

# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

## FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD**  
**CATÓLICA**  
DEL PERÚ

### ANÁLISIS Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE LA RED DE EMPRENDIMIENTO E-QUIPU DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ RELACIONADOS CON LA TITULACIÓN PARA TESIS EN PREGRADO DE INGENIERIA

Tesis para optar el Título de **Ingeniero Industrial**, que presenta el bachiller:

**Herbert David Vera Chacón**

**ASESOR: César Augusto Corrales Riveros**

## RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es el análisis y mejora de los procesos de la Red de emprendimiento E-QUIPU de la Pontificia Universidad Católica del Perú relacionados con la titulación para tesis en pregrado de Ingeniería Industrial.

Los estudios realizados en E-QUIPU muestran que existe un claro impacto para que los estudiantes puedan egresar titulándose. Estos aspectos se refieren a que todo estudiante debe estar involucrado con el tema que desarrollará en la tesis desde los inicios de su ciclo universitario para que pueda tener suficiente material para que la tesis se pueda realizar de la mejor manera y se pueda poner en uso.

Los objetivos específicos de este trabajo son los siguientes: desarrollar el marco teórico necesario para el desarrollo del proyecto; describir de manera general el Sistema Organizacional E-QUIPU y la metodología a emplear; elaborar una propuesta de mejora para el Sistema y analizar el impacto de la propuesta en el contexto universitario peruano.

El análisis corresponde a E-QUIPU con respecto al aspecto publicitario, aspecto informático, la universidad y los recursos que tiene para poder identificar los temas más importantes mediante el diagrama de Pareto.

Según el análisis, se puede proponer una nueva estructura organizacional para que se pueda tener un mejor orden y se puedan manejar las funciones que cada trabajador debe realizar dentro de E-QUIPU. Además, se propone flujogramas para las actividades más importantes que existen y así poder tener un proceso estandarizado y optimizar el tiempo de cada proceso.

Estas propuestas ayudarán a aumentar la cantidad de estudiantes involucrados en E-QUIPU y, por ende, será mayor la cantidad de estudiantes que egresarán con un título. Para esto, se debe analizar el impacto económico que tiene E-QUIPU con relación a los estudiantes titulados por año.

## TEMA DE TESIS

PARA OPTAR : Título de Ingeniera Industrial

ALUMNO : **HERBERT DAVID VERA CHACÓN**

CÓDIGO : 2008.0426.2.12

PROPUESTO POR : Ing. César A Corrales Riveros

ASESOR : Ing. César A Corrales Riveros

TEMA : ANÁLISIS Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE LA RED DE EMPRENDIMIENTO E-QUIPU DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ RELACIONADOS CON LA TITULACIÓN PARA TESIS EN PREGRADO EN INGENIERÍA.

N° TEMA : 1262

FECHA : San Miguel, 12 de Septiembre de 2015

### **JUSTIFICACIÓN:**

El Perú pasa por una época de crecimiento económico, esto se observa en el crecimiento acelerado de exportaciones en el área agrícola, minera, entre otras. Según las proyecciones de CEPAL, nuestro país tendrá un crecimiento de 5,9% para el 2013<sup>1</sup>, sin embargo, este crecimiento está basado en la exportación de materia prima en lugar de productos con valor agregado. Esta situación es compartida con otros países que están en proceso de desarrollo y que tienen el mismo problema en común, la falta o ausencia de articulación entre el gobierno, la empresa y la universidad (concepto de la “Triple Hélice”), lo cual, al generar una cooperación global, ayudaría a generar una economía basada en el conocimiento.

Esto se observa claramente en la muy escasa inversión en investigación, desarrollo e innovación que se tiene en el país, a pesar de que la rentabilidad que se obtiene en enfocarse en esta temática supera el 20%<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>CEPAL. *Estadísticas*. [www.cepal.org](http://www.cepal.org)

<sup>2</sup>DEL CARPIO CALLE, Juan Carlos. *Análisis del proceso de elaboración de tesis de pregrado de una facultad de ingeniería de una universidad peruana*. Tesis para título profesional (Marzo, 2011).

<sup>3</sup>Pontificia Universidad Católica del Perú. *Graduados y titulados*. [www.pucp.edu.pe](http://www.pucp.edu.pe)

Se lanzó el 2006 la alternativa E-QUIPU, necesaria para propiciar el ecosistema de I+D+I (Investigación, desarrollo e innovación) desde el pregrado, el cual es un medio por el que se apoya e impulsa los temas de interés que tienen en común un grupo de estudiantes, profesores o egresados de una universidad, considerando que el compromiso y la confianza que se implantan en un grupo de trabajo serán los pilares que influirán directamente para lograr el trabajo en equipo. Para ello, E-QUIPU se encarga de brindar beneficios básicos como el dar asesorías sobre sus temáticas, facilitar espacios de reuniones y respaldo institucional. Adicionalmente, cuenta con una página web donde diferentes grupos pueden compartir sus experiencias y logros conseguidos en diferentes años y así grupos nuevos puedan interactuar. Es primordial recalcar que la idea del Sistema Organizacional E-QUIPU ha sido reconocido con el

premio Andrés Bello, como mejor investigación sobre educación superior en América Latina el 2007.

Durante sus inicios, este sistema tuvo gran acogida. Es así que se expandió el Sistema a otras universidades como la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, la Universidad Católica de Santa María de Arequipa y la Universidad Nacional de Trujillo, y además, fue puesta en prueba en la Pontificia Universidad Católica de Río, Brasil. Se observó a más de 100 equipos de interés y alrededor de mil quinientos participantes. Empero, en la actualidad esta plataforma está siendo reorganizada; ya que será lanzada una nueva página web que contemple una web 2.0, más atractiva para los estudiantes de pregrado en un ambiente no formal.

Por otro lado, dentro de la comunidad universitaria en general, se ha observado que hay tesis propuestas por los estudiantes no genera ningún tipo de innovación y en muchos casos, los temas no reflejan un interés de parte de los estudiantes, sino más bien se basan en la necesidad de poder egresar. A pesar de que la gran mayoría (69%) de los estudiantes universitarios afirma que prefiere elaborar una tesis de licenciatura para obtener su título profesional, poco más de la tercera parte (35%) de los egresados llegan a titularse por esta vía y alrededor de la mitad (45%) no consigue obtener un título profesional por ninguna otra modalidad. Esto no es ajeno a la universidad que se estudiará en esta tesis en la especialidad de Ingeniería Industrial, la cual en el 2013 tuvo 243 egresados y 66 titulados por tesis<sup>3</sup>.

Asimismo, variados estudios indican que uno de los principales factores para lograr el éxito es enfocarse en un tema apasionante y dado que E-QUIPU ayuda a los grupos de interés que tengan pasión por un tema dado, esto ayuda a que estudiantes quieran enfocar su pasión en el tema de su tesis de pre grado y al tener suficiente material para realizarla, tendrán la capacidad de tener una tesis que pueda ser considerada para obtener el título al egresar.

Por estos motivos se propone realizar el análisis y mejora de los procesos del Sistema Organizacional E-QUIPU de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

**OBJETIVO GENERAL:**

Análisis y mejora de los procesos del Sistema Organizacional E-QUIPU de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Desarrollar el marco teórico necesario para el desarrollo del proyecto.
- Describir de manera general el Sistema Organizacional E-QUIPU y la metodología a emplear.
- Elaborar una propuesta de mejora para el Sistema E-QUIPU en la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Analizar el impacto de la propuesta en el contexto universitario peruano.

**PUNTOS A TRATAR****a. Marco teórico.**

Se desarrollará la teoría suficiente para sustentar la recolección y análisis de datos. Así mismo, se explicará la importancia del uso del diagrama de Pareto, árbol de prioridades y VAE.

**b. Descripción general del Sistema Organizacional E-QUIPU.**

Se presentará la descripción general del Sistema Organizacional E-QUIPU y se expondrá la metodología actual que sigue este sistema dentro de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Además se explicará la descripción de los procesos principales.

**c. Análisis del Sistema E-QUIPU en la PUCP.**

En base a la información obtenida previamente, se realizará el análisis y las propuestas de mejora enfocada a la eficiencia del sistema E-QUIPU y aumentar la influencia entre los grupos de trabajo.

**d. Evaluación del impacto de la propuesta.**

Se evaluará el impacto económico que causará la implementación de la propuesta de mejora, considerando el beneficio económico que se obtendrá en los siguientes meses de haberse implementado dicha propuesta de mejora.

**e. Conclusiones y Recomendaciones.**

---

ASESOR

## DEDICATORIA

Un agradecimiento eterno a mis padres, mis  
tres abuelos que desde el cielo me vigilan, mi  
abuelo que siempre me apoya y a Dios por  
la fortaleza diaria que me brinda.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. Concepto de la triple hélice.....	3
1.2. La universidad en el Perú. ....	6
1.3. La titulación en la universidad peruana.....	9
1.3.1. Trabajo de tesis.....	9
1.3.2. Actualización de tesis.....	10
1.4. La situación de la titulación por tesis en Ingeniería Industrial.....	11
1.5. Herramientas para cuantificar los procesos. ....	13
1.5.1. Diagrama de Pareto. ....	13
1.5.2. Árbol de problemas .....	14
1.5.3. Valor del dinero en el tiempo.....	17
1.5.3.1. Concepto de interés.....	17
1.5.3.2. Interés simple y compuesto. ....	18
1.5.3.3. Tasa Mínima Atractiva de Retorno.....	19
1.5.3.4. Flujo de caja. ....	19
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE E-QUIPU.....	21
2.1. Concepto general de E-QUIPU.....	21
2.2. E-QUIPU en sus inicios .....	22
2.3. Situación actual de E-QUIPU.....	22
2.3.1. Universidades que integran la Red E-QUIPU .....	22
2.3.2. Plan estratégico.....	23
2.3.3. Esquema administrativo .....	25
2.3.4. Infraestructura .....	26
2.3.5. Esquema de Niveles de los miembro E-QUIPU (pautas).....	29
2.3.5.1. Equipos Alfa.....	29
2.3.5.2. Equipos Beta .....	31
2.3.5.3. Equipos Gamma .....	34
2.3.5.4. Equipos Delta .....	37
2.4. Procesos principales en los que participan los estudiantes de Ingeniería Industrial relacionados con E-QUIPU .....	39
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE E-QUIPU EN RELACIÓN CON LA GENERACIÓN DE TESIS.....	42
3.1. Análisis de E-QUIPU en relación con la generación de tesis .....	42
3.1.1. Problema.....	42
3.1.2. Efectos .....	42
3.1.3. Causas.....	43
3.2. Análisis de las causas más importantes mediante el diagrama de Pareto .....	46
3.3. Propuestas de mejora.....	49
3.3.1. Propuesta organizacional E-QUIPU .....	49
3.3.2. Flujogramas de E-QUIPU.....	52
CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA.....	82
4.1. Propuestas de mejora.....	85
4.1.1. Propuesta pesimista.....	85
4.1.2. Propuesta estable .....	86
4.1.3. Propuesta optimista.....	87
4.2. Análisis costo-beneficio .....	88
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90

## Índice de tablas

Tabla 1: Comparación del VAUE de los tres criterios.....	12
Tabla 2: Tabla de ponderación de las causas.....	47
Tabla 3: Tabla con causas agrupadas .....	48
Tabla 4: Comparación de los tres casos .....	88
Tabla 5: Lista de beneficio y costo para las propuestas de mejora .....	88
Tabla 6: Relación beneficio/costo para las propuestas de mejora.....	89



## Índice de figuras

Figura 1. La triple hélice.....	3
Figura 2. ¿Alcanzaremos algún día a los que hoy en día denominamos países en desarrollo? .....	5
Figura 3: Acción de la universidad .....	8
Figura 4: Requisitos para la sustentación de tesis .....	10
Figura 5: Factor con mayor importancia.....	14
Figura 6: Causas en primer nivel .....	16
Figura 7. Causas de tercer nivel .....	16
Figura 8: Organigrama actual de E-QUIPU.....	26
Figura 9: Layout del CIDE.....	27
Figura 10: Fotografía del área de trabajo .....	28
Figura 11: Fotografía del área de trabajo actual .....	28
Figura 12: Flujograma de los procesos de E-QUIPU donde participa el estudiante .....	40
Figura 13: Flujograma de ascenso de niveles del equipo .....	40
Figura 14: Árbol de problema de E-QUIPU.....	45
Figura 15: Diagrama de Pareto.....	48
Figura 16: Estructura organizacional E-QUIPU.....	50
Figura 17: Flujograma de registro de nuevo usuario .....	53
Figura 18: Flujograma de inscripción de equipo.....	54
Figura 19: Flujograma de cambio de nivel .....	55
Figura 20: Flujograma de participación en la feria E-QUIPU.....	56
Figura 21: Flujograma de solicitud de aulas.....	57
Figura 22: Flujograma de solicitud de ingreso de personas externas.....	58
Figura 23: Flujograma de seguimiento de equipos.....	59
Figura 24: Flujograma de participación en la revista E-QUIPU .....	60
Figura 25: Flujograma de capacitación a equipos .....	61
Figura 26: Flujograma de organización de un evento .....	62
Figura 27: Flujograma de producción audiovisual .....	63
Figura 28: Flujograma de publicidad (merchandising).....	64
Figura 29: Flujograma de publicación de equipo en la Web.....	65
Figura 30: Flujograma de publicación por el portal Web .....	66
Figura 31: Flujograma de adquisición de patrocinador.....	67
Figura 32: Flujograma de adquisición de exposiciones externas .....	68
Figura 33: Flujograma de realización de la feria .....	69
Figura 34: Flujograma de realización de la revista .....	70
Figura 35: Flujograma de atención por redes sociales .....	71
Figura 36: Flujograma de atención por correo .....	72
Figura 37: Flujograma de atención por teléfono.....	73
Figura 38: Flujograma de apoyo a otras instituciones .....	74
Figura 39: Flujograma de supervisión de tareas .....	75
Figura 40: Flujograma de satisfacción al cliente .....	76
Figura 41: Flujograma de realización de un concurso .....	77
Figura 42: Flujograma de proceso de merchandising para E-QUIPU.....	78
Figura 43: Flujograma de capacitación para E-QUIPU.....	79
Figura 44: Flujograma de desarrollo de proyecto .....	80
Figura 45: Diagrama causa-efecto de los alumnos titulados al egresar .....	82

Figura 46: Cantidad de graduados y titulados por año ..... 83  
Figura 47: Cantidad de estudiantes titulados en comparación al año que ingresó ..... 84  
Figura 48: Flujo económico de la propuesta pesimista ..... 85  
Figura 49: Flujo económico de la propuesta estable ..... 86  
Figura 50: Flujo económico de la propuesta optimista ..... 87



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo muestra una mejora y análisis de los procesos de la Red de Emprendimiento E-QUIPU de la Pontificia Universidad Católica del Perú relacionados con la titulación para tesis de pregrado de Ingeniería Industrial. E-QUIPU apoya e impulsa el emprendimiento de los estudiantes sobre los temas que los apasiona, es por ello, que permite crear equipos de interés para que puedan desenvolver este tema. Esto ayudará a personas que estén cursando ciclos académicos dentro de la universidad puedan involucrar su tema con la tesis de pregrado que deben realizar para que puedan egresar titulados.

Durante el 2013, se observó que dentro de la especialidad de Ingeniería Industrial se graduaron 260 estudiantes, pero tan solo 66 estudiantes obtuvieron el título al egresar. Esto muestra que existe un problema con relación a los estudiantes que llegan a los últimos ciclos y, entre otras cosas, no saben qué tema elegir, les falta información, están delegando y, por ende, lo único que les preocupa es egresar con algún tema sencillo en realizar o sin desarrollar su tesis completamente. Además, un factor importante es la falta de orientación por parte del asesor de tesis para que el alumno pueda elegir el tema que más le apasione.

El objetivo principal de este trabajo es analizar y mejorar los procesos de E-QUIPU en la Pontificia Universidad Católica del Perú relacionados a los estudiantes de Ingeniería Industrial para que puedan egresar titulados. Los objetivos específicos de este trabajo son los siguientes: desarrollar el marco teórico necesario para el desarrollo del proyecto; describir de manera general el Sistema Organizacional E-QUIPU y la metodología a emplear; elaborar una propuesta de mejora para el Sistema E-QUIPU en la Pontificia Universidad Católica del Perú y analizar el impacto de la propuesta en el contexto universitario peruano.

Se realiza un análisis con el árbol de problemas tomando en cuenta el aspecto publicitario, el aspecto informático, los recursos y la universidad considerando cinco efectos que conllevan estos puntos. Asimismo, se priorizarán estos problemas mediante el Diagrama de Pareto para poder identificar cuales no deben ser tomados en cuenta porque no representan una gran influencia en el objetivo trazado.

Según los resultados obtenidos en el análisis, se propone implementar una nueva estructura organizacional para identificar los puestos más importantes dentro de E-QUIPU y así tener un rol específico para cada integrante. Estos roles tendrán como objetivo el enfocar una mayor atención en las personas involucradas con E-QUIPU. Además, se propone identificar los flujogramas de los procesos más importantes que existen y así poder disminuir los tiempos empleados en cada uno de estos debido a que se sabrá de qué manera seguir.

También se elaborará el análisis económico de E-QUIPU con relación a los estudiantes egresados y que se titulan. Este análisis muestra cuantos estudiantes se titulan año tras año y qué ingreso genera para la universidad y así poder saber cuánto necesita E-QUIPU para generar más estudiantes titulados en un contexto optimista, estable y pesimista.

En el capítulo 1, se presentan los conceptos necesarios para conocer los términos empleados en este trabajo y los conceptos de las herramientas utilizadas para el análisis de E-QUIPU y el análisis económico.

En el capítulo 2, en la primera parte se presenta la definición general de E-QUIPU, cómo trabaja con los estudiantes que se involucran y qué normas deben seguir para pertenecer a esta Red emprendedora, mientras que en la segunda parte se presenta el análisis y los efectos que trae además de la priorización de los problemas que existe.

En el capítulo 3, se presentan las propuestas de mejora de los procesos de E-QUIPU, las cuales se identificaron mediante el análisis que se realizó. Se debe resaltar que los flujogramas propuestos se obtuvieron debido a una detallada observación que se realizó por un periodo amplio.

En el capítulo 4, se detalla el análisis económico con relación a los estudiantes que egresen titulados. Este análisis se detalla analizando la propuesta optimista, estable y pesimista para que se pueda comparar estas tres y conocer el ingreso que debe tener E-QUIPU para aumentar los niveles de estudiantes que egresen titulados.

Finalmente en el capítulo 5, se presentan las conclusiones y recomendaciones que juntamente con las propuestas presentadas, podrían servir de base para una futura implementación de mejora del proceso existente.

## CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO

A continuación se presentará conceptos generales que serán de mucha importancia para entender el concepto sobre E-QUIPU y las herramientas que utilizaremos para, en primer lugar, realizar un análisis del estado actual en el que se encuentra y, posteriormente, dar las propuestas de mejora para optimizar los procesos que se identificaron.

### 1.1. El concepto de la Triple Hélice

En el Perú, como en muchos otros países en proceso de desarrollo, no existe una articulación fuerte entre el gobierno, la empresa y la universidad. No existe un sistema nacional o sistemas regionales de innovación que contribuyan a crear mecanismos de vinculación y destinar recursos para ello entre los tres sectores mencionados. En Latinoamérica, hace más de cuarenta años, Jorge Sábato hacía notar la necesidad de esta importante interacción, clave para el buen desarrollo de los países. En las dos últimas décadas, estas ideas han ido evolucionando y actualmente, una de las propuestas más difundidas es la de la Triple Hélice de Etzkwotiz y Leydesforff que se muestra en la figura 1.

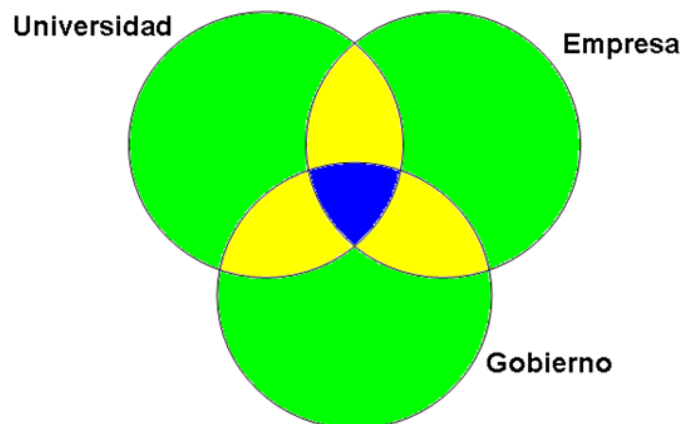


Figura 1: La triple hélice  
Etzkwotiz y Leydesforff

Según (Ismodes: 2013), en su tesis Doctoral resume adecuadamente esta problemática:

En los países desarrollados desde hace décadas se aplican políticas y se destinan importantes recursos para generar y hacer fluir el conocimiento de manera que sea útil para provocar el crecimiento económico y la mejora en la calidad de vida de las personas. Empero, en países en desarrollo, como es el caso del Perú, la situación es muy distinta. La visión de quienes toman las decisiones más importantes, ya sea en el gobierno, en la empresa, tienen una visión muy limitada del valor y de la importancia de una adecuada gestión del conocimiento y de la urgencia de promover la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i).

Lamentablemente, en nuestro país, el relativo crecimiento económico de la última décadas, adormecen las preocupaciones y esperamos anuncios triunfales de nuestros tres últimos gobiernos que nos presentan como un país en el que estamos camino al desarrollo. Este crecimiento es real, pero nadie le advierte a los peruanos que cuando lleguemos a la condición de país desarrollado, los países que actualmente lo son, se encontrarán en un nuevo estado de países super desarrollados, como podemos observar con claridad en la figura 2.

A pesar de la reciente crisis económica que ha afectado en gran medida a los países desarrollados, si observamos la figura anterior, podremos notar con claridad que el Perú está a mucha distancia de ellos y peor aún será cuando los países desarrollados superen la crisis. La carrera a la que nos enfrentamos parece perdida de antemano si no generamos, como dice Sagasti, nuestro propio conocimiento científico y tecnológico.

Por supuesto que tampoco es cuestión de quejarse de los empresarios porque no invierten en investigación y desarrollo. ¿Cómo hacerlo si no tienen quien pueda prestarles ese servicio dentro o fuera de sus empresas? ¿Cómo hacerlo si no tenemos cuadros de personas expertas en el desarrollo de conocimiento? Las universidades en el Perú también son responsables de esta situación y con toda justicia pueden ser objeto de la crítica. ¿Qué ejemplos pueden brindar de resultados exitosos en la generación de conocimiento? ¿Cuántos alumnos terminan sus estudios con un trabajo de tesis? ¿Cuántos estudiantes de posgrado hacen investigaciones útiles e interesantes para el país? ¿Cuántas publicaciones científicas o técnicas que sean reconocidas a nivel internacional, producen los profesores universitarios?

Las quejas y críticas pueden ir de un sector al otro, de la universidad a la empresa y al gobierno, pero sea como sea lo concreto es que, como país y como región, si no invertimos en generar conocimiento propio y si no orientamos nuestros esfuerzos en la labor de articular un eficiente y efectivo Sistema Nacional de Innovación, en el que la empresa, el gobierno y la universidad cooperen, el Perú no tiene un brillante futuro.

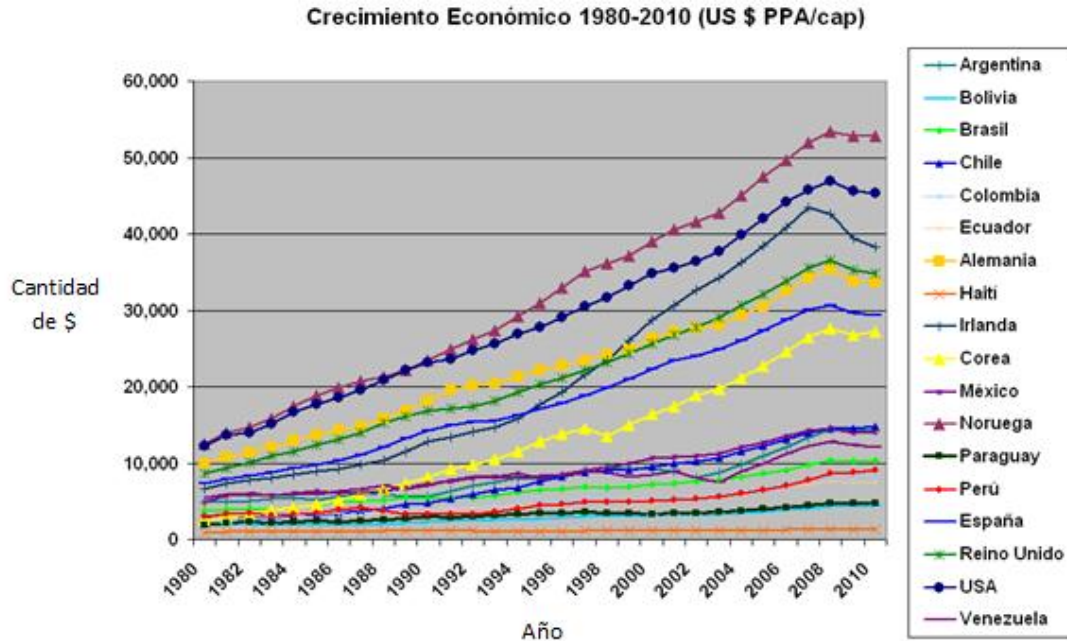


Figura 2 Diagrama de crecimiento económico por año en cada país  
FMI (2009)

(Ismodes: 2013) menciona que, en el Perú, si bien disponemos desde el año 2004, de una Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, lo real es que los esfuerzos por activar y articular un Sistema Nacional de Innovación han sido muy pobres. Cuando se pregunta al gobierno, a las empresas y a las universidades acerca de los montos de las inversiones que destinan a la investigación y desarrollo, las respuestas no son alentadoras.

En el fondo, los peruanos no creemos o no sabemos cómo promover la innovación y esto a pesar de que está claramente demostrado que invertir en Investigación, Desarrollo e Innovación es altamente rentable para el país y para las organizaciones que lo practiquen. Los estudios en todo el mundo son muy claros. Se calcula que la rentabilidad de invertir en I+D supera el 20% de tasa de retorno anual y por eso llama a

sana envidia observar como algunos países en desarrollo, muy cercanos a nosotros, como son Brasil y Chile, articulan y alimentan sus sistemas nacionales de innovación.

Afortunadamente, en el Perú parece que las cosas están cambiando. En los dos últimos años y gracias a la insistencia e influencia del BID y de otros organismos internacionales así como a la perspicacia de unos pocos funcionarios gubernamentales, se han puesto en ejecución, fondos muy atractivos para facilitar el desarrollo de proyectos de investigación y de innovación tecnológica. En una situación como esta, se considera que la universidad en el Perú, tiene la responsabilidad ineludible de provocar una reacción y ayudar a convertir a la innovación en una herramienta de cambio y mejora de calidad de vida de los peruanos.

En conclusión la I+D+i es importante para el crecimiento sostenible del país. Sin embargo, será necesario del espíritu emprendedor que ya nos caracteriza; por ser un país con alta tasa emprendedora. Aglutinando esto se podrá forjar el tema del I+D+i+e.

En pregrado, el resultado que más aporta es la tesis del estudiante; por lo cual es bien recompensado en fondos concursables como son los siguientes:

- Premio Graña y Montero donde se premia a la tesis universitaria.
- II Concurso Nacional de Tesis de Titulación Profesional
- PADET 2012, el cual es un programa de apoyo al desarrollo de Tesis de Licenciatura.
- Entre otros concursos.

## 1.2. La universidad en el Perú

Según el concepto de la Triple Hélice, la universidad es vital para promover el ecosistema I+D+i+e. Sin embargo, en Perú no se ha abierto los ojos a este concepto. (Guerra: 2013) lo sintetiza en “La Triada Oculta” de la siguiente manera. La cantidad de universidades peruanas ha aumentado en los últimos años. En la década de 1960 existían solamente diez y para la década de 1990 aumentaron a más de cincuenta. Para finales del siglo XX ya existían 75 y según la Asamblea Nacional de Rectores para el 2013 operan 137; sin embargo, este crecimiento no ha ido acompañado de una mejora en la educación, estando la mayoría de especialidades ofrecidas por las universidades sin acreditación nacional. Es decir, este crecimiento no ha ido

acompañado de una prosperidad en la calidad de la enseñanza para los estudiantes, generándose así descontentos y desconfianzas, tanto internas como externas a estas instituciones.

