

ESTANDARIZACIÓN Y REDISEÑO DEL PROCESO INTERNO DE LA
COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL DE LA FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN

VIVIANA PAREDES CAMACHO

ALEX FERNANDO ARROYO OCAMPO



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL

POPAYÁN - CAUCA

2021

ESTANDARIZACIÓN Y MEJORA DEL PROCESO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE
TRABAJOS DE GRADO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN

VIVIANA PAREDES CAMACHO

ALEX FERNANDO ARROYO OCAMPO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR
AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

DIRECTOR

ALEJANDRO BENITEZ GARZÓN

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL

POPAYÁN - CAUCA

2021

AGOSTO DEL 2021

Nota de Aceptación

Evaluador

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a Dios quien ha sido nuestra compañía y guía en todo momento ayudándonos a no desfallecer y permanecer activos durante todo el proyecto venciendo los obstáculos presentados en el camino para finalmente culminar tan importante proyecto, a nuestras familias las cuales nos han dado su apoyo y comprensión, a los profesores que han transmitido sus conocimientos en especial al ingeniero Alejandro Benítez Garzón tutor de grado, y demás personas que contribuyeron de una u otra forma a la realización y terminación del proyecto.

Viviana Paredes Camacho

Alex Fernando Arroyo Ocampo



Agradecimientos

Agradecemos a los profesores de la Fundación Universitaria de Popayán quienes fueron guía y apoyo en el desarrollo personal, así como en la formación académica adquirida a lo largo de estos años.

A nuestras familias, por enseñarnos la importancia de ser mejores personas y perseverar en la consecución de los objetivos trazados. A nuestros padres, hermanos, hermanas e hijos por brindarnos su apoyo y creer en nosotros.

Un agradecimiento a todos quienes se vieron involucrados con este trabajo, nuestro profundo agradecimiento por su colaboración y compromiso.

1 CONTENIDO

2	RESUMEN.....	13
3	INTRODUCCIÓN	16
4	PROBLEMA	17
5	JUSTIFICACIÓN.....	19
6	ALCANCE.....	20
7	OBJETIVOS.....	21
7.1	OBJETIVO GENERAL.....	21
7.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
8	ESTADO DEL ARTE.....	22
9	MARCO TEÓRICO.....	25
9.1	TEORÍA DEL MÉTODO DEMING (PHVA)	25
9.2	LLUVIA DE IDEAS.....	27
9.3	ISO 9001:2015. SIMPLIFICACIÓN DE PROCESOS	27
9.4	ESTANDARIZACIÓN DE UN PROCESO.....	28
9.5	EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.....	31
9.6	LA METODOLOGÍA KAIZEN.....	32
9.7	CÓMO APLICAR ESTE MODELO.....	33
9.8	DIAGRAMA SIPOC	34
10	METODOLOGÍA.....	35
10.1	Objetivo específico 1.....	35
10.2	Objetivo específico 2.....	35
10.3	Objetivo específico 3.....	36
11	DESARROLLO METODOLÓGICO.....	37
11.1	OBJETIVO 1:.....	37
11.1.1	SITUACIÓN ACTUAL PROCESO DE TRABAJOS DE GRADO.....	38
11.1.2	TAMAÑO DE LA MUESTRA	40

11.1.3	POBLACIÓN.....	41
11.1.4	EJECUCIÓN DE LA ENCUESTA	42
11.1.5	ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL PROCESO DE TRABAJOS DE GRADO	42
11.1.6	CONCLUSIÓN ENCUESTA.....	57
11.2	ENTREVISTA A PROFUNDIDAD.....	57
11.3	LLUVIA DE IDEAS	60
11.4	CAUSA Y EFECTO	62
11.5	PONDERACIÓN DE LAS CAUSAS.....	62
11.6	DIAGRAMA DE PARETO	66
11.7	PLAN DE ACCIÓN.....	67
11.8	OBJETIVO 2-	68
11.8.1	Levantamiento de la caracterización del proceso usando la herramienta SIPOC.	68
11.8.2	Encuentros sincrónicos con la coordinadora de trabajos de grado a través de una herramienta digital debido a la crisis sanitaria COVID-19 para la socialización del trabajo de campo.	70
11.8.3	Propuesta del rediseño de diagramas de flujo del proceso modalidades trabajos de grado.	73

11.8.4	PROPUESTA DIAGRAMA DE FLUJO TRABAJO DE GRADO	
	MODALIDAD INVESTIGACIÓN.....	75
11.8.5	PROPUESTA DIAGRAMA DE FLUJO MODALIDAD SEMINARIO DE	
	INVESTIGACIÓN	78
11.8.6	DIAGRAMA DE FLUJO MODALIDAD SEMESTRE DE INDUSTRIA	
	EXTENDIDO	82
11.8.7	PROPUESTA DIAGRAMA DE FLUJO MODALIDAD PROGRAMA DE	
	POSGRADO	85
11.8.8	DIAGRAMA DE FLUJO MODALIDAD PROYECTO DE	
	EMPRENDIMIENTO.....	87
11.9	Propuesta de diseño de la matriz de coordinación trabajos de grado.....	90
11.9.1	PROPUESTA MATRIZ DE ESTADO DE PROYECTOS DE GRADO.....	90
11.10	documentar los instructivos con sus debidos formatos que garanticen la trazabilidad y la mejora del proceso.....	94
11.10.1	FORMATOS ACTUALIZADOS Y CREADOS.	94
11.11	OBJETIVO 3.....	96
9	CONCLUSIONES	101
10	RECOMENDACIONES	102

11 BIBLIOGRAFÍA103

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1 Percepción	43
Grafica 2 ¿por qué malo?.....	44
Grafica 3 Alternativas de grado.....	45
Grafica 4 respuesta de las propuestas	46
Grafica 5 Rechazadas	47
Grafica 6 Aplazadas.....	48
Grafica 7 Número de veces rechazada y aplazada	49
Grafica 8 10 Días calendario	50
Grafica 9 25 Días calendario	51
Grafica 10 Objetividad de evaluación de propuesta.....	52
Grafica 11 Perfil del tutor.....	53
Grafica 12 Seguimiento de asesorías.....	54
Grafica 13 Percepción estudiante vs comité.....	55
Grafica 14 Semestre de Ing. Industrial	56
Grafica 15 Diagrama de Pareto	66

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ciclo PHVA: planificar, hacer, actuar, verificar.	25
Ilustración 2 Causa y efecto.....	31
Ilustración 3 Lluvia de ideas.....	61
Ilustración 4 Causa y Efecto.....	62
Ilustración 5 Evidencia de reunión 1	70
Ilustración 6 Encuentros sincrónico 2 coordinación de trabajos de grado	71
Ilustración 7 Encuentros sincrónico 3 coordinación de trabajos de grado	71
Ilustración 8 Encuentro sincrónico 4 coordinación de trabajos de grado.....	72
Ilustración 9 Diagrama de flujo actual	74
Ilustración 10 Diagrama de flujo trayectoria de investigación- proyecto de investigación	75
Ilustración 11 Diagrama de flujo modalidad seminario de investigación	79
Ilustración 12 Diagrama de flujo semestre de industria extendido	83
Ilustración 13 Diagrama de flujo programa de posgrado	85
Ilustración 14 Diagrama de flujo proyecto de emprendimiento	87
Ilustración 15 simulación diagrama actual	99
Ilustración 16 simulación diagrama mejorado	99

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Ponderación de las causas	65
Tabla 2 Análisis- ponderación de las causas	65
Tabla 3 Plan de acción.....	67
Tabla 4 Caracterización de SIPOC	68
Tabla 5 Matriz de trazabilidad.....	91
Tabla 6 Muestreo aleatorio	93
Tabla 7 Formatos, modalidad	94
Tabla 8 Formatos, modalidad 1	95
Tabla 9 Formatos generales.....	95
Tabla 10 simulación tiempo actual – mejorado.....	98

2 RESUMEN

El programa de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria de Popayán tiene como objetivo la formación integral de personas en el conocimiento y manejo de los sistemas productivos con capacidad analítica, racional y ética. Con un amplio conocimiento e identificación con la realidad regional y nacional con espíritu emprendedor en el desarrollo de sistemas productivos.

El propósito del trabajo consiste en el rediseño y la mejora del proceso interno de trabajos de grado del programa de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria de Popayán donde se evidenció a lo largo del trabajo falencias que impide un funcionamiento óptimo del proceso interno de trabajos de grado, algunas de ellas fueron: demoras en los tiempos de respuesta, no se evidencio una guía que le permita al estudiante realizar de manera adecuada su propuesta, el número de comité de trabajos de grado que se establece por semestre no da abasto para la cantidad de propuestas que se presentan debido a esto se genera una saturación en el proceso.

Se realiza el trabajo de campo para la recolección de datos e información sobre cada una de las etapas del proceso y los implicados con el fin de realizar cambios en el proceso para que la realización de mismo se pueda hacer de forma óptima y en condiciones adecuadas para los estudiantes y docentes.

Se tomaron los diferentes tipos de opciones de grado los cuales se delimitaron en (trabajo investigación, postgrado, semestre de industria extendido, proyecto de emprendimiento, trayectoria de investigación-semillero, seminario de investigación), esto trae consigo un panorama mucho más claro para los estudiantes a la hora de tomar su opción de grado, por lo tanto ayudará al comité de trabajos de grado a no tener acumulado propuestas de grado lo cual hace que el proceso interno de coordinación de trabajos de grado colapse.

Palabras claves: rediseño, trabajos de grado, estandarización, proceso.

Abstract: The objective of the Industrial Engineering program of the Popayán University Foundation is the comprehensive training of people in the knowledge and management of production systems with analytical, rational and ethical capacity. With extensive knowledge and identification with the regional and national reality with an entrepreneurial spirit in the development of productive systems.

The purpose of the work consists of the redesign and improvement of the internal process of degree works of the Industrial Engineering program of the University Foundation of Popayán where deficiencies that prevent an optimal functioning of the internal process of degree works were evidenced throughout the work , some of them were: delays in response times, there was no evidence of a guide that allows the student to adequately carry out their proposal, the number of degree work committee established per semester does not provide enough for the amount of Proposals that are presented due to this generate a saturation in the process..

Field work is carried out to collect data and information on each of the stages of the process and those involved in order to make changes in the process so that its performance can be done optimally and in suitable conditions for students and teachers

The different types of degree options were taken which were delimited in (research work, postgraduate, extended industry semester, entrepreneurship project, research trajectory-seedbed, research seminar), this brings with it a much clearer picture for the students. students at the time of taking their degree option, therefore it will help the degree work committee to not have

accumulated degree proposals which makes the internal process of coordination of degree work collapse

Keywords: redesign, degree work, standardization, process.

3 INTRODUCCIÓN

Las empresas y organizaciones se encuentran aplicando la administración de la calidad como una herramienta para obtener una mejora continua, que consiste en un sistema de trabajo basado en pequeños cambios positivos en los procesos de toda empresa u organización, ya sea en grupo o de manera individual, cuyo compromiso y esfuerzo debe ser continuo y permanente con el fin de comprender, cumplir y llegar a exceder con las expectativas de los respectivos clientes. En un mundo globalizado como el actual, cada vez los retos son mayores para las organizaciones, ya que la competencia entre organizaciones va en aumento, lo que permite desafiar la alta competencia entre ellas. La calidad es una condición que debe obtener todo servicio para lograr un mayor rendimiento en su actividad y durabilidad, cumpliendo con normas y reglas necesarias para obedecer con los requerimientos del cliente.

La calidad dentro de una empresa es un factor importante que produce satisfacción a sus clientes, empleados y accionistas, y provee de herramientas prácticas para la gestión integral. Por ello se debe buscar la mejora continua, la satisfacción de los clientes, la estandarización y el control de los procesos. (SISTEMAS, 2016).

Basados en las herramientas existentes para la estandarización de procesos se realizará el diseño para la mejora del proceso interno de trabajos de grado del programa de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria de Popayán.

4 PROBLEMA

El programa de Ingeniería Industrial en aras de la alta calidad educativa le apuesta a la mejora continua de los procesos a través de las diferentes herramientas que se tienen, en este caso se va a mejorar los procesos internos de la coordinación de trabajos de grado para lograr establecer lineamientos claros de cómo realizar y evaluar el proceso de trabajos de grado con el fin de evitar demoras y no conformidades en el proceso.

Partiendo del semestre académico 2019-2 fecha en la cual empezó la presente investigación teniendo en cuenta que no se tenían datos estadísticos los cuales mostrarán las no conformidades de los estudiantes frente al proceso lo cual se hacía muy difícil evidenciar y determinar el tipo de queja, reclamo o solicitud, esto género que la investigación partiera de una base de datos de estudiantes de 8vo a 10mo semestre y recién egresados del programa de Ingeniería Industrial donde se aplicó un entrevista no estructurada a 52 estudiantes y egresados escogidos aleatoriamente los cuales indicaron inconformidades como demoras en los procesos y/o procedimientos para la aprobación, revisión y evaluación de propuestas, anteproyecto y trabajos de grado, también expresaron que no existe una ruta clara para el éxito en el desarrollo de las propuestas, anteproyectos y documentos de trabajos de grado, por otro lado los estudiantes del programa manifiestan que no es claro el conducto regular para la presentación de PQRS (sistema de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias) ante el comité de trabajos de grado. Con base en esta percepción y el análisis de información del proceso de trabajos de grado se logra relacionar las siguientes problemáticas presentadas a continuación.

Rechazo en las propuestas: esto se genera en el momento de presentar la propuesta ante el comité de trabajos de grado del programa, siendo esta la instancia decisiva respecto al proceso, aquí no se tiene un estándar claro establecido para definir si una propuesta es aceptada o rechazada, se logra evidenciar por medio de análisis de información secundaria suministrada por el programa de los comités realizados a partir del año 2019, los diferentes criterios expuestos por parte de los miembros del comité al aceptar al menos 2 propuestas con la misma estructura de

otras propuestas que fueron rechazadas, otro criterio no unificado se evidencia a la hora de aceptar la propuestas con correcciones, aplazar y rechazar, justificando su decisión basada en argumentos similares, igualmente las propuestas aplazadas, que reciben acompañamiento por parte de los docentes del programa alcanzan a ser presentadas hasta 4 veces con criterios de ajustes distintos en cada comité, se estima por la falta de datos en un 40% este evento ocurriese por semestre esto genera confusión por parte de los estudiantes y demora en los tiempos establecidos ya que se debe esperar a lo sumo 25 días hábiles hasta el próximo comité para ingresar la propuesta con los ajustes.

El tiempo de evaluación: Para las respuestas se tiene definido un estimado de 5 días calendario a partir de la fecha del comité para dar respuesta a las propuestas, si en los comités se toma la determinación acerca de aprobar, aplazar o rechazar, el tiempo de respuesta a 10 días o mayor es una espera improductiva para una decisión que ya se tomó, pero hay situaciones¹ donde por motivos ajenos a los estudiantes la respuesta se demora unos días más, para los anteproyectos se tiene establecido 20 días calendario para la respuesta por parte de los evaluadores aquí la respuesta depende de la disponibilidad de tiempo de los evaluadores donde hay casos que se demoran unos días más de lo establecido, por motivos como aplazamiento de consejo, no llegar a una determinación se aplaza para el siguiente comité, asignación de tutor en el caso de propuesta, asignación de evaluador(es) en el caso de anteproyecto.

Cambio de tutor: De la información secundaria se logra evidenciar que de 26 solicitudes recibidas 5 casos fueron pidiendo cambio de tutor institucional, donde se manifiesta que desearían tener un mejor acompañamiento por parte de sus tutores. Las solicitudes restantes se dividen en prórrogas para continuar con la tesis, asignación de evaluadores, jurados y vinculación de estudiantes a tesis en curso.

¹ Aspecto a tener en cuenta: Situaciones, casos, eventos, tiempos y esperas son tomados subjetivamente de acuerdo a la información suministrada por los involucrados en el proceso más no por un análisis estadístico debido a la falta de información en aquel tiempo.

5 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a lo evidenciado en el planteamiento del problema se parte de la necesidad de establecer las prácticas que implican el proceso interno de trabajos de grado, con el fin de mejorar la eficiencia a través de nuevas prácticas de mejora de procesos las cuales buscan satisfacción de la coordinación de trabajos de grado.

Para lograr que los procesos se realicen todas las veces de manera igual o similar es importante seguir unos lineamientos en pro del servicio a los estudiantes. A su vez el realizar los procesos de forma estandarizada permite tener un mejor control sobre este, logrando que se realice de la misma forma bajo los mismos parámetros de control.

Existen diferentes metodologías (GACHARNÁ SÁNCHEZ & GONZÁLEZ NEGRETE, 2013) para la estandarización y mejora de procesos kaizen, ciclo Deming, lean manufacturing, six sigma, 5s, just in time. Partiendo de la necesidad de la estandarización del proceso de trabajos de grado en el cual permita disminuir los tiempos de respuesta, ya que genera una demora tanto para los estudiante como para los docentes debido a las falencias encontradas en el proceso, es por esto que se busca diseñar un plan de mejoramiento continuo que logre estandarizar el proceso de trabajos de grado a través de la metodología Deming donde nos brinda herramientas como (diagramas de causa y efecto, diagramas de Pareto, diagramas de cajas, histogramas, estadísticas descriptivas entre otros), el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) o el círculo de Deming es la sistemática más usada para establecer un sistema de mejora continua cuyo principal objetivo es la autoevaluación, recalcando los puntos fuertes que se debe tratar de mantener y las áreas de mejora en las que se debe actuar, lo componen cuatro etapas cíclicas de manera que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, esto permite ser evaluadas periódicamente y poder incorporar nuevas mejoras.

