



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL  
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2008 EN LA  
ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

**Alfonso Esteban Alvarado Alfaro**

Asesorado por la Inga. Miriam Patricia Rubio Contreras de Akú

Guatemala, agosto de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL SISTEMA DE  
GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2008 EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA  
MECÁNICA INDUSTRIAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ALFONSO ESTEBAN ALVARADO ALFARO**  
ASESORADO POR LA INGA. MIRIAM PATRICIA RUBIO DE AKÚ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Trejo
SECRETARIO	Inga. Marcia Ivónne Veliz Vargas

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2008 EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha octubre de 2009.

  
Alfonso Esteban Alvarado Alfaro

Guatemala 20 de febrero del 2,010

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de Escuela Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería

Estimado Director:

De manera atenta me dirijo a usted para informar que de conformidad con el reglamento respectivo he asesorado y revisado el trabajo de graduación titulado "IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2008 EN LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL", desarrollado por el estudiante Alfonso Esteban Alvarado Alfaro con carné 2004 – 13785, he encontrado que el trabajo en cuestión ha sido concluido satisfactoriamente, por lo que permito recomendar se autorice.

Atentamente,

  
Miriam Patricia Rubio Contreras de Akú  
Colegiado No. 4074

Miriam Patricia Rubio Contreras  
INGENIERA INDUSTRIAL  
COL. 4074



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2008 EN LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**, presentado por el estudiante universitario **Alfonso Esteban Alvarado Alfaro**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Oscar Segura Monzón'.

Lic. Oscar Aparicio Segura Monzón  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Lic. Oscar Aparicio Segura Monzón  
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS  
Col. No. 10,910

Guatemala, julio de 2010.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2008 EN LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**, presentado por el estudiante universitario **Alfonso Esteban Alvarado Alfaro**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2011.

/mgp



DTG. 315.2011.

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2008 EN LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**, presentado por el estudiante universitario **Alfonso Esteban Alvarado Alfaro**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, 31 de agosto de 2011.

/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Jesucristo**

Quien me ha perdonado de mis pecados

**Mis padres**

Alfonso y Haydee, por su amor, esfuerzo, confianza, ejemplo y apoyo

**Mi familia**

Por el apoyo, motivación que me han brindado

**Mis compañeros**

Por haber compartido todo este tiempo en el transcurso de la carrera.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **Jesucristo**

Al que no conoció pecado, por nosotros lo hizo pecado, para que nosotros fuésemos hechos justicia de Dios en él. 2da de corintios 5:21

### **Mi familia**

Qué es el regalo que Dios me ha dado en esta vida

### **Mis compañeros**

Por habernos apoyado mutuamente en el transcurso de la carrera, especialmente a cada uno de los que llevo en mi corazón.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ANTECEDENTES DE LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL	1
1.1. Historia	1
1.2. Servicios a estudiantes	2
1.3. Organigrama	4
1.4. Misión	4
1.5. Visión	5
1.6. Política de calidad	5
1.7. Valores	5
1.7.1. Excelencia	5
1.7.2. Integridad	5
1.7.3. Compromiso	6
1.8. Mapa de procesos	6
1.9. Marco teórico	7
1.9.1. ¿Qué son las Normas ISO?	7
1.9.2. Finalidad de la Norma ISO 9001:2008	7
1.9.3. Requisitos de la Norma ISO 9001:2008 para la implementación	7

1.94.	Interacción de los procesos operativos en la Escuela de Mecánica Industrial	8
1.9.5	Elaboración y control de los documentos y registros según la Norma ISO 9001:2008	8
1.9.6	Control de los dispositivos de medición y de seguimiento según la Norma ISO 9001:2008	10
<b>2.</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL</b>	<b>13</b>
2.1	Diagnóstico de la implementación de los procesos operativos del sistema de gestión de calidad	13
2.2	Alcance del sistema de gestión de la calidad	14
2.3	Procesos que se tomarán en cuenta para la implementación de los procesos operativos	15
2.3.1	Trabajo de graduación	15
2.3.2	Protocolos	18
2.3.3	EPS	20
2.3.4	Examen general privado	25
2.3.5	Recursos humanos	29
2.4	Requisitos de la norma relacionados con los procesos establecidos	35
2.4.1	Sistema de gestión de calidad (sección 4 de la Norma ISO 9001:2008)	35
2.4.2	Responsabilidad de la dirección (sección 5 de la Norma ISO 9001:2008)	36
2.4.3	Gestión de recursos (sección 6 de la Norma ISO 9001:2008)	38
2.4.4	Procesos de realización ( Sección 7 de la Norma ISO 9001:2008)	41

2.4.5	Medición, análisis y mejora (sección 8 de la Norma ISO 9001:2008)	42
3.	PROPUESTA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	43
3.1	Establecer los procesos	43
3.1.1	Protocolos	43
3.1.2	Examen general privado	43
3.1.3	Trabajo de graduación	44
3.1.4	EPS	44
3.1.5	Recursos humanos	45
3.2	Documentar los procesos para realizar fichas de caracterización	45
3.2.1	Objetivos por proceso	45
3.2.2	Procesos de clientes y proveedores	45
3.2.3	Entradas	46
3.2.4	Salidas	46
3.2.5	Actividades	46
3.2.6	Documentos de referencias	47
3.2.7	Registros	47
3.2.8	Indicadores de eficacia	47
3.3	Actualización de los procedimientos	47
3.3.1	Protocolos	47
3.3.2	Trabajo de graduación	48
3.3.3	EPS	48
3.3.4	Recursos humanos	48

4.	DESARROLLO DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL	
4.1	Implementación de la política de calidad	49
4.1.1	Distribución de la política de calidad	49
4.1.2	Divulgación de la política de calidad	50
4.2	Implementación de los objetivos de calidad	50
4.2.1	Objetivos entendibles y medibles	50
4.2.2	Divulgación de los objetivos al personal de la Escuela	51
4.3	Definición de indicadores de los objetivos	51
4.4	Implementación del mapa de procesos	51
4.4.1	Distribución del mapa de procesos	51
4.5	Control de documentos y registros de la EMI	52
4.6	Actualización de los procedimientos de la EMI	52
4.6.1	Procedimiento de protocolo	52
4.6.2	Procedimiento de trabajo de graduación	56
4.6.3	Procedimiento de EPS	60
4.6.4	Procedimiento de recursos humanos	67
5.	IMPLEMENTACIÓN DE CONTROL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	75
5.1	Implementar los procesos	75
5.1.1	Comunicación y distribución de la documentación	75
5.1.2	Gestión del cambio	76
5.1.3	Toma de conciencia	77
5.1.4	Involucramiento de la dirección	77

5.1.5	Medición monitoreo y revisión	78
5.1.6	Auditorías internas de gestión	83
5.1.7	Mejora continua	85
5.2	Mantenimiento del sistema de gestión de calidad	85
5.2.1	Revisión por la dirección	85
5.2.2	Seguimiento a programas establecidos y planes de acción	86
CONCLUSIONES		87
RECOMENDACIONES		89
BIBLIOGRAFÍA		91
ANEXOS		93



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama actual de la EMI	4
2.	Mapa de procesos de EMI	6
3.	Fotografía dentro de la Escuela	39
4.	Instalaciones para la ampliación de la Escuela de Mecánica Industrial	40
5.	Control de ingreso y entrega de trabajos de graduación al estudiante	79
6.	Control de porcentaje de cumplimiento de trabajo de graduación	81



## GLOSARIO

<b>Acción correctiva</b>	Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.
<b>Acción preventiva</b>	Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra potencial no deseable.
<b>Competencia</b>	Atributos personales y aptitud demostrados para aplicar conocimiento y habilidades.
<b>Conformidad</b>	Cumplimiento de un requisito.
<b>Eficacia</b>	Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
<b>EMI</b>	Escuela de Mecánica Industrial.
<b>Gestión de la calidad</b>	Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.
<b>ISO</b>	Federación mundial de organismos nacionales de normalización (alrededor de más de 130 países).
<b>No conformidad</b>	Incumplimiento de un requisito.