En el caso de las universidades de mayor prestigio y tradición se las reconoce como organizaciones autónomas sin fines de lucro (estatal y privado). Su estructura interna está basada en un gobierno compartido, en el cual el poder se distribuye mayormente entre profesores y estudiantes; quienes son elegidos como representantes (autoridades) por sus respectivos grupos, generando así un co-gobierno. Este tipo de gestión no es practicado solamente en las universidades peruanas sino también en universidades de otras partes del mundo, incluyendo a las europeas.

Una evidencia sobre esta situación es que aún no se resuelve el problema de la titulación profesional ni se destinan recursos para solucionarlo, lo cual beneficiaría directamente a los estudiantes universitarios. Los estudiantes de pregrado de todas las universidades del Perú, luego culminar las asignaturas que se distribuyen en cinco años de estudio, obtienen automáticamente el grado académico de “bachiller” que los califica como “egresados” de la universidad o “graduados”. Sin embargo, si dichos egresados desean realizar proyectos profesionales con el Estado y validarlos con su firma, será necesario que pertenezcan a sus respectivos Colegios Profesionales, siendo el requisito indispensable el contar con “título profesional a nombre de la nación”, lo cual en Perú es expedido por las universidades y llamado “licenciatura”. Según el artículo 22 de la Ley universitaria peruana, los egresados podrán obtener dicho título profesional luego de presentar y aprobar su tesis de licenciatura (modalidad que apoya a generar una cultura de investigación y desarrollo), demostrar tres años de ejercicio de la especialidad y otro modo que lo estime la institución. Sin embargo, a pesar de que la gran mayoría (69%) de los estudiantes universitarios afirma que prefiere elaborar una tesis de licenciatura para obtener su título profesional, poco más de la tercera parte (35%) de los egresados llegan a titularse por esta vía y alrededor de la mitad (45%) no consigue obtener su título profesional por ninguna otra modalidad (Universia Perú: 2012). Si bien no se cuentan con cifras oficiales (pues la base de datos de tesis de la Asamblea Nacional de Rectores no está actualizada así como también la mayoría de universidades no cuenta con un sistema Web que permita corroborar esta información), las pocas tesis que se realizan no están alineadas a ayudar a organizaciones altruistas como la Asociación Nacional de Scouts del Perú,

Defensa Civil, Cruz Roja o los Bomberos Voluntarios. El enlace con la sociedad aún es débil desde el pregrado, produciendo en este terreno que en el posgrado la situación sea peor, reflejándose en que mucho menos de la tercera parte de los estudiantes que culminan sus maestrías llega a sustentar su tesis. En el caso de los doctorados la situación es peor, ya que al haber una muy reducida oferta de estos programas de estudio en el país, son muy pocos los que se atreven a realizarla y menos los que la terminan; evidenciándose el 2008 con sólo 79 doctores graduados en Perú.

Lo anteriormente indicado muestra que las universidades tienen una débil articulación interna y externa (con poca multidisciplinariedad), y hace más notoria que estas instituciones son un reflejo del país (un “pequeño Perú”), el cual tampoco tiene fuerte articulación interna entre sus instituciones estatales ni estrecha cooperación con sus países vecinos para generar transferencia tecnológica.

En lugar de ser el microcosmos “de la sociedad que podría ser, basada en una economía del conocimiento”; la universidad peruana es “una organización que se mueve lentamente y que no gestiona el conocimiento”.

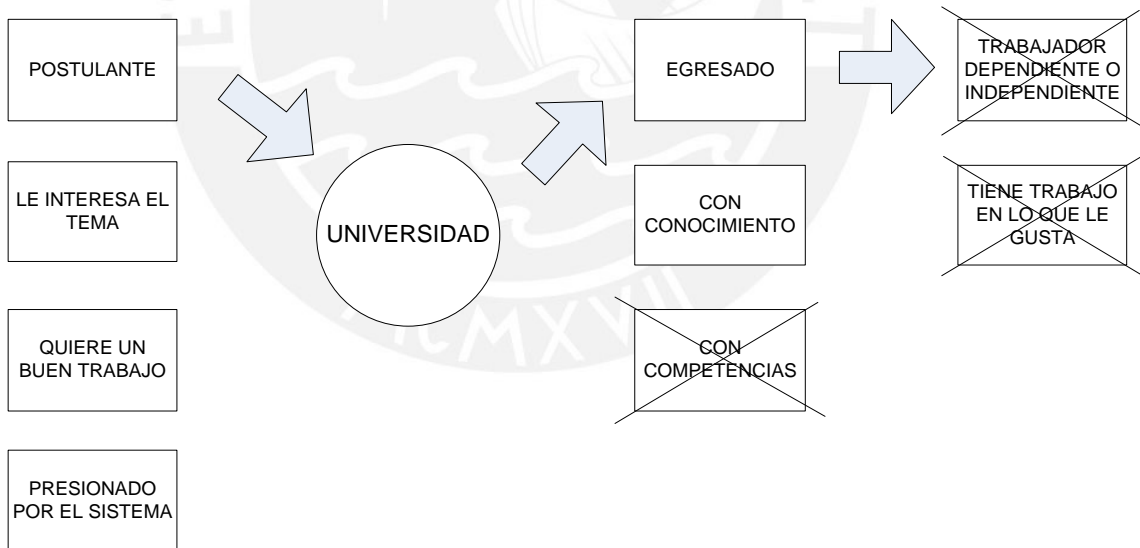


Figura 3: Características de una persona antes y después de estudiar en la universidad  
Ismodes (2013)

Como se observa en la figura 3, actualmente, la universidad peruana tiene como ingreso a los postulantes quienes tienen diferentes motivos para realizar sus estudios allí. Uno de estos motivos es que le interesa el tema, quiere un buen trabajo o es presionado por el sistema. Después de sus años de estudio, la universidad ofrece a la

sociedad egresados con conocimientos mas no tienen competencias ni trabajan en lo que les gusta.

### 1.3. La titulación en la universidad peruana

Según la ley Universitaria (N° 166) se puede titular mediante las siguientes modalidades

- Trabajo de tesis
- Actualización de tesis
- Curso de titulación

#### 1.3.1. Trabajo de tesis

Es un trabajo de investigación que se realiza al final de la carrera en el que se aplica los conocimientos adquiridos por el estudiante; sin embargo, no existe un consenso explícito en la propia facultad para su definición.

Para el 2009, en todas las especialidades en la facultad (excepto ingeniería civil) los alumnos llevan los cursos de Tesis 1 y Tesis 2 en los dos últimos ciclos de sus carreras, en donde para aprobar se debe presentar avances del tema de tesis elegido. Al final del curso Tesis 2 se realiza una sustentación simulada, pero a pesar del documento de trabajo presentado para aprobar el curso, no se realiza la sustentación formal de la tesis. En la figura 3 se aprecia el documento informativo con los requisitos que la facultad exige para la presentación del documento de la tesis.

## PRESENTACIÓN DE TESIS

Para la revisión anterior a la sustentación, el alumno debe presentar:

1. El original y dos copias engomadas (no cocidas) con tapas de catulina (03 ejemplares en total). La memoria descriptiva debe constar de 100 páginas como máximo, a espacio y medio o doble espacio, letra Arial o Times New Roman, tamaño 11 ó 12. El margen superior debe ser de 2.5 cm., el margen inferior de 2.5 cm., el margen lateral izquierdo de 4 cm. y el margen lateral derecho de 2.5 cm.
2. El orden del contenido de la tesis es: carátula, resumen, tema de tesis aprobado por el Decano, memoria descriptiva y bibliografía.
3. Los anexos (3 copias) deben engomarse aparte, para la presentación definitiva deberán estar grabados en un CD y no formarán parte del documento impreso.
4. El original y dos copias de los planos empastados en formato A4, de acuerdo al modelo que se encuentra en la Secretaría.
5. Recibo de pago correspondiente al Título Profesional.
6. Dos (02) fotografías tamaño pasaporte, a colores en fondo blanco; varones con terno y corbata, damas con traje sastre.
7. Dos (02) copias de la carátula y del resumen de la tesis (en ambos casos).

Luego de la revisión del jurado, el alumno procederá a entregar 01 original y 02 copias de la tesis empastada, cada una con un CD (archivos de: memoria, planos, anexos).

Figura 4: Requisitos para la sustentación de tesis

Secretaria de la FI de la Pontificia Universidad Católica del Perú

### 1.3.2. Actualización de tesis

Según la web de la FACI, esta modalidad de titulación al 2008 se aplicaba a los egresados de la Facultad de Ingeniería que han optado el grado de Bachiller con la presentación de una tesis y aún no han optado el Título de Ingeniero o Licenciado correspondiente; podrán hacerlo al amparo de la Resolución de Consejo Universitario N° 087/99 del 9 de diciembre de 1999, promulgado por Resolución Rectoral N° 007/2000 del 6 de enero del 2000 y de acuerdo a las presentes normas.

Los requisitos, adicionales a lo estipulado en los documentos señalados anteriormente son: cancelar los derechos correspondientes al título que desea

optar (S/. 990.00), 2 fotografías tamaño pasaporte (damas con sastre y caballeros con terno y corbata) a colores con fondo blanco, original y dos copias de la exposición y llenar los datos que se indican en el formulario que se les proporcionará en Secretaría.

El Asistente Académico, en coordinación con el Jurado fijará la fecha y hora en la que se realizará la exposición del bachiller, la cual versará sólo sobre el tema que el graduando ha propuesto y el Decano autorizado; puede ser el tema que le sirvió para optar el grado de Bachiller o uno basado en su experiencia profesional.

### 1.3.3. Curso por titulación

El Centro de Educación Continua (CEC) organiza los cursos especiales de actualización de conocimientos conducentes a la obtención del título profesional, dirigidos a los bachilleres egresados de la Universidad Estudiada, con por lo menos tres años antes del inicio del Curso.

Los derechos académicos del curso ascienden a los S/. 9,000 en una sola armada, se realiza antes del inicio del curso y no se permiten fraccionamientos.

Los Cursos de Actualización desde el 2010, se ofrecen para Ingeniería dos veces al año. Estos comprenden el dictado de 5 materias con clases desarrolladas en 75 horas lectivas, durante 15 semanas. Las clases son interdiarias. Se toma un examen al finalizar cada materia y al término del curso se evalúa a los participantes con un examen final.

La asistencia a clases es obligatoria y con más del 20% de inasistencias en una materia estará automáticamente desaprobado en la misma.

## 1.4. La situación de la titulación por tesis en Ingeniería Industrial:

En la universidad estudiada, al 2013, han egresado en toda la historia 3845 y se han titulado 469. Es decir, solamente el 12% han podido terminar su tesis y mantenerla. Según el análisis de Del Carpio (2011), las razones más conocidas para no realizarla son:

- El tiempo para aprobar el guión de la tesis es de 2 a 6 meses.
- Algunos profesores no aceptan ser asesores de tesis porque tienen excesiva carga académica.
- La mayor parte de los asesores de tesis se llevan mucho tiempo en hacer las revisiones y entregas del trabajo al tesista.
- Una vez concluido el trabajo, los jurados revisores entregan sus correcciones morosamente, en promedio de 3 a 6 y a veces hasta 10 meses.
- Los trámites en general para titularse son engorrosos y muy tardados.
- El tema elegido por el tesista es uno al principio y al finalizarla es distinto por ser de acuerdo al interés del director de tesis.
- En el examen profesional, la mayoría de los sinodales aporrean al sustentante con preguntas muy técnicas sobre la metodología de la investigación.
- Entre los jurados revisores no establecen líneas de coordinación entre ellos ni con los directores de la tesis.
- El alumno que carece de técnicas de estudio y desconoce las normas para elaborar y escribir trabajos académicos, no puede realizar una investigación, en este caso, la tesis.

También, dicho análisis, mostró que es mayor y más rentable, culminar titulado con tesis que tratar de hacerla luego de 1 año.

Tabla 1: Comparación del VAUE de los tres criterios

Tabla 1: Comparación del VAUE de los tres criterios VAUE	Costo
Mientras se estudia el pregrado	S/. 1,420.09
1 semestre luego de egresar	S/. 1,424.67
Curso de titulación (luego de 3 años de egresar)	S/. 1,430.83

Elaboración propia

En la tabla 1, (Del carpio: 2011) en su tesis titulada “Análisis del proceso de elaboración de tesis de pregrado en una facultad de ingeniería de una universidad peruana” señala que para que un alumno se titule por tesis mientras estudia el pregrado tendría un costo menor que de un alumno que pueda titularse por tesis como máximo un semestre luego de egresar, considerando que la tesis se inició en el pregrado. Considerando que el titularse por el curso de titulación luego de 3 años de egresado, sin tomar en cuenta el avance de la tesis durante el pregrado es mucho mayor.

## 1.5. Herramientas para cuantificar los procesos:

(Rey: 2003) menciona que para realizar un análisis de los problemas existente en toda empresa es necesario utilizar herramientas estadísticas, los cuales ayudarán a tener una visión más amplia para solucionar dichos problemas. Estos se pueden definir a continuación.

### 1.5.1. Diagrama de Pareto:

El diagrama de Pareto es una herramienta que permite graficar mediante barras verticales los datos en orden de magnitud decreciente de izquierda a derecha.

Este diagrama se utiliza como técnica de análisis de un problema desde una nueva perspectiva y para concentrar la atención sobre los problemas en orden de su prioridad. A continuación describiremos las etapas para la construcción de un diagrama de Pareto.

- a) Primera etapa: Se define como se clasificarán los datos, estableciendo una lista de problemas o causas. Por ejemplo, tipo de defectos, operario que manejó cada máquina.
- b) Segunda etapa: Se utiliza una hoja de control para recoger datos durante el tiempo convenido.
- c) Tercera etapa: Se resumen los datos obtenidos en una hoja de control. En esta hoja se ordenan los datos de mayor a menos y sumándolos para poder calcular los porcentajes.

- d) Cuarta etapa: Se anotan los datos en un gráfico, trazando líneas horizontales y verticales a la escala apropiada al número de defectos, con valores decrecientes.
- e) Quinta etapa: Se construye un gráfico de columnas situando la columna más alta a la izquierda.
- f) Sexta etapa: Se anotan las sumas acumuladas mediante una sola línea. La escala vertical del lado derecho se utilizará para el porcentaje acumulado.
- g) Séptima etapa: Se anota el periodo observado y quién ha construido el gráfico, así como la fecha de creación.



Figura 5: Factor con mayor importancia  
Rey (2003)

### 1.5.2. Árbol de problemas

(Chevalier: 2009) resalta que el árbol de problemas es de utilidad para analizar causas y efecto de un primer y segundo nivel de un problema central. Se debe tener como principio que para hacerle frente a un problema, es necesario comprender qué lo causa y cuáles son sus efectos. Además, la comprensión de la forma en que diferentes actores consideran las causas y efectos de un problema puede ser importante.

Dentro de los procesos, se pueden identificar los siguientes pasos:

- a) Identificar un problema central en el que necesite utilizar el árbol de problemas. Defina este problema lo más claramente posible y clarifique el propósito de su análisis.
- b) Preguntarse: “¿Por qué se ha producido este problema?”. Identificar hasta 5 o 6 factores que sean los responsables directos del problema. Éstas son las causas del primer nivel de su problema central. Escribir (o dibujar) cada una de las causas del primer nivel en su propia tarjeta utilizando una oración corta y palabras que sean claras y concretas (tales como “la población del lugar ha crecido”, en lugar de “una densidad de población más alta”). Las raíces históricas pueden ayudarle a identificar su problema central y las causas de éste en el transcurso del tiempo. Cuando se escriba estas oraciones cortas, hay que mencionar:
  - Anotar más de una causa en una sola tarjeta (tal como “las tierras bajas producen menos que antes y los terrenos agrícolas de una buena calidad son caros”);
  - Escribir la causa junto a su(s) efecto(s) (tal como “los ganadores ocupan mucha tierra, lo cual obliga a los habitantes del poblado a talar el bosque comunal”);
  - Elaborar diferentes tarjetas y oraciones que describan la misma causa (tal como “las tierras bajas producen menos que antes” y “la productividad agrícola ha disminuido”); y;
  - Utilizar palabras que hagan énfasis en la usencia o la falta de una solución particular al problema en cuestión (tal como “no existen reglamentos que prohíban que los habitantes del poblado talen árboles del bosque”). En vez de ello, describa la consecuencia que esté faltando (tal como “el bosque está desprotegido”).
- c) Colocar todas las tarjetas que muestren las causas del primer nivel en una fila debajo del problema central, tal como se muestra en la figura 6

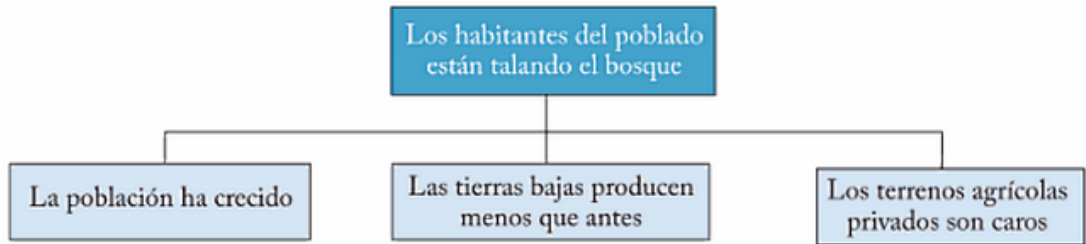


Figura 6: Causas en primer nivel  
Chevalier (2009)

- d) Utilizar el método descrito en el Paso 2 para determinar los factores que son responsables directo de cada una de las causas del primer nivel. Éstas son las causas del segundo nivel. Escriba (o dibuje) cada una de las causas del segundo nivel en su propia tarjeta. Coloque estas nuevas tarjetas en una fila debajo de las causas correspondientes al primer nivel.
- e) Utilizar el mismo método (Paso 2) para determinar las causas de un tercer nivel, tal como se muestra en la figura 7.

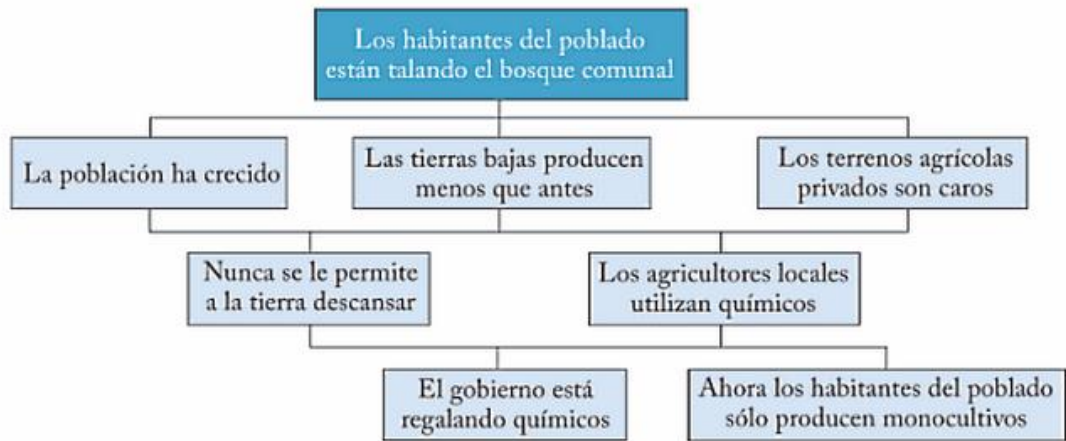


Figura 7: Causas de tercer nivel  
Chevalier (2009)

- f) Examinar los mismo pasos (del 2 al 5) para determinar los efectos o implicaciones del primer, segundo y tercer niveles de su problema central. Éstos son los efectos que existen en este momento y que se puede observar. Escribir (o dibujar) cada efecto en su propia tarjeta y coloque estas nuevas tarjetas en una fila arriba del problema central (observe el próximo ejemplo). Podría ser interesante para los participantes identificar las causas y los efectos

de cuarto y quinto niveles, pero ello podría alejar demasiado la discusión del problema central.

- g) Buscar las causas y/o efectos que se refuercen entre sí a través de conexiones directas o indirectas (tal como “la tierra produce menos con el tiempo porque los granjeros utilizan químicos en respuesta a la existencia de terrenos más pobres”). Reconocerá estos circuitos o “círculos viciosos” directos o indirectos cuando observe que la misma tarjeta calza en diferentes partes del diagrama.
- h) Discutir sus hallazgos. Tenga presente que los efectos directos o indirectos de un problema central pueden ser reacciones activas ante una situación a la mano (tal como “los habitantes del poblado compran madera de otros poblados porque ésta ya no está disponible de manera local”).
- i) Identificar las causas que usted considere que son prioritarias con base en uno de estos factores: son los más importantes, las más urgentes o las menos difíciles de abordar.

### 1.5.3. Valor del dinero en el tiempo

#### 1.5.3.1. Concepto de interés:

Según (Guzmán, 2004), en la toma de decisiones en ingeniería, las alternativas que se estudian utilizan recursos y generan productos. Los recursos y los productos se valoran en términos de dinero.

Al emplear esa valoración se encuentra el fenómeno del valor del dinero según el punto en el tiempo en que se encuentre. Por experiencia se conoce que una cantidad de dinero en un año dado no tiene el mismo valor que esa cantidad al año siguiente o años subsiguientes.

El concepto que liga cantidades de dinero en diferentes puntos del tiempo es el de interés.

En un préstamo en el sector financiero el interés se define como la diferencia entre el valor acumulado a final del periodo de crédito y el préstamo inicial.

$$\text{Interés (I)} = \text{Cantidad a final de periodo} - \text{Préstamo inicial}$$

Para comparar valores de interés por unidad de tiempo y por unidad de préstamo se utiliza la tasa porcentual de interés.

$$\text{Tasa Porcentual de Interés (i\%)} = (\text{Interés por unidad de tiempo} / \text{Préstamo inicial}) \times 100$$

La unidad de tiempo en el cálculo de interés puede ser un año, un semestre, un trimestre o un mes. Esta unidad se conoce como el periodo de interés.

Un concepto equivalente al interés en proyectos de ingeniería es el de utilidad.

En un proyecto que se realiza en un periodo:

$$\text{Utilidad (U)} = \text{Valor acumulado a final del periodo} - \text{Inversión}$$

$$\text{Tasa de Utilidad (U\%)} = (\text{Utilidad} / \text{Inversión inicial}) \times 100$$

El concepto genérico que expresa el valor del dinero en el tiempo es interés, utilizado especialmente en créditos, pero en otras áreas se emplean conceptos equivalentes. En inversiones: Rentabilidad y utilidad. En proyectos: Tasa de retorno, tasa de rendimiento.

El concepto de interés sirve para presentar el concepto de equivalencia entre valores de dinero en el tiempo. En un crédito en que se pacta una tasa de interés del 20% anual, un préstamo original de \$100 es equivalente a \$120 al final del periodo. La equivalencia expresa que diferentes sumas de dinero en diferentes puntos del tiempo pueden tener igual valor económico.

#### 1.5.3.2. Interés simple y compuesto:

En las transacciones financieras se utilizan dos tipos de interés, simple y compuesto. El interés simple se utiliza en préstamos a corto plazo, pero el utilizado comúnmente es el interés compuesto.

Interés simple: El cálculo de interés simple están basados en la cantidad inicial, el tiempo y la tasa de interés pactados, sin acumular intereses.

$$\text{Interés simple} = \text{Valor inicial} * \text{número de periodos} * \text{tasa de interés}$$

El valor acumulado en n periodos:

$$F = P + P*n*i$$

$$F = P (1+ni)$$

En donde: F = Valor futuro o valor acumulado

P = Valor presente o cantidad inicial

n = Número de periodos

i = tasa de interés en tanto por uno

### 1.5.3.3. Tasa Mínima Atractiva de Retorno

En una inversión financiera el aportante del recurso capital espera una tasa mínima de retorno para invertir. Este valor está asociado al riesgo de la pérdida de la inversión, así que un inversionista puede esperar una baja tasa de retorno en un título emitido por una entidad gubernamental o en un aporte en una entidad financiera con un bajo riesgo (tasa segura inversión), pero en los proyectos de ingeniería y en los negocios con un riesgo norma, se establece lo que se conoce como la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR)

Se definen dos niveles de TMAR:

- En las economías con niveles medios o altos de inflación, la TMAR debe contemplar ese nivel y los valores del crédito de entidades financieras para proyectos. Así, con un nivel de inflación aproximado del 7% para Colombia, la TMAR está en un rango de 25 al 35% anual, dado el alto margen de intermediación financiera.
- En economía con bajo o nulo nivel de inflación el valor aceptado de TMAR con el nivel de riesgo normal de los negocios comerciales o industriales está en el rango de 8 a 12% anual. Si el riesgo que se percibe en la actividad de la inversión o del proyecto es mayor al normal, la TMAR es mayor.

Como criterio de inversión, si la tasa de retorno de un proyecto es TR:

- Si  $TR > TMAR$  la inversión se acepta
- Si  $TR < TMAR$  la inversión no se acepta

1.5.3.4. Flujo de caja

En los análisis de Ingeniería Económica, las alternativas se caracterizan por entradas y salidas efectivas de dinero, las cuales son la base para la comparación.

Se define el flujo de caja como la diferencia entre los ingresos netos de efectivos menos los desembolsos o salidas netas.

$$\text{Flujo de caja} = \text{Ingreso de efectivo} - \text{Salida de efectivo}$$

Ejemplo 1.4.

Una empresa se compromete a devolver un préstamo bancario de \$200.000 en cuatro cuotas mensuales de \$40.000 cada una y una cuota final de 65.000. Determinar el flujo de caja para el banco y para la empresa.

Solución:

Flujo de caja para el banco

Periodo, meses	Ingreso	Salida	Flujo de caja
0		200.000	-200.000
1	40.000		40.000
2	40.000		40.000
3	40.000		40.000
4	40.000		40.000
5	65.000		65.000

Flujo de caja para la empresa

Periodo, meses	Ingreso	Salida	Flujo de caja
0	200.000		200.000
1		40.000	-40.000
2		40.000	-40.000
3		40.000	-40.000
4		40.000	-40.000
5		65.000	-65.000

## CAPITULO 2: Descripción general de E-QUIPU

E-QUIPU es una red de emprendedores compuesta por equipos de interés, los cuales están integrados por miembros que comparten un mismo objetivo y por tanto un mismo interés. Estos equipos tendrán objetivos que cumplir dentro de los procesos que se describirán a continuación para poder subir de nivel entre los que se encuentran el nivel Alfa, nivel Beta, nivel Gamma y nivel Delta. Al llegar a estos niveles los equipos y los miembros desarrollarán diferentes cualidades para que aumenten sus habilidades. Además dentro de esta red se brinda apoyo en cuanto a acceso de aulas, ingreso de personas externas, entre otras características. Adicionalmente, los equipos tendrán la oportunidad de poder contactarse con equipos de otros lugares o universidades en donde se encuentre E-QUIPU para poder compartir experiencias y así tener una mayor red de contactos.

En este capítulo se describirán todos los aspectos referentes a E-QUIPU para poder entender de una mejor manera la visión que tiene. Por tal motivo, se explicará los inicios que ha tenido, la situación actual y su plan estratégico, el esquema administrativo que se maneja, la infraestructura, los niveles por los que debe pasar todo equipo que lo conforma y los procesos principales para todo alumno de Ingeniería Industrial.

Lo indicado a continuación está basado en los documentos elaborados por los profesores Eduardo Ismodes y Ronnie Guerra; así como de la Web E-QUIPU; y otros documentos académicos complementarios.

### 2.1. Concepto general de E-QUIPU

La Red de Emprendedores E-QUIPU nació para impulsar emprendimientos de equipos de interés, los cuales están integrados por jóvenes, estudiantes, profesores y/o investigadores; quienes, al desarrollar actividades alrededor de los temas que les apasionan, generan en sí mismos competencias personales y profesionales que la sociedad necesita. Entre las principales están liderazgo, trabajo en equipo, comunicación, entre otras; necesarias para propiciar fácilmente la aparición de innovaciones en diversos campos. Cabe señalar que los miembros de E-QUIPU pertenecen a equipos de intereses, los cuales están compuestos por personas que comparten un mismo objetivo y quienes deben mejorar sus actividades internas, las

cuales se muestra cuando un equipo pasa a otro nivel cumpliendo los requisitos que se le solicite.

## 2.2. E-QUIPU en sus inicios

Este sistema pudo integrarse a la universidad, otorgándose diferentes beneficios para sus equipos de interés, beneficios simples pero muy útiles, tales como salones las reuniones de los equipos, capacitaciones a pedido, asesorías orientadas a la gestión. Se creó además, una página Web en la que se pudieran apreciar las actividades de los diversos grupos y las publicaciones que estos generan.

