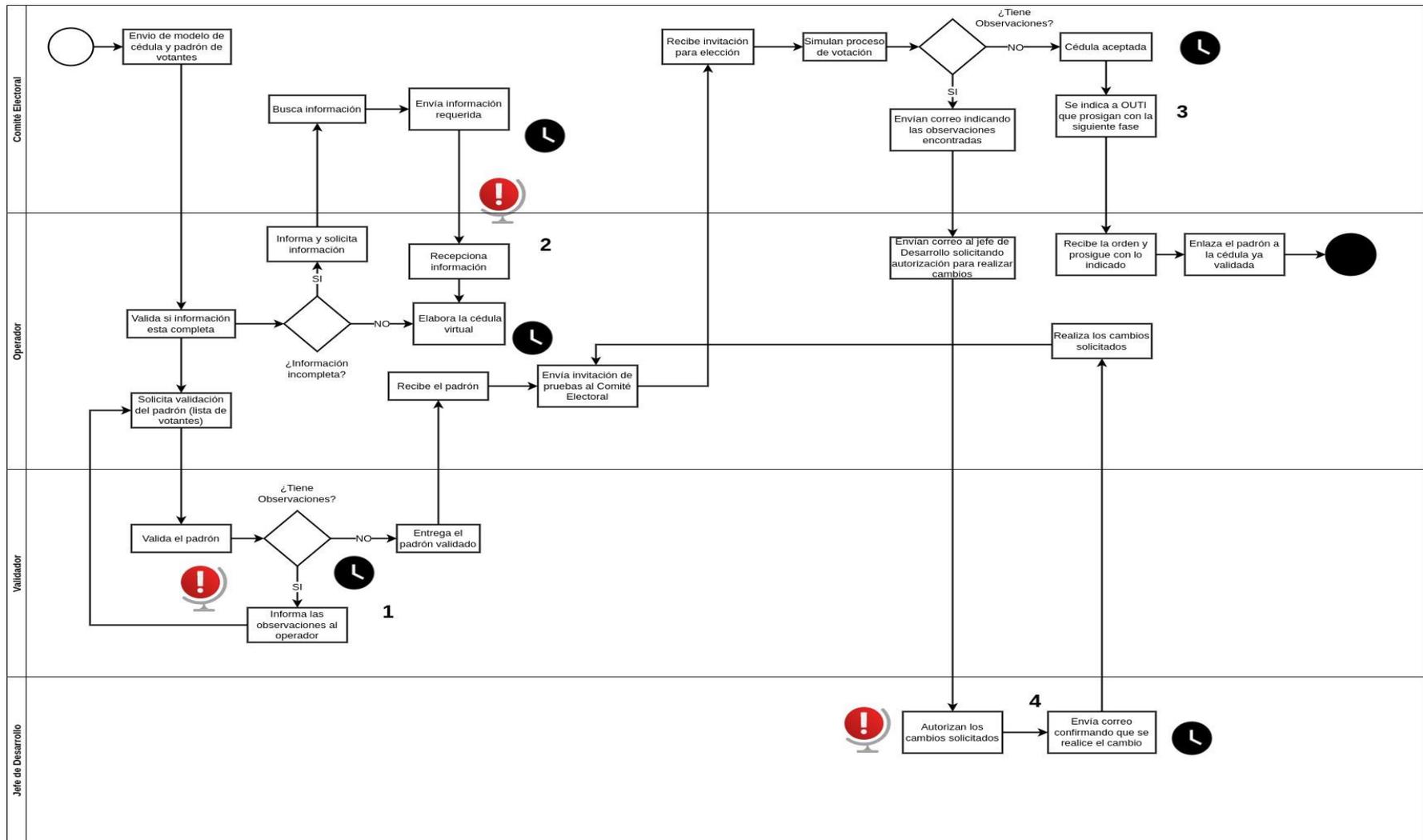


Gráfico 11. Diagrama de flujo Proceso de elecciones año 2019 con las áreas de calor.

El Gráfico 11 muestra los puntos de calor donde más ocurrieron conflictos y situaciones, como se explicó anteriormente teníamos 4 puntos de calor que fomentaban un problema en cuanto a la mejora del servicio de desarrollo y entrega de la cédula virtual por parte de OUTI al Comité Electoral. A continuación, presentamos, el siguiente diagrama de SIPOC para mostrar cómo estaba organizado el proceso durante el año 2019. Un diagrama de SIPOC es una herramienta visual para representar proveedores, entradas, actividades o procesos, salidas y clientes. Mediante este diagrama se provee de la información importante del proceso sin entrar en mayores detalles y se busca conseguir la identificación y resolución de problemas de ese modo eliminar actividades innecesarias. Como se aprecia tenemos una situación que refleja de forma similar lo expuesto anteriormente en los diagramas de flujo. Tenemos demasiados procesos y la presencia de varios actores lo cual conlleva a un proceso lento y con probabilidad de errores.

Configuración y administración de elecciones virtuales 2019				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Cliente
Comité Electoral	Requerimientos de la cédula y documentos correspondientes	1. Recepcionar el modelo de cédula y documentos (Operador de software de votaciones)	Lista de requerimientos	Operador de software de votaciones
Operador de software de votaciones	Lista de requerimientos	2. Configurar prototipo de elección en sistema	Prototipo de cédula	Comité Electoral
Comité Electoral	Prototipo de cédula	3. Validar prototipo de cedula	Prototipo de cédula validado: Aprobado: a act 4 Observado: Va a act 2	Operador de software de votaciones
Comité Electoral	Padrón de electores	4. Enviar correo con el padrón de electores	Correo con el padrón de electores	Operador de software de votaciones
Operador de software de votaciones	Padrón de electores	5. Reenviar correo con el padrón de electores adjunto	Padrón de electores para validar	Validador de padrón de electores
Validador de padrón de electores	Padrón de electores para validar	6. Validar el padrón de electores	Padrón de electores validado: Aprobado: a act 7 Observado: Va a act 5	Operador de software de votaciones
Validador de padrón de electores	Padrón de electores aprobado	7. Enviar el padrón de electores aprobado	Padrón de electores aprobado	Operador de software de votaciones
Operador de software de votaciones	Cédula electoral virtual y otros detalles	8. Enviar correo con el enlace de la elección virtual u otros detalles	Correo con enlace y otros detalles	Jefe de Desarrollo
Jefe de Desarrollo	Correo con enlace y otros detalles	9. Recepcionar el correo	Información para validar	Operador de software de votaciones
Jefe de Desarrollo	Enlace de cédula virtual y otros detalles	10. Validar información recibida	Información recibida validado: Aprobado: a act 11 Observado: Va a act 8	Operador de software de votaciones
Operador de software de votaciones	Prototipo de cedula aprobado	11. Pasar a producción la cédula de elección	Cédula versión final	Electores que votaran
Electores que votaran	Cédula versión final	12. Responder cedula de elección	Votaciones realizadas	Operador de software de votaciones
Operador de software de votaciones	Votaciones realizadas	13. Generar reporte los resultados de elecciones	Reporte de resultados de elecciones	Operador de software de votaciones
Operador de software de votaciones	Reporte de resultados de elecciones	14. Enviar vía correo electrónico el reporte de las elecciones	Reporte de elecciones enviado	Comité Electoral

Gráfico 12. Cuadro de SIPOC proceso de elaboración de cédulas virtuales año 2019.

En el último trimestre del año 2019, se me asignó el rol de operador en el proceso de desarrollo de cédulas virtuales para el Comité Electoral. Al realizar este cambio, los roles tanto de operador y validador se fusionaron. Esto conllevó a que mi persona tuviese un mayor control de los procesos que involucraban ambos roles.

Una de las primeras acciones realizadas fue concentrarnos en la reducción de tiempos de desarrollo y de respuesta hacia el Comité Electoral. Ambos tiempos se disminuyeron de días a solo horas. Al mismo tiempo, tuvimos un trato más proactivo y con mejor disposición para trabajar con el Comité Electoral. Realizar estas acciones permitió tener una mejor relación laboral y comunicación con el presidente del Comité Electoral y su equipo de trabajo.