Partiendo de lo anterior y de acuerdo a los lineamientos de SIDI el programa de ingeniería industrial se busca la mejora en el proceso para llegar a la alta calidad donde se van a reflejar los

diferentes aspectos como acortar tiempo, eliminar las demoras y los retrasos que se llegaban a presentar, de esta manera satisfacer las expectativas y necesidades de los involucrados en el proceso tanto internamente como externamente.

6 ALCANCE

El alcance del proyecto de investigación está enfocado en mejorar los procesos correspondientes a la coordinación de trabajos de grado de cada uno de los procedimientos internos denominados como propuestas, anteproyectos y proyectos de grado con el fin de permitir que el proceso opere de una manera más ágil y eficiente en pro de los estudiantes y la administración en general.

7 OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Estandarizar y rediseñar el proceso interno de la coordinación de trabajos de grado del programa de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria de Popayán a través de la herramienta de mejora continua PHVA.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de trabajos de grado en donde se identifiquen los pro y contras del mismo.
- Rediseñar el proceso de trabajos de grado del programa de Ingeniería Industrial para contrarrestar las fallas encontradas en el proceso.
- Evaluar el rediseño del proceso de trabajos de grado a través de una prueba piloto.

8 ESTADO DEL ARTE

De acuerdo a (HOLGUÍN , 2006, pág. 83) la cual presenta su proyecto denominado " aplicación del círculo Deming para incrementar la productividad del proceso de impresión en la sección de plásticos de Carpak S.A. División Visipak " parte de considerar que toda empresa requiere entrar en un proceso de transformación que le permita participar en los mercados altamente competitivos. Esto se hace posible mediante la aplicación de ciertas técnicas y tendencias para optimizar sus procesos como son: la optimización de recursos, reducción de costos, aumento de la productividad, reducción de tiempo de pre alistamiento. Todo esto con el propósito de dirigir los recursos para el mejoramiento rápido y constante de las empresas generando valor agregado en su proceso de transformación.

El desarrollo del proyecto de pasantía institucional se basa en la inclusión al Sistema de Gestión de Calidad de la Universidad Autónoma de Occidente, los procesos administrativos del Centro de Relaciones Corporativas, Centro de Apoyos Administrativos de la Facultad de Ingeniería, Centro Institucional de Emprendimiento Empresarial y la Oficina de Planeación y Desarrollo de la Institución, bajo el cumplimiento de los requisitos de la norma NTC ISO 9001:2008. La estandarización de los procesos administrativos bajo la norma ISO 9001:2008 y su integración al SGC institucional, se lleva a cabo mediante la ejecución del plan de trabajo definido por el equipo de trabajo de Evaluación, Organización y Métodos.

(VIERA DOMINGUEZ, 2013 , pág. 265).

Propuesta de implementación de un modelo de gestión por procesos y calidad en la empresa o&c Metals S.A.C. es una empresa dedicada a la realización de proyectos de fabricación y

montaje de estructuras metálicas para el sector minero e industrial, con el objetivo de eliminar las falencias en la gestión de los procesos de la empresa que generan descontento y reclamos de los clientes y por ende pérdida de ventaja competitiva con respecto a los demás competidores del sector. (COAGUILA GONZALES , 2017, pág. 358).

Estudiante (PULIDO MOLANO, 2017, pág. 49) de la universidad católica de Colombia da a conocer su trabajo de una propuesta de estandarización de los procesos de admisión y de formación académica para la fundación piccolino, con el fin de lo anterior con el fin de permitirles consolidarse de forma interna y puedan crecer como organización. En primer lugar, se realizaron una serie de visitas a las sedes La Salle, San Francisco y Lisboa de la Fundación Piccolino, donde se recopiló información necesaria y en algunos casos se tuvo conversaciones con los integrantes más antiguos, con el objetivo de iniciar el desarrollo de un diagnóstico a través de la herramienta Matriz DOFA y análisis de capacidad. Posteriormente se realizó un diagrama de flujo que permitió evidenciar una visión clara del funcionamiento actual, y poder plantear propuestas para la optimización de procesos. Dichas propuestas se consultaron con el Representante Legal de la Fundación, para así llegar a un consenso de lo más beneficioso, útil y fácil de implementar.

Estudiante de la universidad católica de Colombia presenta una propuesta de mejora continua Kaizen que enfrenta estandarización a través de metodología de las 5s a la actividad de auto sostenimiento de la fundación desayunitos, con el fin de aportar mecanismos de fácil aplicación para atraer y retener a los donantes a través de un servicio de calidad. (MARTINEZ MORALES , 2018, pág. 70).

De acuerdo con el autor (VERASTEGUI LEON , 2018, pág. 127) el cual presenta un trabajo aborda la correlación que hay entre la gestión de servicios y el grado de satisfacción del cliente por el servicio prestado, teniendo como objetivo principal: diseñar una metodología del ciclo Deming (PHVA) para la mejora continua en el departamento de registro y orientación al contribuyente del SAT CAJAMARCA que permitirá elevar el nivel del servicio para optimizar la satisfacción del administrador y contribuyente que ingresa a dicha institución. Se emplearon diversas herramientas de mejora continua, partiendo de un análisis situacional, en base a ello la propuesta de gestión considera: el diseño de una metodología adecuada para los procesos de atención al usuario; así mismo, se esbozó una metodología de mejora continua de la calidad para así generar un presupuesto del diseño del plan.

En el artículo se revisan las actuales tendencias en América Latina con respecto al desarrollo de la calidad en las Instituciones de Educación Superior, la planificación de los procesos sustantivos y la necesidad de que el compromiso del profesor sea visto como elemento clave para asegurar la calidad exigida desde la sociedad en la formación de profesionales que contribuyan a superar los problemas prioritarios del contexto. (BARRIOS FERNANDEZ , RODRIGUEZ AGUIRRE , & TRISTA PEREZ , 2019)

Las universidades han adoptado un enfoque centrado en la gestión de la calidad para lograr una mayor eficiencia y eficacia en la dirección de los procesos universitarios, y asegurar su mejora continua, es uno de los problemas principales de la gestión universitaria moderna. El objetivo general del artículo es proponer un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) para el proceso de investigación, basado en la norma ISO 9001:2015 y en el modelo de evaluación

institucional utilizado en Ecuador, para certificar la calidad de las universidades. (BECERRA LOIS , ANDRADE ORBE , & DIAZ GISPERT, 2019).

9 MARCO TEÓRICO

9.1 TEORÍA DEL MÉTODO DEMING (PHVA)

Deming fue el principal impulsor del ciclo de la mejora continua, pero en realidad este ciclo fue definido por Shewhart quien lo considera como “Un proceso metodológico elemental aplicable en cualquier campo de la actividad, con el fin de asegurar la mejora continua de dichas actividades” La rueda o ciclo de Deming es un proceso metodológico que tiene como objetivo aplicar a un proceso cualquiera una acción cíclica formada por cuatro pasos fundamentales:

P = PLAN = Planificar a fondo
 D = DO = Efectuar, realizar, hacer.
 C = CHECK = Verificar, comprobar.
 A = ACT = Actuar.



Ilustración 1 Ciclo PHVA: planificar, hacer, actuar, verificar.

Fuente: (Bernal, agosto,2013)

Plan (Planificar)

Determinar objetivos y métodos (QUÉs y CÓMOs), es decir, establecer los planes de acción en base a la información y experiencia.

Do (hacer)

Trabajar y formar, llevando a cabo los planes, es decir, implantar y ejecutar las actividades propuestas.

Check (verificar)

Verificar los resultados para ver si concuerdan con lo planeado.

Act (actuar)

Actuar para corregir los problemas encontrados, prever posibles problemas, mantener y mejorar.

El ciclo PDCA es, en sí mismo, una metodología para la mejora continua, por lo que es aplicable en múltiples situaciones:

- Resolución de problemas
- Desarrollo de proyectos
- Implantación de Sistemas de Gestión en la empresa.
- Desarrollo de acciones o planes de mejora en la organización
- Diseño o fabricación de nuevos productos.... etc. (Bernal, agosto,2013)

9.2 LLUVIA DE IDEAS

La lluvia de ideas, también denominada tormenta de ideas, es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

Según el autor Alex Faickney Osborn (fue denominada brainstorming) en 1939 cuando su búsqueda de ideas creativas resultó en un proceso interactivo de grupo no estructurado que generaba mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente; dando oportunidad de dar sugerencias sobre un determinado asunto y aprovechando la capacidad creativa de los participantes.

Numerosos estudios recientes demuestran justamente lo contrario, que individualmente se generan más ideas que en grupo, por lo que la utilidad de esta técnica está en entredicho. Las conclusiones fueron obtenidas de 22 estudios de los cuales 18 corroboraron sus hipótesis. (Licenciatura en RRHH, 2020)

9.3 ISO 9001:2015. SIMPLIFICACIÓN DE PROCESOS

La Norma Internacional ISO 9001:2015 promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de la calidad con la finalidad de aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

Este enfoque permite a la organización controlar las interrelaciones e interdependencias entre los procesos del sistema, de modo que se pueda mejorar el desempeño global de la organización, favoreciendo:

a) la comprensión y el cumplimiento de los requisitos de manera coherente;

- b) la consideración de los procesos en términos de valor agregado;
- c) el logro de un desempeño del proceso eficaz;
- d) la mejora de los procesos con base en la evaluación de los datos y la información.

Al describir una organización como una red de procesos se proporciona a la alta dirección una herramienta muy útil de gestión. Esta “Gestión por procesos” consiste, en términos generales, en que la alta dirección:

1. Desarrolle su concepto de organización, mediante la definición de sus valores, tales como Misión, Visión y Políticas.
2. Establezca su red de procesos en general y más en concreto sus procesos clave y prioritarios.
3. Implemente mecanismos de medición de los procesos (Sistema de indicadores).
4. Defina planes de acción a largo, medio y corto plazo.

9.4 ESTANDARIZACIÓN DE UN PROCESO

Un proceso que mantiene las mismas condiciones produce los mismos resultados. Por tanto, si se desea obtener resultados consistentes es necesario estandarizar las condiciones de trabajo incluyendo:

- Materiales, maquinaria, equipo.
- Métodos y procedimientos de trabajo.
- Conocimiento y habilidad del personal.

De este modo, en este paso de estandarización del proceso que se ha simplificado y mejorado, resulta conveniente tener en cuenta aspectos clave tales como:

- 1 **Participación:** que los miembros del proceso participen en la estandarización.

- 2 **Capacitación:** que el personal involucrado reciba capacitación en el estándar.
- 3 **Diagramas e imágenes:** con el fin de apoyar la comprensión de las actividades consignadas en el estándar, puede elaborarse un diagrama del proceso.
- 4 **Documentos:** elaborar los documentos que resulten necesarios para asegurar que las actividades se desarrollen de manera controlada.
- 5 **Registros:** definir los registros o datos que deben ser recopilados en el proceso, a fin de obtener evidencia de que ha cumplido con lo planificado. (GONZALES, 2016)

La Estandarización de procesos tiene el objetivo de unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes prácticas para el mismo proceso. Por lo tanto, es posible alcanzar la composición que no es más que la reutilización de un proceso ya establecido como un componente (o subproceso) de otro proceso, que a veces está en otro departamento o sector de la empresa.

La estandarización de procesos, según el Productivity Press Development Team (2002), se define como un proceso que implica:

- Definir el estándar
- Informar el estándar
- Establecer la adhesión al Estándar
- Propiciar una mejora continua del estándar

Las principales contribuciones de la estandarización de una empresa son:

- La reducción de pérdidas
- La formación de la cultura de la empresa
- El aumento de la transparencia
- La reducción de la variabilidad

Manuales de procedimientos y la estandarización de procesos

De acuerdo al autor, los manuales de procedimiento dentro de su funcionamiento tienen como objetivo estandarizar el trabajo de modo que suministre la calidad deseada. Sirven de guía para la ejecución de los procesos, facilitan la formación y ayudan a comprobar la conformidad de las actividades, además de convertirse en una importante fuente de información.

Un buen manual de procedimientos debe contener:

- La representación gráfica del proceso
- Las condiciones de inicio
- La interfaz con otros procesos
- Las actividades

Además, se deben anexar textos auxiliares con diversas informaciones sobre cada actividad, tales como reglas del negocio, entrada, salida, área responsable, entre otras. Los manuales de procedimientos son una herramienta importante para las empresas que buscan estandarizar los procesos. (pacheco, 2017)

9.5 EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

El diagrama causa-efecto es una herramienta de análisis que nos permite obtener un cuadro, detallado y de fácil visualización, de las diversas causas que pueden originar un determinado efecto o problema.

Suele aplicarse a la investigación de las causas de un problema, mediante la incorporación de opiniones de un grupo de personas directa o indirectamente relacionadas con el mismo. Por ello, está considerada como una de las 7 herramientas básicas de la calidad, siendo una de las más utilizadas, sencillas y que ofrecen mejores resultados.

El diagrama causa-efecto se conoce también con el nombre de su creador, el profesor japonés Kaoru Ishikawa (diagrama de Ishikawa), o como el “diagrama de espina de pescado”.

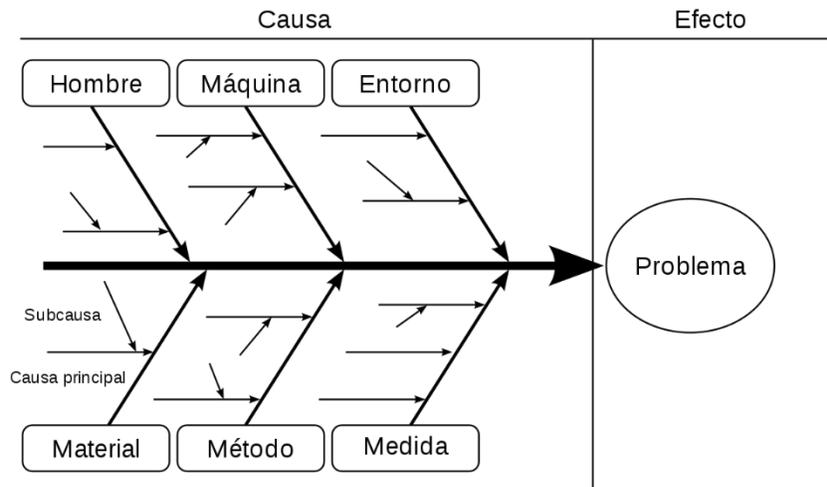


Ilustración 2 Causa y efecto

(diagrams, 2015)

Debe quedar claro que el diagrama causa-efecto no es una herramienta para resolver un problema, sino únicamente explicarlo, esto es, analizar sus causas (paso previo obligado si queremos realmente corregirlo).

Es una herramienta muy interesante para analizar todo tipo de problemas producidos en los procesos de producción o de servicio. (marketing, 2016)

9.6 LA METODOLOGÍA KAIZEN

Citando las palabras del autor nos dice que: es un famoso sistema de producción japonés que hizo que marcas como Toyota, Honda o Sony revolucionarían sus sectores. De hecho, si lo conoces sabrás que lo que hace destacable este sistema es su filosofía de mejora continua.

Es decir, la metodología kaizen trabaja para que tu negocio sea mejor que ayer, pero peor que mañana. Esto se debe a que los continuos cambios tanto en tecnología como en los hábitos de los consumidores obligan a las empresas a adaptarse. Pero a una velocidad mayor de lo normal. Y cómo no, ofreciendo una mayor variedad de productos y servicios con un menor coste y tiempo de respuesta.

Sin embargo, para lograrlo se requiere de métodos ajustables a todos los niveles. Metodologías que cubran los aspectos sociales, personales y de negocios. Y es en este último ámbito en el que la metodología kaizen hace especial hincapié.

9.7 CÓMO APLICAR ESTE MODELO

Para el funcionamiento adecuado de esta metodología se necesita del compromiso de cada etapa que hacen parte del funcionamiento. Sin él, la metodología kaizen no podría aplicarse a la organización ni a ninguna de sus áreas. En palabras resumidas la implementación del modelo surge de un planteamiento y la puesta en marcha de una hipótesis mediante un experimento que la valide. Y todo esto se resume en los siguientes pasos:

1. **Plan (Planear).** Teniendo en cuenta la situación actual de tu negocio debes partir de un objetivo marcado. Analizar cuál es tu problema y definir el plan de acción.
2. **Do (Hacer).** Una vez que tengas claro el primer punto es recomendable que establezcas y definan las acciones que desarrollarás en tu plan. Y, a continuación, deberás ponerlas en marcha.
3. **Check (Comprobar).** ¿Cómo vas a saber qué objetivos se cumplen y cuáles no? ¿Cómo piensas calcular el progreso de tus estrategias? En este tercer punto debes analizar los resultados obtenidos y contrastarlos con la información que tenías antes de poner en marcha las acciones. Solo si se han obtenido los resultados que te marcaste podrás avanzar. De lo contrario, deberás volver al principio.
4. **Act (Actuar).** En caso de que las acciones que marcaste logren cumplir con los objetivos, es necesario proceder a estandarizarse para fijarlas en los procesos. Pero recuerda que es un proceso de mejora continua. Cada una de las acciones la podrás utilizar para pensar cómo mejorar la siguiente vez. (antevenio, 2017)

9.8 DIAGRAMA SIPOC

Citando las palabras del autor (angélica & jose, 2013) “El Diagrama SIPOC, por sus siglas en inglés Supplier – Inputs- Process- Outputs – Customers, es la representación gráfica de un proceso de gestión “. Dicha herramienta permite analizar el proceso de manera sencilla, identificando de manera clara las secciones implicadas en el mismo:

- Proveedor (supplier): persona que aporta recursos al proceso
- Recursos (inputs): todo lo que se necesita para realizar el proceso. Se consideran recursos a la información, materiales e incluso, personas.
- Proceso (process): grupo de actividades que realizan la transformación de las entradas en salidas, dándoles un valor añadido.
- Cliente (customer): la persona que recibe el resultado del proceso. El objetivo principal es obtener la satisfacción de este cliente.