<b>Norma</b>	Una norma es un documento aprobado por una institución de normalización reconocida.
<b>Procedimiento</b>	Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.
<b>Proceso</b>	Grupo de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados.
<b>Trazabilidad</b>	Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.

## **RESUMEN**

La Universidad de San Carlos de Guatemala y la Facultad de Ingeniería, demandan en la actualidad, acciones que permitan innovar y estar a la vanguardia en los procesos internos. Es por ello, que la Escuela de Mecánica Industrial a decido implementar un sistema de gestión de la calidad que permita establecer lineamientos regidos bajo normas internacionales con el fin de garantizar la satisfacción de los interesados.

Este trabajo de graduación es parte de la implementación del sistema de gestión de la calidad que consiste en documentar los procesos de protocolo, trabajos de graduación, ejercicio profesional supervisado (EPS) y recursos humanos los cuales se encuentran en el alcance del sistema. Con dicha documentación se cumple con los requisitos del capítulo número siete de la Norma ISO 9001:2008, la cual se refiere a la realización del producto. Así mismo se propone medir la eficiencia de los procesos operativos con controles que indiquen el grado de cumplimiento por medio de indicadores coherentes y medibles a dichos procesos.



## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Implementar los procesos operativos del sistema de gestión de calidad en la Escuela de Mecánica Industrial según la Norma ISO 9001:2008 para lograr la certificación.

### **ESPECÍFICOS**

1. Analizar los procesos operativos del sistema de gestión de calidad para realizar modificaciones que cumplan con la Norma ISO 9001:2008.
2. Determinar una secuencia lógica de pasos a seguir para la implementación de los procesos operativos del sistema de gestión de calidad.
3. Determinar la situación actual de la Escuela de Mecánica Industrial en la implementación de los procesos del sistema de gestión de calidad.
4. Actualizar los procesos operativos y sus formatos, según la Norma ISO 9001:2008.
5. Desarrollar la habilidad de establecer los estándares en los procesos operativos con sus mediciones y controles.

6. Plantear aspectos a mejorar en los indicadores de los procesos en el sistema de gestión de calidad.
  
7. Verificar que los controles y seguimiento de la implementación en los procesos operativos del sistema de gestión de calidad cumpla con la Norma ISO 9001:2008.

## INTRODUCCIÓN

La familia de normas ISO 9001:2008 son normas de "calidad" y "gestión continua de calidad", establecidas por la organización internacional para la estandarización (ISO) que se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad sistemática, que está orientada a la satisfacción del cliente. Se componen de estándares y guías relacionados con sistemas de gestión y de herramientas específicas como los métodos de auditoría (el proceso de verificar que los sistemas de gestión cumplen con el estándar).

En la Escuela de Mecánica Industrial es de mucha utilidad la documentación de los procesos operativos del sistema de gestión de calidad, debido a la importancia que se tiene de brindar un servicio a los estudiantes. Esta implementación está orientada a mejorar la satisfacción del estudiante brindándole un mejor servicio.

La certificación ISO 9001:2008, además de brindar un sistema de gestión de calidad, otorga ventajas competitivas que hoy en día son necesarias ante un crecimiento de instituciones educativas privadas que brindan formación profesional, es por ello, la necesidad de certificarse para estar a la vanguardia y desarrollar un sistema de mejora continua a través del compromiso de la Escuela de Mecánica Industrial que garantice la satisfacción al estudiante.

La implementación de los procesos operativos del sistema de gestión de calidad en la Escuela de Mecánica Industrial es necesaria para que permita realizar las actividades con eficiencia y eficacia en los procesos que estén relacionados directamente con la atención al estudiante.



# **1. ANTECEDENTES DE LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

## **1.1. Historia**

El origen de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial tiene sus inicios en 1966 cuando el 8 de enero, el Consejo Superior Universitario en Acta No.911 punto 5º dió lectura al plan de estudios para la carrera de Ingeniero Mecánico Industrial, propuesta por la Facultad de Ingeniería, pidiendo que previo a su aprobación se presentasen estudios relativos a los intereses y necesidades de la misma para el país, así como las implicaciones económicas que su establecimiento traería a la Universidad de San Carlos, nombrando para ello una comisión, en la que, profesionales de Ingeniería Química tuvieron participación.

El 22 de enero del mismo año, según Acta No. 912, punto 8º del Consejo Superior Universitario, ingresa de nuevo a discusión la creación de la carrera, la cual queda pendiente por la falta del informe final de la Comisión Específica, y debido a los problemas que la Comisión afrontaba para la presentación del informe, el Consejo Superior Universitario decide el 2 de febrero, según Acta No. 914, punto 3º, la creación de una comisión que estudiase la necesidad de técnicos para el desarrollo, con asesoría del instituto centroamericano de investigaciones tecnológicas e industriales ICAITI, lo cual ponía en riesgo la creación de la nueva Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

El 11 de junio del mismo año, el Consejo Superior Universitario en Acta No.925 punto 5º, integra una nueva comisión para creación de carreras

relacionadas con la industria, luego de estar convencido de la necesidad de las mismas.

El 24 de septiembre de 1966 en Acta No. 932 punto 7mo. el Consejo Superior Universitario, luego del análisis y discusión de documentos, estudios y dictámenes, por unanimidad acordó aprobar la creación de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, en Acta No. 933 del 8 de octubre del mismo año, autorizo el plan de estudios integrado por 12 semestres y en Acta No. 939 del 14 de enero del año 1967 se aprueba que la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, inicie a funcionar el primer semestre del año mencionado, siendo lo anterior un paso esencial y crucial en la posterior creación de la carrera de Ingeniería Industrial.

Fue finalmente hasta 11 de noviembre del año 1967, cuando en Acta No. 966 punto 6º, el Consejo Superior Universitario acordó aprobar la nueva distribución de las carreras de la Facultad de Ingeniería dejando el anexo No. 3 del Acta mencionada, constancia de la aprobación del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial, lo que la constituyó finalmente como la carrera a la cual hoy pertenecemos.