La situación de la pandemia provocado por el virus Covid-19 trajo consigo que se realicen una serie de cambios dentro de la universidad con respecto a la comunicación ya que estábamos acostumbrados a tener un trato más directo. Pasamos de la presencialidad a una comunicación virtual y un régimen de trabajo remoto que conllevó a cambiar nuestros hábitos y políticas que se llevaban realizando por años.

Durante el mes de mayo del 2020, el Comité Electoral nos consultó si se podría realizar una elección en tiempo real para la elección de autoridades. La realización de estos procesos electorales era muy importante para la universidad. Tuvimos una semana para analizar el sistema de votaciones y realizar las pruebas necesarias para probar que el sistema podía sostener ese tipo de elecciones, las pruebas fueron un éxito. Sin embargo, era necesario medir la respuesta tanto de OUTI como del Comité Electoral y como ambos grupos podían trabajar en equipo con limitaciones como eran el tiempo y los medios de comunicación que en este caso tendría que ser virtual.

Por tanto, como declaración del problema teníamos que desarrollar una cédula virtual lo más pronto posible para poder centrar nuestra concentración y esfuerzos en las pruebas en tiempo real. Como objetivos tuvimos los siguientes:

Objetivos	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> ● Optimización de los tiempos de desarrollo para la generación de cédulas electorales virtuales y la validación de padrones electorales. ● Mejorar la comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Buscar alternativas eficientes para desarrollar en un menor tiempo una cédula virtual electoral. ● Desarrollar un User Persona con el objetivo de conocer más al presidente, al presidente adjunto del Comité Electoral y a los usuarios que realizan el voto. ● Buscar un adecuado método de comunicación que sea más rápido y eficiente que el correo institucional.

Gráfico 13. Cuadro de acciones y objetivos

Por otro lado, nuestro cronograma de acción era realmente corto ya que contábamos con una semana para realizar el desarrollo mientras que teníamos 2 semanas para realizar las pruebas, también teníamos las limitaciones que mi labor como operador de apoyo en el proceso electoral se combinaban con labores ya asignadas dentro de mi área de trabajo.

Como se explicó, existía una barrera de incomunicación y desorganización bastante marcada lo cual creaba un clima de incomodidad entre los equipos de Comité Electoral y OUTI. Internamente también existía un problema de falta de comunicación y coordinación entre los roles de operador y validador durante el proceso de desarrollo de cédulas y la posterior validación de los padrones de electores, situación que conllevaba a una mala relación de trabajo y discusiones durante el proceso de validación del padrón de electores. Tras los cambios que se realizaron en el 2019 y al desaparecer el rol de validador, hubo un mejor control de los procesos de validación de padrón de electores y una mayor comprensión de las situaciones que impedían una buena relación laboral con el Comité Electoral.

Durante principios del 2020 y el resto del año las acciones que se realizaron buscaron una mejor comunicación mostrando una mayor predisposición y compromiso con el desarrollo de las cédulas electorales virtuales. Estas acciones contribuyeron a mejorar la relación laboral entre ambas áreas, generando un clima de confianza y eliminando el concepto de islas, ya no se hablaba de OUTI y de Comité Electoral como entes separados sino de un equipo encargado de llevar a cabo las elecciones.

7.2. Resultados en la fase de Medición

Presentábamos un problema de la demora en los procesos de desarrollo de cédulas electorales virtuales. En el gráfico 12 se presentó un cuadro de SIPOC que mostraba los diferentes procesos y actores que participaban durante el proceso de desarrollo de cédulas electorales virtuales lamentablemente era un proceso con demasiados actores y acciones innecesarias que hacían que los tiempos de desarrollo fuesen demasiado extensos y eran la principal causa de malestar tanto para Comité Electoral como la dirección de OUTI. Al

mismo tiempo, teniendo una organización de trabajo que dependía de una aprobación del jefe de desarrollo para algunas tareas simples conllevaba a un aumento en los tiempos de desarrollo.

Para esta fase, debemos aclarar que antes de septiembre del 2019 no existía información de los tiempos de desarrollo de cédulas electorales virtuales. Esto debido a que durante mi gestión comenzó todo este proceso. Lo que podemos hacer es presentar una pequeña estadística de las elecciones antes de las elecciones de autoridades.

Como se aprecia en el Gráfico 13 existe una constante donde el tiempo de desarrollo casi siempre es el mismo con ligeras variaciones donde se destaca que ocurre un aumento en la complejidad del tipo de elección donde la primera vez llega a ser alto el tiempo de desarrollo, pero conforme tenemos otra elección del mismo grado de complejidad, este tiempo va disminuyendo, lo cual está relacionado al aprendizaje que se estaba teniendo conforme el paso de cada elección.

Código Elección	Código Complejidad	Tiempo de Desarrollo	Complejidad
E1	1	60	bajo
E2	1	60	bajo
E3	1	60	bajo
E4	2	45	medio
E5	2	35	medio
E6	2	45	medio
E7	2	50	medio
E8	2	50	medio
E9	2	30	medio

Gráfico 14. Elecciones realizadas entre el mes de setiembre 2019 y mayo 2020.

Complejidad y Tiempo de Desarrollo

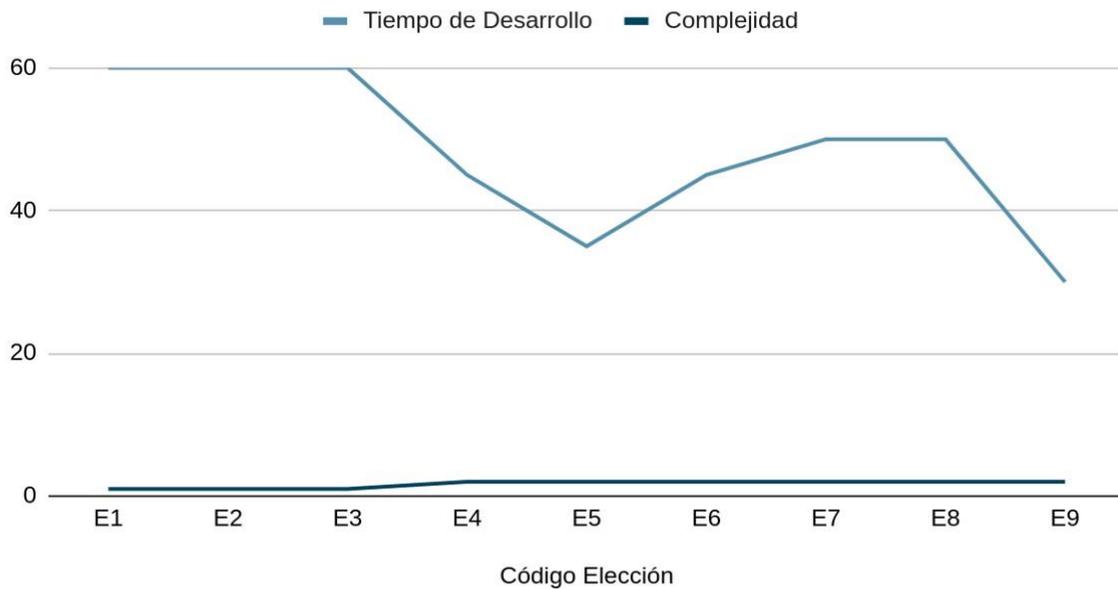


Gráfico 15. Diagrama entre complejidad y tiempo de desarrollo.

Desarrollar estrategias basadas en mejora continua para generar una comunicación efectiva y acciones prioritarias para disminuir los tiempos de demora en el desarrollo de cédulas electorales virtuales, pruebas y posterior corrección era fundamental para seguir mejorando el proceso.

Tras la elección de autoridades realizadas durante el mes de mayo, se decidió continuar con las estrategias adoptadas. Conforme se realizaba cada elección que teníamos a cargo procedíamos a implementar nuevas mejoras en un aprendizaje continuo. Los resultados fueron los siguientes:

En el Gráfico 15 cómo a lo largo de cada elección fue disminuyendo el tiempo de desarrollo de las cédulas virtuales. Como se puede apreciar el tiempo inicial fue 1 hora aproximadamente disminuyendo un promedio entre 30 y 20 minutos durante el 2020 y 2021 y a inicios del 2022 a casi entre 20 y 10 minutos.