De manera resumida los pasos a realizar para elaborar un Diagrama SIPOC pueden ser:

- Identificar los procesos
- Establecer las entradas del proceso, los recursos necesarios
- Establecer los proveedores de estas entradas al proceso
- Definir el proceso en sí
- Establecer quién es el cliente de cada una de las salidas obtenidas

El Diagrama de SIPOC es una herramienta que se emplea tanto en el ámbito de 6 Sigma como en la gestión por procesos en general.

10 METODOLOGÍA

Metodología: para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos propuestos se plantea la metodología PHVA en cada una de las etapas del proceso que se define en las siguientes fases:

10.1 OBJETIVO ESPECÍFICO 1.

Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de trabajos de grado en donde se identifiquen los pro y contras del mismo:

Actividades para el desarrollo específico 1:

Para el desarrollo de este objetivo se realizarán las siguientes actividades (planear)

- Se aplicará una encuesta a la población objetivo (estudiantes de 8vo a 10mo semestre y egresados) con el fin de identificar las posibles fallas que tiene el sistema.
- Se realizó entrevistas de diferentes temas a los algunos actores involucrados en el proceso de trabajos de grado como profesores y la coordinadora de trabajos de grado.
- se realizó el análisis de los datos recolectados, haciendo una lluvia de ideas continuando con un diagrama de causa y efecto y por último un diagrama de Pareto.

10.2 OBJETIVO ESPECÍFICO 2.

Rediseñar el proceso de trabajos de grado del programa de ingeniería industrial para contrarrestar las fallas encontradas en el proceso.

Actividades para el desarrollo específico 2

Para el desarrollo de este objetivo se realizarán las siguientes actividades: (hacer)

Mejora de documentación, establecer criterios, manuales, diagramas.

- Levantamiento de la caracterización del proceso usando la herramienta SIPOC.
- Encuentros sincrónicos con la coordinadora de trabajos de grado a través de una herramienta digital debido a la crisis sanitaria COVID-19 para la socialización del trabajo de campo.
- propuesta de rediseño de diagramas de flujo del proceso modalidades de trabajos de grado.
- propuesta de diseño de la matriz de coordinación trabajos de grado.
- documentar los instructivos con sus debidos formatos que garanticen la trazabilidad y la mejora del proceso.

10.3 OBJETIVO ESPECÍFICO 3.

Evaluar y entregar el rediseño del proceso de trabajos de grado a través de una prueba piloto.

Para el desarrollo de este objetivo se realizarán las siguientes actividades: (verificar- actuar)

- Levantamiento de la Simulación de la modalidad proyecto de investigación de trabajos de grado, a través del Software Arena (student).
- Entrega de la documentación actualizada y creada para la coordinación de trabajos de grado.

Los métodos que se pueden emplear en el proceso investigativo son múltiples y variados, determinados en última instancia por el objeto de estudio. Cada uno de los métodos de investigación tributa a la búsqueda y el perfeccionamiento del conocimiento acerca de la realidad y a su vez tiene su forma particular de acercamiento al objeto, lo cual puede dar lugar a diferentes criterios de clasificación. (alipio & perez, 2017).

11 DESARROLLO METODOLÓGICO

11.1 OBJETIVO 1:

Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de trabajos de grado en donde se identifiquen los pro y contras del mismo.

Actividades:

- **Se aplicará una encuesta a la población objetivo (estudiantes de 8vo a 10mo semestre) con el fin de identificar las posibles fallas que tiene el sistema.**

En esta actividad, se muestran los resultados del diagnóstico de la situación actual y la percepción que tienen los estudiantes frente al proceso de trabajos de grado de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria de Popayán, a través de una muestra se aplica una encuesta a estudiantes que se encuentran en 8vo ,9no Y 10mo semestre que están desarrollando su trabajo de grado y egresados momento 1 y 2 del programa, con el fin de obtener un panorama claro de acuerdo a la experiencia de haber realizado su proyecto de manera exitosa y ampliar el conocimiento sobre la situación a investigar. Para la tabulación y el manejo de la información obtenida en las encuestas se utiliza el programa informático IBM (International Business Machines) y Microsoft Excel.

11.1.1 SITUACIÓN ACTUAL PROCESO DE TRABAJOS DE GRADO

El programa cuenta con un procedimiento establecido y compuesto por diferentes directrices y lineamientos las cuales llevan el debido formato que permiten conocer el funcionamiento del procedimiento de opciones de grado donde está cuenta con información de características generalidades y funciones del asesor, funciones de evaluador y jurado, así como y qué etapas se deben desarrollar para poder llevar a cabo la opción de proyecto de grado. Además, se describe el tipo de opciones que se tienen definidas por el programa para poder aprobar la última etapa de la carrera y optar por el título universitario. Entre las cuales están estudio de profundización, seminario de investigación, programa de posgrado, proyecto investigativo, trayectoria de investigación, semestre de industria extendido, proyecto de emprendimiento.

Por otro lado, existe el comité de trabajos de grado, quien es el ente regulador y controlador de los procesos internos de trabajos de grado y determina si una propuesta cumple con los requisitos necesarios para recibir el aval para dar inicio al desarrollo del mismo. Para el desarrollo del anteproyecto el comité asigna un docente en calidad de director para el acompañamiento y asesoría en la construcción del documento.

Este comité está compuesto un número no definido de docentes quienes completan el cuórum necesario para poder dar inicio a cada uno de los comités, las fechas establecidas para llevar a cabo la realización de los comités eran de 2 por mes aproximadamente en el año 2019, a partir del año 2020 se realiza 1 consejo por mes lo que significa 4 comités por periodo académico.

Cada procedimiento tiene un diagrama de flujo que se compone de actividades, formatos, oficios y guías las cuales dan cumplimiento al proceso, además se pueda extraer las etapas que debe llevar un proyecto de grado para lograr una aceptación final. A continuación, se describen dichas etapas de cada proceso (propuesta, anteproyecto y trabajo final):

PROPUESTA – FASE 1

1. INGRESO PROPUESTA AL COMITÉ

El comité tiene 8 días calendario para dar respuesta a dicha propuesta partiendo de la fecha del comité.

2. PROPUESTA APROBADA- ASIGNA EL DIRECTOR Y SE NOTIFICA AL ESTUDIANTE Y PROFESOR.

Se notifica al estudiante y al docente en calidad de director para continuar con la construcción del anteproyecto.

3. PROPUESTA APLAZADA O RECHAZADA—SE NOTIFICA AL ESTUDIANTE

Si es aplazada se notifica para que presente los respectivos ajustes, en el caso de rechazo se notifica para que realice una nueva propuesta.

ANTEPROYECTOS - TRAYECTORIA DE INVESTIGACIÓN - TESIS

1. EL DOCENTE ENVÍA EL DOCUMENTO FINAL PARA INGRESAR AL COMITÉ.
- Tienen 15 días calendario para la respuesta.
2. EL COMITÉ SE ASIGNA DOS EVALUADORES.
3. LOS EVALUADORES TIENEN 20 DÍAS HÁBILES CALENDARIO PARA SU PRIMERA REVISIÓN.
4. SE NOTIFICA A LOS ESTUDIANTES – LAS OBSERVACIONES
5. LOS ESTUDIANTES TIENEN UN TIEMPO DETERMINADO PARA HACER LOS AJUSTES.
6. SE ENVÍA LAS CORRECCIONES QUE LOS ESTUDIANTES REALIZARON
7. SI EXISTE UNA NUEVA CORRECCIÓN (HACE TODO EL CICLO ANTERIOR
8. LOS EVALUADORES DEBEN DAR EL AVAL APROBADO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y EJECUCIÓN DEL DOCUMENTO DE TESIS.
9. SE NOTIFICA A LA APROBACIÓN DEL DOCUMENTO Y SE ESTABLECE FECHA DE SUSTENTACIÓN.

Este procedimiento es válido para la construcción de una tesis y si en caso de ser aprobado se establece la fecha de sustentación.

11.1.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el plan de muestreo se tomó el número de estudiantes que en el periodo 2019-2 tiene inscrita la alternativa opción de trabajo de grado en el programa de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingenierías se tomó una muestra de 62 estudiantes. El levantamiento de información se inició en el año 2019-2, para analizar las fallas internas del proceso de coordinación de trabajos de grado e/y las inconformidades.

11.1.3 POBLACIÓN

La población fue tomada de los estudiantes de 8vo, 9no, 10mo semestre y egresados momento 1 Y 2 del programa de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria de Popayán, periodo comprendido del 2019-2.

$$N = Z^2 * N * pq / e^2 * (N - 1) + (Z^2 * p * q)$$

Donde,

Z =	1,65
P=	80%
Q=	20%
N	199
E	7%

Fuente: (gallego, 2004)
TAMAÑO DE MUESTRA
 N= 62 estudiantes

Z= nivel de confianza (corresponde con la tabla de valores de z)

p= porcentaje de población que tiene el atributo deseado

q= porcentaje de la población que no tiene el tributo deseado 1-p

nota: cuando no hay indicación de población que se posee o no el atributo se define 50% p y 50%q

N= Tamaño universal (se conoce ya que es finito)

e= error de estimación máximo aceptado

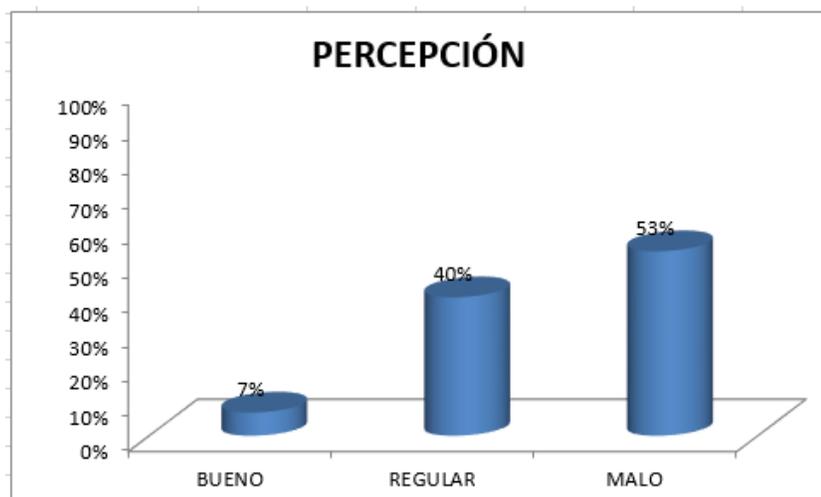
n= tamaño de muestra

11.1.4 EJECUCIÓN DE LA ENCUESTA

La encuesta se realizó a través de vía telefónica teniendo en cuenta la crisis sanitaria generada por el COVID-19, por lo tanto, no permitió la movilidad a las instalaciones de la universidad, al igual que los estudiantes y egresados no se encontraban en la ciudad. La información de los estudiantes se logró extraer de una base de datos suministrada por la coordinadora de trabajos de grado en su momento periodo 2019-2.

11.1.5 ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL PROCESO DE TRABAJOS DE GRADO

1. ¿Qué percepción tiene del proceso de trabajos de grado del programa de Ingeniería Industrial?



Grafica 1 Percepción

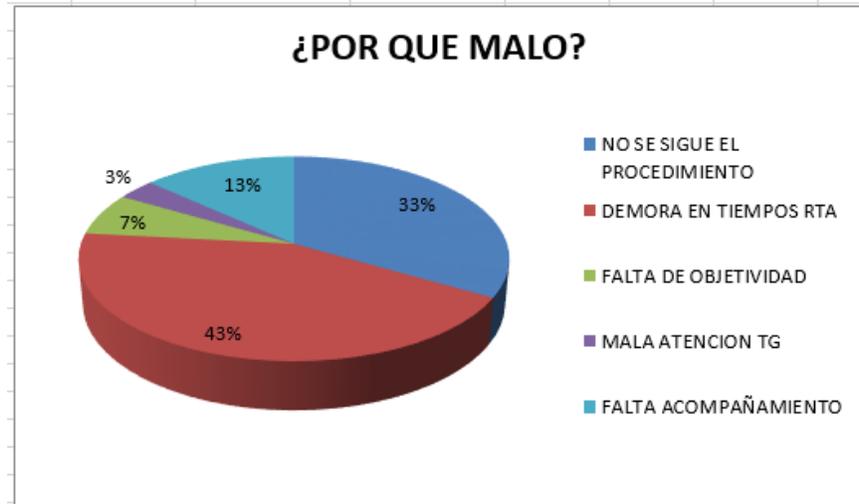
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la muestra tomada el 93% de los encuestados tienen una percepción desfavorable del proceso de trabajos de grado debido a que se presentan ciertas inconsistencias en el proceso y un 7% considera que es bueno el proceso de trabajos de grado.

2.1 ¿Por qué considera que es bueno?

El 7% de los estudiantes encuestados consideran que el proceso es bueno ya que les ha permitido aplicar cada uno de los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la carrera.

2.2 ¿Por qué considera que es malo?



Grafica 2 ¿por qué malo?

Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla se puede observar que un 43% de los encuestados consideran que el proceso de trabajos de grado es malo debido a la demora en los tiempos de respuesta ya que muchas veces no cumplen con las fechas establecidas y solamente se están haciendo 4 comités por semestre lo que dificulta el avance en las propuestas, en los anteproyectos y en las sustentaciones de proyectos haciendo de esta manera ineficiente el proceso, seguido con un 33% no se sigue el procedimiento ya que se cuenta con un diagrama de flujo, pero no cumplen con lo que se tiene establecido. Un 23% restante considera que la falta de objetividad a la hora de partir un dictamen del porque se rechazan o se aplazan no es justificada, la mala atención que se brinda y la falta de acompañamiento por parte de los tutores hace que no sea de su agrado para poder terminar con éxito un trabajo.

3. ¿De las siguientes modalidades de alternativas de trabajos grado, cual usted conoce que aplique al programa de Ingeniería Industrial de la FUP?

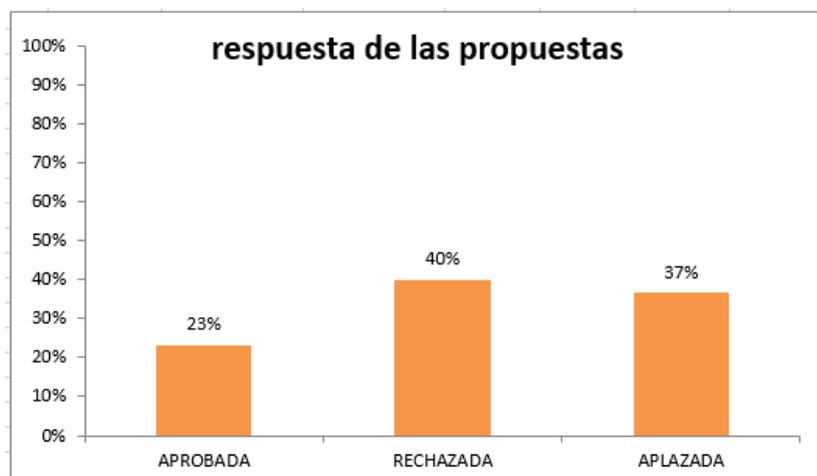


Grafica 3 Alternativas de grado

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la muestra el 33% de los encuestados conocen que hay un seminario de investigación para poderse graduar seguido de un 28% que es proyecto investigativo y con un 24% proyecto de emprendimiento y lo que se desconoce son trayectoria de investigación con un 12% y el programa de posgrado con un 3% siendo el de menor debido a que en pocas ocasiones se ha brindado esta opción a los estudiantes.

4. ¿Al presentar la propuesta de trabajo de grado ante comité de investigación cual fue su respuesta?

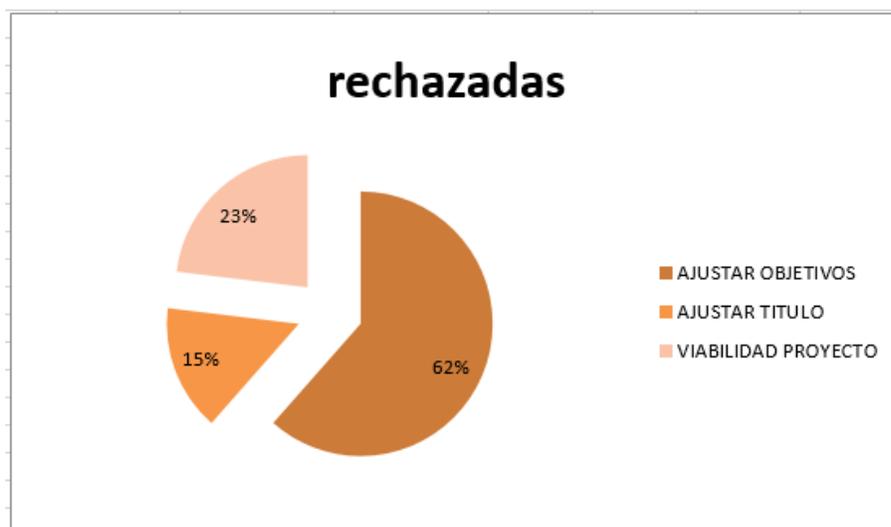


Grafica 4 respuesta de las propuestas

Fuente: Elaboración propia

La gráfica respuesta de la propuesta refleja que un 77% de los encuestados de acuerdo a la muestra sus propuestas no fueron aprobadas en el primer intento, se puede evidenciar que hay un indicador alto del 40% que fueron rechazadas seguido de un 37% que fueron aplazadas. Y el excedente se cuenta con un 23% donde sus propuestas fueron aprobadas.

4.1 ¿Por qué fue rechazada?