## **1.2. Servicios a estudiantes**

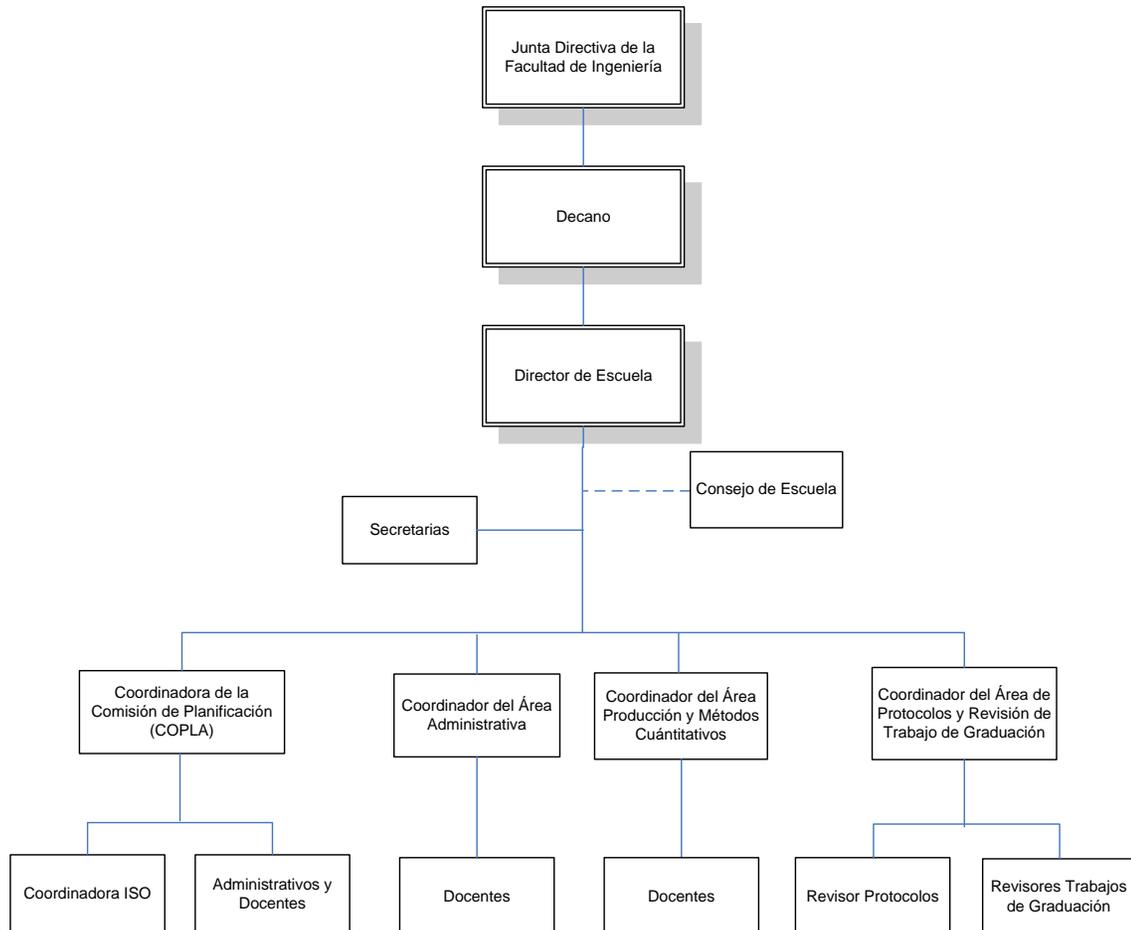
Entre los servicios que la Escuela de Mecánica Industrial presta a los estudiantes esta:

- Protocolos: proporcionar información y aprobación para la elaboración del punto de trabajo de graduación.

- Trabajo de graduación: revisa el cumplimiento de los lineamientos iniciales de protocolo y realiza revisiones para la aprobación de dicho trabajo.
- Ejercicio profesional supervisado (EPS): revisa y aprueba solicitudes del estudiante para desarrollar e implementar un proyecto real hasta la evaluación final y traslado a control académico.
- Examen general privado: asigna fechas para realizar la evaluación correspondiente a cada carrera, asigna ternas examinadoras, ejecuta el examen y entrega resultados.

### 1.3. Organigrama

Figura 1. Organigrama actual de la EMI



Fuente: Sandra Ortiz. Manual de calidad. p.5

### 1.4. Misión

Preparar y formar profesionales de la Ingeniería Industrial y Mecánica Industrial y disciplinas afines, capaces de generar e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto global

## **1.5. Visión**

En el 2022 la Escuela de Mecánica Industrial, acreditada a nivel regional y con excelencia académica, es líder en formación de profesionales íntegros de la Ingeniería Industrial y Mecánica Industrial y disciplinas afines que contribuyen al desarrollo sostenible del entorno.

## **1.6. Política de calidad**

En la Escuela de Mecánica Industrial de la facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) tomamos decisiones continuamente, aplicando nuestros valores, para ofrecer servicios administrativos, en cumplimiento de los requisitos y expectativas de nuestros clientes.

## **1.7. Valores**

### **1.7.1. Excelencia**

Nos esforzamos por superar las expectativas de las partes interesadas.

### **1.7.2. Integridad**

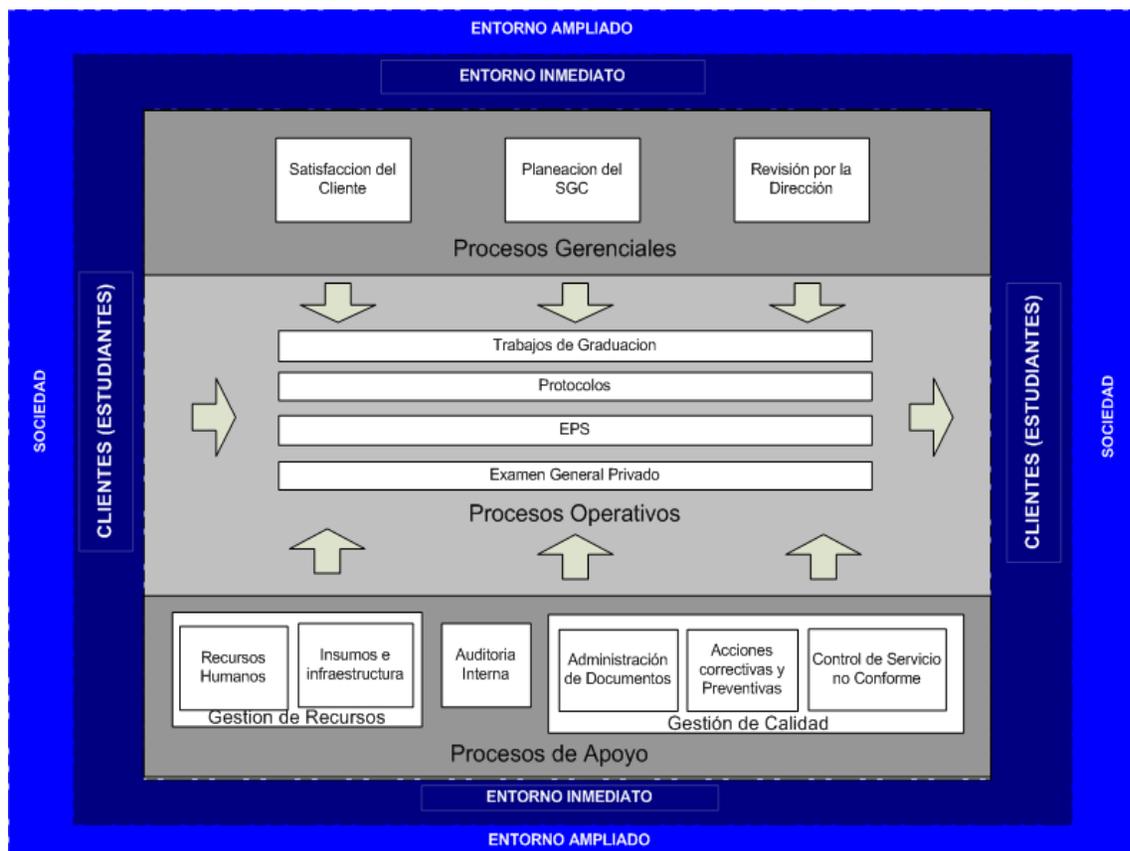
Asumimos una fuerte adhesión a un código de valores morales y éticos en todas nuestras actuaciones.