Curiosamente tuvimos una situación en los tiempos de desarrollo de las cédulas electorales virtuales de las elecciones de autoridades que habían sido categorizados con complejidad alta ya sea debido al cargo que ocuparían o si se iban a realizar en tiempo real, este tipo de elecciones tuvo tiempos de desarrollo bastante cortos.

Existe un patrón de casi 30 minutos, pero esto fue debido a la elección que tuvimos para centros de estudiantes durante finales del año 2021 los cuales debido a su complejidad conllevo a tener un aumento en el tiempo de desarrollo.



Gráfico 16. Tiempo de desarrollo en horas.

En el Gráfico 17 se puede apreciar la evolución en el tiempo para los tiempos de respuesta por parte del Comité Electoral tras enviar las capturas de pantalla y el enlace de prueba para el feedback respectivo.

De igual manera como en el Gráfico 16 se puede apreciar que hubo una disminución de tiempo. Esta disminución fue en gran parte debido a la puesta en práctica del nuevo método de comunicación que fue vía WhatsApp lo cual permitió obtener un feedback de forma más rápida y si se detectaba alguna observación esta se podía corregir en tiempo real con la presencia y aprobación del presidente del Comité Electoral con quien

manteníamos comunicación lo cual redujo el porcentaje de tiempo de pruebas y errores que podrían producirse en esta fase del desarrollo.

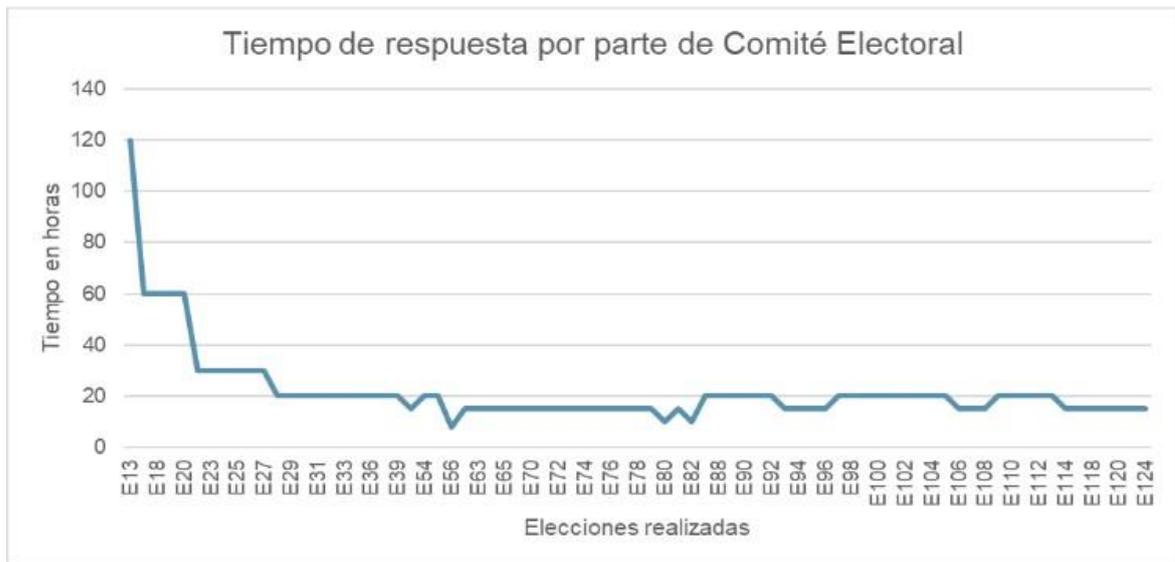


Gráfico 17. Tiempo de respuesta por parte del Comité Electoral en horas.

En el Gráfico 18 hemos unido ambos resultados y se aprecia como ha sido la evolución en la disminución de tiempo de desarrollo y tiempo de respuesta.



Gráfico 18. Gráfico en horas tiempo de desarrollo vs Tiempo de respuesta.

7.3. Resultados en la fase de Analizar

Presentamos el siguiente diagrama de Ishikawa o diagrama de Causa - Raíz

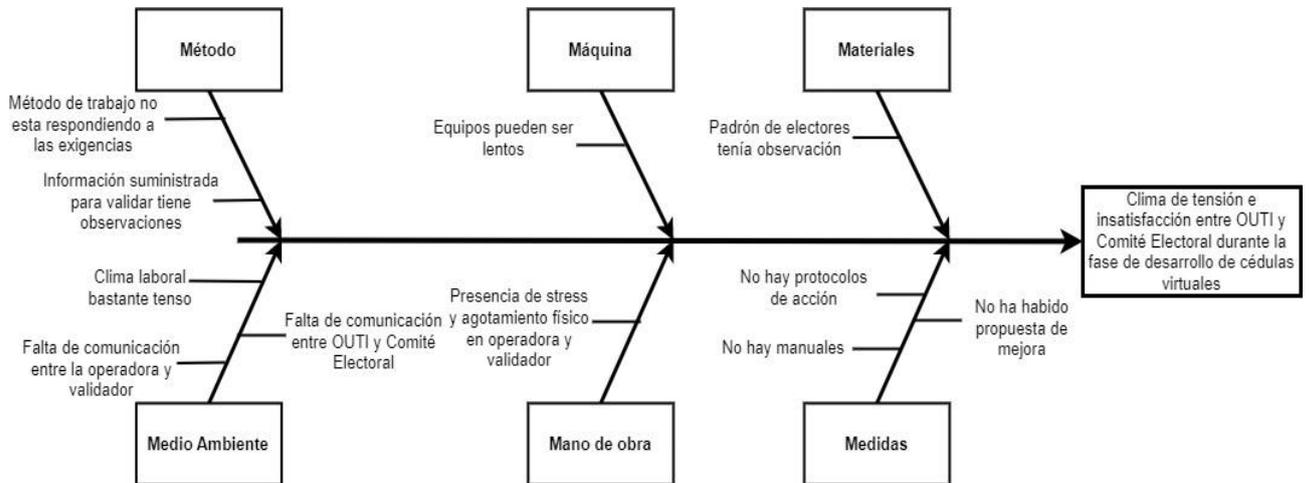


Gráfico 19. Diagrama Causa – Raíz.

De este diagrama podemos destacar varios aspectos.

a) Método:

- El método como actualmente se está trabajando no es del todo satisfactorio ya que presenta problemas en tiempos de desarrollo. bastante amplios. Por otro lado, debido a las múltiples tareas no hay una buena organización del tiempo.
- La información suministrada por el operador al validador contenía observaciones, lo cual hace dilatar más los tiempos de trabajo.

b) Medio Ambiente:

- Clima laboral bastante tenso entre Comité Electoral y OUTI.
- La falta de comunicación entre la operadora y el validador era una situación constante, lo cual provocaba discusiones.

c) Máquina

- Aunque podría ser un factor que se destaque la lentitud del ordenador quizás no sea muy importante, esto debido a que el portal donde se encuentra el aplicativo para desarrollar las cédulas electorales virtuales y monitorear el proceso electoral no consume muchos recursos.

d) Mano de obra

- Por consecuencia del ambiente laboral con problemas, existía presencia de estrés y cansancio entre las personas asignadas ya sea por el mismo trabajo o por un acumulamiento de labores.
- No existía predisposición a realizar estrategias para mejorar el clima en el ambiente.

e) Materiales

- A veces se recibía el padrón de electores con observaciones, esta detección se daba en una etapa avanzada y sumando el problema de falta de comunicación que existía entre la operadora y el validador de padrón de electores el tiempo para la validación y revisión tomaba más tiempo y generaba discusiones.

f) Medidas

- Ausencia de protocolos de acción.
- Ausencia de manuales de usuario y operador.
- Sumado a lo anterior tampoco hubo una propuesta de mejora.

Tras haber hecho el diagrama de causa efecto pudimos observar una serie de factores que provocaron un ambiente de poca comunicación entre OUTI y Comité Electoral. Además, no existía un plan o propuesta de mejora lo cual a largo plazo hubiese sido dañino

tomando en cuenta que luego tuvimos una situación de mayor incomunicación producto de la pandemia. Sin embargo, esta situación se convirtió en una oportunidad de mejora y mientras instituciones universitarias tanto particulares como estatales a nivel nacional pospusieron sus elecciones o extendieron el cargo de sus autoridades, nuestra institución decidió asumir el reto de llevar elecciones en tiempo real y a partir de esta serie de elecciones de autoridades en tiempo real que tuvimos se decidió seguir mejorando los procesos aplicando la metodología DMAIC y prácticas ágiles.