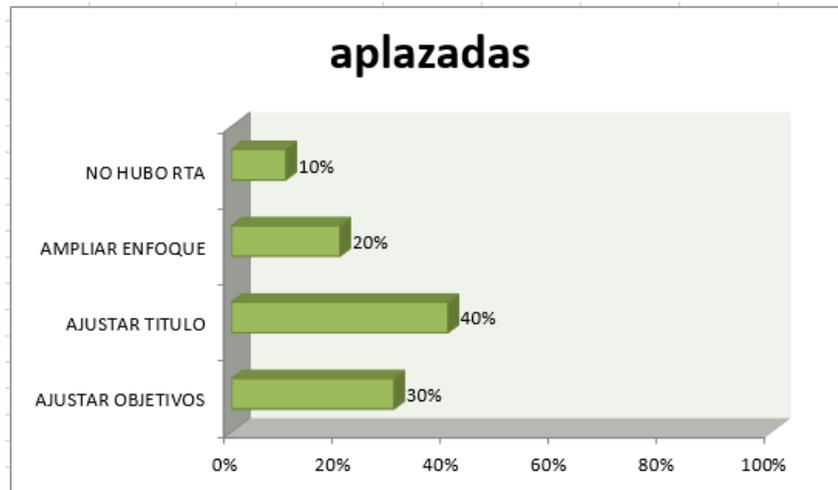


Gráfica 5 Rechazadas

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica rechazadas nos muestra que un 62% de los encuestados opinaron que sus propuestas fueron rechazadas por ajustar los objetivos de su proyecto, con un 23% la viabilidad y un 15% ajustar el título, esto le agrega más tiempo al que ya se tenía planeado para el desarrollo del proyecto y no se tenga una buena justificación por parte del comité.

4.2 ¿Por qué fue aplazada?

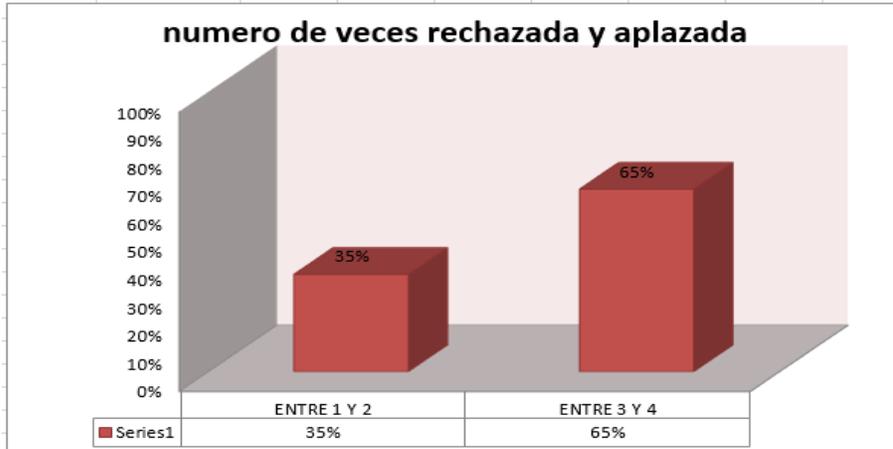


Grafica 6 Aplazadas

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica aplazadas se puede observar que un 40% de los encuestados opinan que les aplazaron las propuestas por ajustar los títulos, además sus respuestas no llegaron en los días establecidos previamente, esto genera una demora de 15 días calendario sumado al tiempo estimado para presentar nuevamente ante el comité de trabajos de grado. Un 30% fueron aplazadas por ajustar objetivos, siguiendo con un 20% donde era ampliar más el enfoque hacia dónde va a llevar a cabo el desarrollo del trabajo y un 10% no recibió respuesta por parte del comité, lo cual los llevaba a nuevamente tener que esperar para el siguiente comité y poder entregar por segunda vez su propuesta.

4.3. ¿Cuál fue el número de veces que le aplazaron y/o rechazaron la propuesta?



Grafica 7 Número de veces rechazada y aplazada

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la muestra el 65% de los encuestados ha vuelto a presentar la propuesta entre 3 y 4 veces y son rechazadas y aplazadas no dando una buena justificación a la hora de ofrecer un dictamen dentro del comité de trabajos de grado. Y con un 35% entre 1 y 2 veces han vuelto a presentar sus propuestas. Donde se puede evidenciar que este indicador de 65% es muy alto.

5. ¿Cuándo usted entregó el anteproyecto, su respuesta estuvo dentro de los 10 días calendario?



Gráfica 8 10 Días calendario

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 10 días calendario se puede demostrar que el 87% de los encuestados opinaron que la respuesta del anteproyecto no estuvo dentro de los 10 días calendario como lo establecen en el comité y este indicador es muy alto porque no se está llevando a cabo los tiempos establecidos que de una u otra manera los estudiantes esperan para poder continuar con sus trabajos, siguiendo de un 13% donde las respuestas sí se recibieron a tiempo.

6. ¿Cuándo usted entregó el Proyecto de grado, su respuesta estuvo dentro de los 25 días calendario?

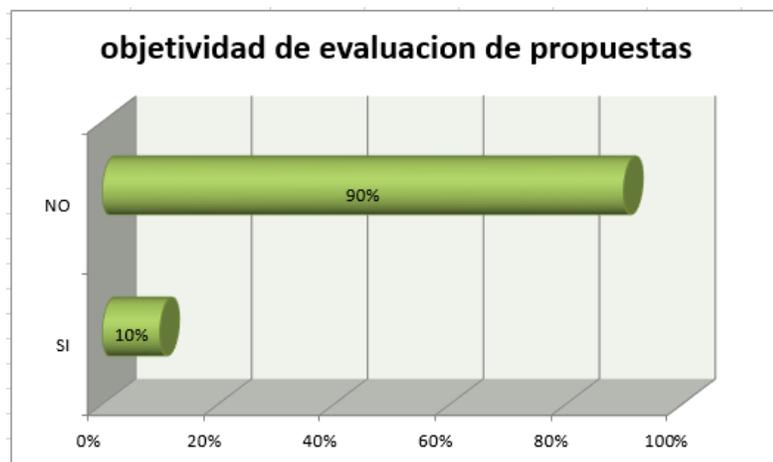


Gráfica 9 25 Días calendario

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 25 días calendario se evidencia que el 87% de los encuestados respondieron a que su respuesta de proyecto de grado no estuvo dentro de los 25 días calendario como está establecido dentro del comité y como se debería de llevar a cabo, esto hace un atraso para los estudiantes ya sea para sus respectivas correcciones o para presentar su sustentación. Y se cuenta con un 13% lo cual es un indicador muy bajo donde se les dio la respuesta dentro de lo establecido.

7. ¿Considera que la forma de evaluar las propuestas de los trabajos de grado es objetiva a la hora de impartir un dictamen?

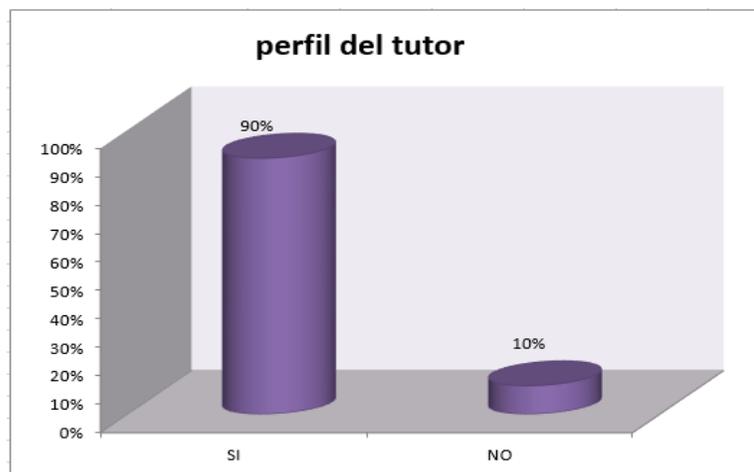


Grafica 10 Objetividad de evaluación de propuesta

Fuente: Elaboración propia

Se puede probar que el 90% de los encuestados consideran que no es objetiva la manera de evaluar las propuestas ya que en su mayoría las rechazan por título y objetivos mientras que otras se aplazan basados en el mismo motivo, esto lleva a considerar que no están siendo objetivos en la manera de tomar una decisión lo que genera un cuello de botella y más tiempo para empezar con la propuesta de grado. Y se tiene un 10% que considera que su forma de evaluar es correcta.

8. ¿El perfil del director asignado para la realización del trabajo de grado es acorde a el campo de la investigación a realizar / Realizada?

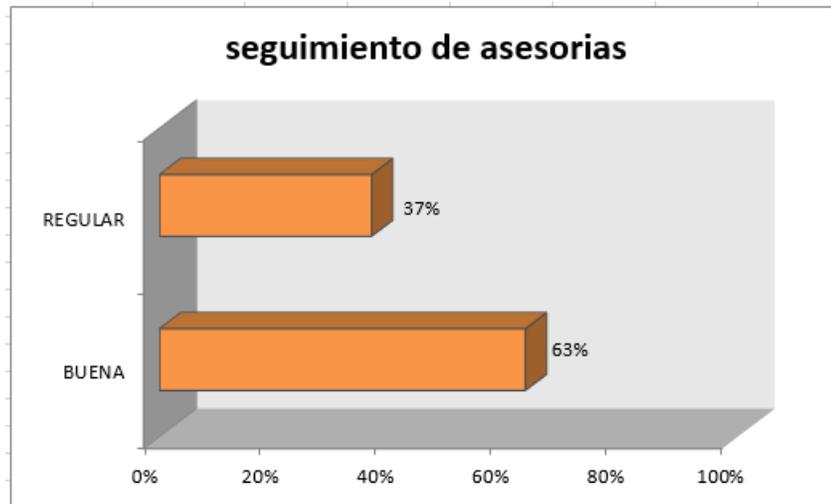


Grafica 11 Perfil del tutor

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica perfil del tutor refleja que el 90% de los encuestados opinaron que sus tutores asignados para la realización de sus trabajos de grado cuentan con el perfil que se necesita para llevar el cumplimiento del mismo lo cual quiere decir que es algo positivo dentro del comité. Siguiendo de un 10% que equivalen a 3 estudiantes manifiestan que los tutores no cuentan con el perfil idóneo para el trabajo a realizar ello genera que no se tenga un buen acompañamiento.

9. ¿El seguimiento a las asesorías presentadas por el director del trabajo de grado fue?



Grafica 12 Seguimiento de asesorías

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la muestra se puede observar que un 63% de los encuestados opinaron que sus asesorías con cada tutor fueron buenas, tuvieron un buen acompañamiento para realizar con éxito su trabajo, y que aún cuentan con las asesorías los que están llevando a cabo su trabajo de grado, siguiendo de un 37% que es un indicador alto donde se evidencia que el acompañamiento es regular y consideran que esto también lleva a una pérdida de tiempo para poder cumplir con lo asignado.

10. ¿En la escala del 1-5, como se encuentra la percepción de satisfacción estudiante vs Comité?

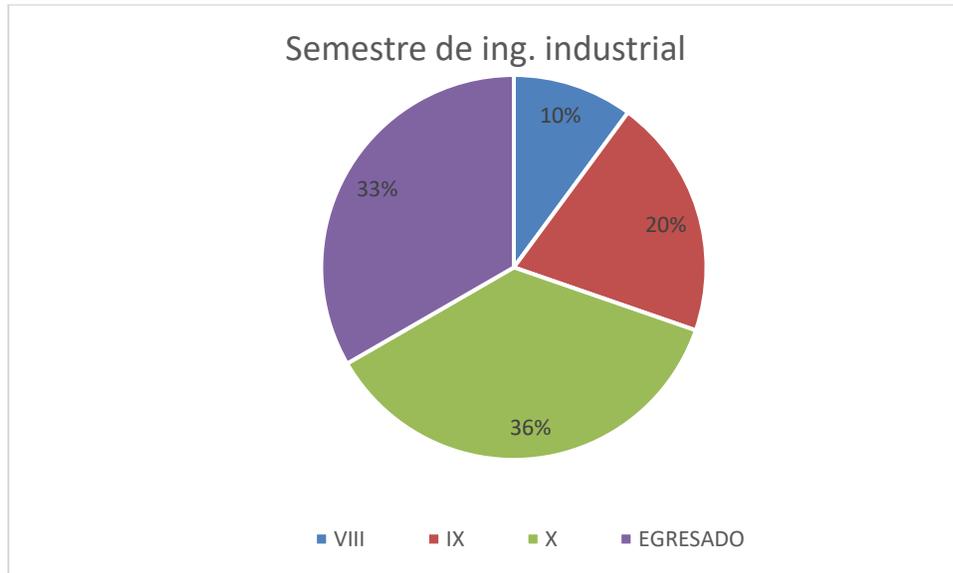


Gráfica 13 Percepción estudiante vs comité

Fuente: Elaboración propia

La gráfica percepción estudiante vs comité se observa que un 87% de los encuestados se encuentran descontentos, la tendencia que se encuentra es a un nivel alto de insatisfacción con cada una de las diferentes etapas del proceso de trabajos de grado, solo se evidencia un 13 % de estudiantes satisfechos con el desarrollo del proceso.

12. ¿En qué semestre de ingeniería industrial se encuentra?



Grafica 14 Semestre de Ing. Industrial

Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo de la encuesta tenemos que de la muestra obtenida el 36 % de los encuestados se encuentra en X (10mo semestre) el 33 % son estudiantes que son egresados en los últimos dos años los cuales tiene presente la forma como se desarrolla el proceso de trabajos de grado, además del 10% de estudiantes de VIII (8vo semestre) y el 20% de estudiantes que se encuentran en IX (9no semestre).

11.1.6 CONCLUSIÓN ENCUESTA

El diagnóstico de la situación actual determina que el cuello de botella se encuentra citado en la etapa de la entrega de propuestas debido al 73 % de los encuestados dieron a conocer su inconformidad sobre su funcionamiento, además el 65 % de encuestados tuvo que presentar su propuesta entre 3 y 4 veces para llegar a ser aprobada. 87 % manifiesta que la respuesta de sus anteproyectos no llegó dentro de los 10 días calendario establecidos para recibir dichas respuestas, sumado al 87% que la respuesta del proyecto final tampoco llegó sobre los 25 días calendario establecidos por el comité de trabajos de grado. basados en las razones expuestas por los estudiantes se logra identificar que el nivel de insatisfacción es del 87%.

Las respuestas recibidas por el comité no brindan una directriz clara de cómo realizar los ajustes a los respectivos documentos. El programa cuenta con 6 opciones de grado, de estas opciones se evidencio que el 33% de los estudiantes conoce el seminario de investigación, 28 % de estudiantes conocen el proyecto investigativo y el 24% de estudiantes conocen proyecto de emprendimiento, esto contribuye a la saturación de proyectos para el comité de trabajos de grado.

- **Se realizó entrevistas de diferentes temas a los algunos actores involucrados en el proceso de trabajos de grado como profesores y la coordinadora de trabajos de grado.**

11.2 ENTREVISTA A PROFUNDIDAD

En la entrevista a profundidad que se realizó a ciertos miembros del comité de trabajos de grado, la cual tenía como finalidad saber el concepto personal sobre el funcionamiento y manejo que tiene el proceso de trabajos de grado. A partir de la entrevista se puede determinar las falencias internas que presenta el desarrollo del proceso de trabajos de grado, dando a conocer los puntos débiles y algunos aspectos que a nivel personal consideran que se deben ajustar para

mejorar el funcionamiento del proceso, esta información fue de gran ayuda para el desarrollo del proyecto. A continuación, se presentan los resultados más relevantes.

Pregunta N° 1 ¿Qué opinión tiene acerca del funcionamiento y de los procesos que se llevan a cabo en la oficina de proyectos de grado de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria de Popayán?

“Buena, actualmente el programa de Ingeniería Industrial ha establecido un procedimiento que cumple con su función principal que es organizar el cronograma de trabajo a evaluar, pero en el desarrollo de esas actividades muchas veces no se tiene previsto que la demanda pueda aumentar y eso lleva a tener que hacer cambios sobre la marcha. Además, se requiere unos cambios como tener una forma de llevar la trazabilidad del proceso y contar con el personal suficiente para poder evaluar y manejar cada una de las opciones que se tienen como opción de grado ya que en ocasiones la demanda de trabajos es alta y los profesionales no son suficientes.”

Pregunta N° 2 ¿Usted hace parte del comité de trabajos de grado? ¿Y si es afirmativo cuál es su rol?

“Si, a veces evaluador, jurado de trabajos de grado, asesor en la toma de decisiones.”

Pregunta N° 3 ¿En una reciente encuesta de percepción se observó que en la etapa de entrega de propuestas de grado es donde se genera el cuello de botella? ¿Por qué cree usted que pasa esto?

La mayoría de estudiantes no logran argumentar de manera adecuada como resolver el problema. Los estudiantes no cuentan con las herramientas necesarias, por esto las propuestas entregadas no son claras y concretas en cuanto al problema a desarrollar y sus objetivos, por

otra parte, la demanda de propuestas es alta y se deberían llevar a cabo más reuniones para poder suplir esa problemática.

Pregunta N° 4 ¿Sabe usted los tipos de modalidades que existen para graduarse? ¿Cuáles son?

La mayoría de encuestados dan a conocer que de las diferentes opciones de grado disponibles por parte del programa las que conocen son Trabajos de grado, semestre de industria extendido, semilleros, monografía.

Pregunta N° 5 ¿Cuál es el número de proyectos que se le asignan a un tutor o tutora por semestre?

Es relativo. Oscilan entre 3 a 6 o pueden llegar a ser más dependiendo del número de trabajos y del tipo de trabajos que se presenten.

Pregunta N° 6 ¿Cómo determinan el número de comités que se realizan por semestre?

se recibe el horario por parte de la dirección del programa quienes son los encargados de la organización.