### 1.7.3. Compromiso

Cumplimos con los estándares establecidos en los procesos administrativos.

### 1.8. Mapa de procesos

Figura 2. Mapa de procesos de EMI



Fuente: Sandra Ortiz. Manual de calidad. p.8

## **1.9. Marco teórico**

### **1.9.1. ¿Qué son las Normas ISO?**

Las normas ISO son un modelo, un patrón, un ejemplo o criterio a seguir. Una norma es una fórmula que tiene valor de regla y tiene por finalidad definir las características que debe de poseer un objeto y los productos que han de tener una compatibilidad para ser utilizados a nivel internacional.

### **1.9.2. Finalidad de la Norma ISO 9001:2008**

La finalidad principal de la norma es orientar, coordinar, simplificar y unificar los recursos para conseguir menores costos y efectividad demostrando la capacidad que tiene la Escuela de proporcionar servicios que satisfagan los requisitos de los estudiantes y aspirar a aumentar su satisfacción.

### **1.9.3. Requisitos de la Norma ISO 9001:2008 para la implementación**

Para la implementación de la documentación del sistema de gestión de la calidad, la norma requiere que existan:

- Política de calidad
- Objetivos de calidad
- Procedimientos documentados
- Registros requeridos por la norma

También requiere que exista dentro del sistema de calidad un manual de calidad y seis procedimientos documentados.

- Manual de calidad

- Procedimiento de control de los documentos
- Procedimiento de los registros de calidad
- Procedimiento de auditoría interna
- Procedimiento de control del producto no conforme
- Procedimiento de acciones correctivas
- Procedimiento de acciones preventivas

#### **1.9.4. Interacción de los procesos operativos en la Escuela de Mecánica Industrial**

El área de protocolo se encarga de realizar tres procesos de certificación, que son: aprobación y revisión de protocolo, aprobación y revisión de trabajo de graduación y la revisión y aprobación de EPS; en ellos, se encuentran diferentes procedimientos para la aprobación y revisión de los trabajos, estos procedimientos se ejecutan en las áreas físicas designadas para tal fin, así mismo son gestionados por los dueños de procesos.

El procedimiento examen general privado lo realiza el director de la escuela.

#### **1.9.5. Elaboración y control de los documentos y registros según la Norma ISO 9001:2008**

##### **Control de los documentos numeral 4.2.3 de la norma**

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad deben controlarse. Los registros son un tipo especial de documento y deben controlarse de acuerdo con los requisitos citados en el apartado 4.2.4 de la Norma ISO 9001:2008 y son los siguientes:

- Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario, aprobarlos nuevamente.
- Asegurarse de que se identifican los cambios y estado de la versión vigente de los documentos.
- Comprobar de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso.
- Verificar de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- Asegurarse de que los documentos de origen externo que la organización determine que son necesarios para la planificación y operación del sistema de gestión de calidad se encuentren disponibles.
- Identificar y controlar la distribución de todos los documentos del sistema de gestión de calidad para prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos e identificarlos, con una característica especial para reconocerlos de los documentos vigentes.

#### **Control de los registros numeral 4.2.4 de la norma**

Los registros establecidos para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos, así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad deben controlarse.

La organización debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros. Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables.

### **1.9.6. Control de los dispositivos de medición y de seguimiento según la Norma ISO 9001:2008**

#### **Seguimiento y medición de los procesos numeral 8.2.3 de la Norma**

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente.

Nota: al determinar los métodos apropiados, es aconsejable que la organización considere el tipo y el grado de seguimiento o medición apropiado para cada uno de sus procesos en relación con su impacto sobre la conformidad con los requisitos del producto y sobre la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

#### **Seguimiento y medición del producto numeral 8.2.4**

La organización debe realizar el seguimiento y medir las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo, Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas.

Se debe mantener evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.

Los registros deben indicar las personas que autorizan la liberación del producto al cliente.

La liberación del producto y la prestación del servicio al cliente no deben llevarse acabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y cuando corresponda por el cliente.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

### **2.1. Diagnóstico de la implementación de los procesos operativos del sistema de gestión de calidad**

Antes de iniciar la implementación de los procesos operativos, es necesario realizar un diagnóstico de la información previamente elaborada referente a la implementación del sistema de gestión de calidad, ya que seguramente se han realizado trabajos de graduación para la escuela en relación al sistema gestión de calidad.

El diagnóstico muestra las deficiencias y necesidades para la implementación del sistema de gestión de calidad, ya que los documentos previamente establecidos puedan ser la base del sistema.

Como parte de la implementación se revisarán los documento, el objetivo como procedimiento individual, el alcance y delegado responsable del procedimiento que se elabora actualmente en la escuela, esto se hará para verificar si cumple con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008.

Al verificar los procedimientos operativos definidos en el alcance, se establece que no cumplen con los requisitos de la norma, debido a que no se encuentran actualizados ni definidos los objetivos los cuales deben de ser medibles y cuantificables.

## **2.2. Alcance del sistema de gestión de la calidad**

El alcance es el límite en el cual se implementarán los requisitos de la norma dentro de la organización, con ésta base se establecerán los procesos que formarán parte del sistema de gestión de la calidad y el tamaño del mismo así como el grado de dificultad para la implementación y el tiempo que se requiere para lograr el objetivo propuesto.

El alcance aparecerá en el certificado de calidad, extendido por el ente certificador, es importante delimitar y revisar cuidadosamente su redacción, siendo clara, concisa y puntual al objetivo de la aplicación del sistema.

El alcance del sistema en la escuela fue delimitado por los procesos de protocolo, trabajo de graduación, examen general privado, revisión y autorización de EPS.

### **Alcance de los procedimientos**

La cantidad de procedimientos documentados, el volumen de cada uno y la naturaleza de su formato y presentación serán determinados por el usuario de la Norma ISO 9001:2008. Usualmente cada uno refleja la complejidad de la infraestructura, organización y naturaleza del que hacer. Como una regla, los procedimientos documentados del sistema de calidad, no deberán entrar en detalles puramente técnicos del tipo normalmente documentado en las instrucciones detalladas del trabajo. El alcance será definido por cada uno de los dueños de proceso según lo requiera el proceso.