E-QUIPU tuvo una alta aceptación entre los estudiantes de la PUCP desde los primeros años, logrando el interés por su transferencia hacia otras universidades del país, como son la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, la Universidad Católica de Santa María de Arequipa y la Universidad Nacional de Trujillo. Asimismo, también el sistema se puso a prueba en la Pontificia Universidad Católica de Río, Brasil. Actualmente se aglutinan más de 100 equipos de interés con alrededor de mil quinientas personas que participaron, entre estudiantes, profesores, egresados e invitados.

La propuesta E-QUIPU fue ganadora del Premio Andrés Bello a la mejor investigación sobre educación superior en América Latina el 2007, entregado por la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. Este reconocimiento fue otorgado a la propuesta “por impulsar la investigación latinoamericana y contribuir a la vinculación de la investigación científica y humanística del desarrollo de los países de la región”.

## 2.3. Situación actual de E-QUIPU

La situación actual, tanto infraestructural como organizacional de E-QUIPU, se presenta a continuación.

### 2.3.1. Universidades que integran la Red E-QUIPU

A Abril del 2014, la red está compuesta por diez universidades:

- Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
- Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)

- Universidad Católica de Santa María (UCSM)
- Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP)
- Universidad Privada del Norte (UPN)
- Universidad Nacional del Callao (UNAC)
- Universidad Nacional Federico Villareal (UNFV)
- Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)
- Universidad Esan (UESAN)

### 2.3.2. Plan estratégico

Asimismo, en Febrero del 2014 se culminó la elaboración del Plan Estratégico 2014-2017, la cual se ubica en su página web. Esta indica lo siguiente:

#### Misión y Visión Compartida

MISIÓN: Fomentar a que los jóvenes de educación superior desarrollen actividades y emprendimientos alrededor de su pasión, integrándoles a una Red en la cual puedan crear o unirse a personas con intereses afines.

VISIÓN: Impulsar la cultura favorable a la investigación, el desarrollo y la innovación a través del emprendimiento de los grupos de interés existentes.

VALORES: Confianza, Cooperación, Servicio, Compromiso y Liderazgo

#### Objetivo Estratégico Central 2014-2016

“Articular, ayudar a articular y colaborar con emprendimientos en el ambiente de educación superior, orientados al desarrollo sostenible y que apoyen a la cultura de I+D+i que necesita el Perú rumbo al Bicentenario”.

#### Ejes Estratégicos

- Eje1: Instrumentos que faciliten el enlace de la pasión personal con la carrera profesional.
- Eje 2: Aplicación de la I+D+i a favor y ayuda de los emprendedores y de su articulación.
- Eje 3: Emprendimiento en red que motive innovación en la sociedad.

#### Objetivos Específicos y Estrategias

Objetivo del Eje 1, Instrumentos que faciliten el enlace de la pasión personal con la carrera profesional

Generar, modificar y facilitar instrumentos prácticos que ayuden a los estudiantes a enlazar su pasión con su profesión.

Estrategias del Eje 1:

- 1.1. Estandarizar el material de soporte para la participación en eventos según el público y temática.
- 1.2. Implementar un plan de gestión de actividades de E-QUIPU en medios.
- 1.3. Posicionar los medios Web E-QUIPU con un enfoque rápido e interactivo.
- 1.4. Optimizar procesos que faciliten la articulación con cooperantes externos e inclusión de colaboradores.
- 1.5. Adaptar los documentos internos y externos, dinamizando la gestión y evitando errores de comunicación, burocracia y pésimas transferencias.

Objetivo del Eje 2, Aplicación de la I+D+i a favor y ayuda de los emprendedores y de su articulación

Implementar proyectos que permitan lograr recursos que agilicen el conocimiento de las acciones de E-QUIPU.

Estrategias del Eje 2:

- 2.1. Formalizar alianzas de respaldo a un trabajo articulado para fomentar el Ecosistema I+D+i+e.
- 2.2. Concentrar esfuerzos en aplicar a fondos concursables de capital significativo para la visión de E-QUIPU.
- 2.3. Difundir material que permita formar conciencia de la importancia del emprendimiento para propiciar I+D+i.

Objetivo del Eje 3, Emprendimiento en red que motive innovación en la sociedad

Ampliar la comunidad de la Red y la socialización de la importancia de impulsar un Semillero de I+D+i desde el emprendimiento de los jóvenes.

Estrategias del Eje 3:

- 3.1. Difundir en la comunidad universitaria casos de servicio exitosos a grupos relevantes y cooperar con actividades universidad-empresa-gobierno.
- 3.2. Difundir entre los jóvenes la relación de E-QUIPU con los casos de éxito existentes en la Red.
- 3.3. Generar una agenda conjunta de una red de mentores para atención personalizada.
- 3.4. Impactar en los jóvenes con material audiovisual cautivante que muestre a líderes de opinión en actividades E-QUIPU.

### 2.3.3. Esquema administrativo

E-QUIPU cuenta con un cuerpo de trabajo conformado por dos profesionales de ingeniería y seis estudiantes. Adicionalmente, existen colaboradores provisionales quienes apoyan con las actividades en donde E-QUIPU participa.

El cuerpo administrativo está compuesto por los siguientes puestos de trabajo:

- Coordinador General
- Coordinador de Proyectos
- Diseñadora Gráfica
- Publicitario
- Encargado de redes sociales
- Asistente Administrativo
- Programador 1
- Programador 2

La figura 8 muestra cual es la estructura organizacional que actualmente se maneja.

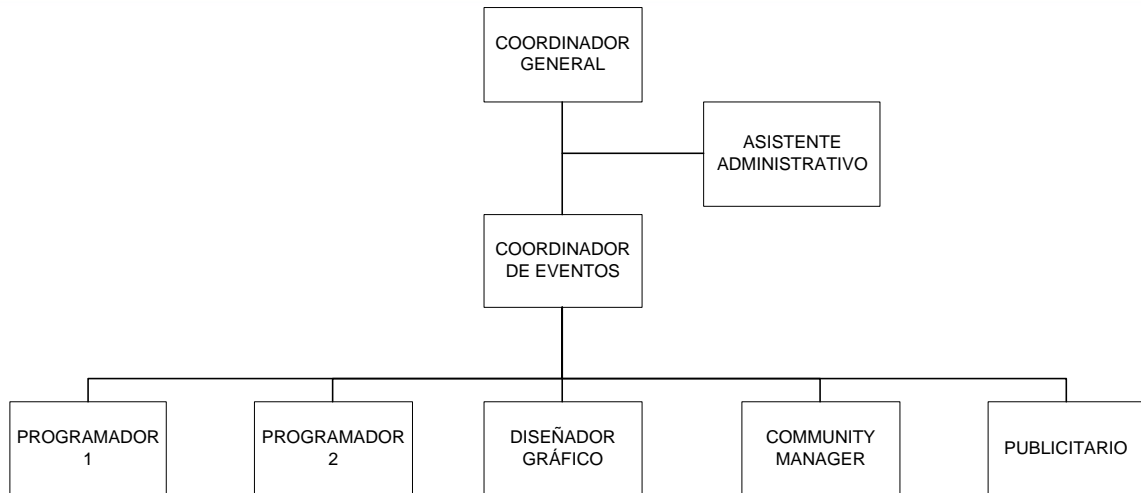


Figura 8: Organigrama actual de E-QUIPU

Elaboración propia

### 2.3.4. Infraestructura

Actualmente la coordinación general de E-QUIPU se encuentra en la PUCP, consta de la siguiente infraestructura, la cual está compuesta por 25 m<sup>2</sup> dividido en dos espacios cuyas medidas son de 19 m<sup>2</sup> y 6 m<sup>2</sup>. La distribución se muestra en la figura 9 del plano localizada en el CIDE.

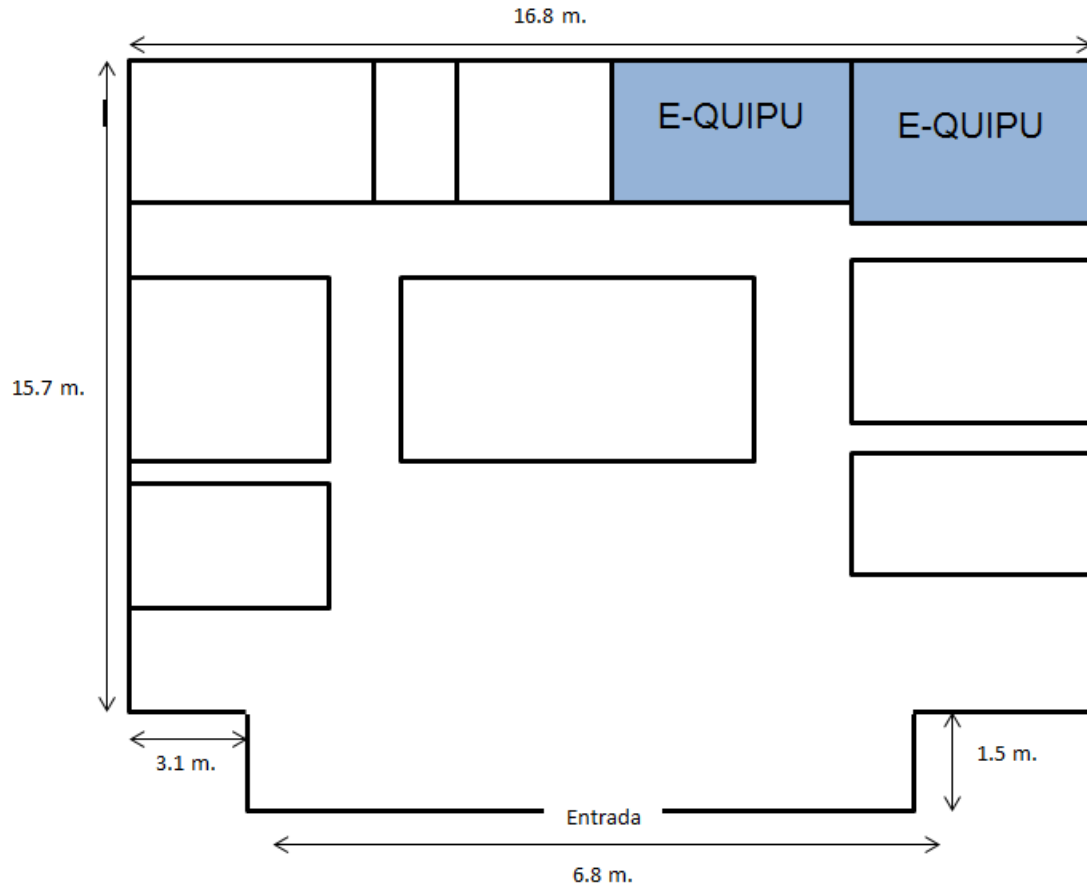


Figura 9: Layout del CIDE  
Elaboración propia

- También, las fotografías de dichas áreas se aprecian en la figura 10 en las cuales se han trabajado durante el 2012 y 2013.



Figura 10: Fotografía del área de trabajo  
Elaboración propia

- El 2014 (desde Mayo) se tendrán nuevo mobiliario (ver figura 11)



Figura 11: fotografía del área de trabajo actual  
Elaboración propia

### 2.3.5. Esquema de Niveles de los miembros E-QUIPU (pautas)

El propósito de crear los niveles en E-QUIPU es que cuando un equipo ascienda de un nivel a otro tenga más capacidades y habilidades que ahora tiene, ya que cada equipo está creado para ofrecer una orientación diferente. Todo equipo entra al Equipo Alfa, cumpliendo unos requisitos iniciales. Al salir de este nivel y al pasar al Equipo Beta, el equipo ya va a tener una visión más clara de lo que se trata su tema de interés y los objetivos que tienen. Al terminar este nivel y al pasar al Equipo Gamma, los equipos mejorarán sus competencias y tendrán la capacidad de organizar capacitaciones o eventos para otras personas. Finalmente, al pasar al nivel Delta, los miembros de los equipos podrán realizar investigación sobre sus temas de interés y desarrollarlos en documentos importantes como tesis o papers.

#### 2.3.5.1. Equipos Alfa

##### a) Pautas generales para los Equipos Alfa

Las pautas para el Equipo Alfa, que se explican a continuación, requieren el uso de las fichas de ayuda que se encuentran disponibles en [www.e-quipu.pe/fichas](http://www.e-quipu.pe/fichas)

##### Estados de los equipos y miembros

Los equipos, de acuerdo a sus avances, estarán catalogados como “activos” o “en coma”.

##### 1. Equipos en Estado “Activo”

Son aquellos que mantienen actualizado su espacio en la Web E-QUIPU (publicaciones, crear artículos, entre otros) según los niveles a los que pertenecen.

##### 2. Equipos en Estado “Inactivo”

Son aquellos que no muestran actividad en la Web E-QUIPU en los últimos tres meses. Para dejar este estado deben completar la “ficha de Inactivo” disponible en la Web.

Gracias a la información que se mantiene en la Red, futuros emprendedores

podrán conocer estas experiencias; y no gastarán recursos tratando de hacer lo mismo que otros ya realizaron.

### 3. Estado de los miembros

A los integrantes de la comunidad E-QUIPU se les denomina “miembro”; y de acuerdo a su participación en la Web, acumulará puntos y obtendrá escudos (ver “ficha de escudos”), los cuales serán necesarios para que sus equipos suban de nivel.

#### b) Perfil del Equipo Alfa

Es aquel equipo cuyos integrantes comparten los mismos intereses y avanzan con pasión hacia un mismo objetivo.

##### 1. Requisitos

- 1.1. Mínimo tres integrantes, de los cuales al menos uno debe ser estudiante regular de la universidad a la cual pertenece el equipo.
- 1.2. Crear el equipo e invitar a todos los miembros a que se registren en la página Web E-QUIPU. Todo equipo es libre de asignarse cargos y responsabilidades para cada integrante.

##### 2. Beneficios

- 2.1. Capacitación en Seminario - Taller de Planeamiento Estratégico con certificado para los participantes.
- 2.2. Difusión de las actividades y avances del equipo en los diversos canales de comunicación de la Red E-QUIPU.
- 2.3. Acceso al correo e-quipu.pe (tu nombre@e-quipu.pe; miequipo@e-quipu.pe)
- 2.4. Facilidad para utilizar ambientes de reunión en su institución (según “ficha de solicitud de sala o espacio”).
- 2.5. Participación en la Feria E-QUIPU (según evaluación de la “ficha de

postulación a feria”)

2.6. En caso de contar con página Web propia, podrán incluir el logotipo de E-QUIPU con hipervínculo a [www.e-quipu.pe](http://www.e-quipu.pe)

2.7. Certificado como miembro regular de E-QUIPU (mínimo debe tener 30 puntos como promedio en los últimos tres meses).

### 3. Requerimientos para estar activo

3.1. Realizar por lo menos una reunión al mes para compartir y discutir objetivos, revisar avances u otras tareas a realizar.

3.2. Mantener su espacio actualizado en la Web E-QUIPU con todas sus actividades y/o proyectos (reuniones, avances, fotografías, entre otros).

3.3. Mantener actualizados a los miembros del equipo, buscando y revisando información relevante respecto al tema de interés de su equipo.

3.4. Acumular como mínimo 30 puntos mensuales (revisar “tabla de puntuación”).

**En caso de no cumplir los requerimientos señaladas en el periodo de seis meses, el equipo no podrá hacer uso de sus beneficios y pasará al estado “Inactivo” y su cuenta en el portal de E-QUIPU será puesta en observación.**

#### 2.3.5.2. Equipos Beta

##### a) Pautas generales para los Equipos Beta

Las pautas para el Equipo Beta, que se explican a continuación, requieren el uso de las fichas de ayuda que se encuentran disponibles en [www.e-quipu.pe/fichas](http://www.e-quipu.pe/fichas)

##### Estados de los equipos y miembros

Los equipos, de acuerdo a sus avances, estarán catalogados como “activos” o “en coma”.

#### 1. Equipos en Estado “Activo”

Son aquellos que mantienen continua actividad en la Web E-QUIPU, según los niveles a los que pertenecen.

## **2. Equipos en Estado “Inactivo”**

Son aquellos que no muestran actividad en la Web E-QUIPU en los últimos tres meses. Para dejar este estado deben completar la “ficha de Inactivo” disponible en la Web.

Gracias a la información que se mantiene en la Red, futuros emprendedores podrán conocer estas experiencias; y no gastarán recursos tratando de hacer lo mismo que otros ya realizaron.

### **b) Perfil del Equipo Beta**

Está integrado por personas emprendedoras con disposición a cooperar con otros equipos en actividades de mutuo beneficio. Cuentan con un plan de trabajo realizable en el corto plazo y encaminan su pasión con sus cursos de la Universidad.

#### **1. Requisitos del Equipo Beta**

- 1.1. Contar como mínimo con seis meses en la Red E-QUIPU.
- 1.2. Haber cumplido con las responsabilidades del Equipo Alfa en los últimos tres meses.
- 1.3. Contar con su espacio Web activo y actualizado.
- 1.4. Contar con un puntaje promedio de 30 puntos en los últimos tres meses.
- 1.5. Completar la “ficha de postulación para Equipo Beta” en las fechas publicadas.
- 1.6. Haber asistido a la capacitación de planeamiento estratégico (mínimo dos integrantes del equipo).
- 1.7. Contar con al menos dos integrantes de los 4 primeros ciclos de su especialidad.
- 1.8. Mínimo el 1 de sus miembros debe de haber participado en alguna actividad extracurricular relacionada con temas del equipo.
- 1.9. Evidenciar interacción que involucre a su asesor o mentor con el

equipo. (Carta, constancia, etc.)

1.10. Contar como mínimo con el 2 miembros con escudo tercer nivel.

## 2. Beneficios

Adicionalmente a los beneficios del Equipo Alfa, se contarán con los siguientes beneficios.

- 2.1. Participar de la ceremonia de ascenso de E-QUIPU, con derecho a dos invitaciones por integrante.
- 2.2. Certificado como socio de la Red E-QUIPU, en nivel Beta.
- 2.3. Emisión de cartas de presentación para el equipo (mínimo 50 puntos acumulados en los últimos dos meses).
- 2.4. Capacitaciones en talleres de innovación para el equipo.
- 2.5. Bonificación en el puntaje para participar en la feria y revista E-QUIPU.
- 2.6. Participación preferencial en seminario-taller de marketing digital.
- 2.7. Derecho a emitir y entregar certificados a nombre de E-QUIPU.
- 2.8. Diseño de sus afiches y material publicitario.
- 2.9. Capacitación para la gestión de eventos y organización interna de equipos.
- 2.10. Certificado como socio activo para todos los miembros del equipo que tengan como mínimo 80 puntos acumulados en los últimos dos meses.

## 3. Obligaciones para permanecer

- 3.1. Todas las responsabilidades del Equipo Alfa.
- 3.2. Participar en actividades promovidas por la Red E-QUIPU y otros equipos.
- 3.3. Evidenciar participación en concursos relacionados con su tema de interés.
- 3.4. Iniciar o fortalecer interacción con entidades externas a E-QUIPU.
- 3.5. Evidenciar accesos de integración de nuevas personas.
- 3.6. Completar la “ficha de informe mensual”.
- 3.7. Incluir el logo E-QUIPU en las actividades que se realicen.

3.8. Generar proyectos o trabajos que se puedan presentar a concursos o encuentros académicos.

**En caso de no cumplir las responsabilidades señaladas en el periodo de seis meses, el equipo no podrá hacer uso de sus beneficios y pasará al estado “Inactivo” y su cuenta en el portal de E-QUIPU será puesta en observación.**

### 2.3.5.3. Equipos Gamma

#### a) Pautas generales para los Equipos Gamma

Las pautas para el Equipo Gamma, que se explican a continuación, requieren el uso de las fichas de ayuda que se encuentran disponibles en [www.e-quipu.pe/fichas](http://www.e-quipu.pe/fichas)

#### Estados de los equipos

Los equipos, de acuerdo a sus avances, estarán catalogados como “activos” o “Inactivo”.

##### 1. Equipos en Estado “Activo”

Son aquellos que mantienen continua actividad en la Web E-QUIPU, según los niveles a los que pertenecen.

##### 2. Equipos en Estado “Inactivo”

Son aquellos que no muestran actividad en la Web E-QUIPU en los últimos tres meses. Para dejar este estado deben completar la “ficha de Inactivo” disponible en la Web.

Gracias la información que se mantiene en la Red, futuros emprendedores podrán conocer estas experiencias; y no gastarán recursos tratando de hacer lo mismo que otros ya realizaron.

#### b) Perfil del Equipo Gamma

Se caracteriza por estar integrado por emprendedores experimentados, que participan

continuamente en concursos y desarrollan actividades de mutuo beneficio con otros equipos.

## 1. Requerimientos para ascender a Equipo Gamma

- 1.1. Contar con al menos 3 miembros con escudo verde.
- 1.2. Completar la “Ficha de postulación para Equipo Gamma” en las fechas publicadas.
- 1.3. Contar al menos con seis meses en el nivel Beta.
- 1.4. Evidenciar el cumplimiento de las obligaciones como Equipo Beta.
- 1.5. Contar con un asesor que sea docente universitario de su institución, el cual debe presentar al equipo por medio de una carta dirigida a E-QUIPU.
- 1.6. Evidenciar al menos una publicación en una revista o boletín que sea impreso o digital y externo a E-QUIPU, indicando que el equipo es miembro de la Red E-QUIPU.
- 1.7. Al menos 2 miembros debe asistir a una sustentación de tesis durante los últimos seis meses.
- 1.8. Acumular como mínimo 30 puntos en los últimos tres meses.
- 1.9. Evidenciar la participación del equipo en eventos académicos o concursos.

## 2. Beneficios

- 2.1. Cuenta con todos los beneficios del Equipo Beta.
- 2.2. Obtiene capacitación especializada en formulación y evaluación de proyectos para su equipo.
- 2.3. Ingreso en la cartera de equipos Gamma. Los integrantes de esta cartera serán considerados para ser ponentes o realizar actividades en los temas de interés de su equipo. Asimismo, en eventos, publicaciones conjuntas con E-QUIPU, entre otros.
- 2.4. Inclusión en los banners de publicidad del portal Web E-QUIPU.
- 2.5. Presentación del equipo como equipo destacado en eventos y

actividades.

- 2.6. Impresión y diseño de un millar de tarjetas para cada miembro del equipo
- 2.7. Inclusión de los banner y merchandising del equipo en eventos organizados por E-QUIPU
- 2.8. Los integrantes de los equipos Gamma serán convocados para capacitaciones en temas de propiedad intelectual, búsqueda de fondos externos entre otras actividades especializadas.
- 2.9. Obtiene entrevistas para medios E-quipu
- 2.10. Generación del documental del equipo
- 2.11. Asesoría en temas de formalización y escalamiento comercial

### 3. Obligaciones para permanecer

- 3.1. Generar publicaciones referidos al tema de interés del equipo en medios externos a E-QUIPU, indicando que forman parte de la Red.
- 3.2. Generar trabajos académicos relacionados con el tema de interés del equipo.
- 3.3. Participar frecuentemente en proyectos y/o eventos académicos y culturales en relación al tema de interés del equipo, los cuales pueden ser dentro o fuera de la universidad en donde se indique que forman parte de E-QUIPU.
- 3.4. Generar una cultura de renovación periódica de miembros del equipo
- 3.5. Propiciar temas de tesis y paper de parte de los miembros del equipo relacionados al tema de interés.
- 3.6. Publicar al menos dos documentos, los cuales pueden ser ponencias o papers en el portal Web de Equipu.
- 3.7. Tener como mentor o asesor a un empresario o directivo de una organización.

**En caso de NO cumplir en el plazo de seis meses con las responsabilidades descritas, el equipo no podrá hacer uso de los beneficios señalados y pasará al estado “en coma”.**

#### 2.3.5.4. Equipos Delta

##### a) Pautas generales para los Equipos Delta

Las normas para el Equipo Delta, que se explican a continuación, requieren el uso de las fichas de ayuda que se encuentran disponibles en [www.e-quipu.pe/fichas](http://www.e-quipu.pe/fichas)

##### Estados de los equipos

Los equipos, de acuerdo a sus avances, estarán catalogados como “activos” o “Inactivo”.

###### 1. Equipos en Estado “Activo”

Son aquellos que mantienen continua actividad en la Web E-QUIPU, según los niveles a los que pertenecen.

###### 2. Equipos en Estado “Inactivo”

Son aquellos que no muestran actividad en la Web E-QUIPU en los últimos tres meses. Para dejar este estado deben completar la “ficha de Inactivo” disponible en la Web.

Gracias a la información que se mantiene en la Red, futuros emprendedores podrán conocer estas experiencias; y no gastarán recursos tratando de hacer lo mismo que otros ya realizaron.

##### b) Perfil del Equipo Delta

Se caracteriza por estar integrado por emprendedores consolidados y generadores de una cultura a favor del cambio y la mejora continua.

###### 1. Requisitos del Equipo Delta

- 1.1. Mostrar algún tipo de evidencia que compruebe que el equipo ha sido premiado en un concurso o competencia nacional o internacional.
- 1.2. Se debe contar con al menos seis meses en el nivel Gamma

- 1.3. Mostrar alguna evidencia en el que se compruebe que al menos dos de los miembros del equipo estén desarrollando una investigación académica (tesis, proyecto de fin de carrera u otro tipo de investigación) que esté vinculado al tema de interés del equipo.
- 1.4. Tres miembros del equipo deben estar categorizados con cinturón café.
- 1.5. Haber brindado alguna charla, conferencia, o taller, la cual haya sido dirigida a un público externo al equipo y se haya llevado a cabo al menos dos veces al año y cuyo tema esté relacionado q la temática del equipo de interés. Esta capacitación debe haberse sido certificado desde E-QUIPU.
- 1.6. Mostrar alguna evidencia en donde se observe que el equipo tenga una organización sólida como un plan estratégico, modelo de negocio o plan de negocio que le permita ser autosostenible.

## **2. Beneficios**

- 2.1. Todos los beneficios que el Equipo Gamma tiene.
- 2.2. Presentación del equipo ante posibles inversores.
- 2.3. Contar con un espacio de trabajo en E-QUIPU.
- 2.4. Capacitaciones para los miembros del equipo según previa solicitud.
- 2.5. Presencia garantizada en la Feria E-QUIPU y publicación de los artículos del equipo en la revista E- QUIPU.

## **3. Obligaciones para permanecer**

- 3.1. Se deben cumplir todas las responsabilidades del equipo Gamma
- 3.2. Invitar a que asesores externos participen de las reuniones y actividades que tengan los equipos para que se puedan fortalecer y enriquecer.
- 3.3. Participar en al menos dos concursos basados en proyectos para fondos de proyectos de investigación, u otros en el ámbito nacional o internacional.
- 3.4. Brindar y/o apoyar en la organización de al menos dos capacitaciones

durante el año en beneficio del resto de los equipos.

3.5. Cuidar la fidelidad de la información en la que se basan las publicaciones.

**En caso de incumplimiento de las responsabilidades señaladas el Equipo NO podrá hacer uso de sus beneficios y pasará al estado “en coma”.**

## **2.4. Procesos principales en los que participan los estudiantes de Ingeniería Industrial relacionados con E-QUIPU**

Los estudiantes de Ingeniería Industrial de la universidad estudiada tienen la posibilidad de integrarse a esta red; y desarrollar su pasión; a través de las siguientes formas:

El flujograma de la figura 12 representa los procesos en los que el estudiante participa para poder generar tesis relacionados a temas que les gustan y así poder titularse con dicha tesis.