Pregunta N° 7 ¿Si de usted dependiera como mejoraría el proceso de trabajos de grado?

Dejar más personas a cargo que lleven un cronograma estricto en cuanto a tiempos de entrega y tiempo de evaluación, debido que una sola persona no da abasto para la demanda de propuestas y trabajos entregados. Asignar una línea independiente a un solo grupo que se encargue de esta línea de acuerdo a la cantidad de trabajos y una aplicación que estuviera

ligado a un código QR, con un tiempo establecido para que los docentes tengan en cuenta a la hora de entregar revisiones o respuestas a los estudiantes.

11.3 LLUVIA DE IDEAS

La lluvia de ideas es una herramienta que se utiliza para identificar los pros y los contras de un problema en específico como tal. De acuerdo a los datos obtenidos en el diagnóstico y las entrevistas a profundidad dentro de la investigación se pasó a utilizar esta herramienta para identificar cuáles son las causas más relevantes del problema y así diagramar para obtener una mejor comprensión. Para el diagrama de lluvia de ideas se utiliza el programa software lucidchart.

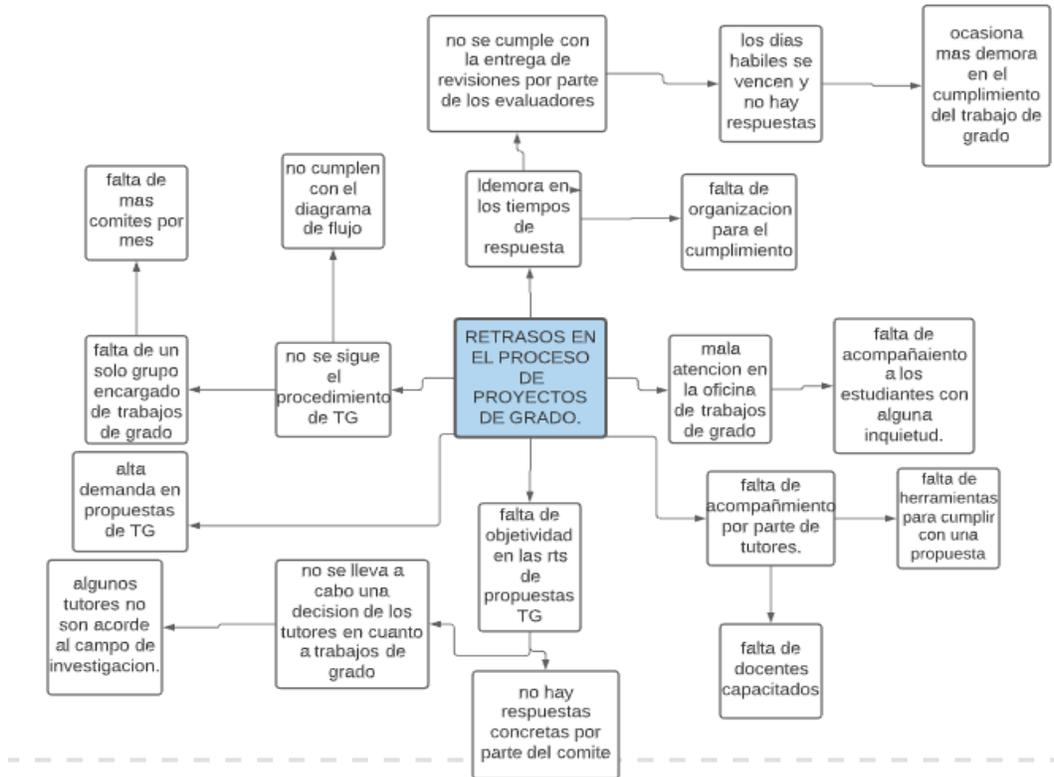


Ilustración 3 Lluvia de ideas

Fuente: software lucidchart Elaboración: propia

A Partir de la lluvia de ideas se encontró 19 ideas que permite evidenciar cuales son los motivos que generan algún tipo de inconformidad sobre el desarrollo del proceso y de esta manera se refleja con claridad las causas que conllevan al problema.

11.4 CAUSA Y EFECTO

Con los resultados obtenidos de la lluvia de ideas pasamos a realizar el “diagrama de causa y efecto” o “diagrama de ishikawa” en donde se identifican las causas del problema que se está viendo afectado en el proceso interno de trabajos de grado utilizando solo 4 M (método, mano de obra, materiales y medición), teniendo en cuenta que las anteriores son las que se aplican en el proyecto de investigación. Para el diagrama de Ishikawa se utiliza el programa software lucidchart.

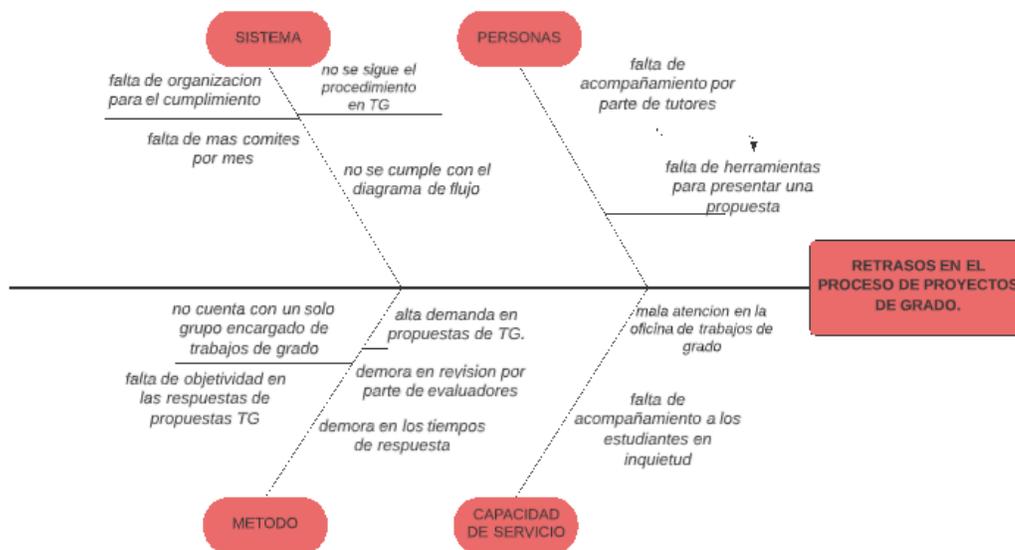


Ilustración 4 Causa y Efecto

Fuente: software lucidchart Elaboración: propia

11.5 PONDERACIÓN DE LAS CAUSAS

Dentro de la ponderación de las causas lo que se busca es identificar las causas más probables y las cuales se descartan, de esta manera poder conocer con mayor detenimiento el origen del problema. Una vez identificado las causas en el diagrama de causa y efecto anterior se pasa a

escoger las que tienen mayor impacto con referente al problema que se está tratando, a estas causas se le hace una valoración de peso subjetivo ya que por la falta de datos estadísticos no se le puede dar una clasificación cualitativa u objetiva, partiendo de esto en la investigación se clasifican las siguientes causas:

Las causas a considerar son:

- Alta demanda en propuestas de trabajos de grado.
- Demora en los tiempos de respuesta.
- No se sigue el procedimiento de trabajos de grado.
- Actualmente no se cuenta con un grupo determinado solo para comité.
- Falta de objetividad en respuestas de propuestas de TG

Se determina la importancia de cada una de las causas para establecer la ponderación mediante la técnica de matriz de ponderación (BETANCOURT, 2018), donde se llevó a cabo una matriz con las causas en la primera fila y la primera columna. Para el desarrollo de la matriz surge la duda si cada causa de la columna es más o menos importante que la causa de la fila.

Calificación en las casillas:

10	5	1	0.2	0.1
La causa de columna es mucho más importante que la causa de la fila	La causa de la columna es más importante que la causa de la fila	Ambas causas son igual de importantes	La causa de la columna es menos importante que la causa de la fila	La causa de la columna es mucho menos importante que la causa de la fila

Ponderación definida por (BETANCOURT, 2018)

Se procede a comparar la columna de las causas con la fila de las causas, por lo tanto, la calificación que se obtenga del cruce de columna - fila se va a colocar el recíproco en la comparación fila - columna.

Los recíprocos de cada calificación asignada son:

10 puntos:	Valor recíproco de 0.1
5 puntos:	Valor recíproco de 0.2
1 punto:	Valor recíproco de 1 punto
0.2 puntos:	Valor recíproco de 5 puntos.
0.1 puntos:	Valor recíproco de 10 puntos.

A continuación, se obtiene la ponderación de las causas:

Tabla 1 Ponderación de las causas

PONDERACION DE LAS CAUSAS							
	Alta demanda en propuestas de TG	Demora en los tiempos de respuesta	No se sigue el procedimiento de TG	No cuentan con un solo grupo de TG	Falta de objetividad en rtas en propuestas de TG	Total	Peso ponderado definido
Alta demanda en propuestas de TG		1	5	10	5	21,00	0,49
Demora en los tiempos de respuesta	1		1	5	1	8,00	0,19
no se sigue el procedimiento de TG	0.2	1		5	5	11,00	0,26
No cuentan con un solo grupo de TG	0.1	0.2	0.2		1	1,00	0,02
Falta de objetividad en rtas en propuestas de TG	0.2	1	0.2	1		2,00	0,05
Total						43	1,00

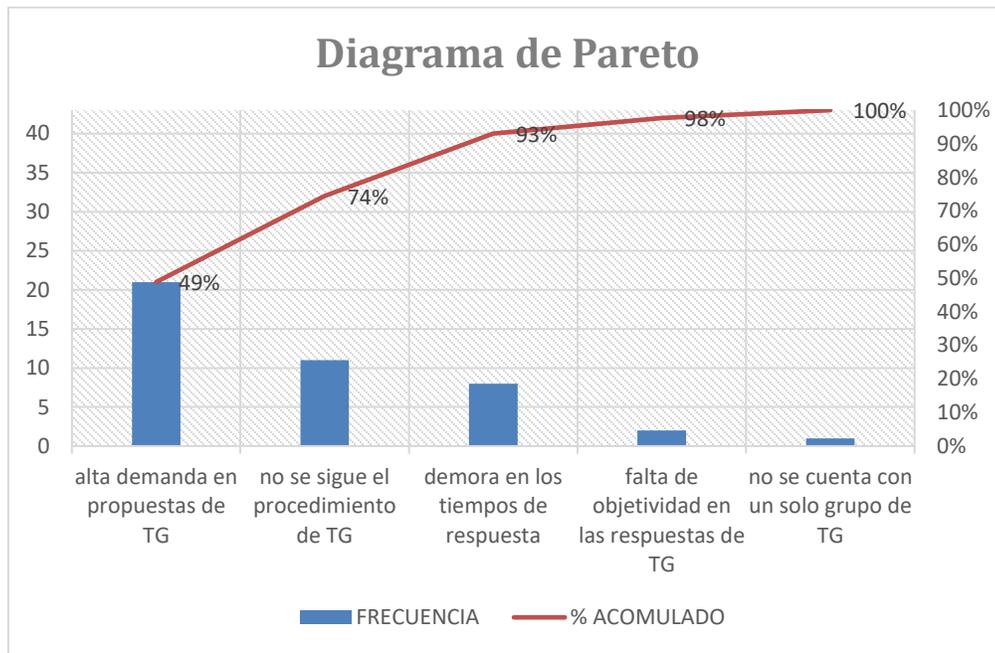
ponderación obtenida por cada una:

Tabla 2 Análisis- ponderación de las causas

No	CAUSAS	PONDERACION	%	% ACOMULADO
1	alta demanda en propuestas de TG	21	49%	49%
2	no se sigue el procedimiento de TG	11	26%	74%
3	demora en los tiempos de respuesta	8	19%	93%
4	falta de objetividad en las respuestas de propuestas de TG	2	5%	98%
5	no se cuenta con un solo grupo de TG	1	2%	100%
TOTAL		43	100%	

A continuación, se presenta el análisis de Pareto para evaluar las causas de acuerdo con la ponderación de las causas:

11.6 DIAGRAMA DE PARETO



Grafica 15 Diagrama de Pareto

Fuente: elaboración propia

La causa del problema es el alta demanda en propuestas de grado esto se logra evidenciar por la cantidad de propuestas que ingresan por comité en comparación con la cantidad de comités organizados por semestres además de los rechazos y los aplazamientos de dichas propuestas, el no seguir con el procedimiento de trabajos de grado permite que los tiempos de respuestas y entrega no se cumplen a cabalidad. Con ello se puede manifestar de forma general que el 80% de las causas proviene del 20% de la alta demanda de propuestas y de no se sigue el procedimiento de trabajos de grado en consecuencia esto genera demora en los tiempos de respuesta, además no se cuenta con una guía para evaluar con objetividad las propuestas.

Teniendo en cuenta la información obtenida del Pareto se priorizan las siguientes causas, a través del plan de acción.

11.7 PLAN DE ACCIÓN

Tabla 3 Plan de acción

CAUSA	RESPONSABLE	ACCIONES	OBSERVACIONES
Alta demanda en las propuestas de TG	Proceso de TG	Diseño de un formato de evaluación que abarque los criterios que debe llevar una propuesta de TG.	En esta actividad se busca que el formato diseñado sea claro para que los estudiantes presenten una propuesta con los criterios establecidos por TG. Y permitir que el comité logre dar una respuesta rápida y clara sobre las propuestas que ingresan.
		Reorganizar las fechas de comité de trabajos de grado dos mensuales en donde se nombre un solo grupo para TG que cumpla con las disciplinas de investigación.	Permite que las fechas de los comités sean dos veces por mes lo cual es de gran ayuda para los estudiantes, donde estarán las fechas establecidas tanto para las respuestas como para cada comité.
No se sigue el procedimiento de TG	Comité de proceso de TG	Rediseño en el procedimiento del proceso de TG con un diagrama de flujo que sea esbelto.	Rediseñar el procedimiento de trabajos de grado de acuerdo a los lineamientos y a cada uno de los criterios establecidos, así como el diseño de un nuevo diagrama de flujo.
Demora en los tiempos de respuesta	Comité-evaluadores de TG	Crear una matriz que permita llevar la trazabilidad de cada propuesta que ingresa llevando la fecha de ingreso y la fecha de la respuesta,	Agrupar en una matriz todos los proyectos que se encuentren inscritos por los estudiantes para poder realizar el cumplimiento de las

		mediante esta matriz nos permite realizar un seguimiento oportuno a cada etapa del proceso.	fechas establecidas para el desarrollo adecuado del proyecto.
--	--	---	---

11.8 OBJETIVO 2-

Rediseñar el proceso de trabajos de grado del programa de ingeniería industrial para contrarrestar las fallas encontradas en el proceso.

Actividades para el desarrollo específico 2

11.8.1 Levantamiento de la caracterización del proceso usando la herramienta SIPOC.

A través de esta tabla se evidencia las entradas, salidas, proveedores y usuarios que son los netamente involucrados en cada una de las modalidades de trabajos de grado

Tabla 4 Caracterización de SIPOC

PROVEEDORES	ENTRADASAS	PROCESO	SALIDA	USUARIO
- Estudiantes	-Formato de propuesta. -Carta de intención de la empresa	Propuesta.	- formato de aceptación, aplazamiento o rechazo de propuestas. - formato de aceptación del tutor.	-Estudiante. -Tutor institucional -comité trabajos de grado
-Tutor institucional - Estudiantes	-Formato de anteproyecto. - Carta aprobación tutor institucional	Anteproyecto	-formato de aceptación de anteproyecto. - formato respuesta evaluadores	-Estudiantes -Tutor institucional -Comité trabajos de grado. - Evaluadores.

			-formato de entrega de proyecto de grado final.	
- Tutor institucional. - Estudiantes	-formato de entrega proyecto final	Proyecto Final	-formato de notificación al director. - formato de aceptación de proyecto final. - Formato de respuesta evaluadores.	-Comité de trabajos de grado -Estudiantes. - Tutor institucional -Evaluadores.

11.8.2 Encuentros sincrónicos con la coordinadora de trabajos de grado a través de una herramienta digital debido a la crisis sanitaria COVID-19 para la socialización del trabajo de campo.

Una vez realizado el rediseño del procedimiento y de los diagramas de flujo del proceso de trabajos de grado se pasa a validar el procedimiento a través de sesiones de grupo donde se citaron a los directamente relacionados con el proceso de trabajos de grado, en este caso se contó con la presencia de la ingeniera Andrea Moreno coordinadora de investigación, la coordinadora de trabajos de grado la ingeniera Laura Bedoya, y el ingeniero Alejandro Benítez nuestro docente en calidad de director quien hasta la fecha nos dirige el proyecto. cómo se evidencia a continuación.