### **2.3. Procesos que se tomaran en cuenta para la implementación de los procesos operativos**

Los procesos en que se realizarán las actualizaciones y el cumplimiento según la Norma ISO 9001:2008, fueron definidos en el alcance del sistema de gestión de calidad y son los siguientes:

#### **2.3.1. Trabajo de graduación**

##### Objetivo

Establecer los lineamientos para revisar y aprobar trabajos de graduación.

##### Alcance

Desde que el estudiante se presenta con el trabajo de graduación para revisión y su aprobación.

##### Responsabilidad y autoridad

La responsabilidad y autoridad del cumplimiento del procedimiento es del coordinador de protocolo.

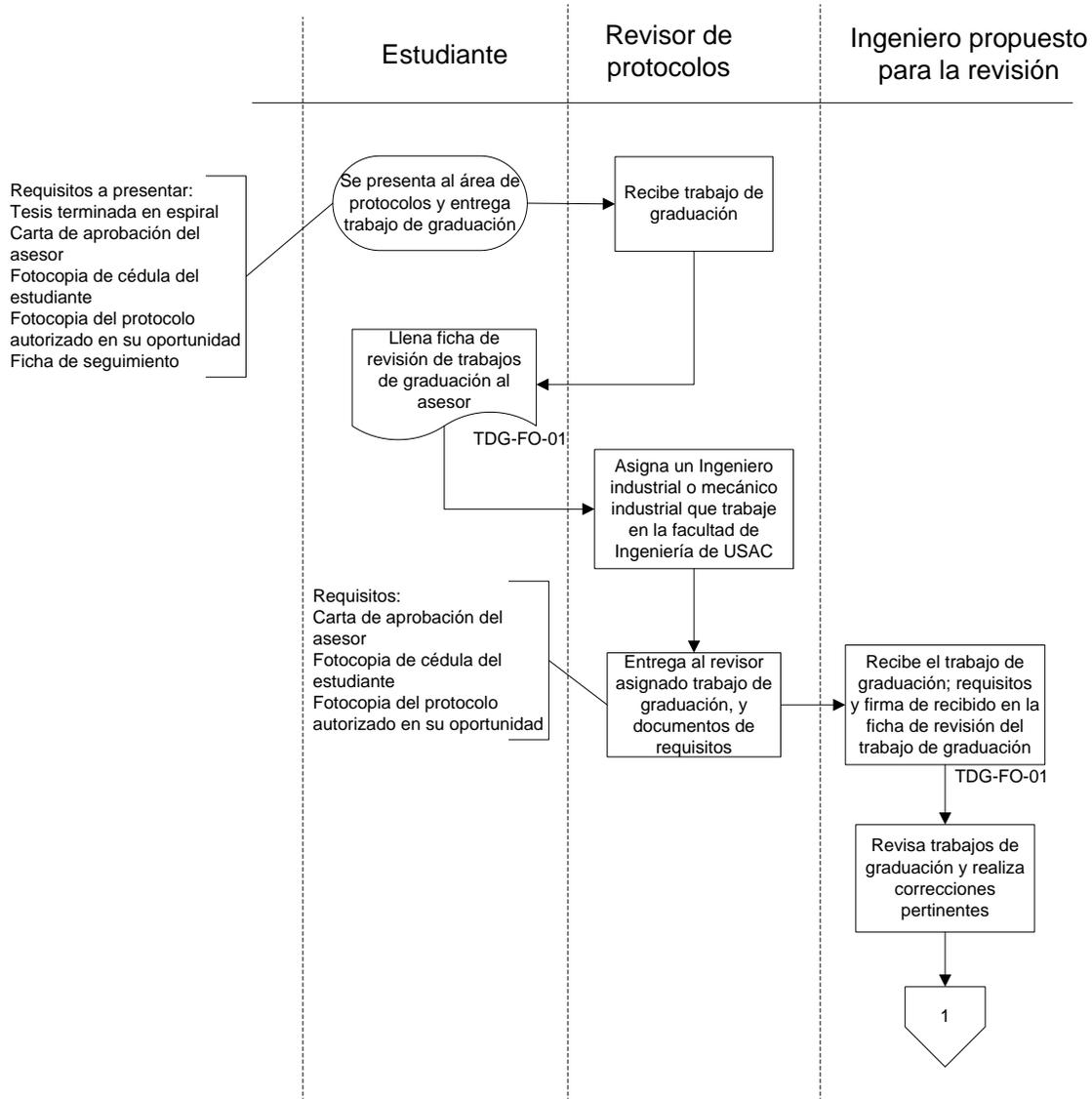
##### Términos y definiciones

No necesarios

##### Contenido

A continuación, se presenta los diagramas de flujo que contienen las actividades del proceso de trabajo de graduación.