- a) En el primer paso, el estudiante asiste a un evento organizado por E-QUIPU. Este evento puede estar relacionado con la Feria E-QUIPU, eventos que se realizan en otras universidades, exposiciones dentro de la universidad, o también puede leer los espacios publicitarios realizados dentro del Facebook, twitter, entre otros.
- b) A continuación toma la decisión de entrar a E-QUIPU o no. Si su respuesta es afirmativa, deberá registrarse dentro del portal Web para que sea parte de esta Red.
- c) Seguidamente, deberá tomar la decisión si desea formar un equipo de interés o si desea ingresar a un equipo de interés. Para esto de acuerdo a lo estipulado en los niveles de equipos, que existen (Equipo Alfa, Equipo Beta, Equipo Delta y Equipo Gamma), se debe cumplir un cierto número de requisitos para seguir en funcionamiento y así poder ascender a un siguiente nivel. En la figura 13 se representa los niveles que todo equipo debe pasar. En caso de no generar ninguna actividad pasará al estado inactivo

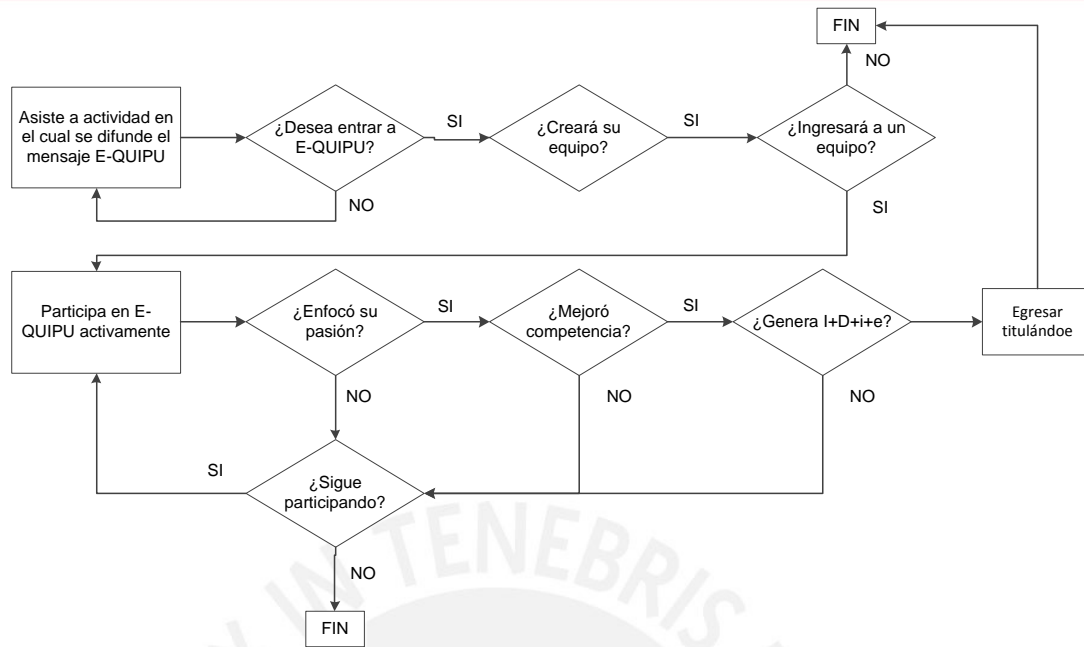


Figura 12: Flujograma de los procesos de E-QUIPU donde participa el estudiante

Elaboración propia

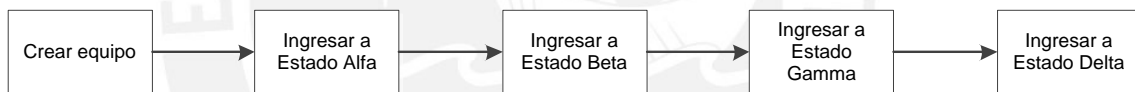


Figura 13: Flujograma de ascenso de niveles del equipo

Elaboración propia

- d) A continuación, el alumno al estar en el Estado Alfa, podrá tener la oportunidad de enfocar su pasión. Es decir dentro, de este estado se deben cumplir ciertas pautas, las cuales han sido detalladas en la pautas. Estas ayudarán a que el alumno desarrolle su pasión y pueda centrar sus objetivos de los temas que le gusta.
- e) Al ascender al Estado Beta, el alumno ya tiene su pasión enfocada, entonces podrá mejorar su competencia. Es decir, al seguir las pautas del estado Beta podrá poco a poco mejorar las competencias que tiene y así al terminar, pasar al siguiente estado, ya pueda tener un alto nivel competitivo.
- f) Al obtener al Estado Delta, el alumno al seguir las pautas de este estado, deberá tener la capacidad de poder generar I+D+i+e. Es decir, deberá tener todas las herramientas para poder detallar su pasión en documentos importantes como son tesis, papers, entre otros.

- g) Finalmente, al estar en el Estado Gamma, el alumno tendrá la capacidad de realizar tesis en un tema que le apasione y pueda así poder titularse con ese tema. Esto es ayudado por las pautas que tiene este estado.



## CAPITULO 3: Análisis, Diagnóstico y Propuesta de E-QUIPU en relación con la generación de tesis

Ya habiendo entendido el concepto general de la red de emprendedores E-QUIPU, se realizará su análisis mediante el árbol de problemas para identificar aquellos problemas que tienen una relación muy fuerte con E-QUIPU y así, mediante el diagrama de Pareto, poder identificar las causas de estos problemas y poder realizar una priorización para poder proponer las soluciones de aquellos problemas que tienen mayor prioridad. Finalmente, se presentarán las propuestas de mejora tanto con relación con la estructura organizacional como los procesos internos que se tienen.

### 3.1. Análisis de E-QUIPU con relación al problema de titulación por tesis

Se estudiará el problema y las causas existentes para que los alumnos no puedan realizar su tesis para titularse desde la perspectiva de lo que sucede en E-QUIPU. Esto lo graficaremos en el árbol de problemas, por tal motivo, identificaremos el problema, los efectos y las causas.

#### 3.1.1. Problema:

El problema que se ha identificado en este trabajo es: “Los alumnos egresan sin un avance de tesis al 100%”

#### 3.1.2. Efectos:

Dentro de la problemática que hemos planteado, existen diversos efectos causados por esta.

E.1.) No se generan documentos que apoyen a la investigación en el Perú. Documentos como tesis que apoyen a generar innovación y nuevas propuestas.

E.2.) Los estudiantes egresan teniendo la idea de que el mejor camino a seguir es trabajar en alguna empresa reconocida y tener una línea de carrera.

E.3.) Se genera una mala perspectiva dentro de la carrera profesional de Ingeniería Industrial, la cual se basa en que los estudiantes realizan la tesis solo para obtener el título profesional y no para implementarla.

E.4.) Los profesores se sienten frustrados al revisar diferentes tesis que son parecidas a tesis anteriores. No se aprecia creatividad.

E.5.) Pocos alumnos, al egresar, optan por hacer realidad su tesis y generar innovación e investigación en el Perú.

### 3.1.3. Causas:

Para seguir el procedimiento de la realización de un árbol de problemas se han agrupado las causas principales para no titularse dentro de E-QUIPU en cuatro aspectos fundamentales, los cuales son aspecto publicitario, aspecto informático, universidad y recursos. Se puede apreciar en la figura 14 el diagrama terminado.

#### A. Aspecto publicitario:

##### A.1. Falta de impacto publicitario mediante la web

A.1.1. No se informa mediante la página web los pasos a seguir para realizar una tesis.

A.1.2. No se motiva mediante ejemplos de tesis interesantes que podría realizar un estudiante.

A.2. No se realizan eventos informativos para que los alumnos, en general, sepan lo conveniente de hacer una tesis en los que les gusta.

A.3. No existen talleres que enseñen la manera de realizar documentos como papers, tesis, entre otros.

A.3.1. Ausencia de talleres gratuitos en donde los alumnos aprendan, de manera didáctica, hacer un paper.

A.3.2. Ausencia de talleres que propaguen la idea de hacer tesis de temas populares y agradables.

A.3.3. No se establecen concursos para los alumnos con incentivos motivadores.

A.4. No se prioriza las opiniones de los encargados de cada área en eventos publicitarios para este tema.

A.5. No se presenta a personajes representativos que hayan decidido hacer la tesis en un buen tema y que puedan servir de ejemplo para los alumnos

B. Aspecto informático:

B.1. No se ha creado un ambiente dentro de la página web exclusivo para alumnos interesados en realizar su tesis en un tema que genere innovación.

B.2. No existen medios automatizados para motivar la creación de documentos importantes como tesis, papers, entre otros.

B.3. No hay un programa exclusivo para la realización de eventos.

C. Universidad:

C.1. No hay alianzas con los profesores representativos de la facultad para impulsar el tema de hacer tesis en temas innovadores.

C.2. No se prioriza los eventos de E-QUIPU dentro de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

C.3. Falta de nexos con la malla curricular de la facultad para la motivación de estos temas.

C.3.1. No se ha presentado un informe específico de sugerencias en la malla curricular que se pueden cambiar.

C.3.2. No se ha sugerido realizar más cursos electivos a inicios de carrera.

C.4. Falta de alianzas estratégicas con otras organizaciones formales dentro de la universidad que buscan el mismo fin que E-QUIPU.

C5. No existe un convenio con las organizaciones no formales dentro de la facultad.

D. Recursos

D.1.No existe un lugar fijo donde se pueda acoger y resolver las dudas de los alumnos además de los eventos y capacitaciones que se puedan planear.

D.2. No existe un encargado de organizar eventos que puedan ajustarse a la agenda que E-QUIPU tiene.

D.3. No existe una línea telefónica abierta para resolver las dudas que todos los alumnos tengan.

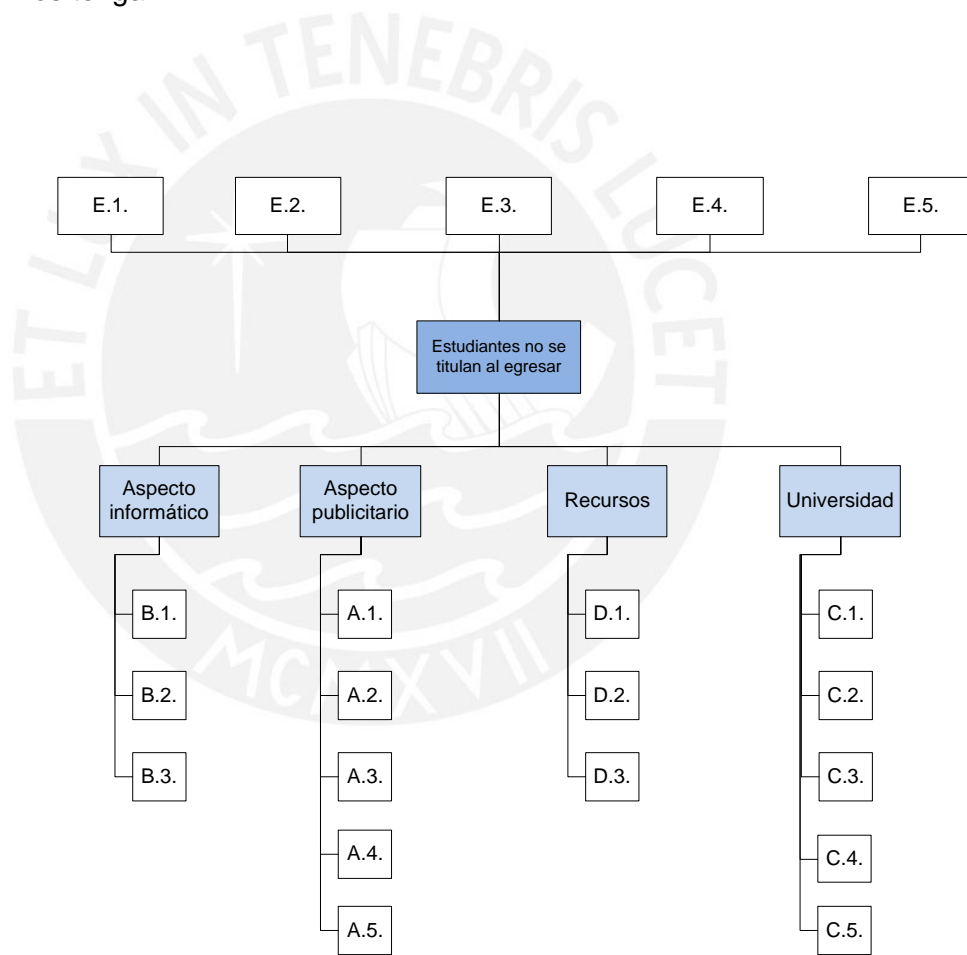


Figura 14: Árbol de problema de E-QUIPU

Elaboración propia

## 3.2. Análisis de las causas más importantes mediante el diagrama de Pareto.

Habiendo observado el diagrama de árbol de problemas, se observa que existe una cantidad importante de causantes para el problema elegido, por tal motivo, se priorizarán las causas más importantes para ser trabajadas mediante el diagrama de Pareto.

### 3.2.1. Tabla de ponderación:

Para poder identificar las causas más importantes dentro de E-QUIPU, se procederá a identificarlas usando los siguientes factores. Esta fuente de ponderación fue basada en la observación que se tuvo dentro de los procesos que involucran a E-QUIPU. El objetivo principal que tiene E-QUIPU es llegar a todos los alumnos para que estos puedan integrarse a esta red emprendedora, por tal motivo, se le asignó un 50% de peso. Seguidamente la facilidad de mejora y el tiempo de mejora son factores que son importantes pero en menor medida, por ello, se le asignó 20% a cada uno y así representen casi la mitad de peso de toda la ponderación y, finalmente, la utilización de recursos representa un 10% de la ponderación, ya que no es un factor importante y puede ser excluido, pero si se minimiza este recurso sería beneficioso.

C1) Influencia en los alumnos: Este factor se refiere a las causas que tienen mayor influencia en los alumnos. Esto tiene una alta importancia debido a que se piensa en el bienestar de los alumnos. Se utilizará como método de calificación asignar 5 cuando se tiene una mayor influencia en los equipos y con 1 se tiene una baja influencia en los mismos.

C2) Utilización de recursos: Este factor se refiere a la utilización de recursos en la solución de cada causa tanto mano de obra, energía, materiales, entre otros. La calificación se basa en colocar un 5 al proceso que requiere de una mayor cantidad de recursos mientras que el 1 se refiere al proceso que utiliza una menor cantidad de recursos.

C3) Facilidad a mejora: En este aspecto se considera la facilidad de las causas que pueden ser solucionadas. La ponderación se basa que el 5 representa la causa con

mayor facilidad al cambio mientras que el 1 representa a las causas con menor facilidad al cambio.

C4) Tiempo de mejora: En este aspecto se analiza el tiempo que se empleará para la mejora de cada una de las causas existentes. La ponderación se calculará como 5 a la que consumirá menor tiempo y 1 al que consumirá mayor tiempo.

Tabla 2: Tabla de ponderación de las causas

Causas	Influencia en los alumnos	Tiempo de mejora	Facilidad de mejora	Utilización de recursos	Total
	50%	20%	20%	10%	
A1	1	4	4	3	2.4
A2	5	2	3	1	3.6
A3	5	5	4	4	4.7
A4	1	4	4	4	2.5
A5	2	3	3	3	2.5
B1	5	2	3	2	3.7
B2	5	4	5	3	4.6
B3	1	2	3	2	1.7
C1	5	2	1	3	3.4
C2	1	1	1	3	1.2
C3	5	5	3	5	4.6
C4	4	2	1	3	2.9
C5	2	3	1	3	2.1
D1	5	5	5	3	4.8
D2	1	2	3	1	1.6
D3	1	3	3	1	1.8
				Total	48.1

Elaboración propia

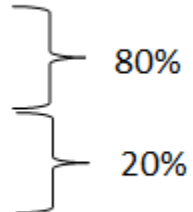
En la tabla 2 se observa, mediante la ponderación establecida, que existen cuatro causas con puntuación mayor de 4 y, por ende, son las que tienen mayor peso entre todas. Para agilizar este proceso y tener una visión más amplia, tomaremos grupos de cuatro para realizar el análisis con el diagrama de Pareto. Es decir, las cuatro causas con puntuación más alta serán un grupo y así sucesivamente. Así, tendremos las siguientes agrupaciones:

- Grupo 1: causas A3, B2, C3 y D1
- Grupo 2: causas A2, B1, C1 y C4
- Grupo 3: causas C5, A5, C2 y D2
- Grupo 4: causas D3, A1, A4 y B3

Para ajustar mejor los cálculos, se manejarán las calificaciones con relación a la influencia en los alumnos, ya que representa el 50% y es el más importante objetivo que se tiene que llegar. Así se podrá agrupar de acuerdo a este criterio en cuatro grupos.

Tabla 3: Tabla con causas agrupadas

	<b>Puntuación</b>	<b>% relativo</b>	<b>% acumulado</b>
<b>Grupo 1</b>	20	41%	41%
<b>Grupo 2</b>	19	39%	80%
<b>Grupo 3</b>	6	12%	92%
<b>Grupo 4</b>	4	8%	100%
	49		



Elaboración propia

En la tabla 3 se observan los grupos que se formaron y se obtiene que tanto el grupo 1 y 2 obtienen un 80% de los problemas que tiene E-QUIPU, lo cual se observa en el gráfico del diagrama de Pareto (ver figura 15).

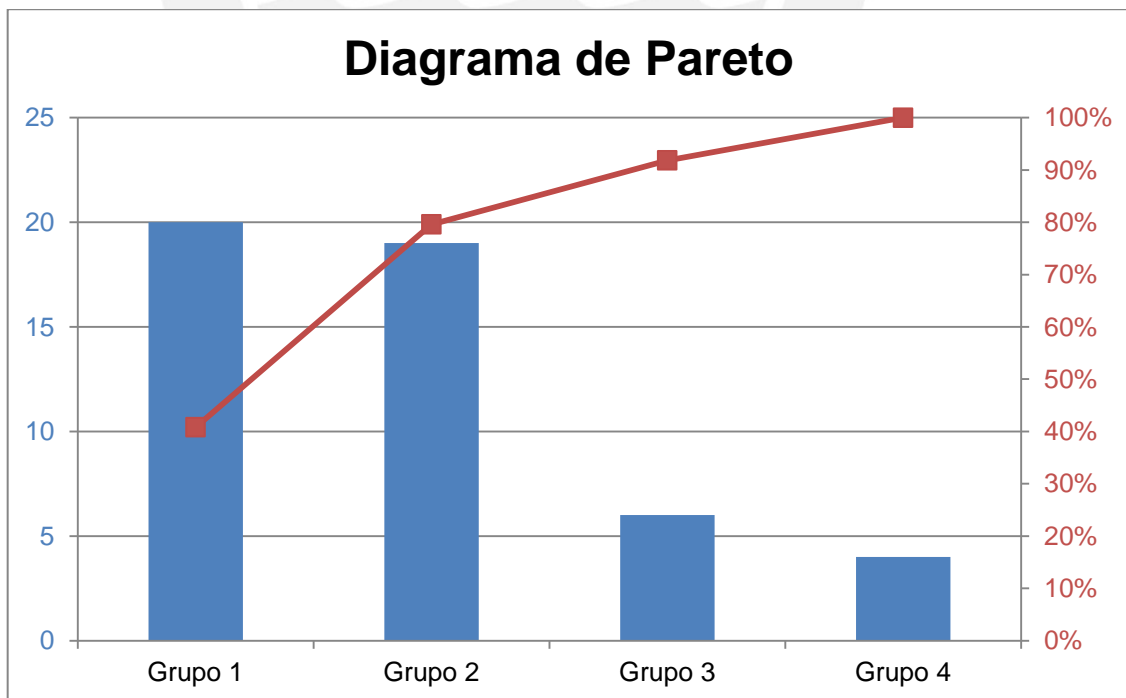


Figura 15: Diagrama de Pareto

Elaboración propia

Como se mencionó, tanto el grupo 1 y 2 obtienen el 80% de peso; sin embargo, el grupo 1, según la tabla 2 tiene una mayor priorización, por tal motivo, las cuatro causas que conforman este grupo serán con las que se trabajarán para dar las propuestas de mejora. Estas cuatro causas se observan a continuación:

- A3: No existen talleres que enseñen la manera de realizar documentos como papers, tesis, entre otros.
- B2: No existen medios automatizados para motivar la creación de documentos importantes como tesis, papers, entre otros.
- C3: Falta de nexo con la malla curricular de la facultad para la motivación de estos temas.
- D1: No existe un lugar fijo donde se pueda acoger y resolver las dudas de los alumnos además de los eventos y capacitaciones que se puedan planear.

### **3.3. Propuestas de mejora**

Según las causas obtenidas y que deben ser solucionadas para que E-QUIPU aumente la cantidad de alumnos, se identifican que todas estas pertenecen a diferentes áreas y que no han venido siendo solucionadas. Por este motivo una de las soluciones que se presenta es la de una nueva estructura organizacional y, de esta manera, poder afrontar todos los problemas que se tienen de una manera ordenada. Seguidamente, las causas que se identificaron existen debido a que no hay un proceso estandarizado dentro de E-QUIPU para optimizar el tiempo en estos manteniendo un orden para motivar al estudiante y resolver todas sus dudas. De tal manera, se proponen flujogramas para todos los procesos internos que existen y así tener un orden respecto a estos.

#### **3.3.1. Propuesta organizacional E-QUIPU:**

De acuerdo a la problemática observada en el análisis de E-QUIPU que se desarrolló en el capítulo 3, se identifica que existen diferentes casos que se deben trabajar en los aspectos publicitarios, aspectos informáticos y con relación a los clientes que esta tiene. Es por este motivo, que se pensó diseñar una nueva estructura organizacional enfocada en estos aspectos y, por ende, trabajar por áreas para concentrar el objetivo de cada área en los problemas observados.

En la figura 16, se aprecian los nuevos puestos de trabajo que se tendrían y las áreas denominadas a cada uno de los puestos.

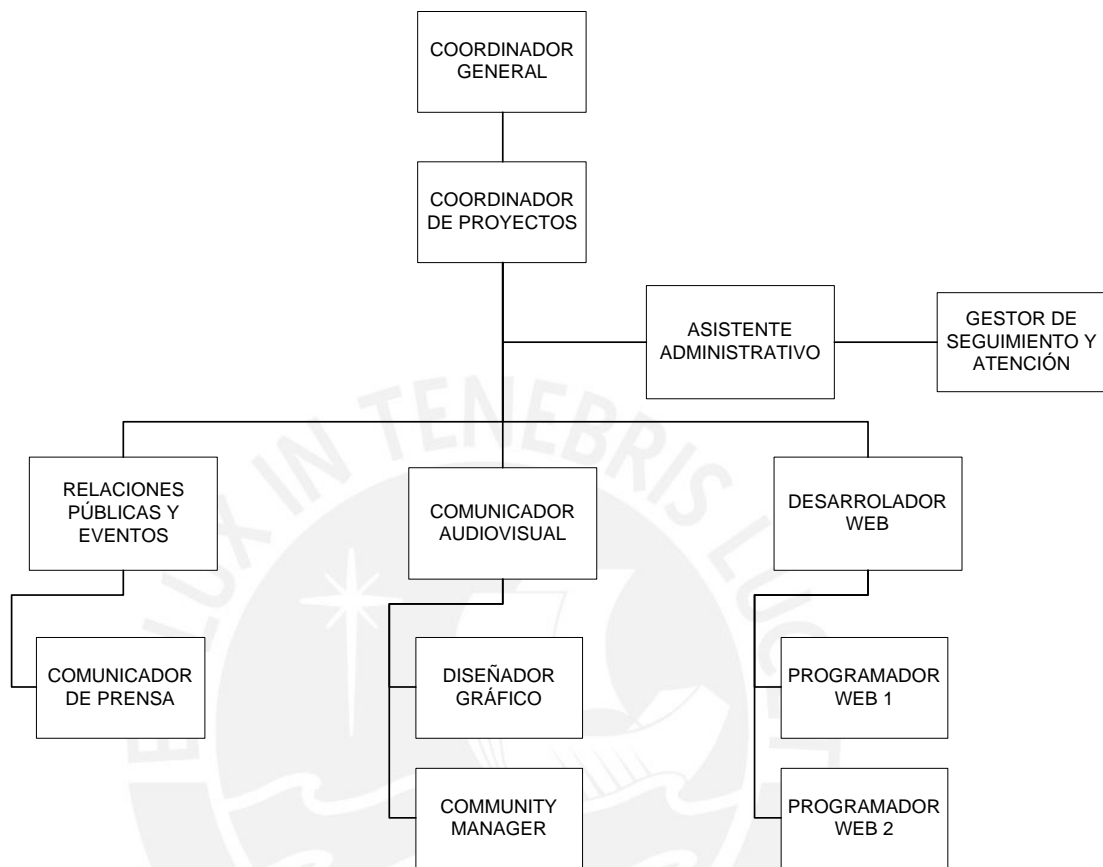


Figura 16: Estructura organizacional E-QUIPU

Elaboración propia

A continuación se describirá cada puesto de trabajo y las funciones que deben cumplir (mayor detalle en la propuesta de manual de operaciones y funciones “MOF” de E-QUIPU, en el anexo 2)

- a) **Desarrollador Web:** Es el responsable de la puesta en marcha y mantenimiento del Sistema de la plataforma web y los aplicativos que se requieran.
- b) **Asistente administrativo:** Es el encargado de asegurar la correcta gestión administrativa de E-QUIPU e informar al jefe de todos los asuntos que ocurran en ella.

- c) **Relaciones públicas y eventos:** Se encarga de asegurar la correcta organización y desarrollo de eventos y gestión de las relaciones públicas.
- d) **Comunicador de prensa:** Cubre eventos y actividades según calendario y difusión de los mismos en medios.
- e) **Diseñador gráfico:** Es el encargado de generar piezas gráficas según la línea gráfica, de modo que sea innovador y creativo.
- f) **Servicio al cliente:** Se encarga de la atención al público y seguimiento a los equipos de interés.
- g) **Programador Web:** Es el responsable de la implementación de las herramientas Web destinadas por el líder de equipo.
- h) **Community Manager:** Se encarga de actualizar continuamente los medios web de la red.
- i) **Comunicador audiovisual:** Es el encargado de desarrollar herramientas gráficas y visuales para posicionar a E-QUIPU en el entorno.

Para tener una buena distribución de estos puestos de trabajo y poder explicar el flujo que se tendría dentro del proceso, se deberá sectorizar cada área y nombrar un representante de cada unidad. De tal motivo, se tendrían las siguientes áreas:

- Área de coordinación general: Dentro de esta área se encuentran tanto el coordinador general y el coordinador de proyectos. Esta área se encargará principalmente de dar las órdenes ante todos los tipos de necesidades que se tengan dentro de E-QUIPU.
- Área de comunicación y publicidad: En esta área se considera como encargado al comunicador audiovisual, ya que tiene todas las herramientas para hacerse cargo de esta área. El community manager y el diseñador gráfico podrán trabajar juntos para establecer un buen plan de publicidad cuando se requiera.

- Área de informática: En esta área se tendrá como encargado al Desarrollador Web quien tiene mucha experiencia en la programación y así pueda supervisar a los programadores web y tener un buen manejo de la web.
- Área de relaciones públicas: Esta área tendrá a cargo al coordinador de relaciones públicas y eventos. Para esto, trabajará en conjunto con el comunicador de prensa y se basará en la realización de tareas relacionadas a la interacción con el público y los documentos que se deban realizar.
- Área administrativa: En esta área, el asistente administrativo con el encargado de servicio al cliente realizarán todas las tareas que se refieren a E-QUIPU y sus necesidades tanto con personas externas como los equipos de interés.

### 3.3.2. Flujogramas de E-QUIPU

Según Hernández, en su libro “Metodología de la investigación” (2013), un método de recolección de datos es la observación. Por tal motivo, se observaron todos los procesos existentes en E-QUIPU pero que no han sido establecidos por flujogramas. Estos flujogramas permitirán sistematizar los procesos que existen y así disminuir tiempos entre procesos.

a) **Registro de nuevo usuario:** El registro de un nuevo usuario debe darse de manera rápida y sencilla, por tal motivo se manejará un flujo representado en la figura 17. El área de informática recibe una notificación de registro de nuevo usuario. Seguidamente, esta área deberá confirmar los requisitos que el usuario debe cumplir para poder ser registrado. Si no se acepta el registro, el proceso culmina allí, en caso contrario, se enviará un correo de aprobación el cual servirá de medio para que el usuario entre a un link y pueda ingresar como usuario del portal web E-QUIPU.