7.4. Resultados en la fase de Mejorar

Las acciones planificadas para esta fase que fueron la implementación de la metodología DMAIC, el uso de herramientas ágiles como son el uso de User Persona, elaboración de Historias de Usuarios y el uso de Tablero Kanban además de la eliminación de roles y acciones innecesarias contribuyeron a los siguientes resultados hasta diciembre del 2022:

- El uso del User Persona y las Historias de Usuario permitieron conocer mejor a los usuarios participantes durante el proceso de las elecciones virtuales de la Universidad Peruana Cayetano Heredia contemplando estudiantes, docentes y el presidente del Comité Electoral y presidente adjunto tanto en fase de desarrollo como en fase de ejecución generando un mejor clima laboral con el Comité Electoral eliminando el concepto de islas y formando un equipo de trabajo.
- Las primeras elecciones virtuales de autoridades en tiempo real fueron un éxito.
- Tras el éxito de las elecciones virtuales de autoridades en tiempo real se concentró esfuerzos para la reducción de los tiempos de desarrollo de las cédulas virtuales. El resultado fue la disminución del tiempo de desarrollo de 1 hora a casi un promedio de 30 minutos para elecciones de centros estudiantiles a casi 10 minutos

en elecciones pequeñas.

- Se redujo el tiempo de prueba como se observa en el Gráfico 15. Hasta los últimos meses del 2022 tuvimos una disminución del tiempo de respuesta a casi 15 minutos promedio y teniendo un récord de 8 minutos realizado por Secretario General durante el año 2021.
- La aplicación del método Kanban para las elecciones de centros de estudiantes fomentó un mejor orden y control debido a la naturaleza de este tipo de elecciones.

En el Gráfico 20, se aprecia el nuevo cuadro de SIPOC tras las acciones realizadas

7. Configuración y administración de elecciones virtuales				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Cliente
Comité Electoral	Requerimientos de la cédula y documentos correspondientes	1. Recepcionar el modelo de cédula y documentos (Operador de software de votaciones)	Lista de requerimientos	Operador de software de votaciones
Operador de software de votaciones	Lista de requerimientos	2. Configurar prototipo de elección en sistema	Prototipo de cédula	Comité Electoral
Comité Electoral	Prototipo de cédula	3. Validar prototipo de cedula	Prototipo de cedula validado: Aprobado: a act 4 Observado: Va a act 2	Operador de software de votaciones
Operador de software de votaciones	Prototipo de cedula aprobado	4. Pasar a producción la cédula de elección	Cédula versión final	Electores que votaran
Electores que votaran	Cédula versión final	5. Responder cedula de elección	Votaciones realizadas	Operador de software de votaciones
Operador de software de votaciones	Votaciones realizadas	6. Generar reporte los resultados de elecciones	Reporte de resultados de elecciones	Operador de software de votaciones
Operador de software de votaciones	Reporte de resultados de elecciones	7. Enviar vía correo electrónico el reporte de las elecciones	Reporte de elecciones enviado	Comité Electoral

Gráfico 20. Cuadro de SIPOC actual.

Estos cambios también conllevaron a un cambio en el flujo de trabajo donde la labor del validador fue absorbida como una nueva función para el operador y tras algunas elecciones el jefe de Desarrollo delegó hacia mi persona la gestión y toma de decisiones

obviamente siempre realizando las consultas y manteniendo la comunicación. Por tanto, el flujo de trabajo cambio y se refleja en el siguiente gráfico.

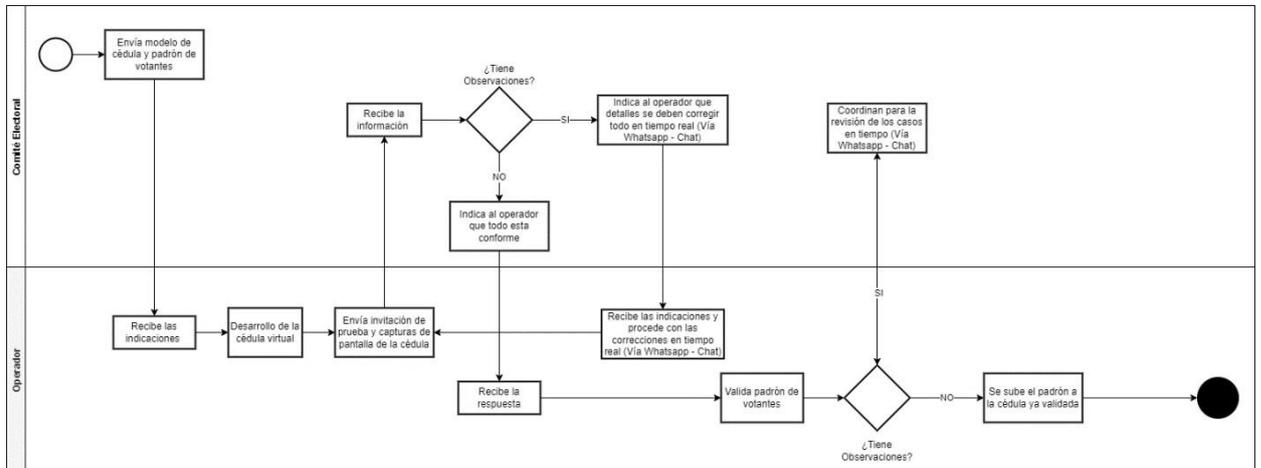


Gráfico 21. Diagrama de flujo actual.

Como se aprecia en el Gráfico 21, se ha eliminado los roles del validador y el jefe de Desarrollo provocando un control de la validación del padrón de electores por parte del operador lo que constituye ahorrar más tiempo y ausencia de discusiones. Aparte que se mejora el flujo de trabajo con el Comité Electoral para realizar cambios pequeños o cambios en momentos de emergencia en un menor tiempo sin la necesidad de pasar por procesos engorrosos y lentos.

7.5. Resultados en la fase de Control

- La realización de pruebas de entrenamiento con la finalidad de medir la velocidad y respuesta del operador a diferentes situaciones es de mucha importancia para seguir mejorando los procesos. Además, la preparación de plantillas las cuales simulan elecciones que podrían realizarse a futuro contribuyen a una preparación para actuar de forma más rápida a una solicitud. Cumpliendo con uno de los valores de Agile que es la respuesta al cambio.

- A pesar de que habíamos regresado a la presencialidad, se continuó realizando pruebas y coordinaciones en tiempo real usando plataformas como Google Hangouts y WhatsApp por ser un método más eficiente y rápido de comunicación. Donde primamos el pilar “Colaboración con el cliente frente a asociación contractual”.
- La estrategia “Si no tienes la información nosotros te ayudamos” se continúa realizando con éxito y nos ayuda a continuar mejorando en los procesos de desarrollo de cédulas electorales virtuales. Actualmente, se está aplicando este mismo método para las elecciones de centros estudiantiles de este año con buenos resultados.
- A raíz de la elección E27 se elaboró un primer manual de usuario enfocado en esa elección, pero también fue el punto inicio para la elaboración de manuales de usuario y operador respectivamente. En este punto, ponemos en práctica el valor ágil: Software funcionando sobre documentación extensa; es decir tenemos un software que funciona, pero a la vez una documentación fácil de comprender. Además de tener un documento de protocolo de acción que actualmente contiene 21 acuerdos los cuales están descritos y explicados con el propósito de seguir un procedimiento en caso de presentarse alguna situación en las diferentes fases del proceso electoral.
- Durante la quincena del mes de diciembre del año 2022 se realizó un ejercicio con la finalidad de buscar reducir los tiempos de desarrollo de las cédulas electorales virtuales para los procesos electorales de los centros de estudiantes. Se uso un script en hojas de cálculo de Excel para obtener rápidamente las líneas de código necesarias para construir la data que presenta las cédulas electorales virtuales. Este

proceso conllevó reducir los tiempos de desarrollo de unos 30 minutos aproximadamente que era la medida obtenida un años antes a unos 20 minutos actualmente.