## Recepción de trabajos de graduación y asignación de ingeniero revisor

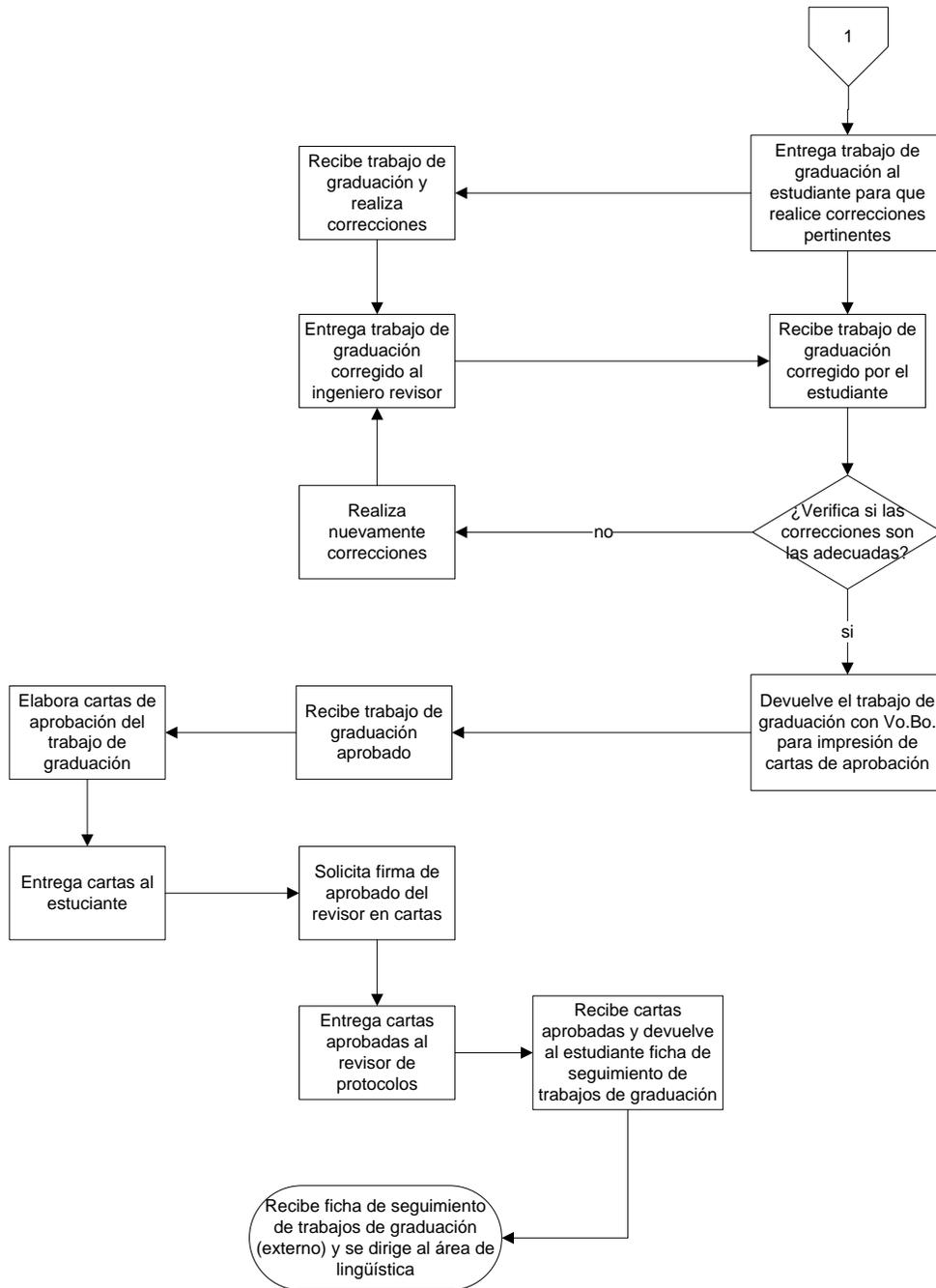


Fuente: Sandra Ortiz, Procedimiento de trabajo de graduación, p.2

## Revisión y aprobación de trabajos de graduación

Secretaria del director de Escuela	Estudiante	Revisor de protocolos	Ingeniero propuesto para la revisión
---------------------------------------	------------	--------------------------	--

---



Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de trabajo de graduación. p.3

## Referencias

<b>Tipo de documento</b>	<b>Nombre del documento</b>	<b>Código de ID</b>
Formato	Ficha de revisión de trabajos de graduación	TDG-FO-01

## Anexos

No aplica

### **2.3.2. Protocolos**

#### Objetivo

Establecer los lineamientos para revisar, aprobar y agilizar los protocolos de trabajo de graduación.

#### Alcance

Desde que el estudiante se presenta al curso informativo para la elaboración del trabajo de graduación (protocolo), hasta su aprobación.

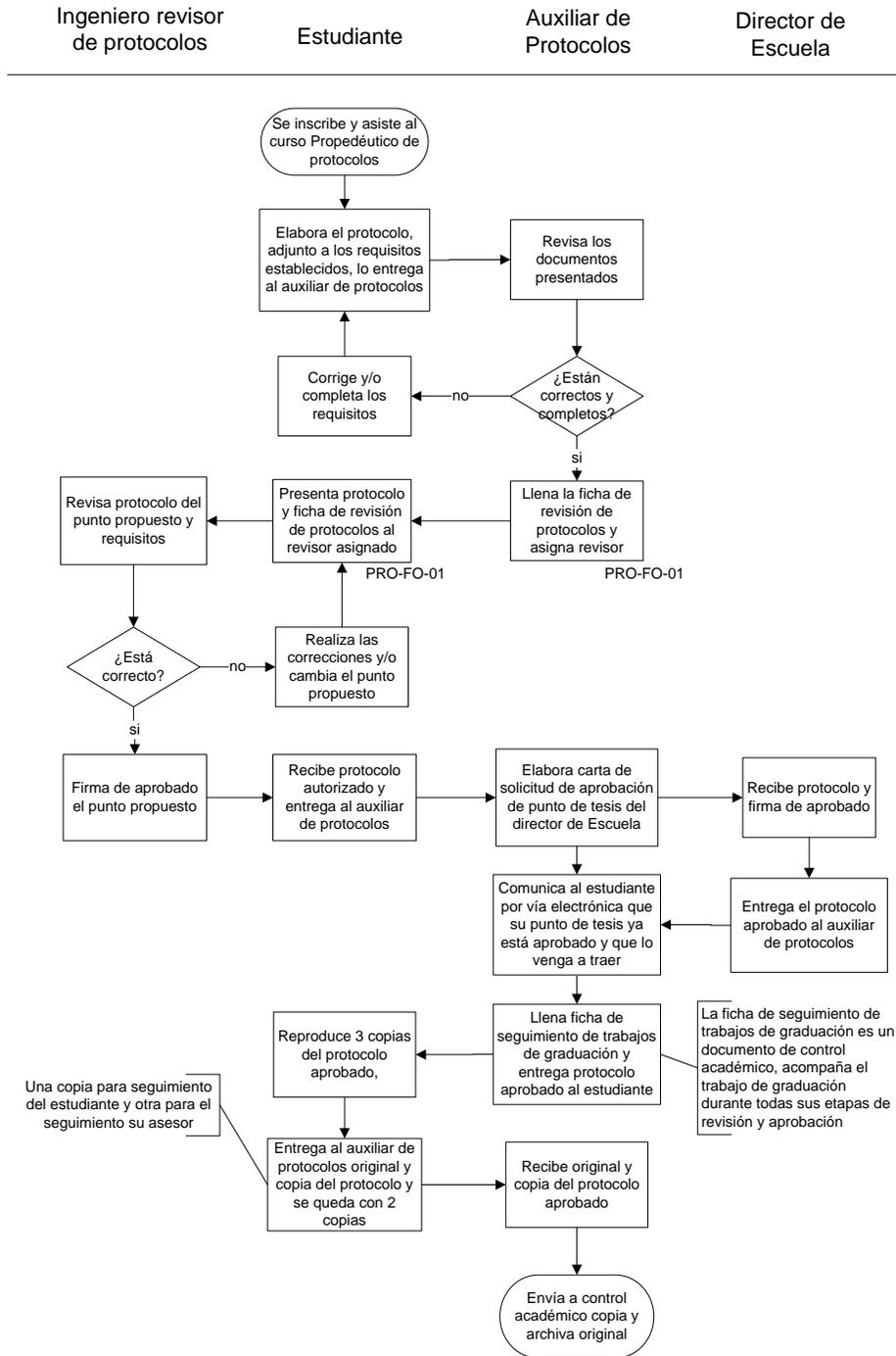
#### Responsabilidad y autoridad

La responsabilidad y autoridad del cumplimiento del procedimiento es del coordinador de protocolos

#### Términos y definiciones

#### Contenido

A continuación se presenta el diagrama de flujo que contiene las actividades del proceso de protocolo



Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de protocolo. p.2

## Referencias

<b>Tipo de documento</b>	<b>Nombre del documento</b>	<b>Código de ID</b>
Formato	Ficha de revisión de protocolos	PRO-FO-01
Documento externo	Ficha de seguimiento de trabajos de graduación	Sin identificación

## Anexos

No aplica

### **2.3.3. Ejercicio profesional supervisado (EPS)**

#### Objetivo

En el presente documento se definen las actividades que se realizan, revisar el anteproyecto de EPS, aprobar el proyecto de EPS y la evaluación de EPS.