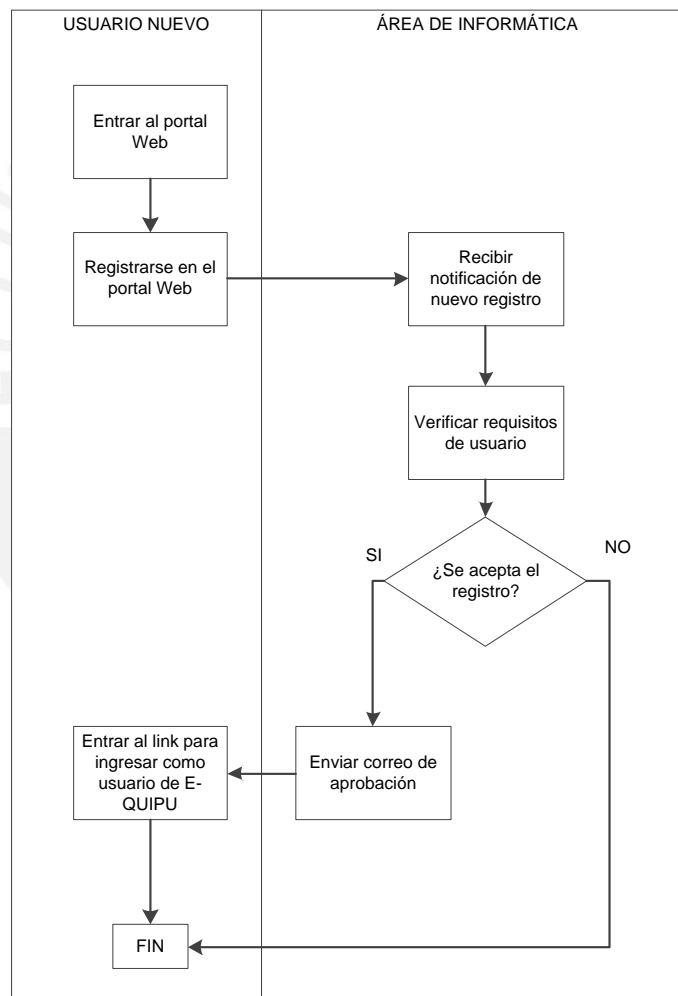


Figura 17: Flujograma de registro de nuevo usuario

Elaboración propia

**b) Inscripción de equipo (Estado Alfa):** Cuando un equipo se inscribe y pasa a Estado Alfa, consigue numerosos requisitos. El procedimiento para conseguir estar en este estado se describe en la figura 18, el cual empieza cuando el equipo se registra mediante el portal Web y así se manda una solicitud de creación. Para que se pueda confirmar la solicitud, el encargado del servicio al cliente y atención deberá verificar que cumplan con los requisitos. Si es que no cumplen dichos requisitos, el equipo deberá completar todos los requisitos requeridos.

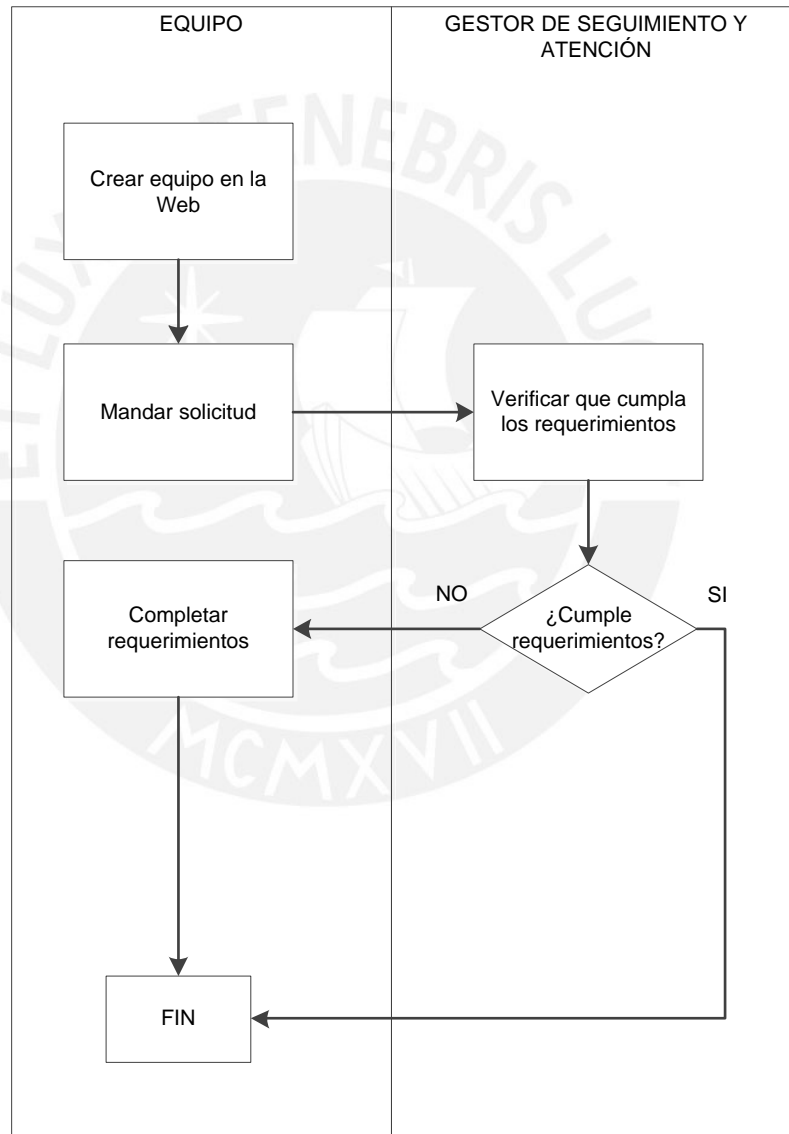


Figura 18: Flujograma de inscripción de equipo

Elaboración propia

c) **Proceso de cambio de nivel:** Cuando un equipo asciende a un estado mayor, consigue mayores beneficios que tenía en ese momento además que deberá tener mayores requisitos. El flujo para poder ascender se representa en la figura 19. El equipo deberá llenar la ficha de ascenso vía online y realizar la postulación de ascenso para que el encargado del servicio al cliente pueda verificar que el equipo cumpla con todos los requerimientos pedidos. Si cumplen todos los requisitos, deberá justificar su ascenso frente a tres jurados para que si es aprobado el equipo podrá ascender, se le comunicará al equipo de dicho ascenso y se agregará a la base de datos. En caso de que el equipo no cumpla los requisitos o los jurados no aprueben la justificación de ascenso, se le notificará al equipo que no cumplen los requisitos.

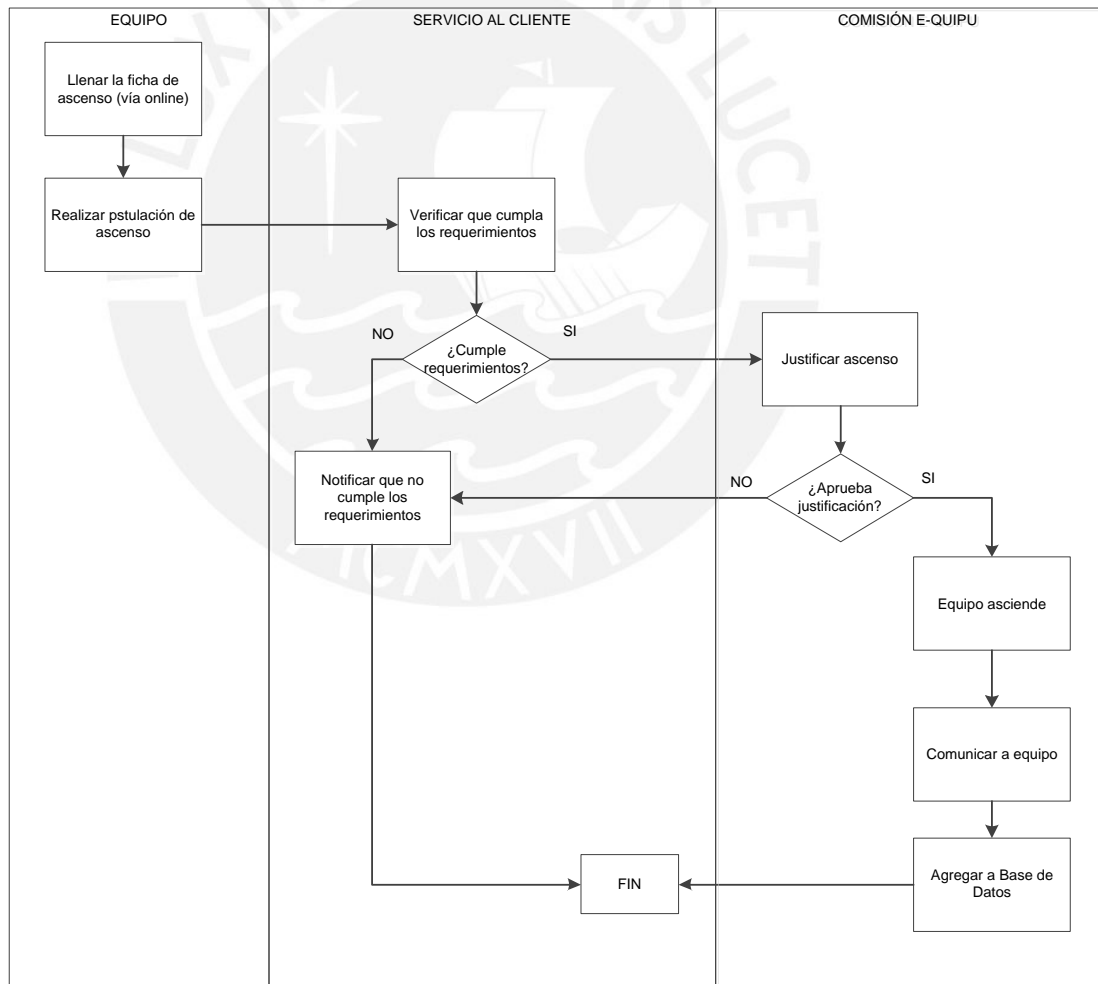


Figura 19: Flujograma de cambio de nivel

Elaboración propia

d) **Participación en la feria E-QUIPU:** Dentro de una feria E-QUIPU se muestra lo que cada equipo viene trabajando y lo que sus miembros quieren presentar al público, por tal motivo, una feria E-QUIPU tiene mucha acogida dentro de la comunidad universitaria. La figura 20 muestra los pasos a seguir para poder estar presente en este evento. Para que un equipo pueda participar, deberá enviar la ficha de solicitud. Si pertenece al equipo Delta o Gamma, automáticamente se le enviará la confirmación de participación, en caso contrario, la comisión E-QUIPU analizará los requisitos cumplidos del equipo y si este se aprueba, procederá a enviarle la confirmación de participación. En caso no se apruebe la participación del equipo, se enviará la negación de participación a dicho equipo.

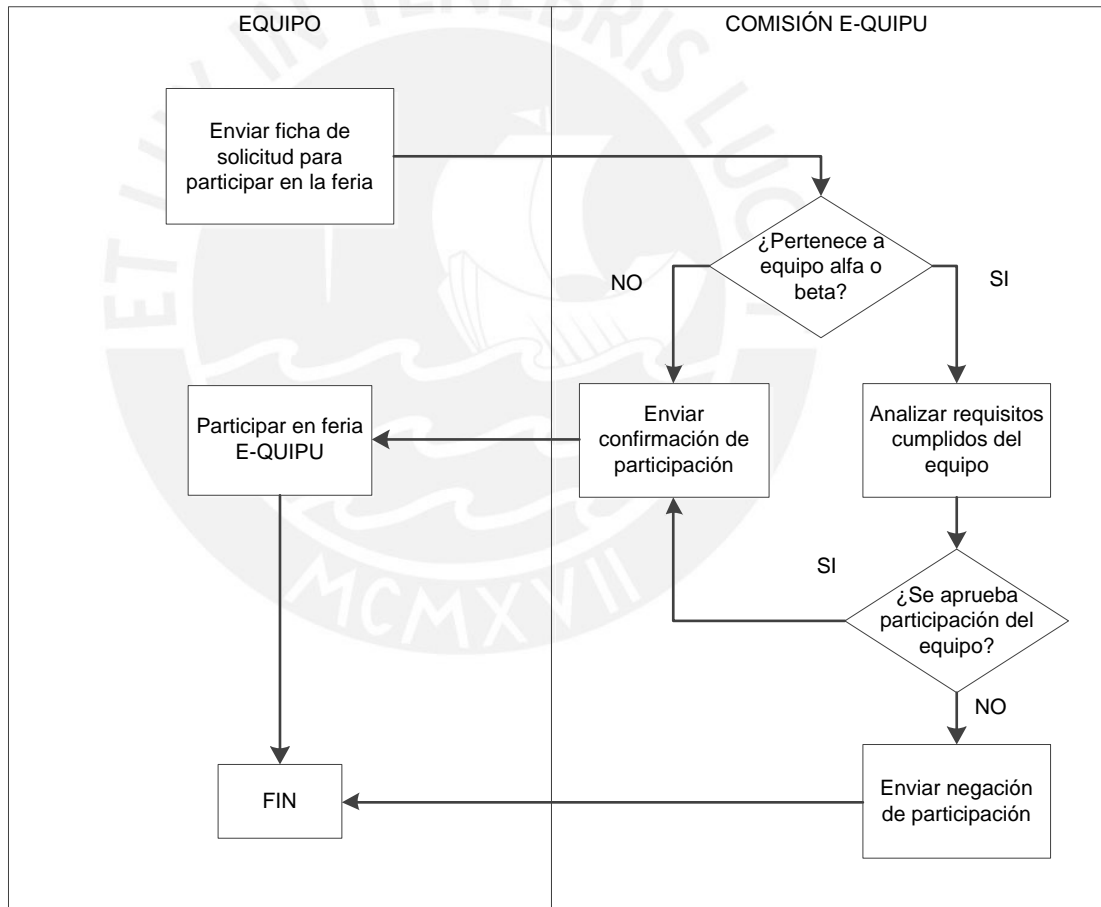


Figura 20: Flujograma de participación en la feria E-QUIPU

Elaboración propia

e) **Solicitud de aulas:** Se solicitan aulas para que un equipo pueda realizar reuniones utilizando diferente instrumentos como son computadores, audio, entre otros. Esto necesita de una serie de pasos graficados en la figura 21. Para que un equipo pueda tener acceso a estas aulas, deberá registrar su petición en la Web y completar el formulario, seguidamente el encargado de servicio al cliente mandará un correo de solicitud a la universidad y recibirá un correo verificando la disponibilidad de aulas. Finalmente, se le enviará un correo confirmando al equipo si hay aulas disponibles o no.

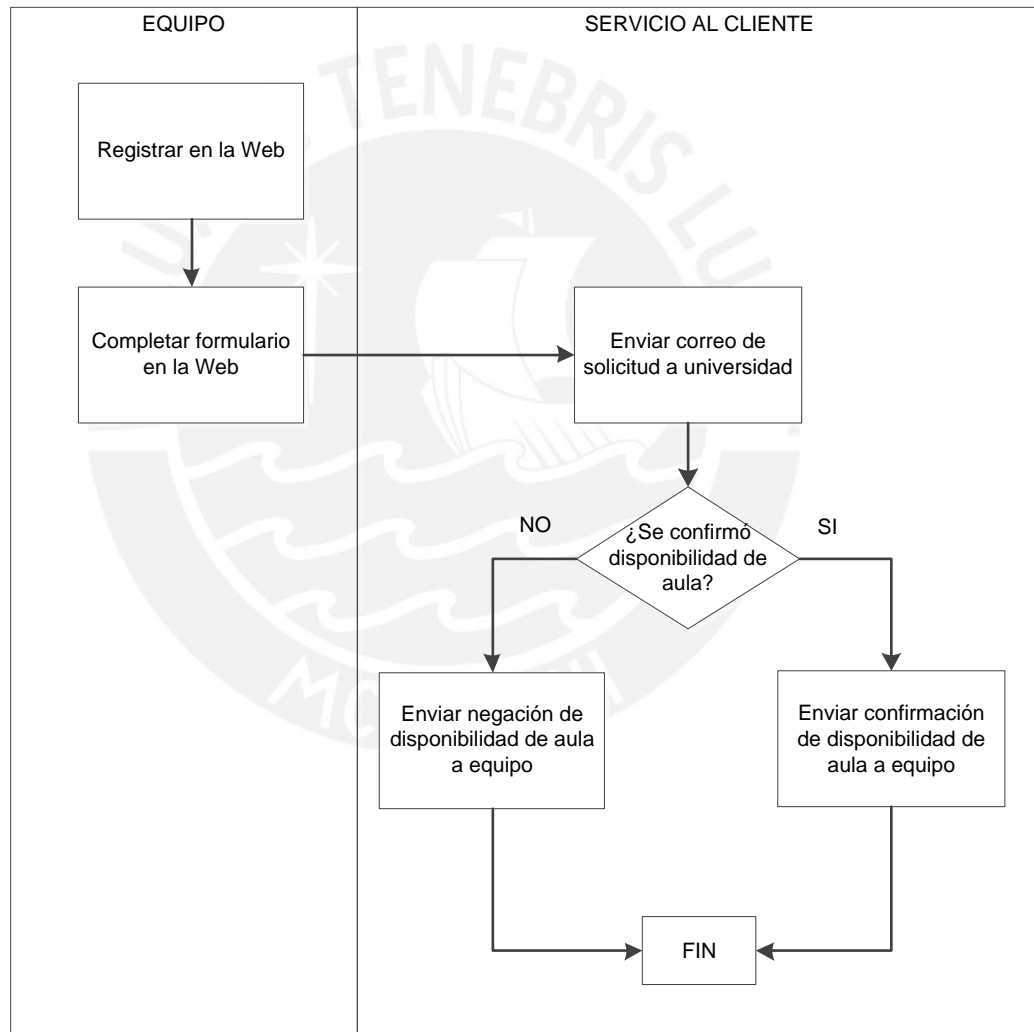


Figura 21: Flujograma de solicitud de aulas

Elaboración propia

f) **Solicitud de ingreso de personas externas:** Los equipos están compuestos tanto por personas pertenecientes a la comunidad universitaria como externas a la institución, por tal motivo se debe solicitar el ingreso a estas personas externas. El procedimiento para realizar este trámite se grafica en el figura 22 el cual inicia cuando el equipo registra su petición en la página Web y completa el formulario de ingreso a personas externas. El encargado de servicio al cliente mandará un correo solicitando ingreso de personas externas. Si la cantidad de personas es menor o igual a dos, el encargado de servicio al cliente realizará el ingreso a estas personas, en caso contrario, la comisión E-QUIPU se encargará de realizar la solicitud de ingreso.

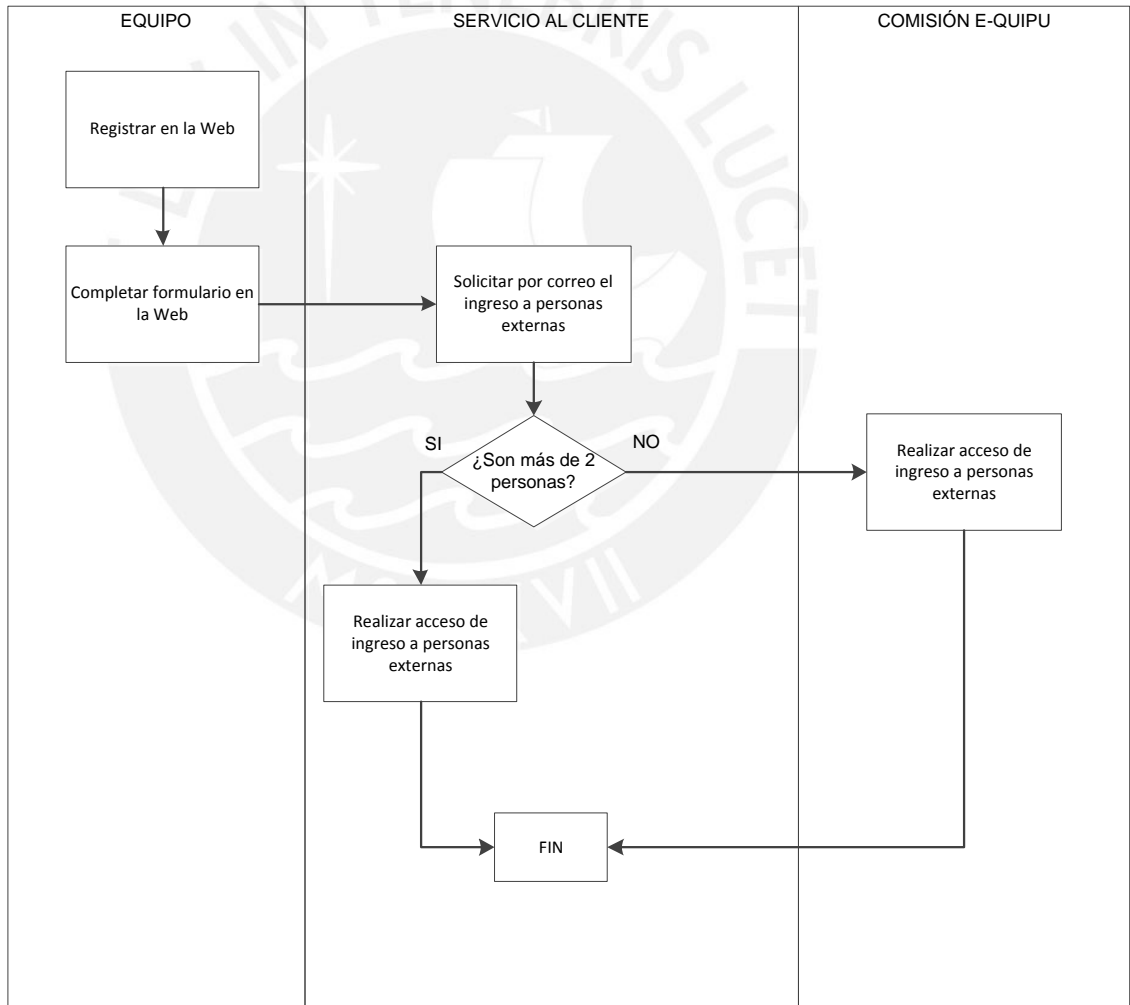


Figura 22: Flujograma de solicitud de ingreso de personas externas  
Elaboración propia

- g) **Seguimiento de equipos:** La supervisión de equipos ayuda a tener una visión de los avances y logros que están consiguiendo los equipos. Esto está graficado en la figura 23 en donde el encargado de servicio al cliente deberá identificar al equipo a seguir y realizará la llamada. Se verificará la actividad del equipo en los últimos días y se preguntará si necesitan algún tipo de asesoría o no. Si es que el equipo necesita asesoría sobre algún tema, esta se dará mediante el teléfono.

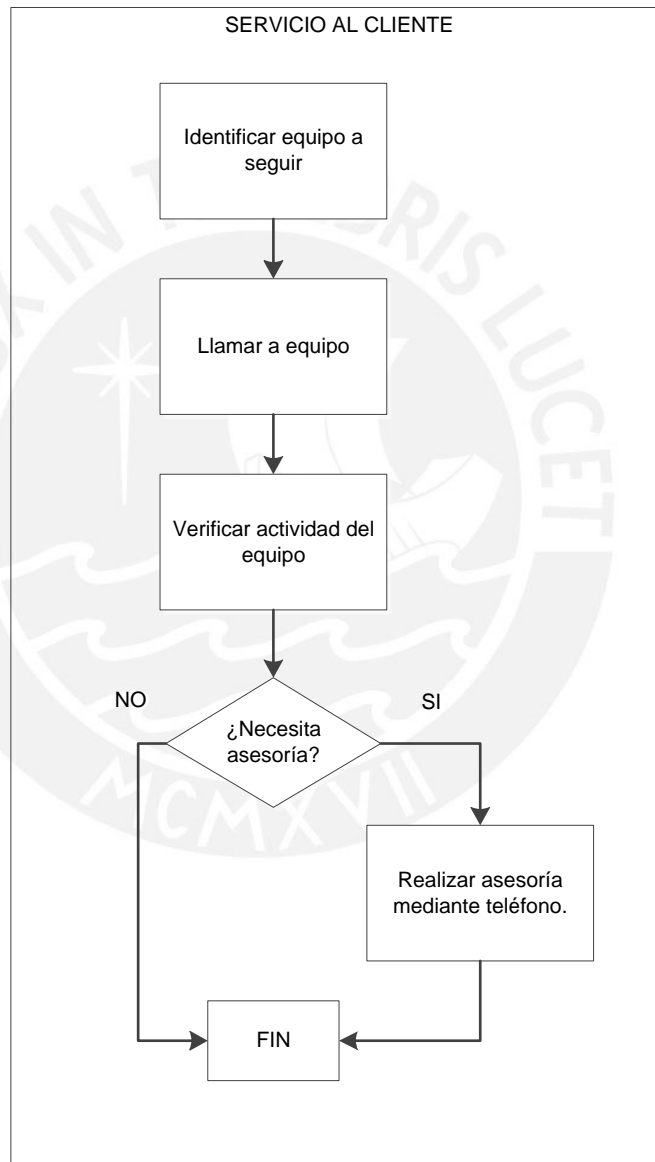


Figura 23: Flujograma de seguimiento de equipos

Elaboración propia

**h) Participación en la revista E-QUIPU:** La revista E-QUIPU ayuda a conocer las noticias más resaltantes dentro de la Web y a los principales equipos que lo componen. La figura 24 indica que se debe enviar la ficha de solicitud para participar en la revista. Si pertenece al equipo Delta o Gamma, recibirá bonificación para que su artículo pueda ser publicado. Para todos los estados, la comisión E-QUIPU analizará la participación del equipo en la revista. Si la petición es aprobada, se hará la confirmación de participación al equipo, de otro modo, se realizará la negación de participación del equipo..

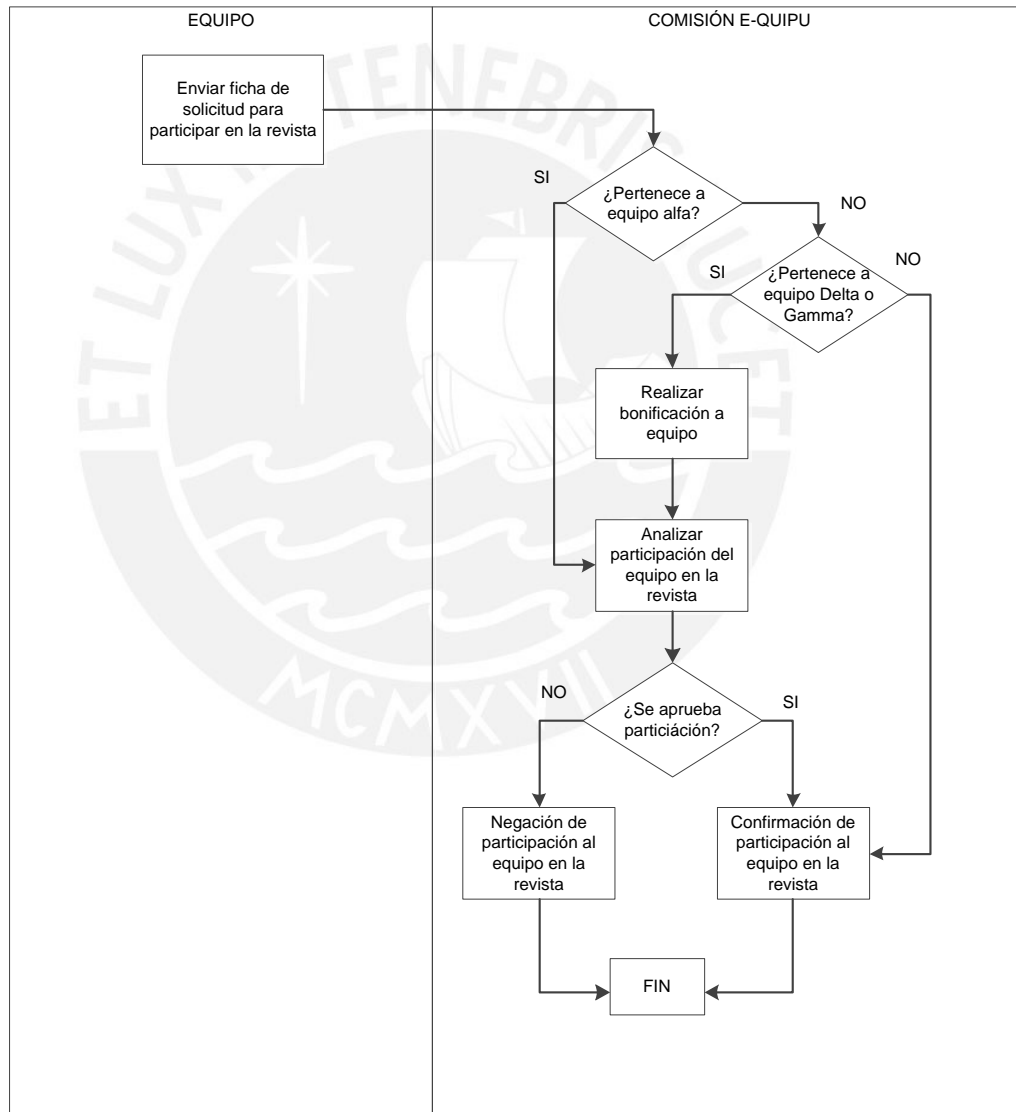


Figura 24: Flujograma de participación en la revista E-QUIPU

Elaboración propia

i) **Capacitación a equipos:** Para que se dé una buena capacitación a los equipos y estos puedan mejorar los procesos que están llevando a cabo dentro de su organización, se deberán seguir los siguientes pasos descritos en la figura 25. En primer lugar, el equipo enviará la solicitud de capacitación indicando el tema que se realizará. Seguidamente, la comisión E-QUIPU verificará la solicitud de capacitación para poder coordinar la fecha en la que se realizará y así se pueda asignar un encargado de realizar dicha capacitación. Si se aprueba esta solicitud, se separará aula y se realizará la capacitación, en caso contrario, se notificará la negación de la petición al equipo.