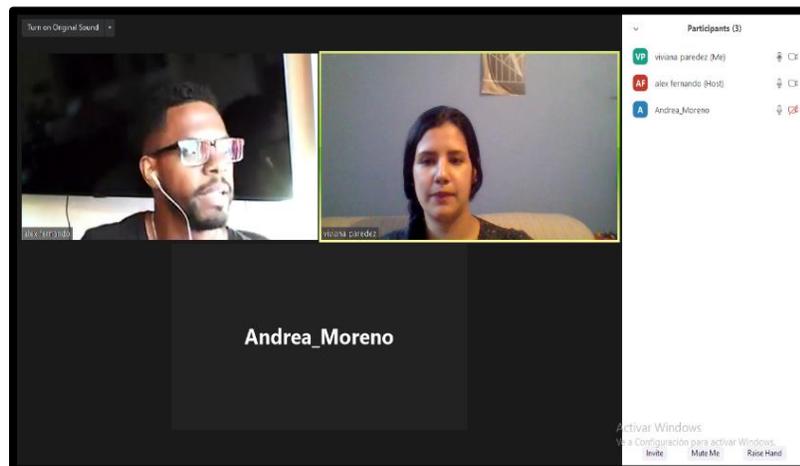


Ilustración 5 Evidencia de reunión 1

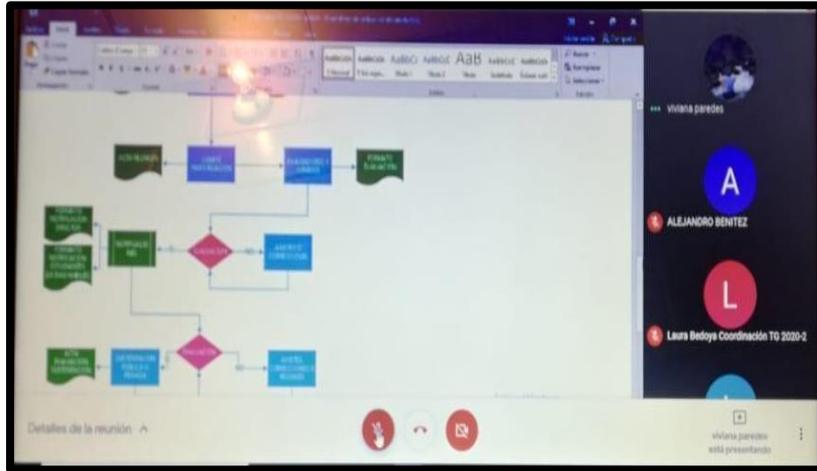


Ilustración 6 Encuentros sincrónico 2 coordinación de trabajos de grado

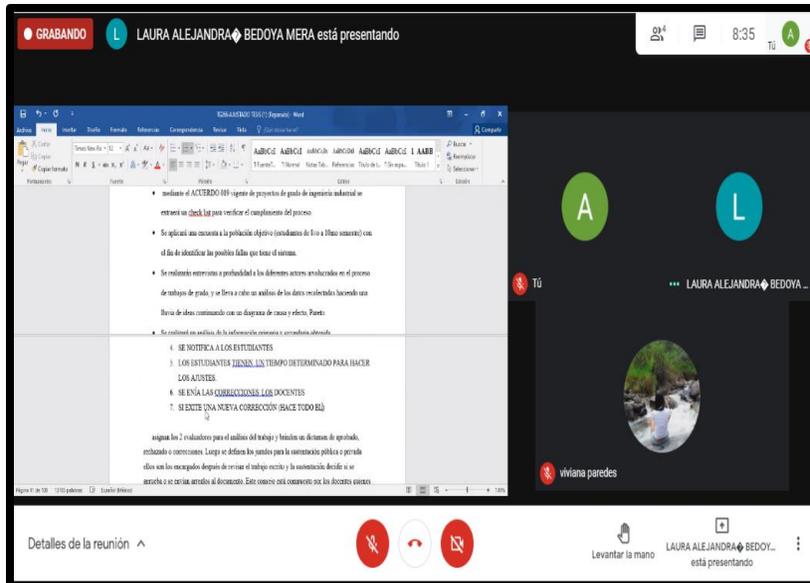


Ilustración 7 Encuentros sincrónico 3 coordinación de trabajos de grado

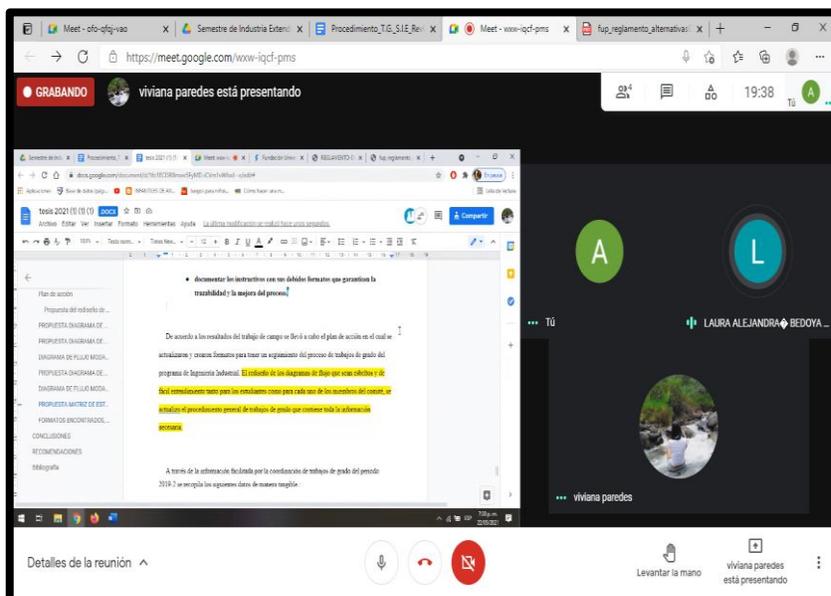


Ilustración 8 Encuentro sincrónico 4 coordinación de trabajos de grado

A partir, de los encuentros sincrónicos se logró definir la construcción de Diagramas de flujo de manera independiente para cada opción de grado.

11.8.3 Propuesta del rediseño de diagramas de flujo del proceso modalidades trabajos de grado.

Para el trabajo de campo se parte del análisis de la recolección de las actas del año 2019-1, 2019-2 y 2020-1 que se realizan al finalizar cada comité de trabajos de grado, en ella queda plasmado el orden del día, los participantes, los temas a tratar en dicho comité además se define qué propuestas, anteproyectos y proyectos de grado ingresan para ser evaluados.

Para la fecha del 2020-2 la coordinadora vigente facilita un diagrama de flujo general, donde se agrupan todas las opciones de grado y es la información principal para el análisis y la construcción de los diagramas de flujo de cada opción de grado de manera independiente.

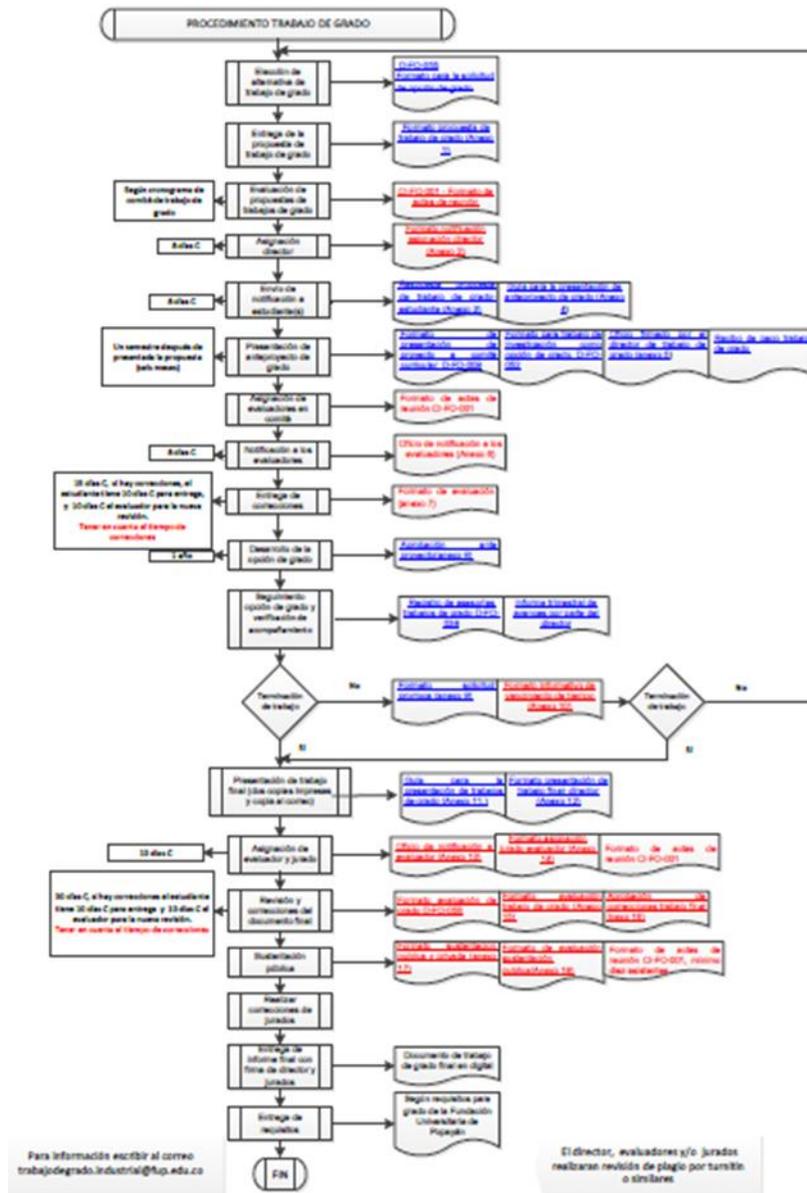


Ilustración 9 Diagrama de flujo actual

En la propuesta de los diagramas anteriores se presenta la ruta para el desarrollo de esta modalidad. Esta inicia en la etapa de entrega de la propuesta, donde los estudiantes interesados solicitan el formato interno a la coordinación de trabajos de grado "**FORMATO PARA PRESENTACIÓN DE PROPUESTA INGENIERÍA INDUSTRIAL**" a través de correo electrónico, donde se encuentra la descripción de la información a diligenciar, la propuesta es dirigida al comité de trabajos de grado en las fechas establecidas de manera académica por el programa para realizar el análisis y la evaluación de manera objetiva, en cuanto a la viabilidad o no de la misma, agregando criterios claros y precisos al momento de la toma de decisiones. El comité realiza el acta para evidenciar el estado de la propuesta y llevar trazabilidad de la misma, el programa no contaba con un formato para la evaluación de una propuesta y como plan de mejora se presenta un diseño del mismo **ANEXO 1**.

Para la etapa de anteproyecto se les facilita a los estudiantes un formato interno "**GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**"; donde se presenta la información pertinente para ser presentado de manera adecuada. Por otra parte, está el acta de seguimiento que permite tener información relevante sobre el proyecto: fecha de ingreso, estudiantes, tutor asignado, evaluadores y la fecha de respuesta; este formato interno permite tener la información necesaria para llevar la trazabilidad del anteproyecto.

En el acta se definen los jurados evaluadores quienes cuentan con un tiempo hábil para la evaluación del mismo, estos son notificados a través del correo electrónico institucional, y la coordinación entrega el documento a evaluar y el formato interno "**EVALUACIÓN DE ANTEPROYECTO PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ANEXO 7**" a los docentes en calidad de jurados evaluadores, ellos cuentan con 20 días hábiles teniendo en cuenta el acuerdo 018 de trabajos de grado "reglamentos y estatutos institucionales".

Si el anteproyecto es aprobado por los jurados evaluadores la coordinación de trabajos de grado notifica la autorización para continuar con la construcción del documento final, de no ser

aprobado y sujeto a correcciones estas deberán ser realizadas por el estudiante en compañía de su asesor y volver a enviar a coordinación para ser remitida nuevamente a jurados evaluadores.

Para la etapa de trabajo final se les facilita a los estudiantes un formato interno ***“GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL”***, donde se presenta la información pertinente para ser presentado de manera adecuada. Por otra parte, está el acta de seguimiento que permite tener información relevante sobre el proyecto: fecha de ingreso, estudiantes, tutor asignado, evaluadores y la fecha de respuesta; este formato interno permite tener la información necesaria para llevar la trazabilidad del proyecto final.

En el acta se definen los jurados evaluadores quienes cuentan con un tiempo hábil para la evaluación del mismo, estos son notificados a través del correo electrónico institucional, y la coordinación entrega el documento a evaluar y el formato interno ***“EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ANEXO 15”*** a los docentes en calidad de jurados evaluadores, ellos cuentan con 20 días hábiles teniendo en cuenta el acuerdo 018 de trabajos de grado “reglamentos y estatutos institucionales”.

Si el trabajo final es aprobado por los jurados evaluadores la coordinación de trabajos de grado notifica fecha de sustentación de acuerdo al calendario académico establecido para los ciclos de sustentación, de no ser aprobado y sujeto a correcciones estas deberán ser realizadas por el estudiante en compañía de su asesor y volver a enviar a coordinación para ser remitida nuevamente a jurados evaluadores.

**11.8.5 PROPUESTA DIAGRAMA DE FLUJO MODALIDAD SEMINARIO DE
INVESTIGACIÓN**

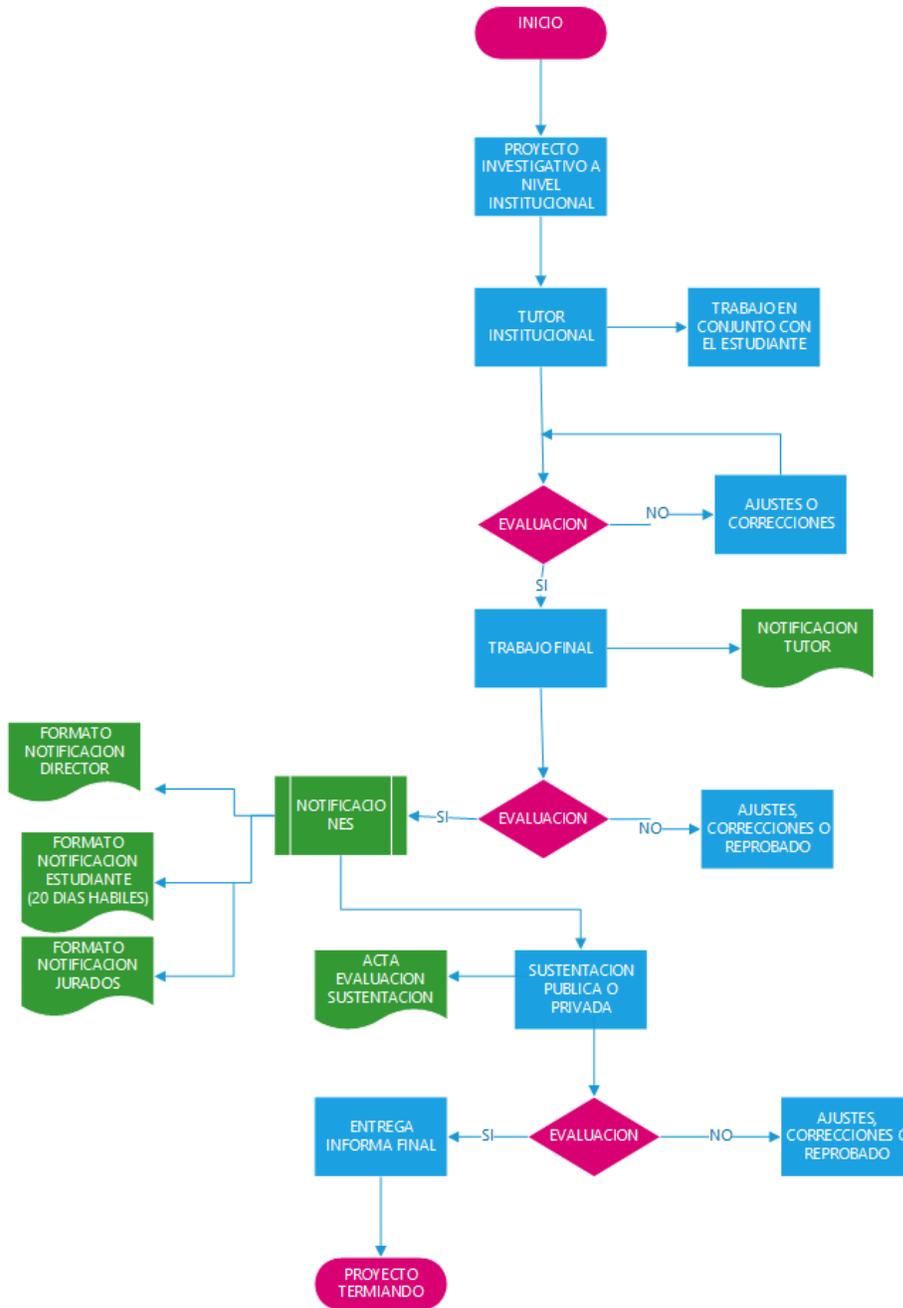


Ilustración 11 Diagrama de flujo modalidad seminario de investigación

Esta propuesta es una modalidad que tiene como objetivo profundizar y actualizar los conocimientos relacionados con un tema específico del programa de formación, por lo general esta se oferta cada cuatro semestres en la gráfica anterior se presenta la ruta para el desarrollo de esta modalidad.

El estudiante deberá cumplir con requisitos solicitados para la aceptación al seminario, este tiene un cronograma por lo general de tres módulos con un porcentaje del 60% y un 40% en la elaboración y desarrollo de un artículo IEEE.

Dentro de la ruta se presenta:

- El estudiante deberá realizar el proyecto de investigación en el sector empresarial.
- El estudiante deberá trabajar conjuntamente con el docente asignado en calidad de director la propuesta presentada al mismo.
- El estudiante deberá presentar el documento final al comité de trabajos de grado para la asignación de jurados evaluadores.

Para la etapa de la entrega del documento final es el docente en calidad de director quien entrega el aval de aprobación del documento para ser entregado al comité de trabajos de grado en las fechas establecidas de manera académica y con el fin de llevar trazabilidad del mismo.

En el acta se definen los jurados evaluadores quienes cuentan con un tiempo hábil para la evaluación del mismo, estos son notificados a través del correo electrónico institucional, y la coordinación entrega el documento a evaluar y el formato interno "*EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ANEXO 15*" a los docentes en calidad de jurados evaluadores, ellos cuentan con 10 días hábiles teniendo en cuenta la aprobación del tiempo de evaluación en el comité curricular.

Se evidencia que el programa no cuenta con un formato de evaluación para esta modalidad lo que implica como plan de mejora la construcción de dicho formato únicamente para esta opción de grado analizando los criterios pertinentes a evaluar.