El siguiente paso que se desea realizar es llevar esta lógica de proceso a una estructura más robusta y que se apoye con conexiones a bases de datos para obtener de forma más rápida la información.

8. Conclusiones

- Reconocer las barreras existentes en cuanto a la comunicación y la presencia de procesos innecesarios fue de mucha importancia para planificar estrategias de mejora y ponerlas en práctica con la finalidad de mejorar procesos. Al mismo tiempo, identificar las causas de la demora en los tiempos de desarrollo de las cédulas electorales virtuales fue de mucha importancia para la formulación y planeación de estrategias con la finalidad de reducción de tiempos. Por último, el plantearnos una carta de proyecto donde planteamos los objetivos a realizar fue el inicio para la apertura de una serie de estrategias de mejora continua.
- Medir los tiempos de desarrollo antes y de forma constante en cada elección fue una buena práctica para saber cómo estábamos trabajando y cuanto más podíamos mejorar. Actualmente nos estamos trazando mejorar los tiempos de desarrollo para las elecciones de centros de estudios con buenas expectativas.
- El analizar las causas de los problemas mencionados fue de mucha importancia ya que se realizaron esfuerzos para realizar mejoras apuntando específicamente a los problemas y mejorando las situaciones que pudiesen provocar problemas dentro del trabajo que llevábamos realizando.
- Concentrar esfuerzos en la disminución de tiempos de desarrollo de las cédulas electorales virtuales enfocándonos en la eliminación de procesos innecesarios, mejora en tiempos de desarrollo, una mejor comunicación con el Comité Electoral fue de importancia para la mejora del clima laboral y mejorar la eficiencia del proceso.
- La creación de políticas de acción, la continuación de prácticas y medidas de control impactaron en la mejora y fortalecimiento de la relación laboral con el

Comité Electoral y permitieron unas mejoras que en dos años se tradujeron en una gestión calificada como impecable y una transformación frente al clima de estrés que se percibía antes. Estas mejoras continúan realizando con bastante éxito. Cumpliendo uno de los valores ágiles: Personas e interacciones sobre procesos y herramientas.

9. Discusión

9.1. La aplicación de la metodología DMAIC permitió mejoras en el proceso de desarrollo

Afirmativamente ya que cada proceso electoral significó un nuevo aprendizaje, cada experiencia adquirida era aplicada en la siguiente elección. Por ejemplo, si en una elección se presentaba una incidencia esta era rápidamente solucionada y en la siguiente elección era tomada en cuenta para evitar que se repita. Además, la creación de protocolos de acción significó un antes y después entre las comunicaciones de OUTI y Comité Electoral.

9.2. Relación inversa entre la complejidad alta en algunas elecciones y el corto tiempo que tomó en desarrollarse. Por otro lado, el tomar las elecciones denominadas como copia influye en el análisis de resultados

Nuevamente aclaramos que el motivo por el cual se decidió clasificar a un grupo de elecciones con complejidad alta fue debido a que en estas elecciones iban a ser elegidos autoridades muy importantes dentro de la universidad, además que se realizaron en tiempo real, lo cual implicaba una mayor atención, revisión y pruebas tanto por OUTI como por el Comité Electoral.

Esta relación inversa

Las elecciones virtuales denominadas como copia que se aprecian en el Anexo 3, gráfico 23 fueron creadas debido a que algunas elecciones no llegaron al porcentaje necesario de votos para darse por concluida y se realizó una nueva jornada electoral. No se ha tomado en cuenta para el análisis debido a que es un duplicado de la elección anterior y su tiempo

de desarrollo que solo la acción de generar un duplicado solo toma 5 minutos; por tanto, no debería ser contemplado para un análisis.

9.3. El análisis de las causas en otros proyectos fue similar a lo que teníamos nosotros

Lamentablemente por ahora no se ha encontrado alguna investigación relacionada a la aplicación de métodos ágiles en la gestión de desarrollo de cédulas electorales virtuales. La mayoría de los artículos y publicaciones se centraron en el software o en su implementación; sin embargo, nosotros ya teníamos un software funcionando y nuestra atención se centró en mejorar los tiempos de desarrollo y la comunicación con el Comité Electoral. Como recomendación se indicará que continúe la investigación de algún proyecto que haya centrado su atención en la gestión.

9.4. Los procesos de mejora pudieron haberse dado en un escenario diferente a la pandemia

Si bien la situación de la pandemia fue un desencadenante para iniciar procesos de mejora y conllevó indirectamente a disminuir los tiempos de prueba. Debemos aclarar que meses antes de la declaratoria de emergencia ya se comenzaba a realizar algunos cambios. Al mismo tiempo, teníamos la confianza del presidente del Comité Electoral debido a la buena respuesta que se transmitió en las elecciones previas a través de un mayor compromiso al trabajar e interés por mejorar el clima de trabajo, lo cual fue una de las razones por las cuales se nos confió la tarea de apoyar en la realización de la votación en tiempo real cuyos resultados satisfactorios fueron hasta reconocidos por autoridades como se muestra en el Anexo 4 que fue un reconocimiento por parte del Decano de las Facultades Integradas de Educación, de Salud Pública y Administración y de Psicología.

A pesar de que hemos retornado a la presencialidad todavía seguimos aplicando prácticas de comunicación remota con bastante éxito y nos ha ayudado a resolver incidencias.

9.5. Las acciones que se realizaron en la fase de control tuvieron una incidencia en la mejora de los procesos

Afirmativamente, ya que como se ha mencionado esto es un proceso de mejora continua donde cada elección significó un aprendizaje nuevo o un escenario para aplicar nuevas políticas. Las acciones mencionadas a aplicar en la fase de control se continúan aplicando con éxito. Sin embargo, no nos conformamos solo con haber obtenido un resultado exitoso y que funcione actualmente. Hoy en día, estamos buscando mejores alternativas para resolver diferentes situaciones que podrían presentarse. Es por ello, que en ciertos meses realizamos pruebas de simulación de elecciones ficticias para evaluar el desempeño y desenvolvimiento simulando una situación de mucha carga de trabajo o una solicitud de imprevisto. Al mismo tiempo, se trabajó un sistema de protocolos de acción en comunicación con el Comité Electoral que siempre se actualiza y mejora conforme ocurren incidencias.

10. Limitaciones

Una de las mayores limitaciones fue desarrollar el proyecto de mejora en tiempos de pandemia del Covid-19. Las actividades propias del área se vieron afectadas por los tiempos de entrega. También, la incertidumbre y las solicitudes de convocar un proceso electoral a última hora generaron limitaciones en el desarrollo de las cédulas virtuales.

11. Recomendaciones

- Se sugiere una mayor investigación para conocer si otras instituciones universitarias tuvieron problemas similares a nosotros. Sería de mucha importancia poder conocer que estrategias usaron para resolver sus problemas de comunicación y gestión en torno al tema electoral.
- Se recomienda realizar una encuesta a las personas que participaron en el Comité Electoral y ver sus impresiones antes y después de las mejoras realizadas. Si bien tenemos una recepción y opinión positiva, que incluso mi gestión fue catalogada como impecable y recibimos reconocimiento por el decano de las facultades integradas, sería muy instructivo tener la opinión basado en respuestas.
- Se recomienda realizar una encuesta a los votantes tanto docentes como estudiantes acerca de sus opiniones sobre el aplicativo y la interfaz. Si bien tenemos conocimiento que muchas personas están contentas con la plataforma recibiendo opiniones sobre la facilidad y que pueden realizar una votación sin estar de forma física. Es de importancia saber sus opiniones al respecto si el sistema es amigable y fácil de usar y lo más importante que mejoras deberían aplicarse.