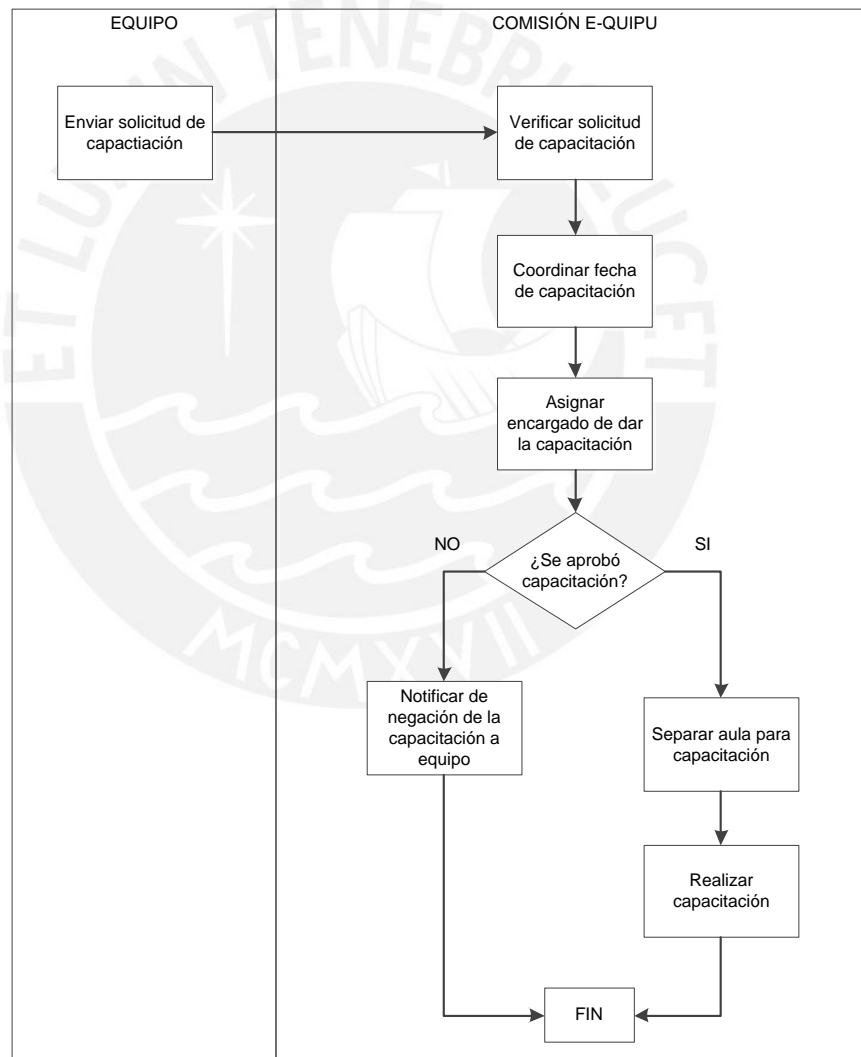


Figura 25: Flujograma de capacitación a equipos

Elaboración propia

- j) **Organización de un evento:** Un evento realizado por E-QUIPU ayudará a tener una mejor publicidad y llegar a los alumnos de una mejor manera. El proceso descrito en la figura 26 menciona que la comisión E-QUIPU debe generar la idea para realizar el evento y establecer la hora de realización. Seguidamente se puedan adquirir los recursos para dicho evento. Luego, se separará el lugar donde se realizará para poder mandar la solicitud de convocatoria al área de comunicación y publicidad. Esta área realizará la convocatoria general y así se pueda analizar el presupuesto que se tiene y poder realizar el evento.

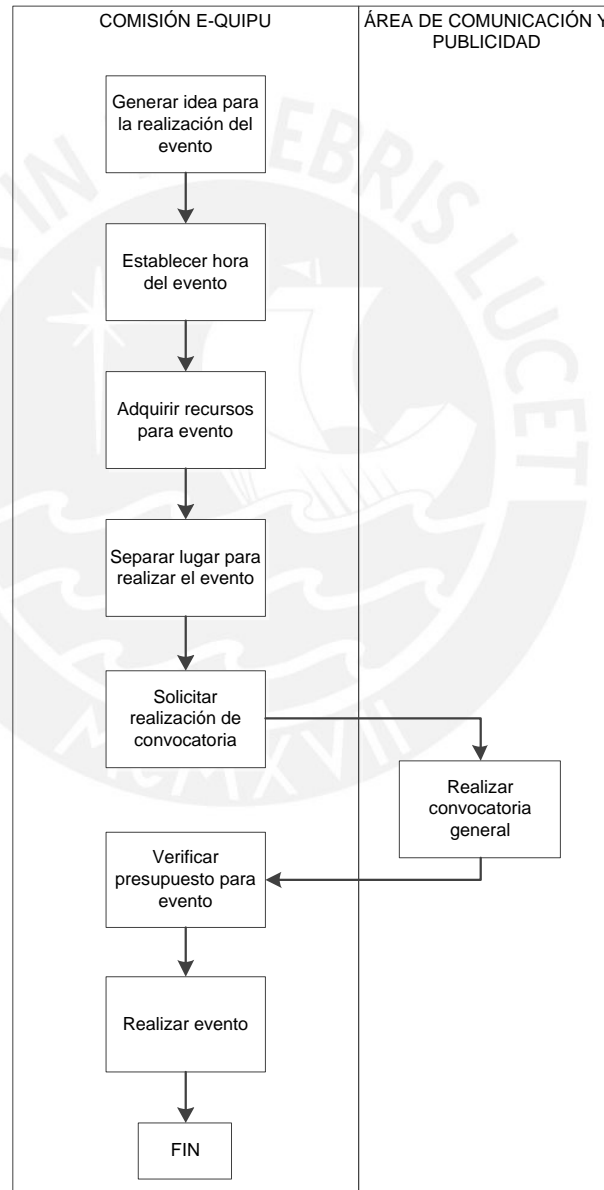


Figura 26: Flujograma de organización de un evento

Elaboración propia

k) **Producción audiovisual:** La publicidad audiovisual ayuda a tener un mayor impacto en el público al que queremos llegar. Esta secuencia de pasos se observa en el figura 27. La comisión E-QUIPU deberá realizar la petición de publicidad audiovisual para que con el área de comunicación y publicidad puedan establecer los parámetros audiovisuales. Esta área realizará el primer borrador para que la comisión de E-QUIPU pueda verificarlo y así realizar las correcciones requeridas para terminar dicha publicidad.

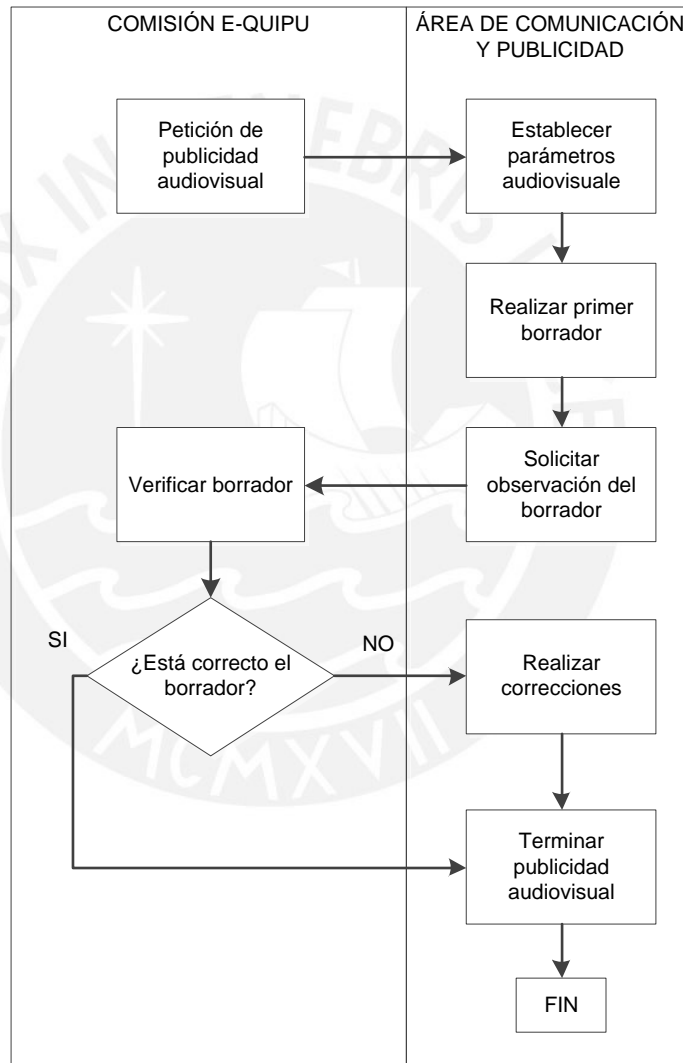


Figura 27: Flujograma de producción audiovisual

Elaboración propia

I) **Publicidad (merchandising):** La publicidad merchandising favorece a que el equipo tenga material visual para que puedan generar una buena publicidad. Este proceso se observa en la figura 28. La comisión E-QUIPU verificará los requerimientos y así se pueda seleccionar el tipo de merchandising que se hará. A continuación con el área de comunicación y publicidad se establecerán los parámetros para que se pueda realizar el diseño. Seguidamente, la comisión E-QUIPU verificará el diseño y se pueda corregir en caso sea necesario. Finalmente, se revisará el presupuesto y se mandará la petición al proveedor para tener el merchandising listo.

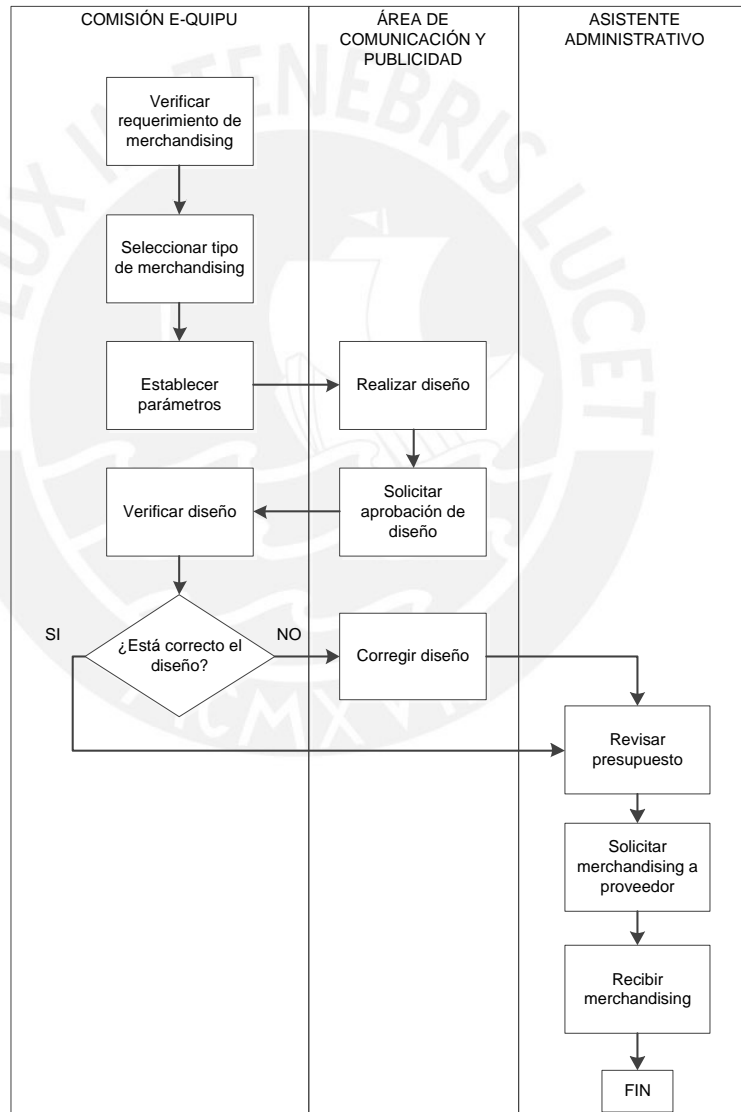


Figura 28: Flujograma de publicidad (merchandising)

Elaboración propia

- m) **Publicación de equipo en la Web:** La publicidad que se realice en la Web ayuda a que personas conozcan al equipo y sus logros y así genere una mayor cantidad de contactos. El procedimiento requerido se tiene en la figura 29, el cual empieza cuando el encargado de servicio al cliente observa los logros del equipo y selecciona al equipo con mejores logros. Luego, se selecciona los logros que se publicarán en la Web para que el área de informática se encargue de realizarlos.

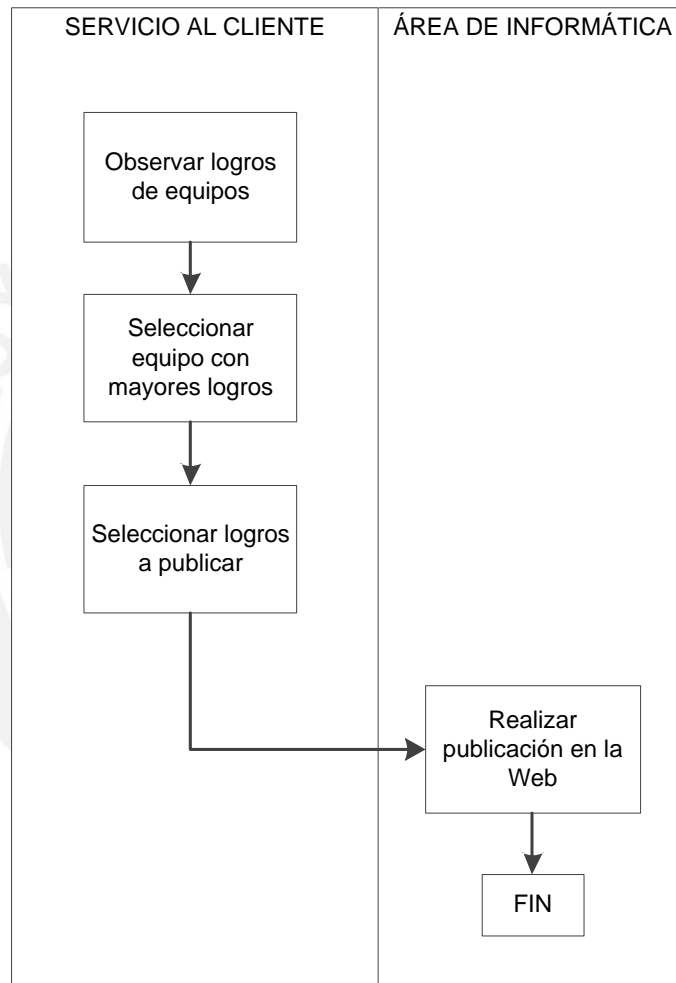


Figura 29: Flujograma de publicación de equipo en la Web

Elaboración propia

n) **Publicación por el portal Web:** Cada equipo tiene la posibilidad de que sus publicaciones puedan realizarse en la Web para esto se deben de seguir unos pasos descritos en la figura 30. El equipo deberá realizar la solicitud de publicación y así la comisión E-QUIPU pueda analizar al equipo solicitante. De ser aprobada su solicitud, se elegirá el espacio en la Web donde realizar la publicación y así esta se pueda enviar para que el área de informática pueda colocar dicha publicidad. En caso de que la solicitud no sea aprobada, se enviará la negación de solicitud a equipos.

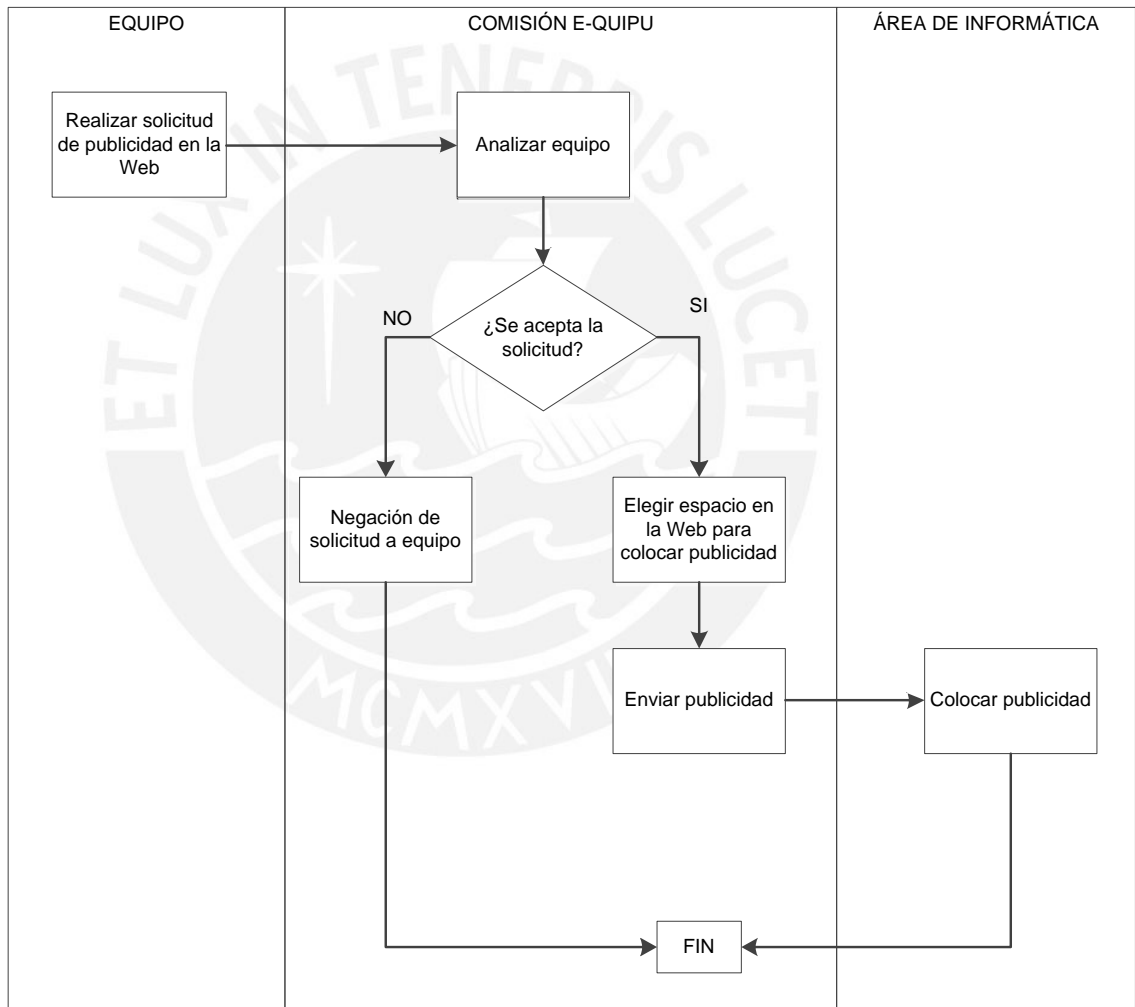


Figura 30: Flujograma de publicación por el portal Web

Elaboración propia

- o) **Adquisición de patrocinador:** El patrocinio ayuda a que se puedan disminuir costos en los eventos que se realice. Este proceso se observa en la figura 31. La comisión E-QUIPU evaluará los requisitos para el patrocinio y así evaluar a los posibles patrocinadores. Seguidamente, se enviará la propuesta de patrocinio y si esta se acepta, se confirmará la participación del patrocinador, en caso contrario, se volverá a evaluar posibles patrocinadores.

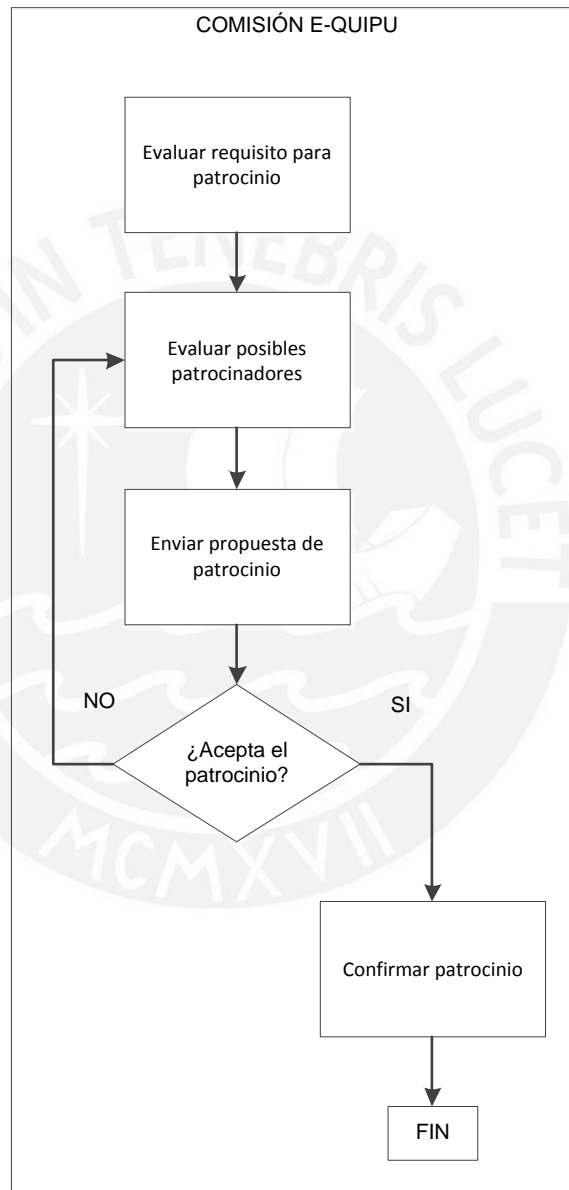


Figura 31: Flujograma de adquisición de patrocinador

Elaboración propia

p) **Adquisición de exposiciones externas:** En ocasiones, se requiere convocar a expositores externos para que puedan realizar exposiciones ya sea a los equipos como a los miembros de E-QUIPU. Este proceso se grafica en la figura 32, el cual empieza cuando la comisión E-QUIPU evalúa los requisitos del expositor y así se puedan evaluar a los posibles expositores. En caso de que el expositor sea invitado y no se necesite pagar, se le enviará la invitación y si no acepta, se volverán a evaluar otros expositores. Cuando un expositor es pagado, se manda la propuesta para la exposición y se analizará el presupuesto que se tenga para así realizar la exposición.

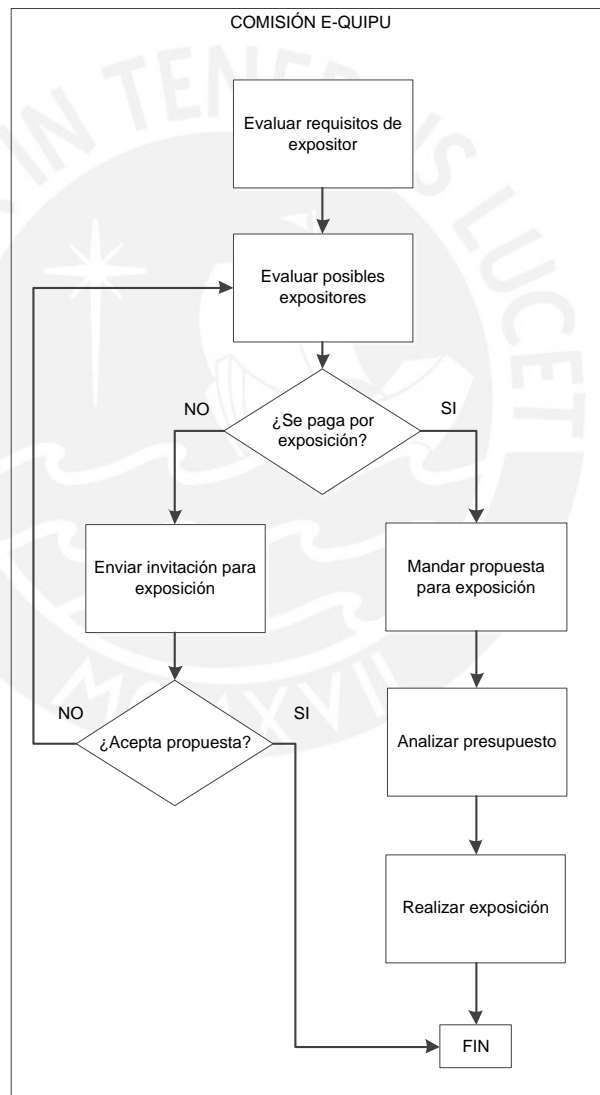


Figura 32: Flujograma de adquisición de exposiciones externas

Elaboración propia

- q) **Realización de la feria:** La feria se debe realizar periódicamente para que no se pierda la captación de nuevos miembros. El proceso para realizar este evento se observa en la figura 33. La comisión E-QUIPU revisará la cantidad de puestos para realizar la feria, así el encargado de relaciones públicas y eventos pueda adquirir los recursos que se necesitaran. Seguidamente, se separará el espacio para realizar dicha feria y se contactará con el artista representativo para evaluar el presupuesto que se necesite y, finalmente, e realice la feria.

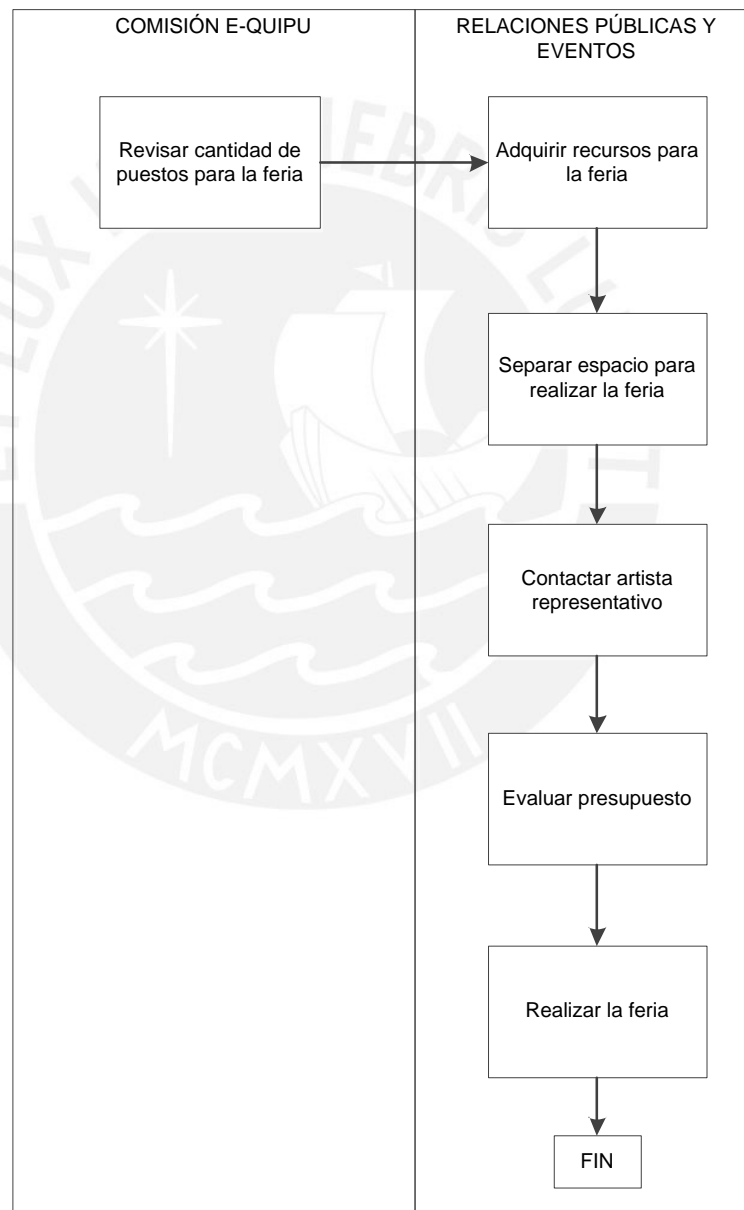


Figura 33: Flujograma de realización de la feria

Elaboración propia

r) **Realización de la revista:** Una revista E-QUIPU resume todas las actividades que tanto la institución como los equipos han realizado en un periodo. El proceso para realizar esta revista se observa en la figura 34. La comisión E-QUIPU analizará la cantidad de artículos que se puedan utilizar en la revista. Seguidamente, el comunicador de prensa y el área de comunicación y publicidad trabajarán en paralelos para realizar la redacción de la revista como el diseño que tendrá. Finalmente, se analizará el presupuesto que se tiene y presentar la versión final de la revista.