#### Alcance

Las actividades inician desde que se trasladan los trabajos de anteproyecto por parte de la coordinación de EPS hasta la aprobación y la evaluación del mismo, según las condiciones para realizar EPS.

#### Responsabilidad y autoridad

La responsabilidad y autoridad del procedimiento de control de documentos está definida en el diagrama de flujo, indicando claramente las actividades que realiza cada participante en el procedimiento.

#### Términos y definiciones

Perfil: lleva un tiempo de aprobación de 1 a 2 meses (en la Escuela).

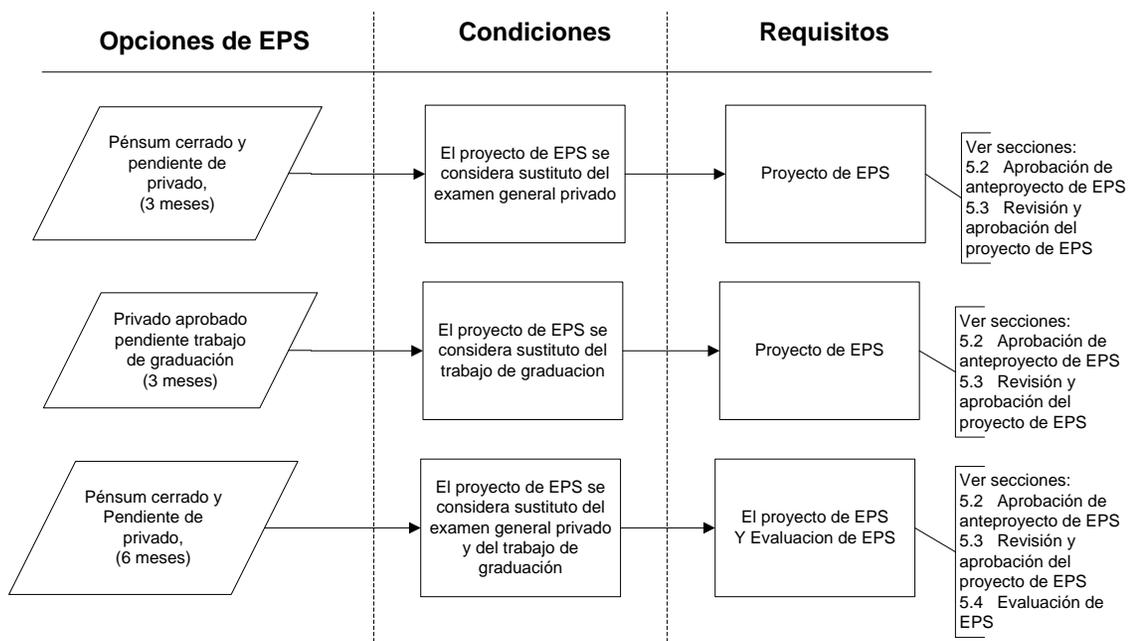
Anteproyecto: lleva un tiempo de aprobación de 2 a 3 meses (en la Escuela).

## Contenido

A continuación, se presentan los diagramas de flujo que contienen las actividades del proceso de EPS:

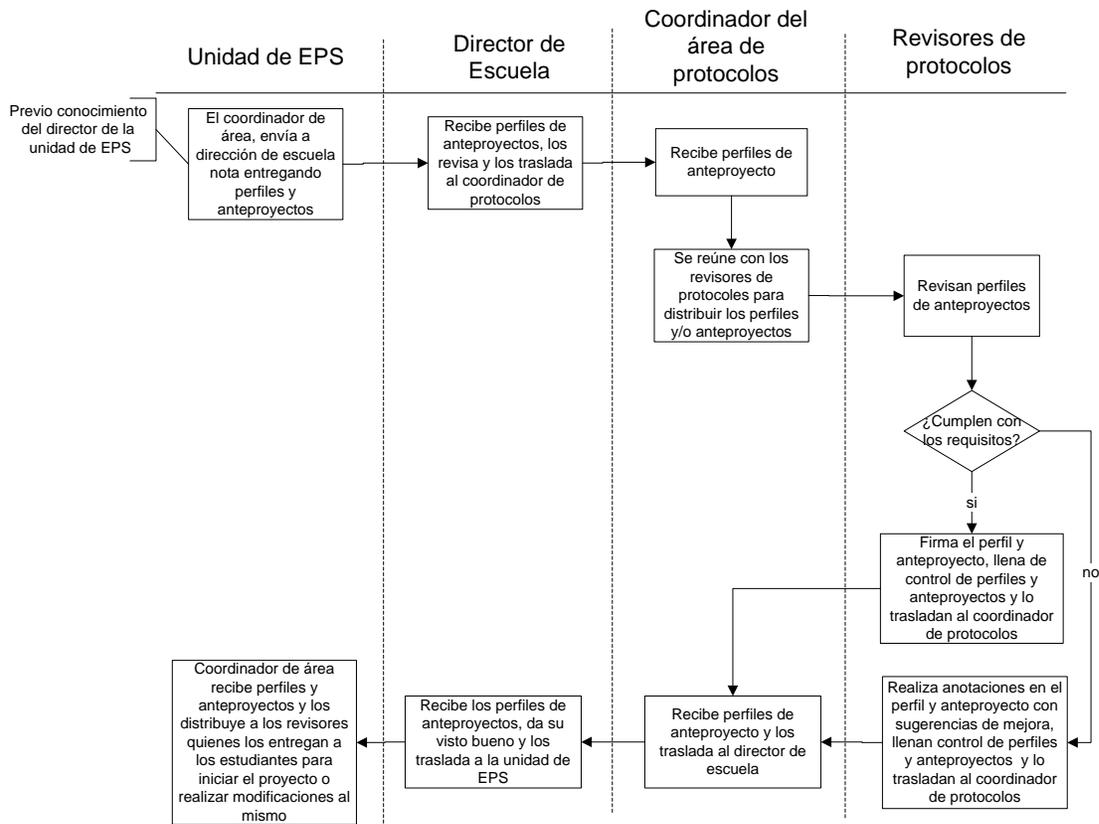
- Opciones para EPS
- Aprobación de anteproyecto de EPS
- Revisión y aprobación del proyecto de EPS
- Evaluación de EPS