12. Bibliografía

- [1] Largo LS. Explicación del voto virtual [Internet]. Edu.co. 7 de marzo de 2014. Disponible en: <https://www.ucaldas.edu.co/portal/u-de-caldas-realizo-capacitacion-en-voto-electronico>
- [2] Universidad Nacional de Córdoba. Comenzaron las elecciones en la UNC: la comunidad universitaria elige autoridades rectorales para el período 2022-2025 [Internet]. Archive.org. 31 de mayo de 2022. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20120205065348/http://www.verifiedvoting.org/article.php?id=5207>
- [3] Oficina Nacional de Procesos Electorales. UNI elige autoridades con voto electrónico no presencial | ONPE TV [Internet]. YouTube; 30 de octubre de 2021 Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=nLNVDkDTphA>
- [4] Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Más de 5 mil cantuteños participaron en elecciones virtuales de decanos y representantes estudiantiles [Internet]. Edu.ar. 8 de diciembre de 2020. Disponible en: <https://www.unc.edu.ar/comunicación/comenzaron-las-elecciones-en-la-unc-la-comunidad-universitaria-elige-autoridades>
- [5] Interna UC. Aquellos mecanismos que eran presenciales antes de la pandemia se han digitalizado a través del Campus Virtual [Internet]. Portal del profesorado. 27 de agosto de 2020. Disponible en: <https://profesorado.pucp.edu.pe/nota-de-prensa/aquellos-mecanismos-que-eran-presenciales-antes-de-la-pandemia-se-han-digitalizado-a-traves-del-campus-virtual>
- [6] Ollehar. LimeSurvey manual [Internet]. Limesurvey.org. 29 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://manual.limesurvey.org/>
- [7] PHP Architect. PHPSurveyor Plays Key Role in US Elections [Internet]. <http://www.verifiedvoting.org/article.php?id=5207>. 6 de noviembre de 2004. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20120205065348/http://www.verifiedvoting.org/article.php?id=5207>
- [8] Moreno J. Los 27 mejores programas para crear encuestas online en 2022 [Internet]. Hubspot.es. 11 de marzo de 2021. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/service/crear-encuestas-online>
- [9] Dropbox. ¿Qué es DMAIC? [Internet]. Dropbox.com. 18 de abril de 2021. Disponible en: <https://exerience.dropbox.com/es-la/resources/dmaic>
- [10] Desarrollo iterativo e incremental [Internet]. Proyectos Ágiles. 27 de septiembre

2008. Disponible en: <https://proyectosagiles.org/desarrollo-iterativo-incremental/>
- [11] Jonathan Trout, Noria Corporation. DMAIC: Una guía completa. [Internet] cmc-latam.com. 21 de julio de 2021. Disponible en: <https://cmc-latam.com/2021/07/21/dmaic-una-guia-completa/>
- [12] Aguirre, M. F. ¿Qué es y cuáles son las 5 etapas del ciclo DMAIC? [Internet] Appvizer. 2 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/dmaic>
- [13] David RT. Manifiesto Agile [Internet]. Robertotouza.com - Lean Startup, Agile, Innovación. 21 de julio de 2020. Disponible en: <https://robertotouza.com/agile/manifiesto-agile/>
- [14] Martins J. ¿Qué es la metodología Kanban y cómo funciona? [Internet]. Asana. 18 de junio de 2022. Disponible en: <https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>
- [15] Marcen R. El entorno VUCA: claves para la gestión de talento y adaptación empresarial [Internet]. Randstad. 22 de junio de 2022. Disponible en: <https://www.randstad.es/tendencias360/el-entorno-vuca-claves-para-la-gestion-de-talento-y-adaptacion-empresarial/>
- [16] Rodríguez S. Scrumio [Internet] 5 de mayo de 2020. Scrumio |. Scrumio; 2020. Disponible en: <https://www.scrumio.com/blog/cono-de-la-incertidumbre/>
- [17] KanbanTool. ¿Qué es un Diagrama SIPOC (COPIS)? [Internet]. Kanbantool.com. 9 de junio de 2022. Disponible en: <https://kanbantool.com/es/guia-kanban/que-es-un-diagrama-sipoc>
- [18] Digital Marketing Professional Certificate - DMPC. Certiprof; 2022.
- [19] Publicado por pmoinformatica.com. Historias de usuario: 30 ejemplos [Internet]. Pmoinformatica.com. 1 de junio de 2015. Disponible en: <http://www.pmoinformatica.com/2015/05/historias-de-usuario-ejemplos.html>

Anexos

1. User Personas

a) User Persona - docente

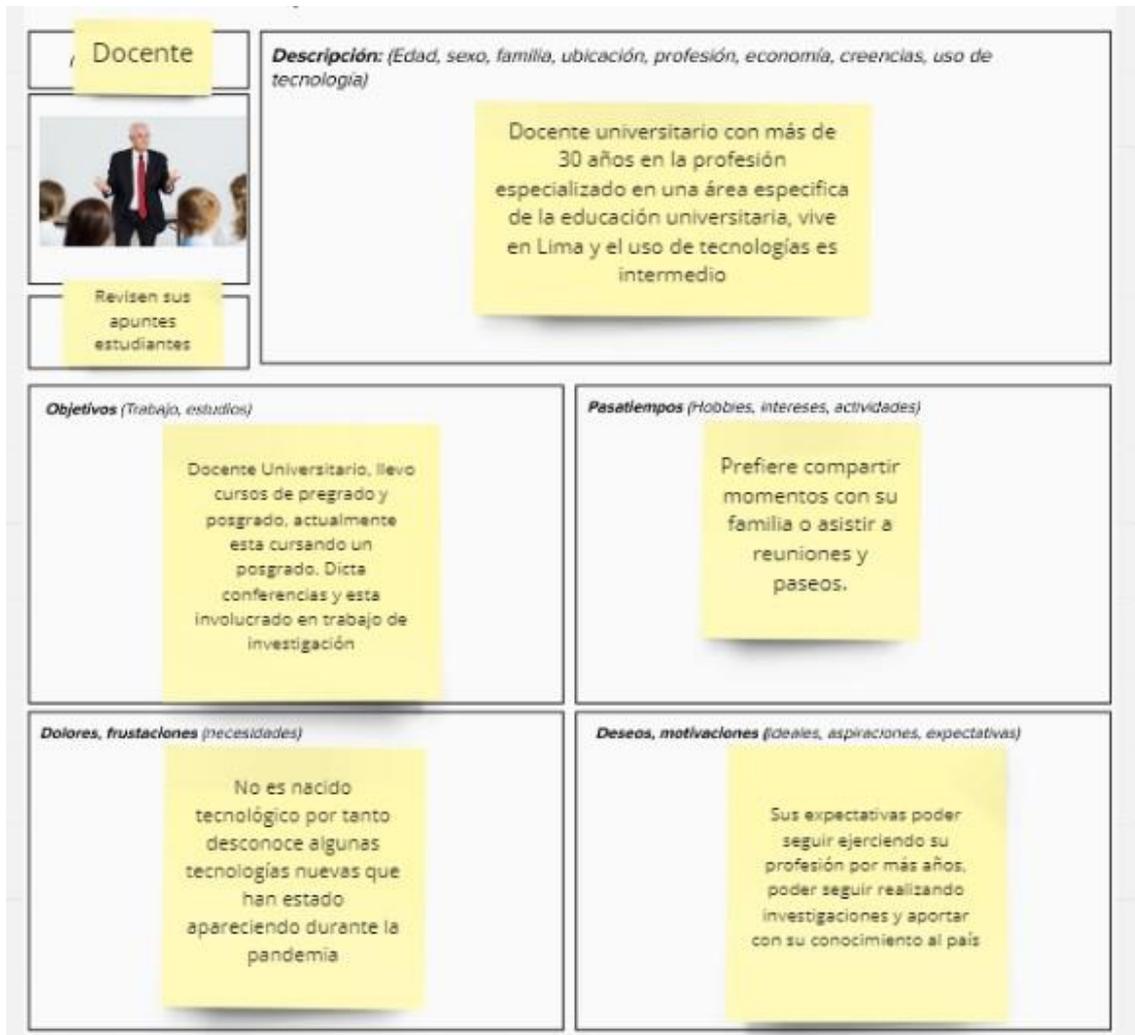


Gráfico 22. User persona - docente.

b) User Persona - estudiante



Gráfico 23. User persona - estudiante.