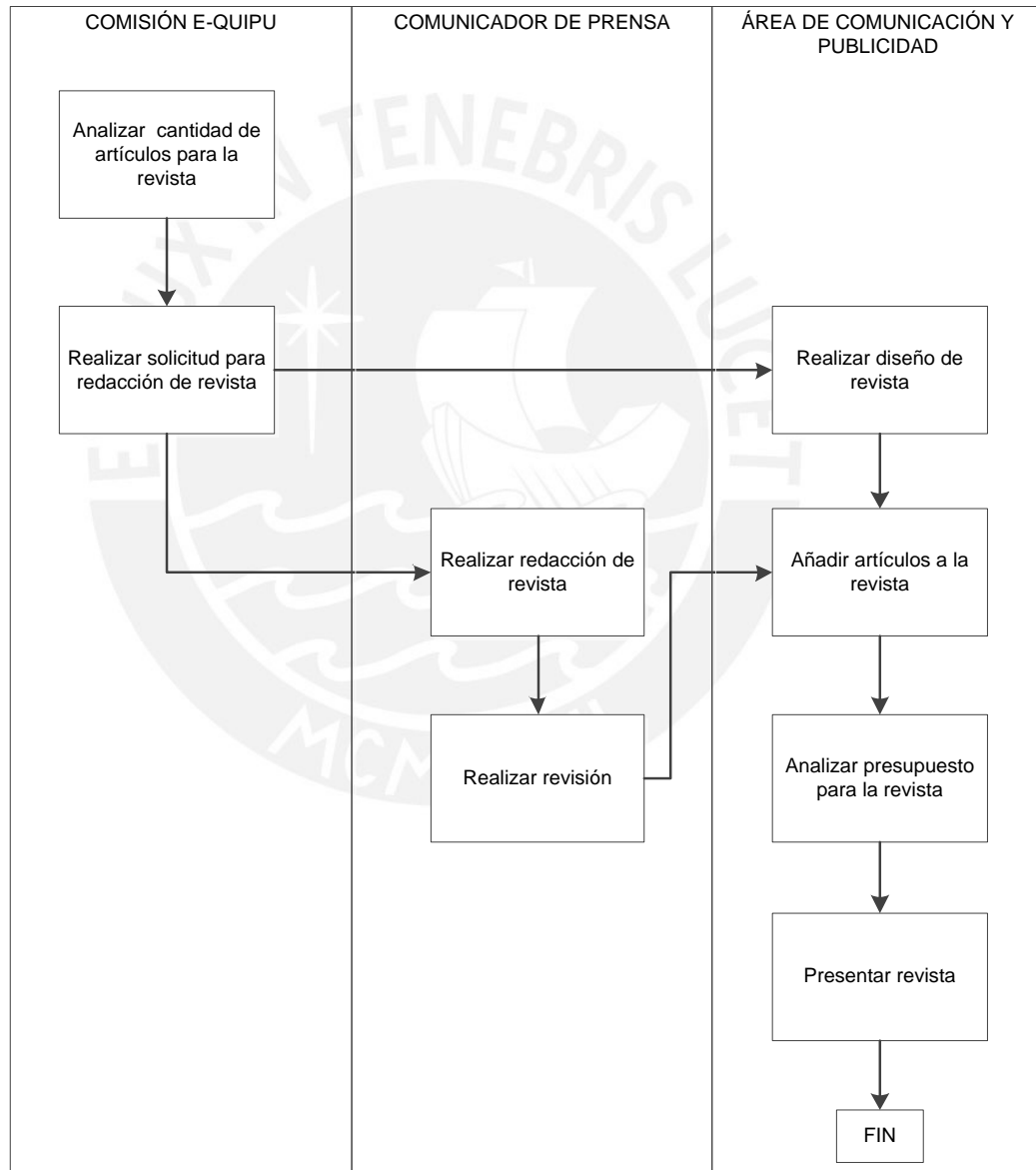


Figura 34: Flujograma de realización de la revista

Elaboración propia

- s) **Atención por redes sociales:** Las personas interesadas en E-QUIPU tienen ciertas dudas que pueden realizar mediante el Facebook o twitter y así el community manager pueda resolverla. Este proceso se observa en la figura 35, la cual empieza cuando el community manager recibe la duda mediante la red social seleccionada y así este pueda analizar al usuario quien pidió. Si el usuario es miembro de E-QUIPU, e resolverá dicha duda, en caso contrario, se verificará i el usuario es una persona existente en esta red social y así se pueda resolver las dudas que tenga.

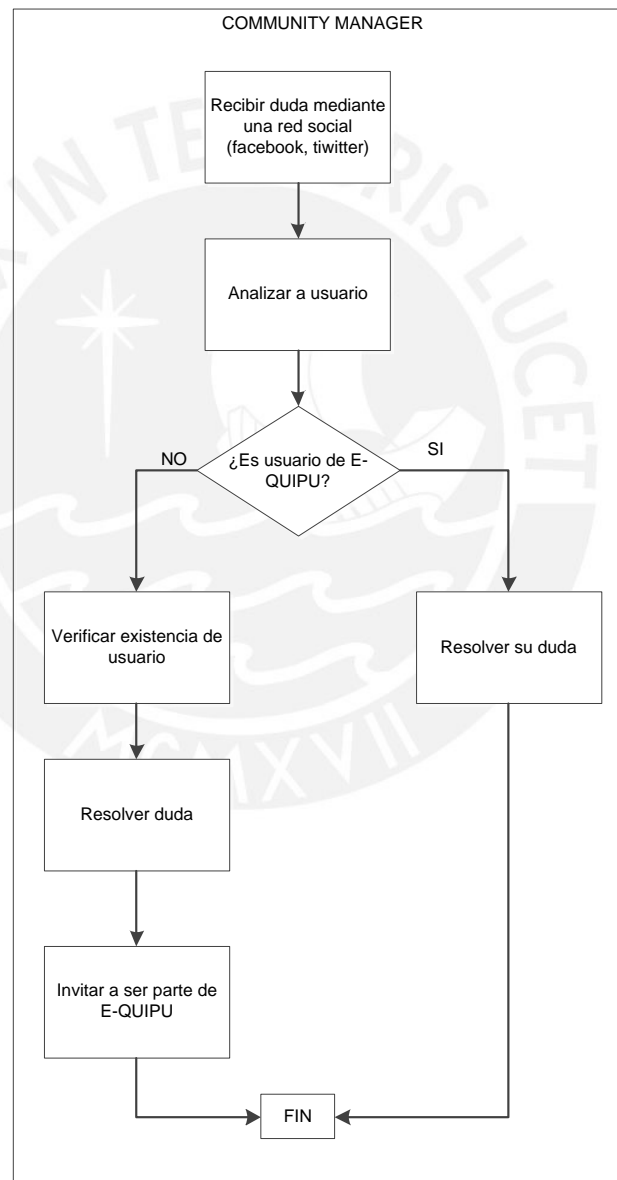


Figura 35: Flujograma de atención por redes sociales

Elaboración propia

- t) **Atención por correo:** Algunas dudas se hacen llegar mediante el correo Web. El procedimiento para resolver estas dudas se grafican en la figura 36. El encargado de servicio al cliente recibirá la consulta y se pueda derivar esta al área relacionada. Seguidamente, e recibirá la respuesta del área a la que se mandó y así mediante un correo resolver la duda del solicitante.

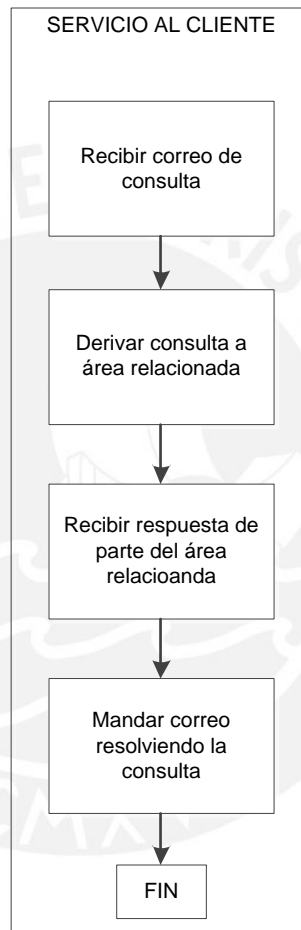


Figura 36: Flujograma de atención por correo

Elaboración propia

- u) **Atención por teléfono:** También existe la atención mediante teléfono, el cual ayuda a tener una interacción más rápida con el cliente. Esto se encuentra graficado en la figura 37, la cual empieza cuando el cliente realiza la llamada para resolver su duda. A continuación, el encargado de servicio al cliente revisa la consulta para que en caso no se pueda resolver al instante, se comunique al cliente que se devolverá la llamada y así poder derivar la consulta al área relacionada. Cuando se recibe la respuesta del área, se realiza la llamada al cliente resolviendo su duda.

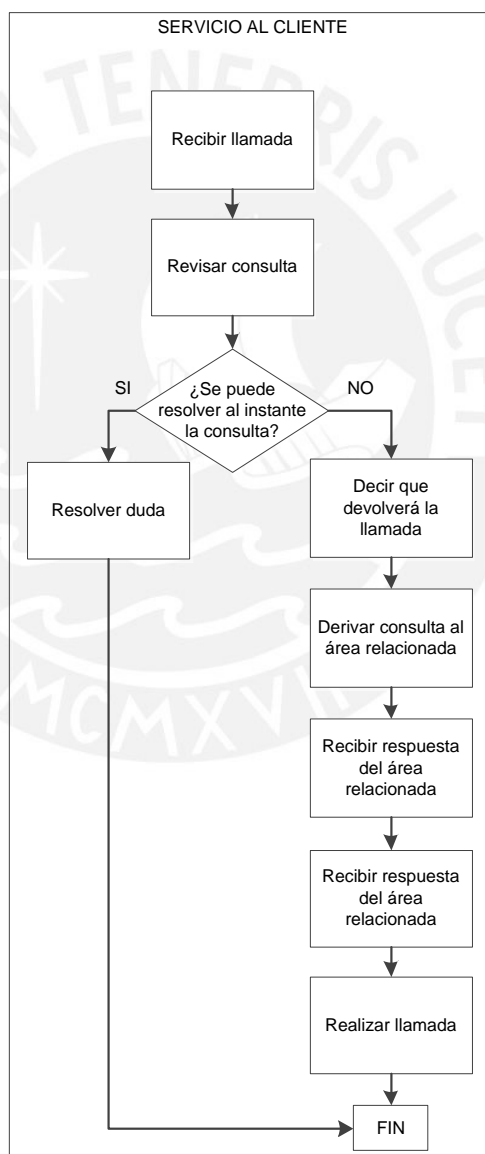


Figura 37: Flujograma de atención por teléfono

Elaboración propia

v) **Apoyo a otras instituciones:** En ocasiones, otras instituciones requieren de la ayuda de E-QUIPU ya sea para exposiciones o capacitaciones. Este proceso se observa en la figura 38, el cual inicia cuando el encargado de servicio al cliente recibe la petición de una institución y se analiza dicha petición. Seguidamente, la comisión E-QUIPU analizará a la institución solicitante para poder revisar la agenda que se tenga. Luego, si no se acepta la petición, se enviará un correo explicando las razones por las que no se puede aceptar la petición, en caso contrario, se realizará la coordinación con las diferentes áreas y así comunicar a la institución solicitante que se acepta su petición. Finalmente, se realizará el apoyo.

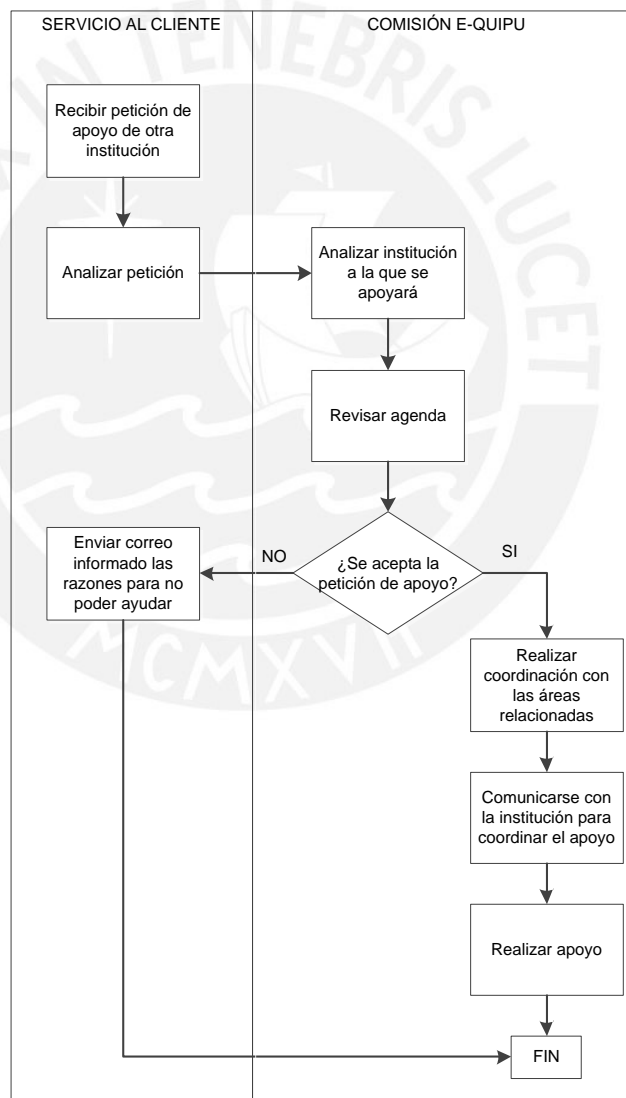


Figura 38: Flujo de apoyo a otras instituciones

Elaboración propia

- w) **Supervisión de tareas:** Se deben supervisar las tareas que se tienen dentro de E-QUIPU para aumentar la eficiencia de las áreas. Esto se observa en la figura 39 en donde la supervisión se inicia cuando la comisión E-QUIPU coordina una reunión solo con los responsables de las áreas y así dichas áreas puedan presentar el avance de las tareas que tengan. Seguidamente, si el avance no es correcto se realizarán las correcciones y así, igual que en el caso de que el avance esté correcto, se coordinará la fecha final de entrega para que dichas áreas puedan realizar su coordinación interna y entregar la tarea finalizada.

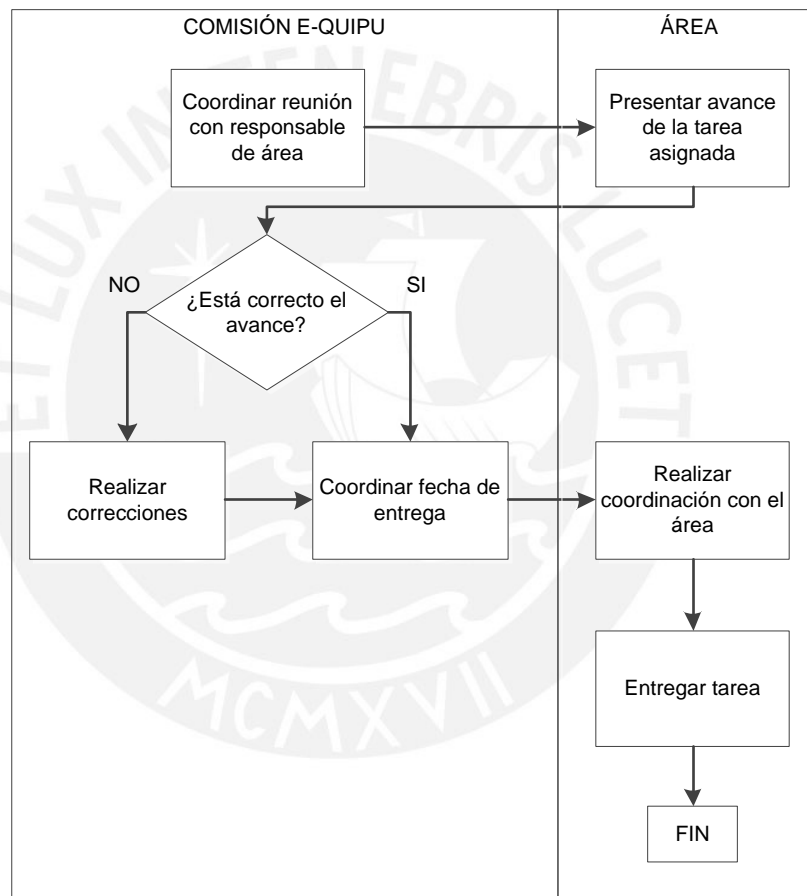


Figura 39: Flujograma de supervisión de tareas

Elaboración propia

x) **Satisfacción al cliente:** Se debe realizar un análisis de cómo se encuentra el cliente y ver si está satisfecho o no. El proceso para identificar la satisfacción del cliente se observa en la figura 40. La coordinación general observará los niveles de satisfacción que se tienen dentro de E-QUIPU y así el encargado de servicio al cliente pueda realizar llamadas corroborando si se realizó una buena atención o no. Seguidamente, se realizan encuestas y se verifican los indicadores que se tienen para así notificar a los encargados de área como está funcionando sus áreas.

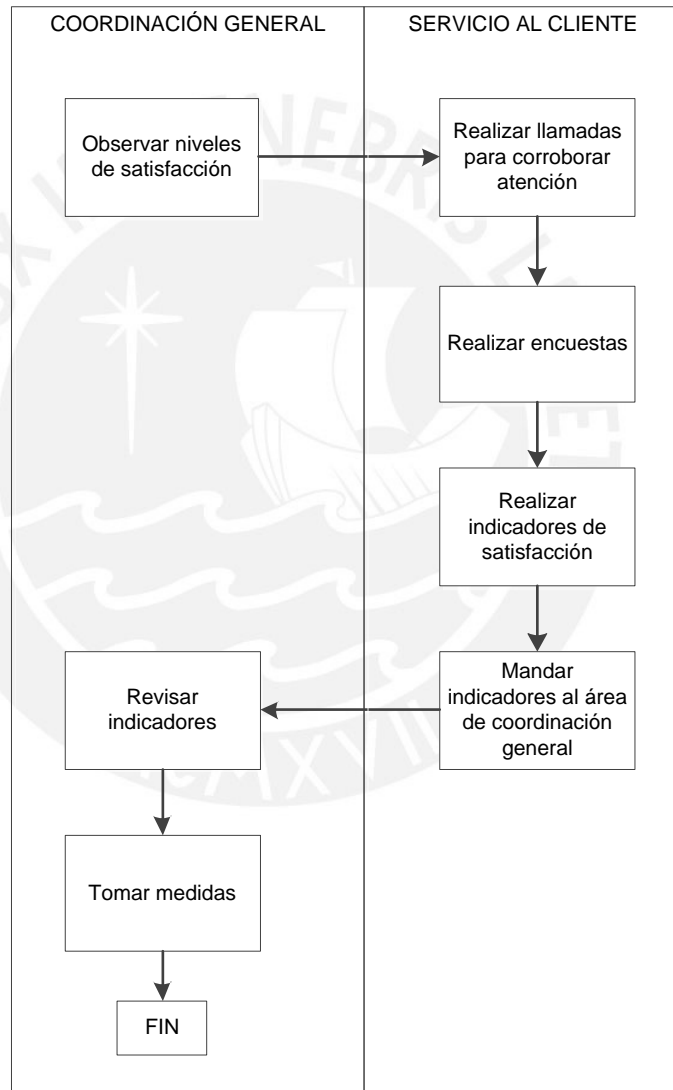


Figura 40: Flujograma de satisfacción al cliente

Elaboración propia

y) **Realización de un concurso:** E-QUIPU realiza concursos para los equipos que se tienen para poder aumentar sus habilidades en ciertos puntos. Estos concursos se organizan como en la figura 41 muestra. La comisión E-.QUIPU observa la cantidad de asistentes que se tiene y se revisa el presupuesto para saber qué tipo de premio se dará. Seguidamente, se realiza el prospecto del concurso para que el área de comunicación y publicidad realice la publicidad del concurso. Luego, el asistente administrativo obtiene la lista de participantes del concurso para mandar la confirmación a dichos equipos y así realizar el concurso.

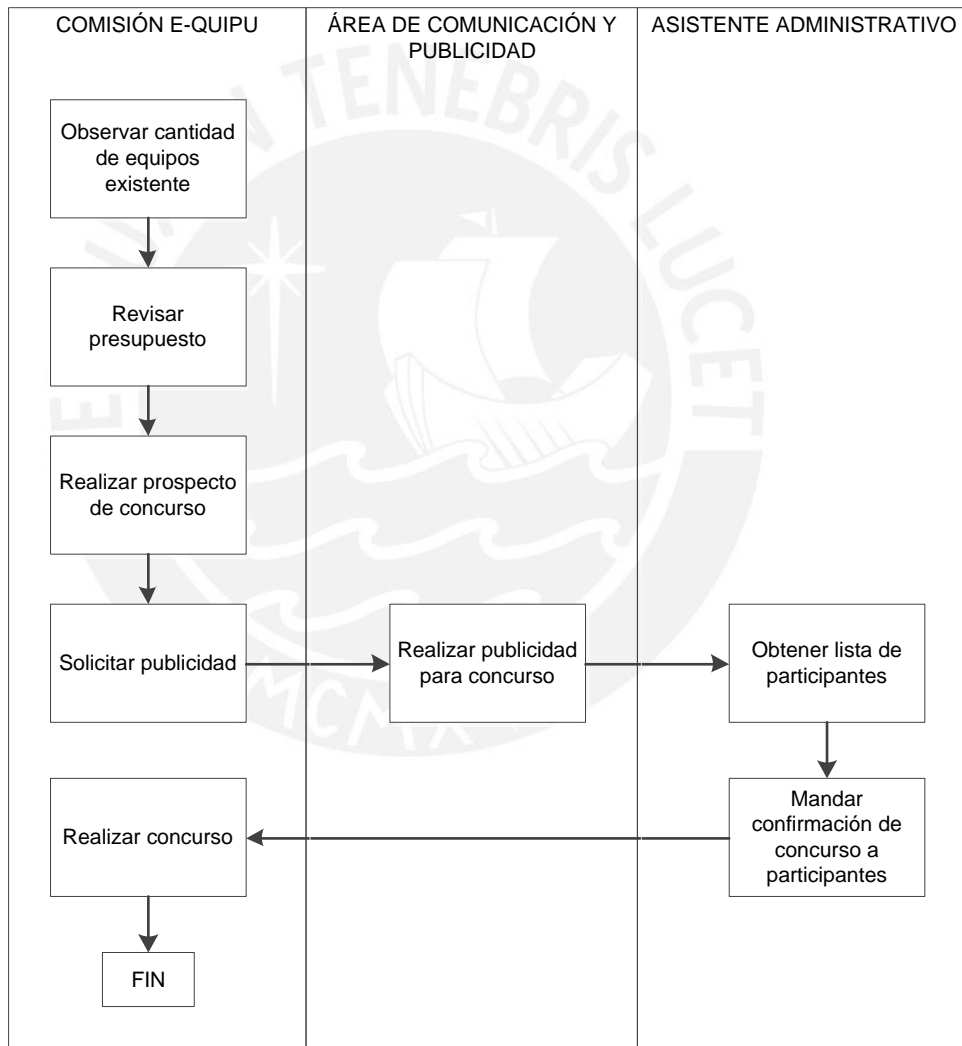


Figura 41: Flujograma de realización de un concurso  
Elaboración propia

z) **Proceso de merchandising para E-QUIPU:** E-QUIPU cuenta con un buen merchandising con el que se puede llegar al público que se desea. Este proceso se observa en la figura 42. la cual empieza cuando la coordinación general revisa los requerimientos del merchandising y el asistente administrativo pueda cotizar con los proveedores. Seguidamente, cuando se reciba la cotización solicitada, se revisará el presupuesto que se tiene y poder realizar el pedido.

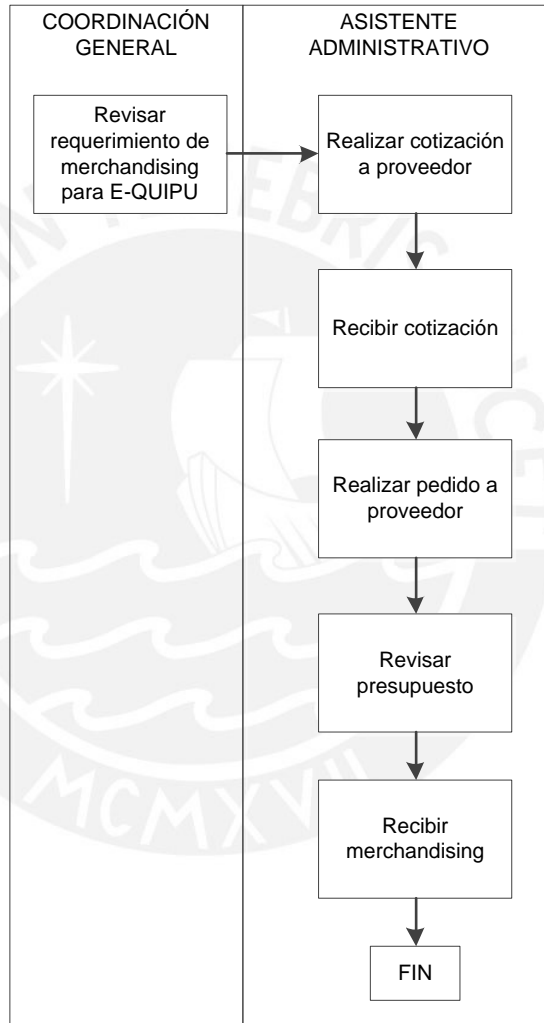


Figura 42: Flujograma de proceso de merchandising para E-QUIPU

Elaboración propia

aa) **Capacitación para E-QUIPU:** Una buena capacitación interna puede favorecer para mejorar los resultados que se tiene. El proceso de capacitación se observa en el figura 43, la cual empieza cuando la coordinación general revisa el tipo de capacitación que se necesita y analiza las posibles capacitaciones. Seguidamente, el asistente administrativo solicita la capacitación y si esta se acepta, se coordina la fecha y se separa el lugar para que, finalmente, se realice la capacitación.

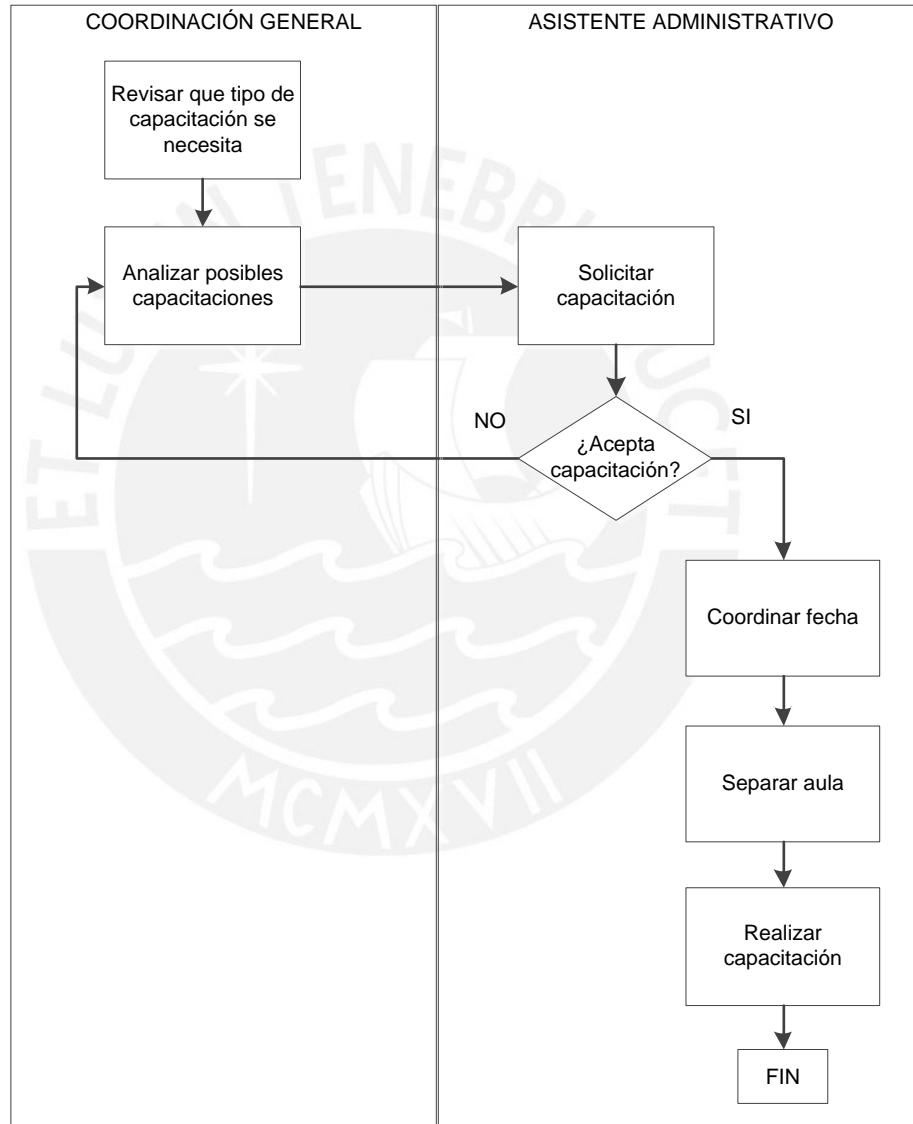


Figura 43: Flujograma de capacitación para E-QUIPU

Elaboración propia

**bb) Desarrollo de proyecto:** El desarrollo de un proyecto debe estar sistematizado para disminuir tiempo de coordinación. Dicho proceso se observa en la figura 44, la cual empieza cuando la coordinación general revisa los requerimientos del proyecto y así pueda convocar a reunión a los coordinadores de las áreas. Seguidamente, se coordinará el diagrama de proceso del proyecto para identificar holguras y el tiempo de finalización del proyecto.