Si el documento es aprobado por los jurados evaluadores la coordinación de trabajos de grado notifica fecha de sustentación de acuerdo al calendario académico establecido para los ciclos de sustentación, de no ser aprobado y sujeto a correcciones estas deberán ser realizadas por el estudiante en compañía de su asesor y volver a enviar a coordinación para ser remitida nuevamente a jurados evaluadores.

**11.8.6 DIAGRAMA DE FLUJO MODALIDAD SEMESTRE DE INDUSTRIA
EXTENDIDO**

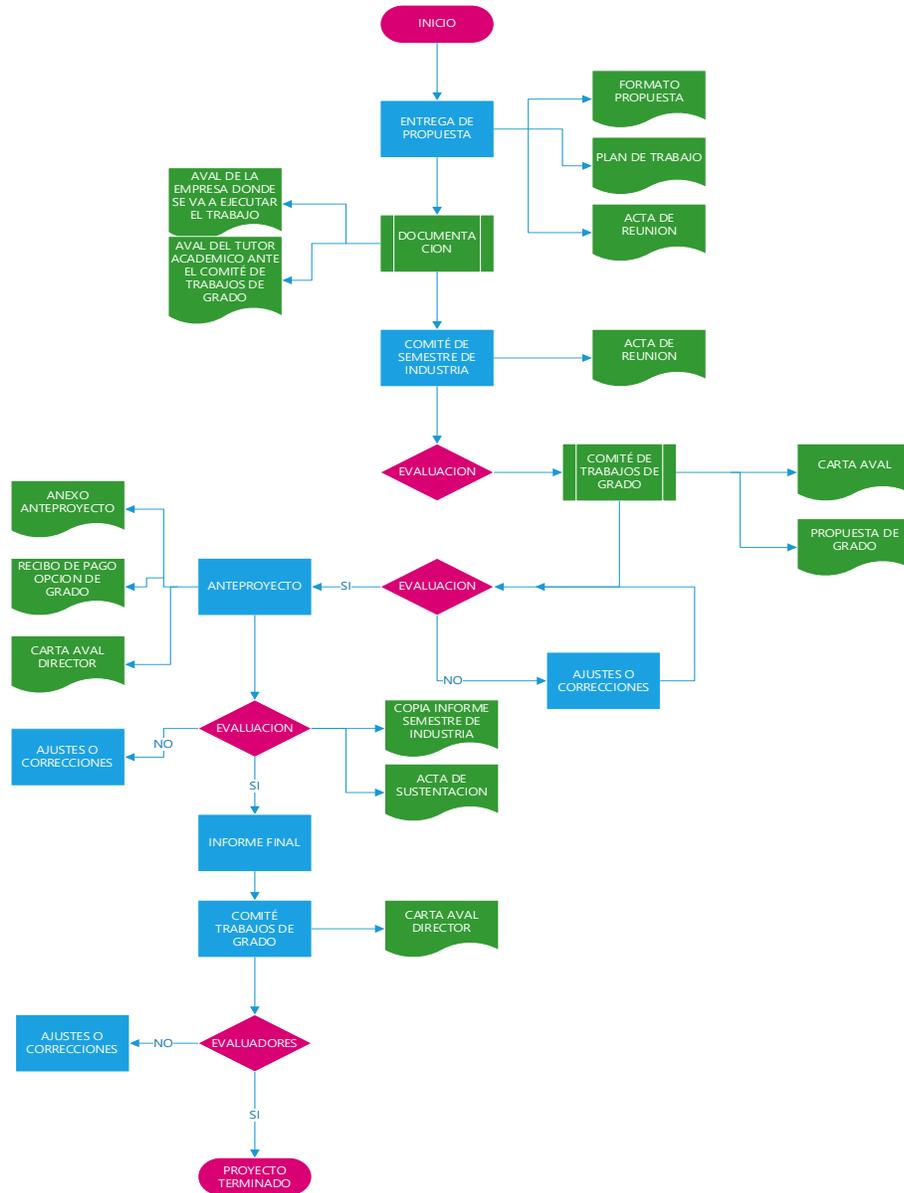


Ilustración 12 Diagrama de flujo semestre de industria extendido

El anterior diagrama de flujo hace referencia a la modalidad de grado de Semestre de Industria Extendido donde se logra evidenciar cada una de las etapas que se deben desarrollar, dando inicio con la entrega de una propuesta de grado junto con el plan de trabajo ante el comité de semestre de industria quien analiza la viabilidad del documento para después ser enviado ante el comité de trabajos de grado, además de un aval de la empresa donde apruebe que al terminar el semestre de industria el estudiante continuará el desarrollo de las actividades y cumplir los nuevos objetivos planteados. El comité de trabajos de grado realiza su inscripción y aprobación.

Continuando con el desarrollo de la etapa de anteproyecto donde su primer paso es la entrega al comité de trabajos grado para la respectiva evaluación esto debe llevar el acta de aprobación de sustentación del semestre de industria expedida por el comité de semestre de industria, si la respuesta es aprobada por parte de los jurados se da inicio a la etapa de realización del trabajo final para su previa entrega y evaluación por parte de los evaluadores institucionales. Si la respuesta es aprobada se da por terminado el trabajo de grado, de lo contrario se debe realizar los ajustes hasta conseguir el aprobado de los evaluadores.

11.8.7 PROPUESTA DIAGRAMA DE FLUJO MODALIDAD PROGRAMA DE POSGRADO



Ilustración 13 Diagrama de flujo programa de posgrado

Esta propuesta es una modalidad que tiene como objetivo especializar al estudiante en un área determinada adquiriendo conocimientos, competencias y actitudes que le permitirán el crecimiento personal y profesional, en la gráfica anterior se presenta la ruta para el desarrollo de esta modalidad.

El estudiante deberá cumplir con los requisitos solicitados en el acuerdo 005 "Reglamento General de Alternativas de Grado" para la aceptación al programa:

1. Haber cursado y aprobado la totalidad de los créditos del plan de estudios de pregrado, salvo los equivalentes a la actividad curricular de la alternativa de grado.
2. Tener un promedio académico general, mínimo de tres puntos ocho (3.8).
3. Encontrarse a paz y salvo a nivel académico, administrativo y financiero con la Institución.
4. Contar con la aprobación del programa académico.
5. Cursar y aprobar el 100% de los créditos de la especialización.
6. Contar con la asistencia que exija el programa de posgrado, o se atenderá lo dispuesto en el reglamento estudiantil.
7. Haber concluido y aprobado el 100% de los créditos del plan de estudios del pregrado.

11.8.8 DIAGRAMA DE FLUJO MODALIDAD PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO



Ilustración 14 Diagrama de flujo proyecto de emprendimiento

En la propuesta del diagrama de flujo modalidad de Emprendimiento se presenta la ruta para el desarrollo de esta modalidad. Esta inicia en la etapa de entrega de la propuesta, donde los estudiantes interesados solicitan el formato interno a la coordinación de trabajos de grado "**FORMATO PARA PRESENTACIÓN DE PROPUESTA INGENIERÍA INDUSTRIAL**" a través de correo electrónico, donde se encuentra la descripción de la información a diligenciar, la propuesta es dirigida al comité de trabajos de grado en las fechas establecidas de manera académica por el programa para realizar el análisis y la evaluación de manera objetiva, en cuanto a la viabilidad o no de la misma, agregando criterios claros y precisos al momento de la toma de decisiones. El comité realiza el acta para evidenciar el estado de la propuesta y llevar trazabilidad de la misma, el programa no contaba con un formato para la evaluación de una propuesta y como plan de mejora se presenta un diseño del mismo **ANEXO 1**.

Para la etapa de anteproyecto se les facilita a los estudiantes un formato interno "**GUÍA PARA EVALUACIÓN DE PROPUESTA EMPRENDIMIENTO COMO OPCIÓN DE GRADO**", donde se presenta la información pertinente para ser presentado de manera adecuada. Por otra parte, está el acta de seguimiento que permite tener información relevante sobre el proyecto: fecha de ingreso, estudiantes, tutor asignado, evaluadores y la fecha de respuesta; este formato interno permite tener la información necesaria para llevar la trazabilidad del anteproyecto.

En el acta se definen los jurados evaluadores quienes cuentan con un tiempo hábil para la evaluación del mismo, estos son notificados a través del correo electrónico institucional, y la coordinación entrega el documento a evaluar y el formato interno "**EVALUACIÓN DE ANTEPROYECTO PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ANEXO 7**" a los docentes en calidad de jurados evaluadores, ellos cuentan con 20 días hábiles teniendo en cuenta el acuerdo 018 de trabajos de grado "reglamentos y estatutos institucionales".

Si el anteproyecto es aprobado por los jurados evaluadores la coordinación de trabajos de grado notifica la autorización para continuar con la construcción del documento final, de no ser

aprobado y sujeto a correcciones estas deberán ser realizadas por el estudiante en compañía de su asesor y volver a enviar a coordinación para ser remitida nuevamente a jurados evaluadores.

Para la etapa de trabajo final se les facilita a los estudiantes un formato interno ***“GUÍA PARA CONTRUCCIÓN DEL PLAN DE NEGOCIO”***, donde se presenta la información pertinente para ser presentado de manera adecuada. Por otra parte, está el acta de seguimiento que permite tener información relevante sobre el proyecto: fecha de ingreso, estudiantes, tutor asignado, evaluadores y la fecha de respuesta; este formato interno permite tener la información necesaria para llevar la trazabilidad del proyecto final.

En el acta se definen los jurados evaluadores quienes cuentan con un tiempo hábil para la evaluación del mismo, estos son notificados a través del correo electrónico institucional, y la coordinación entrega el documento a evaluar y el formato interno ***“EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ANEXO 15”*** a los docentes en calidad de jurados evaluadores, ellos cuentan con 20 días hábiles teniendo en cuenta el acuerdo 018 de trabajos de grado “reglamentos y estatutos institucionales”.

Se evidencia que el programa no cuenta con un formato de evaluación para esta modalidad lo que implica como plan de mejora la construcción de dicho formato únicamente para esta opción de grado analizando los criterios pertinentes a evaluar.

Si el trabajo final es aprobado por los jurados evaluadores la coordinación de trabajos de grado notifica fecha de sustentación de acuerdo al calendario académico establecido para los ciclos de sustentación, de no ser aprobado y sujeto a correcciones estas deberán ser realizadas por el estudiante en compañía de su asesor y volver a enviar a coordinación para ser remitida nuevamente a jurados evaluadores.

11.9 PROPUESTA DE DISEÑO DE LA MATRIZ DE COORDINACIÓN TRABAJOS DE GRADO

11.9.1 PROPUESTA MATRIZ DE ESTADO DE PROYECTOS DE GRADO

Se identificó que en el momento que se realizó la investigación del trabajo de grado el programa Ingeniería Industrial cuenta con una herramienta para llevar la trazabilidad de los trabajos de grado, a través de un documento de Excel, por motivos de políticas de privacidad e institucionales este no fue facilitado para realizar el análisis y determinar las modificaciones y actualizaciones. Por esta razón, se desarrolla una propuesta de matriz que permite evidenciar un panorama sobre la información de trabajos de grado a partir de los datos de la investigación análisis de la encuesta a los estudiantes y las actas 2019-2 y 2020-1, sin embargo, la información suministrada no es suficiente para establecer un diagnóstico sobre la trazabilidad de los trabajos de grado.

Tabla 5 Matriz de trazabilidad

Nombre	Título De Proyecto	Acta	Fecha	Acepta	Aplaza	Rechaza	Aprobac	Evaluaci	Correcio	Aprobac	Evaluaci	Correcio	Evaluador	Director	Jurad	OBSERVACIONES
Javier Felipe Cerón Maca	Mejoramiento en el proceso de secado de café pergamino utilizando energías limpias en la finca chalet de la vereda Figueroa del municipio de Popaján.	acta # 3	13/03/2018		1									Ing. Andrés Felipe Mamian		Ajustar: El título, los Objetivos, focalizar mejor la idea
	Análisis comparativo de diferentes técnicas de energía limpia para el secado de café en la finca Chalet de la vereda Figueroa del municipio de Popaján.	acta # 6	24/04/2018		1											El tema es pertinente a la carrera, pero los objetivos no son claros con respecto a la propuesta
	Análisis comparativo de diferentes técnicas de energía limpia para el secado de café pergamino en la finca el chalet de la vereda Figueroa del municipio de Popaján.	acta # 7	22/05/2018			1										
	Propuesta para el desarrollo de un prototipo de secador solar continuo para el beneficio de café pergamino de la finca el chalet en la ciudad de popaján.	acta #10	20/08/2018		1									Geovanny Calamuscaj		
	Propuesta de un prototipo de secador tipo invernadero que reduzca el tiempo de obtención del café pergamino seco en la finca el Chalet de la Ciudad de Popaján.	acta #11	05/09/2018			1										
	Desarrollo de un prototipo para el mejoramiento del proceso de secado de café pergamino variedad Castilla basado en un sistema de calefacción solar para la finca el Chalet en el municipio de	acta #12	02/10/2018		1									Geovanny Calamuscaj		cuarta vez

La matriz de trazabilidad es una herramienta que permite tener toda la información relacionada a los trabajos de grado y a su vez permite conocer el estado de cada uno de los trabajos de grado.

A partir de la información extraída de las actas se identifica que 199 estudiantes a la fecha se encontraban inscritos en el proceso de opción de grado de los cuales 64 estudiantes han tenido su propuesta aplazada en 2 o 3 ocasiones y finalmente 34 estudiantes cuentan con su propuesta en estado rechazado, lo anterior evidenciando que 101 estudiantes se encontraban en la construcción del anteproyecto con la compañía de su docente en calidad de director, finalmente a partir de estos datos se define que el cuello de botella de la coordinación de trabajos de grado se encuentra en la etapa de la entrega de la propuesta de grado por parte de los estudiantes midiendo la cantidad relativa de dichas propuestas, por factores principalmente académicos.

Por otro lado, se evidencia la falta de criterios internos del comité en el momento de la evaluación de una propuesta, lo que significa que el programa no cuenta con un formato para la evaluación de los mismos.

En la matriz presentada y diseñada como propuesta se evidencian tres momentos importantes primero la fase de propuesta, segundo la fase de anteproyecto y finalmente la fase de trabajo final, es importante la trazabilidad en términos de tiempo para dar cumplimiento al reglamento institucional, donde indica que para presentar un trabajo de grado el estudiante tendrá dos periodos académicos para el desarrollo del mismo, al igual para el desarrollo del anteproyecto el estudiante contara con 6 meses académicos, de no dar cumplimiento a estas fechas el estudiante debe solicitar una prórroga al comité de trabajos de grado.

Para el análisis de la propuesta de matriz se levantaron los requerimientos de 31 trabajos de grado en proceso de los cuales se analizaron 6 trabajos en términos de tiempo por parte de los estudiantes desde que inicia el proyecto hasta que finaliza.

El análisis de los proyectos da respuesta que el tiempo de ejecución para la elaboración del proyecto es superior a los tiempos establecidos institucionalmente, dando como resultado el desarrollo en (1) un año y (4) cuatro meses. Con los parámetros establecidos de manera institucional y el cumplimiento interno de todos los actores de la coordinación de trabajos de grado los estudiantes deberán iniciar y finalizar el proyecto de grado en los tiempos establecidos.

Tabla 6 Muestreo aleatorio

No	Nombre			Fecha Ingreso			Tiempo		Muestra		
				Propuesta	Anteproyecto	Proyecto	Duracion TG	Meses	N	31	
14	Freiman Ussa Julian Manuel Ordoñez	0,00570134	1	13/03/2019			1 año 7 meses	19			
15	Victor Alfonso Cifuentes Alejandro Jossa Gonzales	0,03554542	2		13/03/2019	19/10/2020	2 años	24			
30	Santiago Gutiérrez Vargas Gerardo Alexis Ariza	0,0689329	3	26/03/2019			1 año 7 meses	19			
21	DIANA MARCELA ORTIZ JOJOA KATHERINE VANESA ORREGO RIVERA	0,10932824	4			13/03/2019					
3	Jheysson Andres Manrique Mera - Julian Dario Coral Tarapuez	0,12412755	5	(28/02/2019)- (22/05/2019)			1 año 5 meses	17			
2	Maria Alejandra Mellizo Ordoñez-Anny Alejandra Sánchez Peña	0,13653466	6	28/02/2019			1 año 8 meses	20			
18	Jover Steban Murcia Aador Eider Mauricio Idrobo Muñoz	0,17062804					Duracion Promedio TG	16,5	1 año 4 meses	99	
22	Leidy Katherine Cerón Ortega	0,21982359									
31	Yulieith Fernanda Arboleda John Edwin Imbachi Chávez	0,25011384									
19	Alexandra Valencia Zarama Yesica Vanessa Ceron	0,26297727									
	Tatiana Isabal Orrego - Nicolée										

En la tabla anterior se presenta el resultado del muestreo aleatorio indicando el promedio del tiempo para la ejecución de un proyecto, de lo anterior se concluye que existen diferentes factores que intervienen en el desarrollo del proyecto: los tiempos en las respuestas por parte del comité, los tiempos de respuesta por parte de los evaluadores, la disposición de los estudiantes para realizar los respectivos ajustes de las observaciones, el desconocimiento de la ruta para realizar el proyecto y finalmente el alto volumen de registro de propuestas ante el comité.

11.10 DOCUMENTAR LOS INSTRUCTIVOS CON SUS DEBIDOS FORMATOS QUE GARANTICEN LA TRAZABILIDAD Y LA MEJORA DEL PROCESO.

De acuerdo a la información suministrada por la coordinación de trabajos de grado del periodo 2019-2 se recopila documentación sobre los formatos que hasta la fecha maneja la coordinación, de lo anterior, se lleva a cabo el plan de acción en el cual se actualizaron y crearon formatos para tener un seguimiento del proceso de trabajos de grado del programa de Ingeniería Industrial

11.10.1 FORMATOS ACTUALIZADOS Y CREADOS.

A partir de la información suministrada por la coordinación de trabajos de grado se encuentran formatos referentes a propuesta, anteproyecto y proyecto final teniendo en cuenta estos formatos primero se analiza la estructura del mismo y se procede actualizar o crear.