c) User Persona – presidente del Comité Electoral

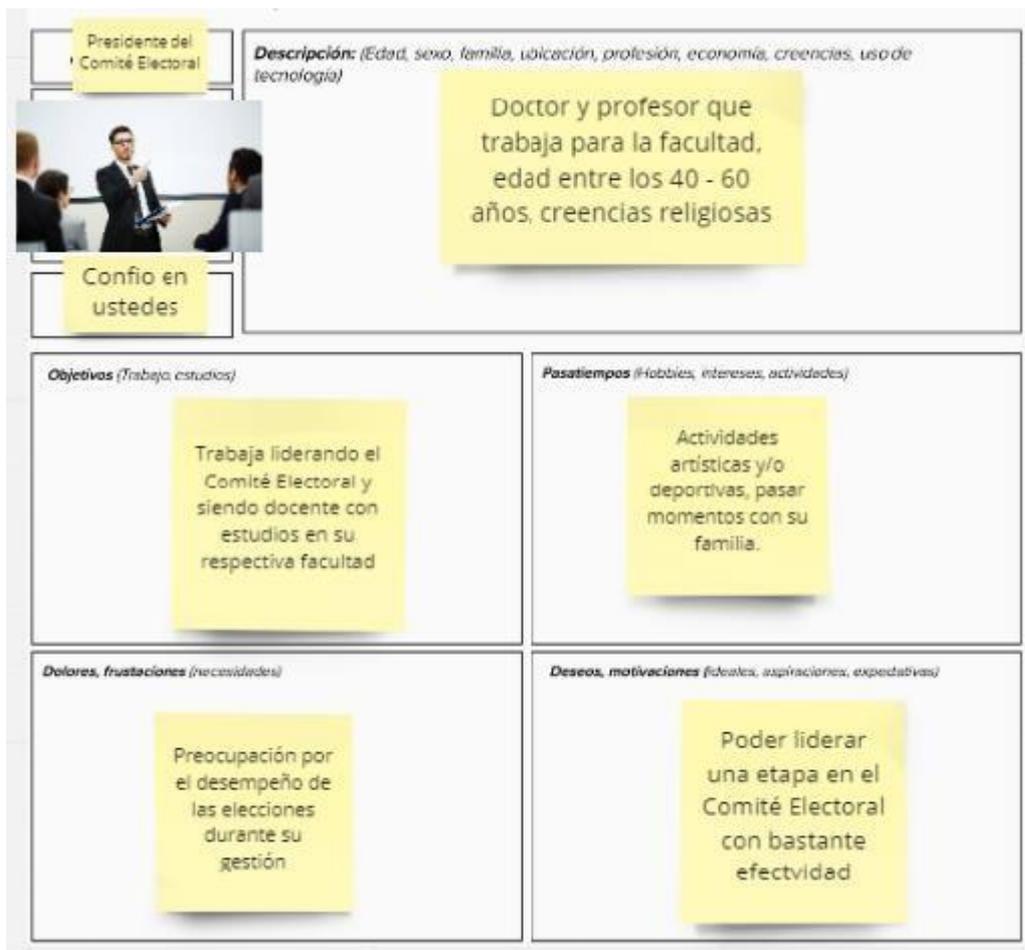


Gráfico 24. User persona – Presidente del Comité Electoral.

2. Historias de Usuario trabajadas

a) Historia de usuario 1

- **Como** Presidente del Comité Electoral. **Quiero** tener una cédula de votación la cual contenga toda la información necesaria. **Para que** el votante realice su voto rápido y sencillo.

Los criterios de aceptación son:

1. Información breve y concisa.
2. Secuencia de 3 pasos.
3. No tener información que no sea relevante.

a) Historia de usuario 2

- **Como** Presidente del Comité Electoral. **Quiero** tener una cédula de votación la cual contenga el nombre del proceso que se realizará y la fecha de realización. **Para que** el votante identifique el voto y sepa qué proceso será su respectivo voto.

Con el siguiente criterio de aceptación:

1. Debe contener el nombre del proceso electoral a realizar.
2. Debe contener la fecha.

a) Historia de usuario 3

- **Como** Presidente del Comité Electoral. **Quiero** tener una cédula de votación la cual a la hora que se envíe la invitación tenga acceso al manual de votación **Para que** rápidamente realice su voto sin ningún inconveniente.

Con el siguiente criterio de aceptación:

1. Debe tener el enlace a un manual.

a) Historia de usuario 4

- **Como** Presidente del Comité Electoral. **Quiero** tener una cédula de votación que muestre los nombres y apellidos de los candidatos que participaran **Para que** rápidamente reconozcan al candidato por quien votaran.

Con el siguiente criterio de aceptación:

1. Debe mostrar los nombres de los candidatos legibles y sin errores de ortografía.

3. Resultados obtenidos

a) Resultados totales

NR	Código Elección	Fecha Creación	Grado Complejidad	Tiempo de desarrollo (Minutos)	Tiempo de prueba (Minutos)	Comentarios
1	E1	11.09.2019	bajo	60	4320	
2	E2	11.09.2019	bajo	60	4320	
3	E3	11.09.2019	bajo	50	4320	
4	E4	16.09.2019	media	45	2880	
5	E5	16.10.2019	media	45	2880	
6	E6	23.10.2019	media	40	2880	
7	E7	28.10.2019	media	35	4320	
8	E8	12.11.2019	media	35	5760	
9	E9	17.05.2020	media	30	4320	
10	E10	20.05.2020	media	#N/D	#N/D	Se usaron como pruebas demostrativas
11	E11	22.05.2020	media	#N/D	#N/D	Se usaron como pruebas demostrativas
12	E12	26.05.2020	media	#N/D	#N/D	Se usaron como pruebas demostrativas
13	E13	28.05.2020	alto	60	120	
14	E14	28.05.2020	alto	60	60	
15	E15	29.05.2020	alto	5	15	copia de E11
16	E16	30.05.2020	alto	5	15	copia de E12
17	E17	31.05.2020	alto	5	15	copia de E14
18	E18	02.07.2020	alto	60	60	
19	E19	04.07.2020	media	30	60	
20	E20	04.07.2020	media	30	60	
21	E21	05.07.2020	alto	5	15	copia de E16
22	E22	08.08.2020	media	30	30	
23	E23	09.08.2020	media	30	30	
24	E24	09.08.2020	media	30	30	
25	E25	20.09.2020	media	30	30	
26	E26	20.09.2020	media	30	30	
27	E27	29.09.2020	alto	25	30	contribuyo con manual de elecciones de usuario
28	E28	05.10.2020	alto	25	20	
29	E29	05.10.2020	alto	25	20	

30	E30	05.10.2020	alto	25	20	
31	E31	05.10.2020	alto	25	20	
32	E32	05.10.2020	alto	25	20	
33	E33	06.10.2020	alto	25	20	
34	E34	09.10.2020	#N/D	#N/D	#N/D	
35	E35	12.10.2020	alto	25	20	
36	E36	16.10.2020	alto	25	20	
37	E37	19.10.2020	alto	30	20	
38	E38	25.10.2020	alto	5	15	copia de E35
39	E39	12.11.2020	alto	25	20	Cancelado por los sucesos del sábado 20 de noviembre
40	E40	21.11.2020	alto	5	15	copia de E37
41	E41	03.12.2020	#N/D	#N/D	#N/D	TRABAJADO POR OTRO ESPECIALISTA INFORMÁTICO, NO SE TOMARÁ EN CUENTA PARA EL ANÁLISIS
42	E42	03.12.2020	#N/D	#N/D	#N/D	
43	E43	04.12.2020	#N/D	#N/D	#N/D	
44	E44	07.12.2020	#N/D	#N/D	#N/D	
45	E45	07.12.2020	#N/D	#N/D	#N/D	
46	E46	07.12.2020	#N/D	#N/D	#N/D	
47	E47	07.12.2020	#N/D	#N/D	#N/D	
48	E48	07.12.2020	#N/D	#N/D	#N/D	
49	E49	07.12.2020	#N/D	#N/D	#N/D	
50	E50	08.02.2021	alto	15	15	
51	E51	11.02.2021	alto	5	15	copia de E48
52	E52	11.02.2021	alto	5	15	copia de E48
53	E53	12.02.2021	alto	5	15	copia de E50
54	E54	15.02.2021	alto	20	20	
55	E55	30.03.2021	alto	20	20	
56	E56	30.04.2021	alto	15	8	récord más corto de prueba
57	E57	06.05.2021	alto	5	15	
58	E58	06.05.2021	alto	5	15	
59	E59	24.05.2021	alto	15	15	
60	E60	02.06.2021	alto	5	15	copia de E57
61	E61	02.06.2021	alto	5	15	copia de E58
62	E62	08.07.2021	media	#N/D	#N/D	prueba
63	E63	11.07.2021	media	30	15	
64	E64	11.07.2021	media	30	15	
65	E65	11.07.2021	media	25	15	
66	E66	23.07.2021	#N/D	#N/D	#N/D	prueba
67	E67	01.08.2021	media	5	15	copia de E63
68	E68	14.08.2021	media	5	15	copia de E65
69	E69	21.08.2021	media	25	15	