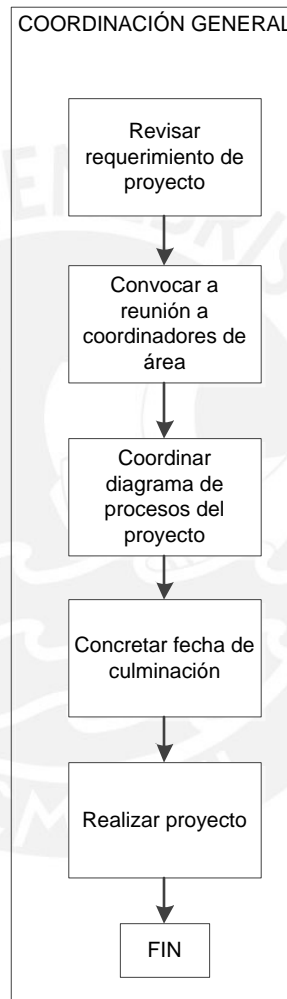


Figura 44: Flujograma de desarrollo de proyecto

Elaboración propia

En conclusión, se obtiene que las dos propuestas mencionadas tanto la nueva estructura organizacional y los flujogramas de los procesos más importantes ayudaran a que las causas más influyentes puedan ser solucionadas de manera automática. Esto se puede sustentar en que gracias a estas soluciones E-QUIPU contará con áreas separadas y que tendrán una función específica para trabajar lo que ayudará a que las tareas relacionadas a estas áreas puedan llevarse a cabo totalmente y puedan considerarse mayores soluciones. Por otro lado, con los flujogramas, se conocerá los pasos de los procesos más importantes que se tiene, lo cual ayudará a tener una visión más amplia y se optimizará el tiempo que se emplea en cada uno de estos procesos. Esto ayudará a que las causas que hemos encontrado gracias al árbol de problemas se podrán solucionar, ya que se conocerán los pasos que se deben seguir debido a que todos estos procesos estarán automatizados.

Finalmente, la cantidad de alumnos que tienen un grupo aumentará y quienes cumplan todos los niveles, podrán realizar documentos como tesis, los cuales servirán para que puedan egresar de la especialidad titulados y así aumentar la cantidad que actualmente existe en cada ciclo. Para poder demostrar que gracias a pertenecer a E-QUIPU, cada alumno podrá egresar titulado, nos basaremos en el estudio de “Data Mining en las Encuestas realizadas a los graduandos 2009-2 de la FCI respecto a las tesis” realizado por el Ing. Ronnie Guerra y se observa en el anexo 3. Gracias a este estudio se concluye que la propuesta E-QUIPU se vincula al grado de motivación para realizar la tesis, el grado de motivación para sustentar la tesis ante público y el grado de satisfacción con la formación recibida en la PUCP lo que originaría un aumento en la probabilidad de realizar una tesis con la que el alumno se pueda titular, los cuales son 89%, 74% y 71% respectivamente. Estas características pueden ser desarrolladas si el alumno pertenece a esta Red de Emprendedores.

## CAPITULO 4: Evaluación del impacto de la propuesta

Este capítulo ayudará a analizar las propuestas presentadas en el capítulo 3 lo que de por sí produciría un aumento de la cantidad de egresados con título, ya que todo el estudio se ha basado en ese objetivo. Esto se explica de una mejor manera en la figura 45. Para realizar el siguiente análisis económico, se deberá tomar en cuenta la fluctuación de graduados y titulados que han ocurrido en los últimos 5 años. Es por este motivo que se analizará el ingreso inicial que deben tener los 5 años anteriores, ya que se tomarían en cuenta los estudiantes que se titularon cumpliendo los 5 años académicos, los que cumplieron 6 años académicos y quienes cumplieron 7 años académico.

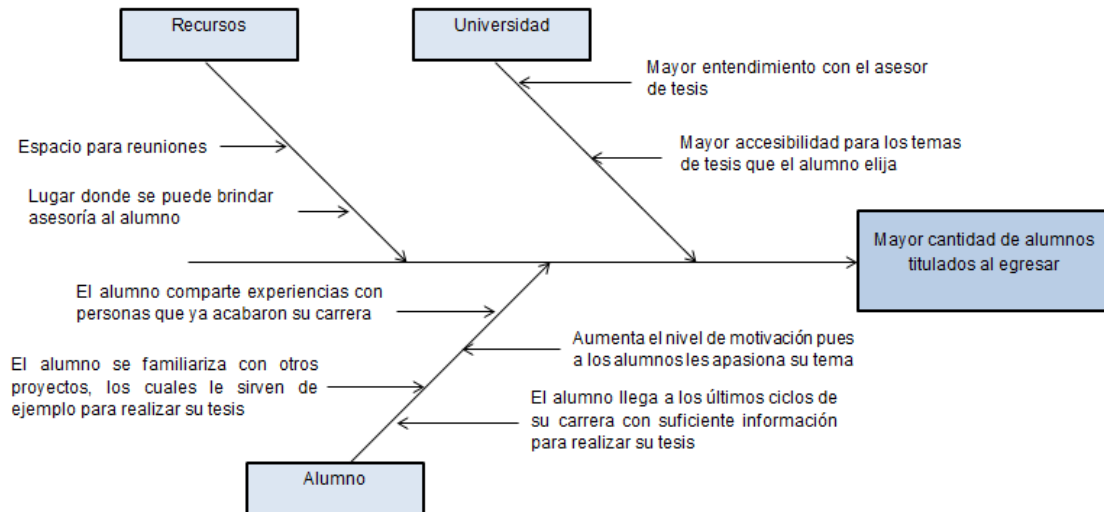


Figura 45: Diagrama causa-efecto de los alumnos titulados al egresar

Elaboración propia

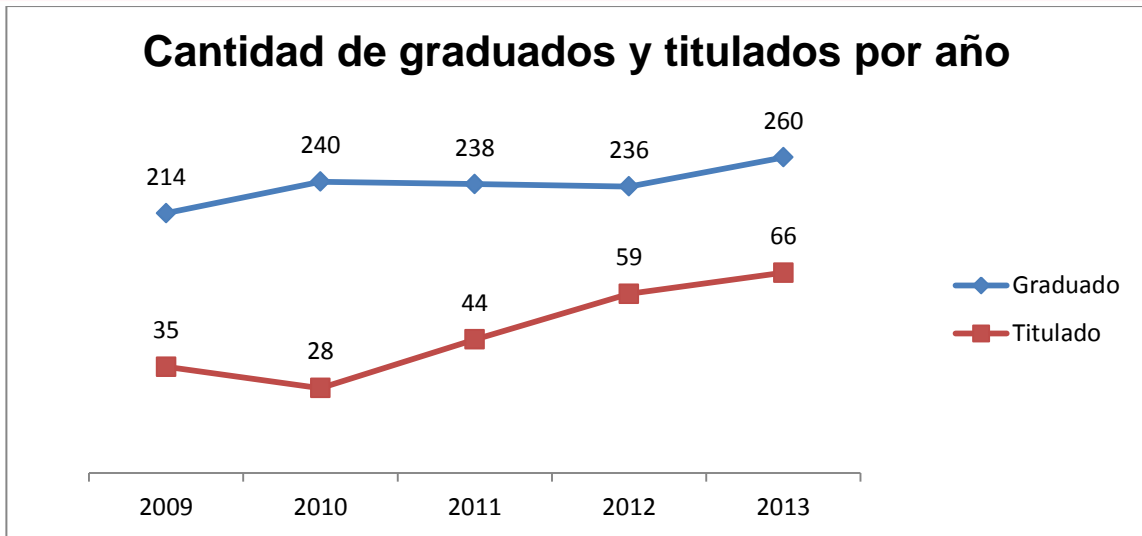


Figura 46: Cantidad de graduados y titulados por año

Elaboración propia

## Consideraciones para los cálculos

- Se considera que la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) será 18%. Esto debido a que no se sabe con certeza la TMAR de la universidad en estudio y se puede asegurar que a lo mucho se tendrá esta tasa y no habría problemas, ya que se está tomando un caso extremo al que podría ser.

Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) en S/. = 18%

- El costo que ingresa a la universidad por tesis es 1000 soles según el portal Web de la Facultad de Ciencias e Ingeniería. Este costo se basa en los derechos correspondientes al título que el alumno desea optar.  
Costo por tesis en S/. (CT) = 1000
- La cantidad de personas tituladas (CPT) por año se calculará sumando los alumnos que ingresaron 5 años, 6 años y 7 años antes del año en que egresaron con la titulación.
- El ingreso final por año se calcula sumando el CPT con el cantidad de personas que se calculan de acuerdo al porcentaje definido en cada escenario.

A continuación se aprecia el flujo de alumnos que se han titulado realizando su tesis.

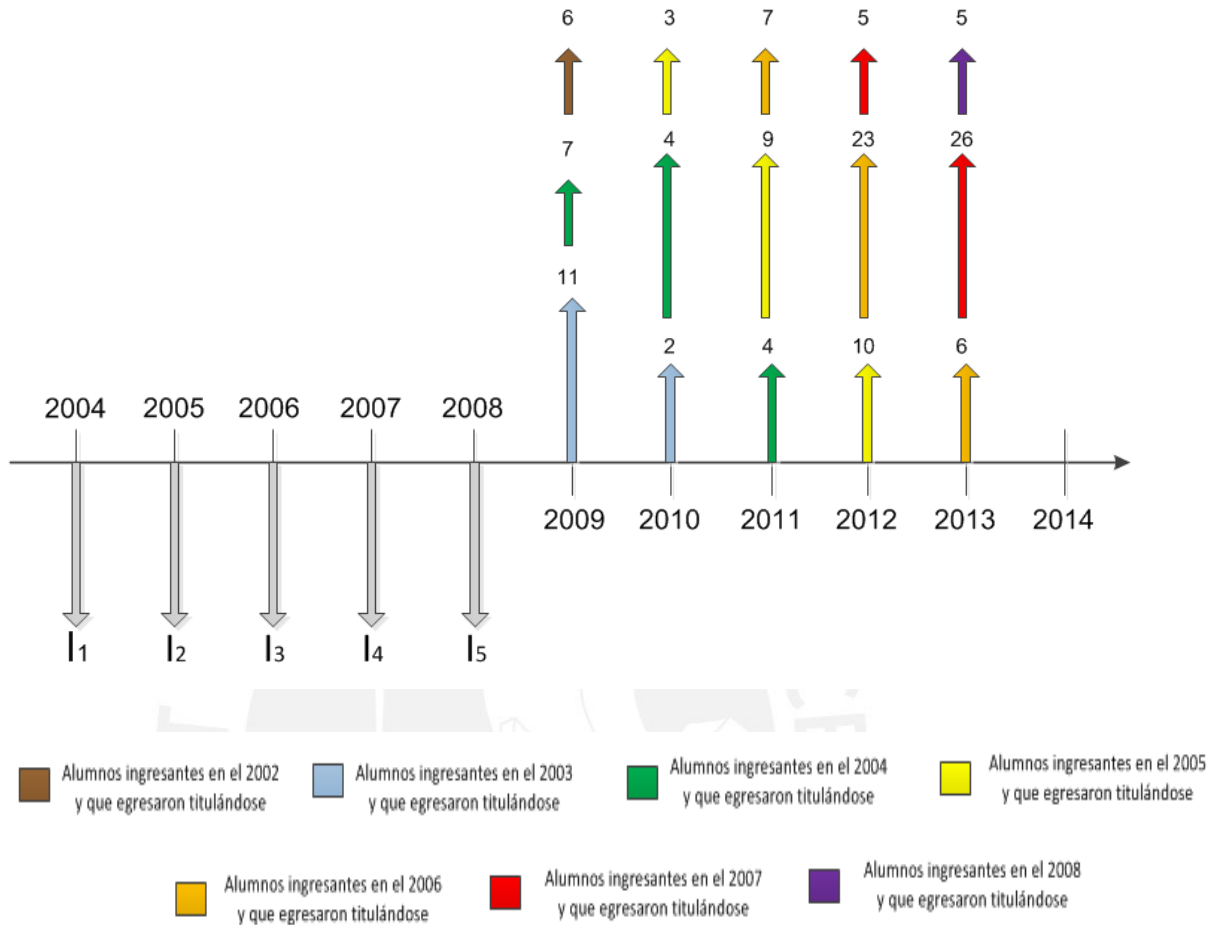


Figura 47: Cantidad de estudiantes titulados en comparación al año que ingresó

Elaboración propia

Los alumnos de la Facultad de Ciencias e Ingeniería (FI) en el mejor de los casos demoran 5 años en egresar, la mayoría de estos culmina sus estudios en 6 años mientras que otros lo hacen en 7 años. La figura 47, basada en la página web de la FI de la Pontificia Universidad Católica del Perú, grafica lo que se ha descrito y muestra los flujos de alumnos titulados que se tienen desde que el alumno ingresó hasta que egresó en los escenarios de 5 años, 6 años y 7 años. Por ejemplo, de los alumnos ingresantes en el 2004, 7 alumnos se titularon en 5 años de estudios en el año 2009, 4 alumnos egresaron en 6 años en el año 2010 y, finalmente, 4 alumnos terminaron sus estudios y se titularon en 7 años de estudios en el año 2011.

Para el análisis de esta propuesta, se analizarán los escenarios pesimista (40%), estable (60%) y optimista (80%), ya que, según lo visto en el anexo 3, la probabilidad de que un alumno se titule incrementa con la intervención de E-QUIPU. Por tal motivo se evaluarán estos tres escenarios.

## 4.1. Propuestas de mejora

### 4.1.1. Propuesta pesimista

En esta propuesta, se plantea que, gracias a la Red E-QUIPU, el aumento de personas que egresan tituladas será de un 40%. Se tendría el siguiente flujo económico:

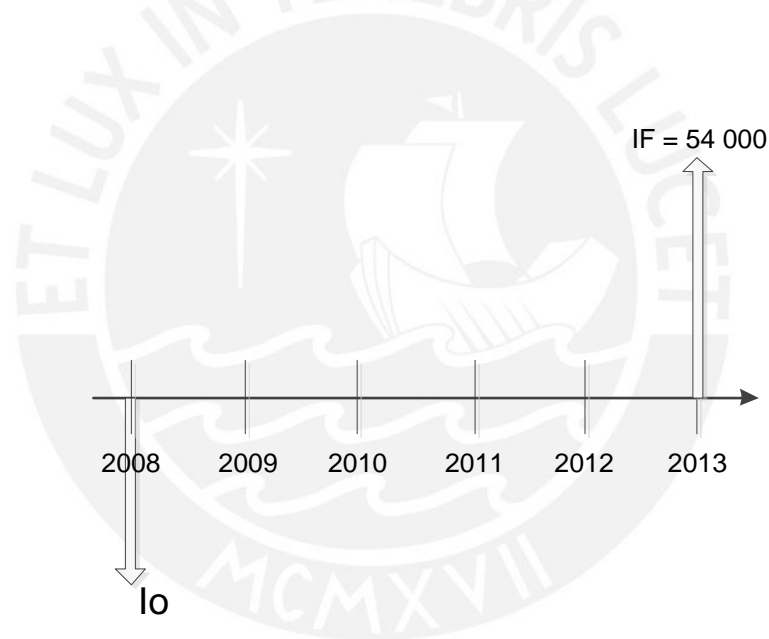


Figura 48: Flujo económico de la propuesta pesimista

Elaboración propia

Se tomará en cuenta las personas tituladas en el año 2013 sin considerar el año en que hayan ingresado a estudiar.

- Cantidad de personas tituladas (CPT) =  $6 + 26 + 5 = 38$
- $IF = CPT * CT * (1 + 0.4) = 38 * 1000 * 0.4 = S/.54\ 000$

- $IO = \frac{54\,000}{(1+0.18)^5} = S/.23\,603$

En el caso pesimista, se obtiene para que alumnos de ingeniería industrial se puedan titular egresando, la universidad debe tener un ingreso de 23 603 soles por año, la cual debe ser destinada a E-QUIPU.

#### 4.1.2. Propuesta estable:

En esta propuesta, se plante que, gracias a la Red E-QUIPU, el aumento de personas que egresan tituladas será de un 60%. Se tendría el siguiente flujo económico:

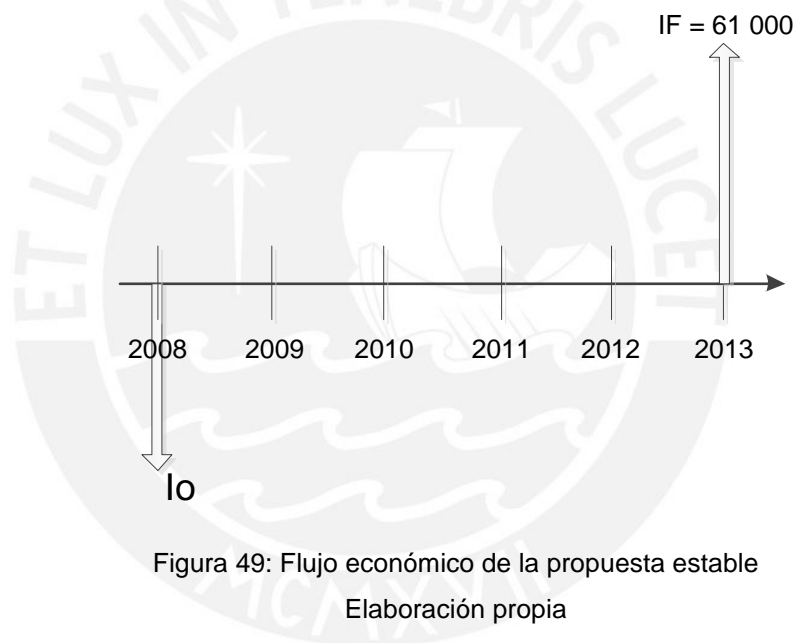


Figura 49: Flujo económico de la propuesta estable  
Elaboración propia

Se tomará en cuenta las personas tituladas en el año 2013 sin considerar el año en que hayan ingresado a estudiar.

- Cantidad de personas tituladas (CPT) = 6 + 26 + 5 = 38
- $IF = CPT * CT * (1 + 0.4) = 38 * 1000 * 0.6 = S/.61\,000$
- $IO = \frac{61\,000}{(1+0.18)^5} = S/.26\,663$

En el caso estable, se obtiene para que alumnos de ingeniería industrial se puedan titular egresando, la universidad debe tener un ingreso de 26 663 soles por año, la cual debe ser destinada a E-QUIPU.

#### 4.1.3. Propuesta optimista:

En esta propuesta, se plantea que, gracias a la Red E-QUIPU, el aumento de personas que egresan tituladas será de un 80%. Se tendría el siguiente flujo económico:

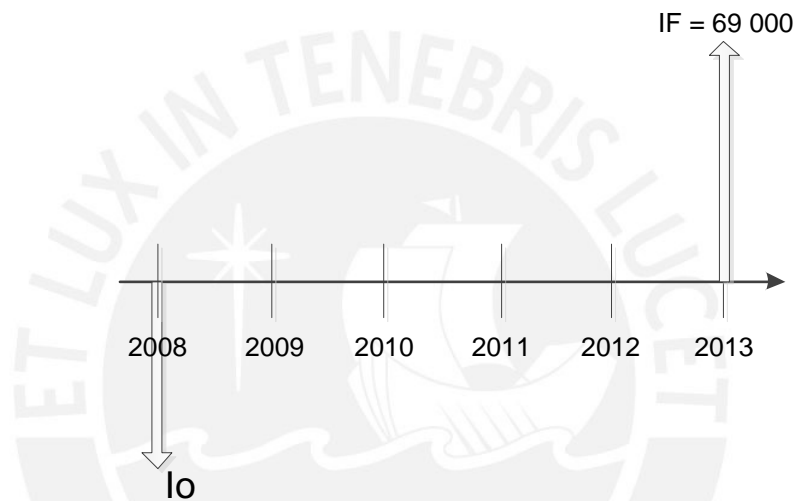


Figura 50: Flujo económico de la propuesta optimista

Elaboración propia

Se tomará en cuenta las personas tituladas en el año 2013 sin considerar el año en que hayan ingresado a estudiar.

- Cantidad de personas tituladas (CPT) = 6 + 26 + 5 = 38
- $IF = CPT * CT * (1 + 0.4) = 38 * 1000 * 0.8 = S/.69\ 000$
- $IO = \frac{69\ 000}{(1+0.18)^5} = S/.30\ 160$

En el caso estable, se obtiene que sólo para lo que se refiere a que alumnos de ingeniería industrial se puedan titular egresando, la universidad debe tener un ingreso de 30 160 soles por año, la cual debe ser destinada a E-QUIPU.

En la tabla 4 se muestra la diferencia entre ingresos que debe tener E-QUIPU en las tres propuestas.

Tabla 4: Comparación de los tres casos  
Elaboración propia

Caso	Ingreso anual
Pesimista	S/. 23 630
Estable	S/. 23 663
Optimista	S/. 30 160

Elaboración propia

## 4.2. Análisis costo-beneficio

Este análisis, estará basado en las soluciones de las causas que se encontraron en el Grupo 1, lo cual se observa en el Capítulo 3. Además se determinará el costo de la implementación de los flujogramas propuestos. Para que se pueda aclarar los costos en los que se incurrirán, se describe cada costo a continuación:

- Costo de capacitación: En estos costos, se considerarán el costo que se paga a los dos capacitadores, el material que se utilizará y los costos adicionales como puede ser el costo de transporte, alimentos, entre otros.
- Costo de taller informativo: En este taller, se incurrirán en costos como el pago a las dos personas encargadas para dar la información oportuna, así también, el material informativo y los costos adicionales.
- Costo de implementación: Este costo se basa en la implementación de los flujogramas propuestos y para ponerlos en marcha dentro de E-QUIPU.

Tabla 5: Lista de beneficio y costo para las propuestas de mejora

COSTO		BENEFICIO	
<b>Capacitación</b>		<b>Alumnos titulados</b>	
Capacitador	S/. 2,400.00	Alumnos	38
Material	S/. 600.00	Porcentaje	40%
Costos adicionales	S/. 100.00	Alumnos adicionales	16
Total capacitación	S/. 3,100.00	Costo	S/. 16,000.00
<b>Taller de información</b>			
Personal para información	S/. 1,680.00		
Material	S/. 1,200.00		
Costos adicionales	S/. 100.00		

Total taller informativo	S/. 2,980.00		
<b>Implementación de flujogramas</b>			
Costo Implementación de flujogramas	S/. 2,000.00		
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 8,080.00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>S/. 16,000.00</b>

Elaboración propia

En la tabla 5 se observa la lista de costos que se tendrá y el beneficio que se conseguiría, el cual es el incremento del 40% en alumnos titulados en el periodo de 2013.

Tabla 6: Relación beneficio/costo para las propuestas de mejora

	0	1	2	3	4	5	Valor Presente
Beneficio		10000	4000	8000	16000	16000	S/. 41462.73
Costo	8080						S/. 8080.00

Relación Beneficio/Costo	S/. 5.13
--------------------------	----------

Elaboración propia

En la tabla 6 se observa que la relación costo – beneficio es de 5.13, lo cual es favorable para E-QUIPU y, por ende, el proyecto se aprueba.

## CAPITULO 5: Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

- Con el diagrama de árbol de problemas, se identificaron, según criterio propio, causas con mayores prioridades, las cuales se pueden manejar con las propuestas de mejora que se dieron.
- Con el diagrama de Pareto, se observó que el mayor peso de los problemas que existen en la actualidad se refieren a los bajos recursos que se tiene y la baja conexión entre universidad y E-QUIPU. Estos dos aspectos influyen en lo que E-QUIPU desea plantear para que los alumnos se sientan cómodos realizando su tesis y que puedan desarrollarla apasionadamente y no solo por cumplir.
- Con los flujogramas propuestos, se puede sistematizar los procesos para controlar los errores que se ven en ellos. Además se podrá minimizar los tiempos que tienen estos procesos y así se pueda generar un mayor impacto en los estudiantes y que les permita desarrollar su pasión lo más confiable posible.
- Con el análisis económico realizado, se obtuvo que con un ingreso entre S/. 23 630 y S/. 30 160, se obtendrá un aumento entre 40% y 80% de estudiantes egresados que logran titularse mediante la tesis. Esto quiere decir que si el ingreso económico que E-QUIPU requiere aumenta, se podrían generar tesis vinculadas con la investigación y que puedan a futuro ser puestas en prácticas y no solo archivadas en algún lugar.

### Recomendaciones

- E-QUIPU debería ampliar la cantidad de instituciones a las que llega, ya que un objetivo principal que se tiene es generar investigación no solo para la universidad estudiada sino también para todo el país. Para que esto se lleve cabo, se necesita un trabajo en conjunto con las máximas autoridades de cada universidad, ya que

de esa manera se llegaría más rápido a los estudiantes que quieran emprender y a quienes se les apoyaría principalmente.

- Se debe generar una conexión fuerte entre E-QUIPU y la universidad, ya que, con los resultados obtenidos, no cabe duda que sería muy beneficioso contar con la idea que E-QUIPU tiene y no solo para incrementar el nivel académico de la universidad estudiada sino también del país.
- Se debe realizar un estudio sobre el costo que se percibe por cada tesis del estudiante, debido a que en esta tesis se tomaron aproximaciones por la falta de datos existentes.



## Bibliografía

AZOFEIFA, Isaac

2006 *Guía para la investigación y desarrollo de un tema.* San José: Universidad de costa Rica

CHEVALIER, Jacques

2009 *Guía para la investigación colaborativa y la movilización social.* México

GALGANO, Alberto

1995 *Los 7 instrumentos de la calidad total.* Madrid: Días de Santos S.A.

GONZÁLEZ, Marvin

2000 *La función despliegue de la calidad.* México D.F.: Diagráfico Unión S.A.

GUERRA PORTOCARRERO, Ronnie

2012 *Propuestas para Fomentar una Universidad con Cultura de I+D+i+e. Material de enseñanza.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

GUZMÁN CASTRO, Fernando

2004 *Introducción a la Ingeniería Económica.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia

ISMODES, Eduardo

2006 *La mejor universidad del mundo.*

ISMODES, Eduardo y GUERRA, Ronnie

2013 *Como pedir peras al olmo: La experiencia E-QUIPU*

PERE, Jaume

2003 *Tecnología e innovación en la empresa.* Barcelona: UPC

REY SACRISTÁN, Francisco

2003 *Técnicas de resolución de problemas.* Madrid: Fundación Confemetal

SISTEMA ORGANIZACIONAL E-QUIPU

2013 Descripción de la empresa. Consulta: Viernes 30 de Agosto  
<<http://www.e-quipu.pe/pucp/nosotros>>

UNIVERSIA PERÚ

2012 Universitarios prefieren tesis para obtener título profesional.  
Consulta: 07 de setiembre del 2012  
<<http://www.universia.edu.pe/>>