Fuente: elaboración propia

Tabla 7 Formatos, modalidad

MODALIDAD DE GRADO	FORMATOS	FORMATOS ENCONTRADOS	ACTUALIZADOS	CREADOS
1.MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - TRAYECTORIA DE INVESTIGACIÓN 2. SEMESTRE DE INDUSTRIA EXTENDIDO. 3. PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO	Propuestas Evaluación de propuestas	1 0	1 0	0 1
	Guía de anteproyecto código: D-FO-052	1	1	0
	Formato de evaluación de anteproyectos	1	0	0
	Formato de aprobación (evaluadores)	1	1	0
	Guía de trabajo final	1 1	0 0	0 0

	Formato de evaluación (evaluadores)	1	1	0
	Formato de aprobación (evaluadores)			
	TOTAL	7	4	1

Fuente: elaboración propia

Tabla 8 Formatos, modalidad 1

MODALIDAD DE GRADO	FORMATOS	FORMATOS ENCONTRADOS	ACTUALIZADOS	CREADOS
4.SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN	guía para la construcción del documento final	1	0	0
	Formato de evaluación	1	1	0
	Formato aprobación (evaluadores)	1	0	0
	Total	3	1	0

Fuente: elaboración propia

Tabla 9 Formatos generales

FORMATOS	ACTUALIZADOS	CREADOS
Formato informe semestral de Docentes.	0	1
Formato de control de asesorías Docentes.	1	0
Formato de Procedimiento General.	1	0
TOTAL	2	1

11.11 OBJETIVO 3.

Evaluar y entregar el rediseño del proceso de trabajos de grado a través de una prueba piloto.

EVALUACION Y ENTREGA DEL REDISEÑO

Para el desarrollo de este objetivo se realizarán las siguientes actividades: (verificar- actuar)

Dentro del desarrollo e investigación del trabajo de grado se realizó una serie de encuentros para la socialización y sensibilización de los insumos y los productos obtenidos para la mejora del proceso de trabajos de grado, esta actividad se realizó con los directamente implicados en el proceso en este caso la coordinación de trabajos de grado del programa Ingeniería Industrial.

Para dar validez y efectividad al rediseño del proceso desarrollado, se realizó como prueba piloto mediante una simulación con el Software Arena (con periodo de prueba y características de estudiante), haciendo un comparativo entre el diagrama de flujo actual y el diagrama de flujo propuesto por el proyecto. Esta simulación se hizo referente a la modalidad de proyecto de investigación, teniendo en cuenta que es la de mayor demanda.

Se realizó la entrega de la documentación actualizada y creada para la coordinación de trabajos de grado donde se presentó la trazabilidad de los formatos, los diagramas de flujo creados por cada modalidad, la creación del formato de evaluación de propuestas con el fin de disminuir el cuello de botella principal que se encontraba en esta etapa del proceso, debido que las propuestas eran enviadas hasta en 3 ocasiones para ser aceptadas por el comité de trabajos de grado (ver anexo 5 matriz).

A partir de esta prueba piloto se invita a la coordinación de trabajos de grado del programa de Ingeniería Industrial a dar uso de la información suministrada a partir del periodo académico 2021-2. Esta se realiza con el objetivo de analizar un proceso crítico y verificar el comportamiento del modelo creado para evidenciar si presenta algún tipo de mejora en el desarrollo del proceso con el fin de aplicar en otras áreas y de esta manera buscar la mejora continua de los procesos.

- Levantamiento de la Simulación de la modalidad proyecto de investigación de trabajos de grado, a través del Software Arena (user student).

Para el cumplimiento de esta actividad se desarrolló una simulación mediante el software arena tomando como referente la modalidad proyecto de investigación donde en dicha simulación lo que se realiza es el comparativo y la toma de los tiempos, evidenciando cuanto se estaría demorando los estudiantes en terminar su trabajo de grado, para ello se utiliza el diagrama de flujo vigente del programa y el diagrama de flujo propuesto. En toda simulación se necesitan entradas y salidas del proceso en este caso se da inicio con la presentación de propuesta de grado, siguiendo con el anteproyecto y el documento final finalizando con el proceso de la sustentación.

Tabla 10 simulación tiempo actual – mejorado

PASOS DEL PROCESO	Tiempo de espera actual (horas)	Tiempo de espera actual (días)	Tiempo de espera mejorado (horas)	Tiempo de espera mejorado (días)
Entrega de propuestas	2472.02	103.00083	7603.03	316.7929
Evaluación de propuestas	175.85	7.327	19.13	0.7970
Asignación de director	34.68	1.445	3.79	0.1579
Notificación a estudiantes	2.99	0.124	4.49	0.1870
Presentación de anteproyecto	6111.11	254.62	3552.24	148.01
Asignación de evaluadores	0.00	0.00	0.00	0.00
Entrega de correcciones	4631.55	192.981	24.40	1.016
Desarrollo del proyecto	2579.87	107.4945	11742.34	489.2641
Presentación y asignación jurado trabajo final	6795.11	283.129	16.11	0.67125
Sustentación publica	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la simulación del proceso mejorado, se puede decir que los resultados en cuanto a tiempo de esperan mejoran considerablemente con la propuesta ya que el tiempo de evaluación de la propuesta se disminuye en 19.13 hrs, siendo esta el cuello de botella del proceso. Por otro lado, se observa que en el desarrollo del proyecto y en la entrega de la propuesta los tiempos aumentan, pero no es por el proceso sino por el tiempo que se ejecuta la simulación, lo que hace que por holgura estos dos procesos se aumenten sin afectar el resultado.

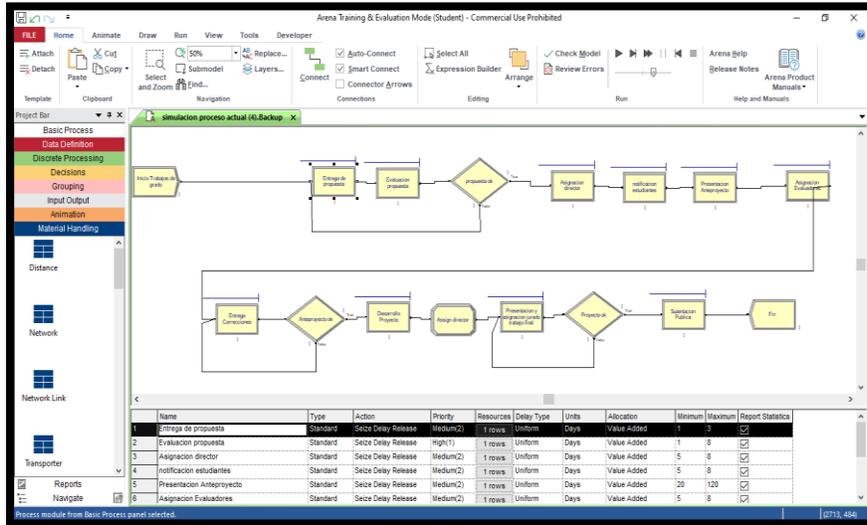


Ilustración 15 simulación diagrama actual

Fuente: elaboración propia

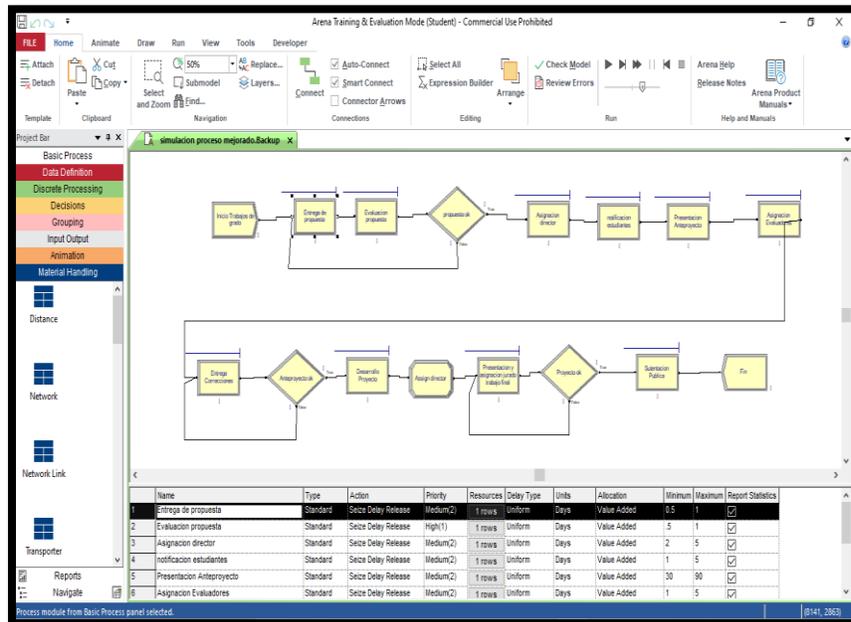


Ilustración 16 simulación diagrama mejorado

Fuente: elaboración propia

- Entrega de la documentación actualizada y creada para la coordinación de TG

entrega de documentación formatos internos de la coordinación de trabajos de grado del programa de ingeniería industrial.

En el desarrollo de la capacitación llevada a cabo el día 20 de mayo del presente año se realizó la entrega formal a la coordinación de trabajos de grado, la documentación actualizada y creada sobre el proceso de trabajos de grado del programa de Ingeniería Industrial a través, de un enlace de drive

<https://drive.google.com/drive/folders/17WJg1pQe6CWGwBPeQNfN47sdYx47ddCg?usp=sharing> que contiene diferentes carpetas con formatos y un nuevo procedimiento que contiene la propuesta de los diagramas de flujo para cada alternativa de grado y su respectiva descripción de las diferentes etapas. Este trabajo se realizó en conjunto con la coordinación de trabajos quien tuvo un acompañamiento constante para garantizar la finalidad del trabajo.

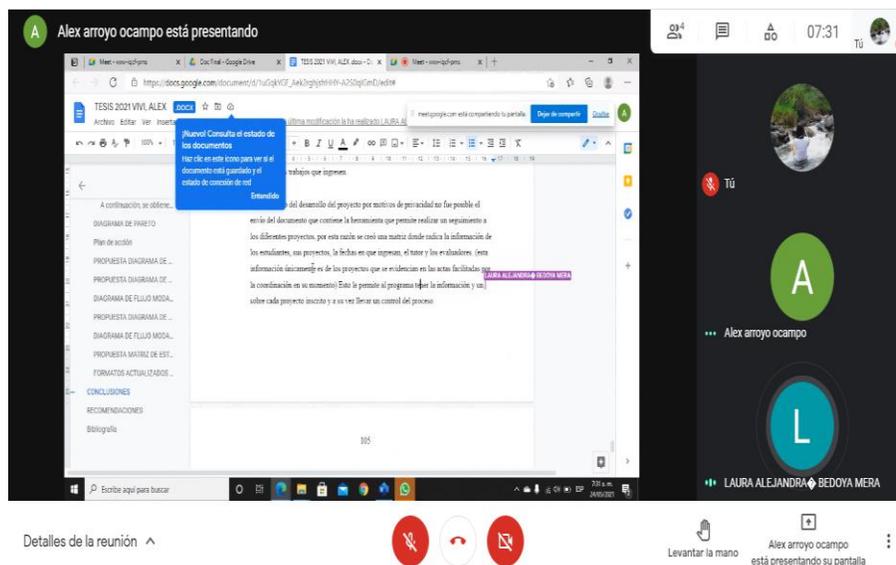


Ilustración 18 Capacitación entrega de documentación

9 CONCLUSIONES

- Se pudo evidenciar que el proceso actual de trabajos de grado cuenta con su respectivo procedimiento establecido; pero la coordinación de trabajos de grado del programa de Ingeniería Industrial que no efectúa en su totalidad dado el caso que los tiempos de respuesta no se cumplen. Otra situación se refleja al momento de asignar los evaluadores porque no se define un número establecido.

También posee las descripciones de las actividades que desempeñan cada uno de los actores que forman parte del proceso, las alternativas de grado que se tienen disponibles para optar por el título profesional; en el cual reposan formatos, actas, oficios que son acordes a los requerimientos para poder realizar correctamente el proceso.

- En el desarrollo del rediseño se pudo establecer que el cuello de botella encontrado en la etapa de entrega de propuestas sumado a la falta de criterios unificados al momento de evaluar era la causa de muchos de los represamientos en los trabajos, debido a la cantidad que se logró acumular se realizó un formato de evaluación donde se definió criterios claros y concretos que les permite a los miembros del comité hacer una evaluación más precisa de los trabajos que ingresen.
- Al momento del desarrollo del proyecto por motivos de privacidad no fue posible el envío del documento que contiene la herramienta que permite realizar un seguimiento a los diferentes proyectos, por esta razón se creó una matriz donde radica la información de los estudiantes, sus proyectos, la fechas en que ingresan, el tutor y los evaluadores. (esta información únicamente es de los proyectos que se evidencian en las actas facilitadas por la coordinación en su momento) Esto le permite al programa tener la información y un panorama sobre cada proyecto inscrito y a su vez llevar un control del mismo.

10 RECOMENDACIONES

- Una recomendación sería solicitar al programa continuar llevando la trazabilidad del proceso para medir y llevar un control sobre cuánto tiempo en promedio se demora un estudiante en realizar su proyecto, desde la entrega de la propuesta hasta la fecha de sustentación, esto permite ser más eficientes al momento del desarrollo de los proyectos.
- Se recomienda que la coordinación de trabajos de grado utilice de manera constante los diagramas de flujo entregados con el fin que el estudiante como el docente logre identificar cuáles son las etapas que debe llevar un trabajo de grado.
- Se recomienda a la coordinación de trabajos de grado organizar un mayor número de comités de acuerdo a un estimado de proyectos que puedan llegar a ingresar por periodo académico con el fin de lograr abarcar los diferentes trabajos y evitar la saturación del proceso.
- Se recomienda dar uso de los formatos entregados especialmente del formato de evaluación de propuesta de grado porque permite que el evaluador tome una decisión rápida y precisa sobre una propuesta, además que la respuesta es enviada a los estudiantes al día siguiente de haber ingresado al comité con los criterios sobre los que se evaluó la propuesta.
- Se recomienda a la coordinación de trabajos establecer un grupo de profesionales que se dediquen al proceso de trabajos de grado para evitar que los docentes lleven múltiples actividades y esto no les permita cumplir con las demandas que tiene el proceso de trabajos de grado. Además, definir un tope de trabajos de grado para cada docente equilibrando una carga laboral de acuerdo a las otras actividades que deben desarrollar.

11 BIBLIOGRAFÍA

alipio, o., & perez, j. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. bogota: universidad EAN.

BARRIOS FERNANDEZ , N., RODRIGUEZ AGUIRRE , N., & TRISTA PEREZ , B. (2019). *El aseguramiento de la calidad y el factor humano en las instituciones de educacion superior de america latina* . cuba, ecuador : universidad de la habana, cuba, universidad central del ecuador .

BECERRA LOIS , F. A., ANDRADE ORBE , A. M., & DIAZ GISPERT, L. I. (2019). *Sistema de gestión de la calidad para el proceso de investigación: universidad de otavalo, ecuador*. ecuador .

COAGUILA GONZALES , A. F. (2017). “Propuesta de implementación de un modelo de gestion por procesos y calida en la empresa O&C Metals S.A.C. AREQUIPA: UNIVERSIDAD CATOLICA SAN PABLO.

Feria, I. (2016). *Objetos Virtuales de Aprendizaje y El Desarrollo de Aprendizaje Autonomo En El área de Ingles. Praxis.*

GACHARNÁ SÁNCHEZ, V. P., & GONZÁLES NEGRETE, D. C. (2013). *PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE CONFECCIONES MERCY EMPLEANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING*. BOGOTA: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA .

GONZALES, H. (2016). ISO 90001:2015. SIMPLIFICACIÓN DE PROCESOS . NORMAS INTERNACIONALES DEL SISTEMA DE GESTIÓN .

HOLGUIN , M. (2006). aplicacion de circulo deming para incrementar la productividad del proceso de impresion en la seccion de plasticos de carpak s.a. division visipak . santiago de cali : universidad autonoma de occidente .

marketing, o. d. (2016).

MARTINEZ MORALES , D. C. (2018). Propuesta de mejoramiento continuo mediante la metodologia Kaizen, a la actividad de recepcion de reciclaje parte del programa de auto sostenimiento de la fundacion desayunitos creando huella . bogota, colombia : facultad de ingenieria .

MiEducación. (2016). *Informe MinEducación como vamos*. Bogota.

PULIDO MOLANO, C. (2017). propuesta de estandarizacion de los procesos de admision y de formacion academica para la funcion piccolino . BOGOTA .

Samperi, R. (2014). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: Mc Graw Hill.

SISTEMAS, A. (26 de OCTUBRE de 2016). IMPORTANCIA D ELA CALIDAD EN LAS EMPRESAS .

VERASTEGUI LEON , P. (2018). DISEÑO DE LA METODOLOGIA DEL CICLO DEMING (PHVA) DE MEJORA CONTINUA PARA ELEVAR EL NIVEL DEL SERVICIO AL USUARIO EN EL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ORIENTACION DE SAT CAJAMARCA . PERU : UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE .

VIERA DOMINGUEZ, A. (2013). estandarizacion de procesos administrativos basados en la norma NTC ISO 9001:2008 en las areas de centro de relaciones corporativas, centro de apoyos administrativos de ingenierias, centro institucional de emprendimiento empresarial y oficina de planeacin . santiago de cali : universidad autonoma de occidente