70	E70	21.08.2021	media	25	15	
71	E71	21.08.2021	media	25	15	
72	E72	21.08.2021	media	25	15	
73	E73	21.08.2021	media	25	15	
74	E74	22.08.2021	media	25	15	
75	E75	22.08.2021	media	20	15	
76	E76	03.09.2021	media	20	15	
77	E77	04.09.2021	media	20	15	
78	E78	04.09.2021	media	20	15	
79	E79	23.09.2021	media	25	15	
80	E80	29.10.2021	media	25	10	
81	E81	12.11.2021	media	25	15	
82	E82	26.11.2021	media	10	10	
83	E83	28.11.2021	media	#N/D	#N/D	demostrativo
84	E84	28.11.2021	media	#N/D	#N/D	
85	E85	28.11.2021	media	#N/D	#N/D	
86	E86	01.12.2021	media	#N/D	#N/D	
87	E87	02.12.2021	media	30	20	Uso de Kanbam para manejar el orden
88	E88	03.12.2021	media	30	20	
89	E89	05.12.2021	media	30	20	
90	E90	05.12.2021	media	30	20	
91	E91	05.12.2021	media	30	20	
92	E92	07.12.2021	media	30	20	
93	E93	11.12.2021	alto	30	15	
94	E94	11.12.2021	alto	30	15	
95	E95	11.12.2021	alto	30	15	
96	E96	07.01.2022	alto	30	15	
97	E97	19.01.2022	media	30	20	Uso de Kanbam para manejar el orden
98	E98	19.01.2022	media	30	20	
99	E99	19.01.2022	media	30	20	
100	E100	19.01.2022	media	30	20	
101	E101	20.01.2022	media	30	20	
102	E102	20.01.2022	media	30	20	
103	E103	20.01.2022	media	30	20	
104	E104	20.01.2022	media	30	20	
105	E105	21.01.2022	media	30	20	
106	E106	24.01.2022	media	20	15	
107	E107	24.01.2022	media	20	15	
108	E108	18.03.2022	media	20	15	
109	E109	02.04.2022	media	30	20	Uso de Kanbam para manejar el orden
110	E110	02.04.2022	media	30	20	
111	E111	03.04.2022	media	30	20	
112	E112	03.04.2022	media	30	20	
113	E113	03.04.2022	media	30	20	
114	E114	27.06.2022	alta	15	15	

115	E115	30.06.2022	media	5	15	copia de E112
116	E116	30.06.2022	media	5	15	copia de E112
117	E117	24.09.2022	baja	15	15	
118	E118	24.09.2022	baja	15	15	
119	E119	24.09.2022	baja	15	15	
120	E120	24.09.2022	baja	15	15	
121	E121	04.10.2022	media	10	15	
122	E122	17.10.2022	baja	5	15	copia de E116
123	E123	17.10.2022	baja	5	15	copia de E118
124	E124	25.10.2022	baja	10	15	
125	E125	30.10.2022	media	5	15	copia A120
126	E126	30.10.2022	media	5	15	copia A121
127	E127	31.10.2022	media	10	15	
128	E128	14.11.2022	media	5	15	copia A122
129	E129	25.11.2022	media	5	15	copia A128
130	E130	07.12.2022	media	20	15	Aplicación del script
131	E131	07.12.2022	media	20	15	
132	E132	08.12.2022	media	20	15	
133	E133	08.12.2022	media	20	15	
134	E134	17.12.2022	media	10	15	

Gráfico 25. Resultados totales.

b) Resultados para la prueba

nr	Código Elección	Año	Tiempo de desarrollo (Minutos)	Tiempo de respuesta (Minutos)
1	E13	2020	60	120
2	E14	2020	60	60
3	E18	2020	60	60
4	E19	2020	30	60
5	E20	2020	30	60
6	E22	2020	30	30
7	E23	2020	30	30
8	E24	2020	30	30
9	E25	2020	30	30
10	E26	2020	30	30
11	E27	2020	25	30
12	E28	2020	25	20
13	E29	2020	25	20
14	E30	2020	25	20

15	E31	2020	25	20
16	E32	2020	25	20
17	E33	2020	25	20
18	E35	2020	25	20
19	E36	2020	25	20
20	E37	2020	30	20
21	E39	2020	25	20
22	E50	2021	15	15
23	E54	2021	20	20
24	E55	2021	20	20
25	E56	2021	15	8
26	E59	2021	15	15
27	E63	2021	30	15
28	E64	2021	30	15
29	E65	2021	25	15
30	E69	2021	25	15
31	E70	2021	25	15
32	E71	2021	25	15
33	E72	2021	25	15
34	E73	2021	25	15
35	E74	2021	25	15
36	E75	2021	20	15
37	E76	2021	20	15
38	E77	2021	20	15
39	E78	2021	20	15
40	E79	2021	25	15
41	E80	2021	25	10
42	E81	2021	25	15
43	E82	2021	10	10
44	E87	2021	30	20
45	E88	2021	30	20
46	E89	2021	30	20
47	E90	2021	30	20
48	E91	2021	30	20
49	E92	2021	30	20
50	E93	2021	30	15
51	E94	2021	30	15
52	E95	2021	30	15
53	E96	2022	30	15
54	E97	2022	30	20
55	E98	2022	30	20
56	E99	2022	30	20
57	E100	2022	30	20
58	E101	2022	30	20

59	E102	2022	30	20
60	E103	2022	30	20
61	E104	2022	30	20
62	E105	2022	30	20
63	E106	2022	20	15
64	E107	2022	20	15
65	E108	2022	20	15
66	E109	2022	30	20
67	E110	2022	30	20
68	E111	2022	30	20
69	E112	2022	30	20
70	E113	2022	30	20
71	E114	2022	15	15
72	E117	2022	15	15
73	E118	2022	15	15
74	E119	2022	15	15
75	E120	2022	15	15
76	E121	2022	10	15
77	E124	2022	10	15
78	E127	2022	10	15
79	E130	2022	20	15
80	E131	2022	20	15
81	E132	2022	20	15
82	E133	2022	20	15
83	E134	2022	10	15

Gráfico 26. Resultados para evaluar.

4. Reconocimiento de autoridad



CARTA-FAEDU-FASPA-FAPSI-D-230-2020

Lima, 13 de octubre del 2020

Ingeniero
Julio César Abanto Palomino
Jefe
Oficina Universitaria de Tecnologías de la Información
Universidad Peruana Cayetano Heredia
Presente.-

De mi mayor consideración:

Me complace dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y expresar nuestro agradecimiento por el apoyo de la Oficina Universitaria de Tecnologías de la Información en los procesos eleccionarios internos de Vicedecanos y Decano de las Facultades de Educación, de Salud Pública y Administración y de Psicología.

De manera muy especial solicito hacer extensivo nuestro aprecio y reconocimiento al trabajo realizado por el Ing. Carlos Yarlequé Campos, el mismo que se ha caracterizado por su profesionalidad, puntualidad y muy buena disposición durante el referido proceso.

Aprovecho la oportunidad para reiterar a usted los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

[Redacted signature]



Dr. Manuel Bello Domínguez
Decano (e)
Facultades de Educación, de Salud Pública y Administración,
y de Psicología

Gráfico 27 Carta de Reconocimiento por parte del Decano de las Facultades Integradas de Educación, de Salud Pública y Administración y de Psicología