## Opciones de EPS



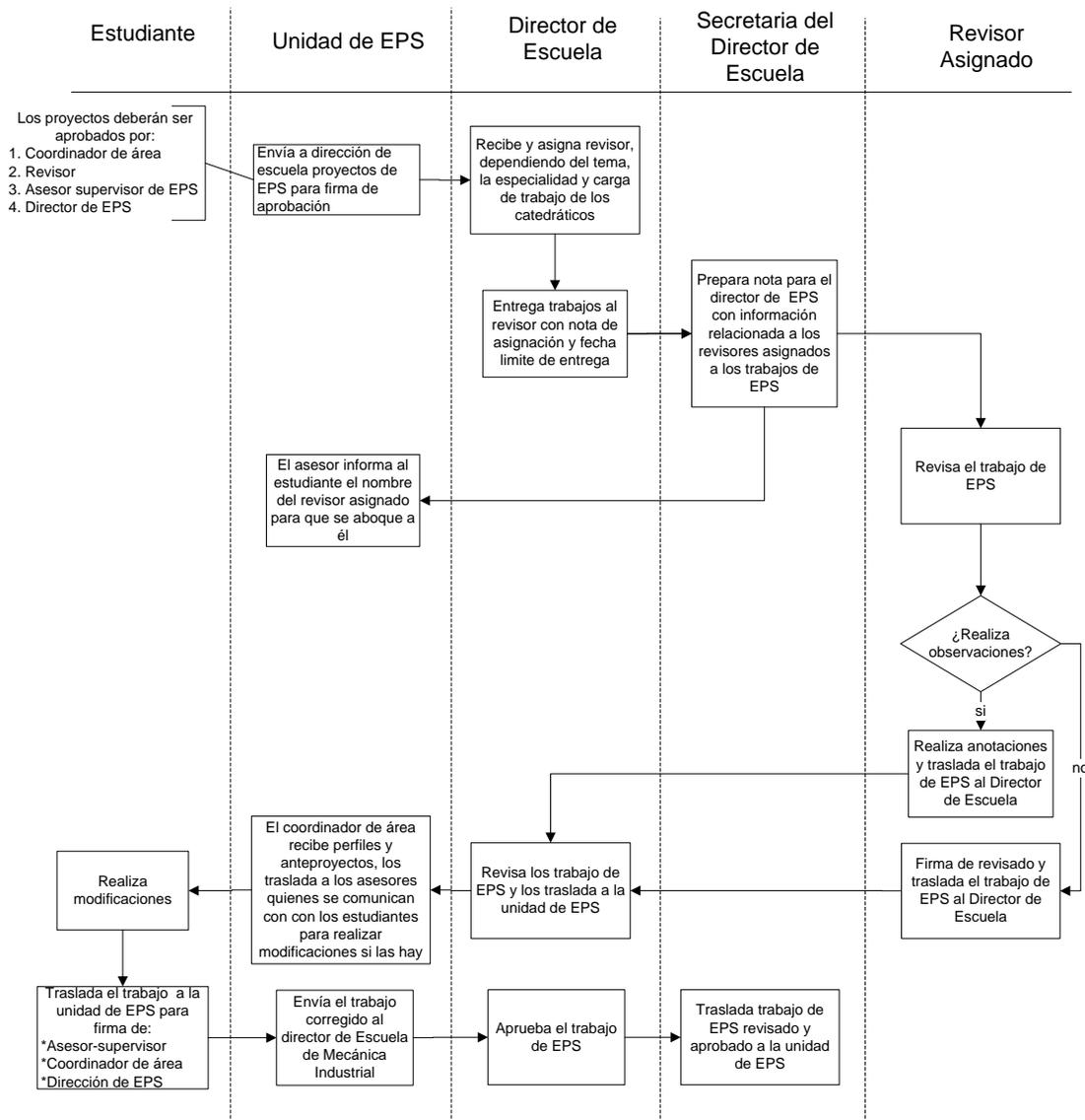
Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de EPS. p.2

## Aprobación del anteproyecto de EPS



Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de protocolo. p.3

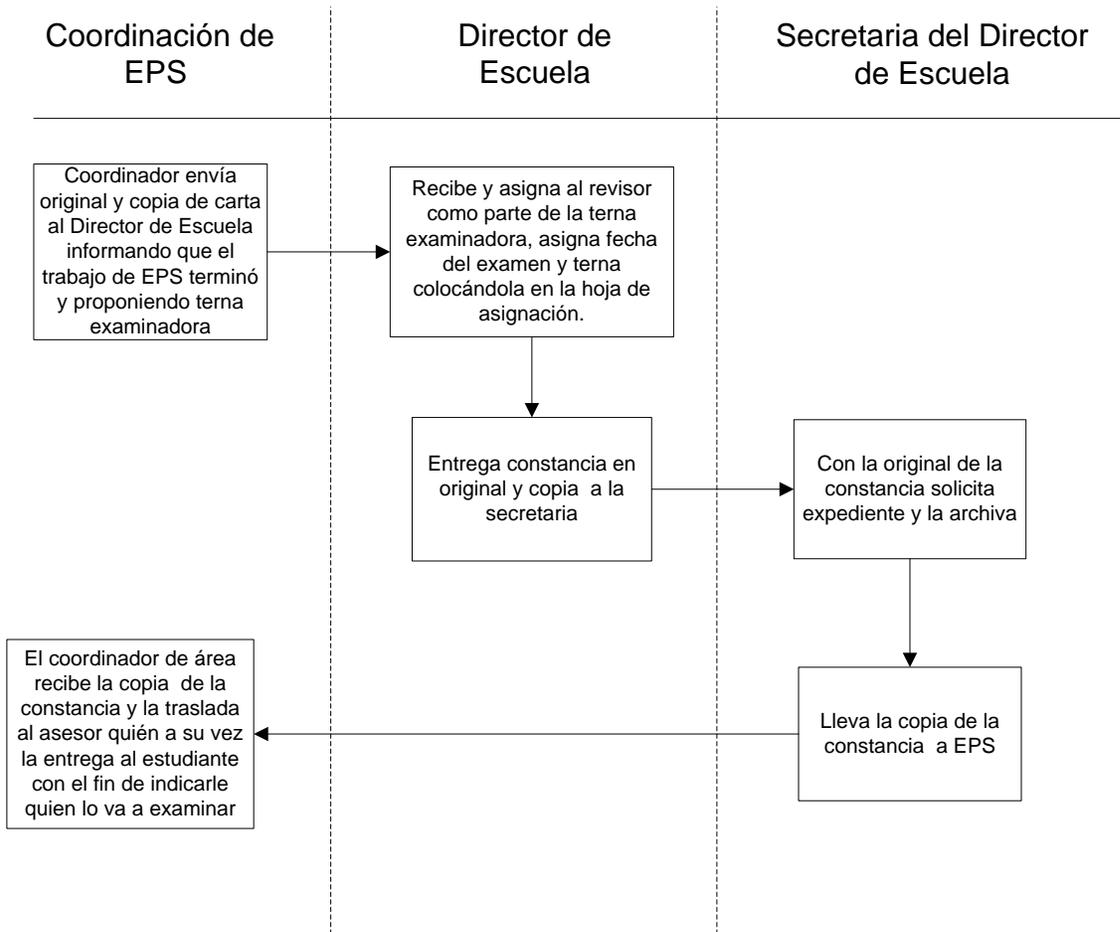
## Revisión y aprobación del proyecto de EPS



Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de protocolo. p.4

## Evaluación de EPS

### Asignación de terna examinadora



Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de protocolo. p.5

## Referencias

Tipo de documento	Nombre del documento	Código de ID
Formato	Control de perfiles y proyectos	

Anexos

No aplica

#### **2.3.4. Examen general privado**

Objetivo

Establecer los lineamientos para la realización del examen general privado, en cuanto a la asignación de fecha, asignación de terna y la ejecución del examen.

Alcance

Desde que el estudiante se presenta a EMI solicitando asignación de fecha hasta la entrega del resultado del examen.

Responsabilidad y autoridad

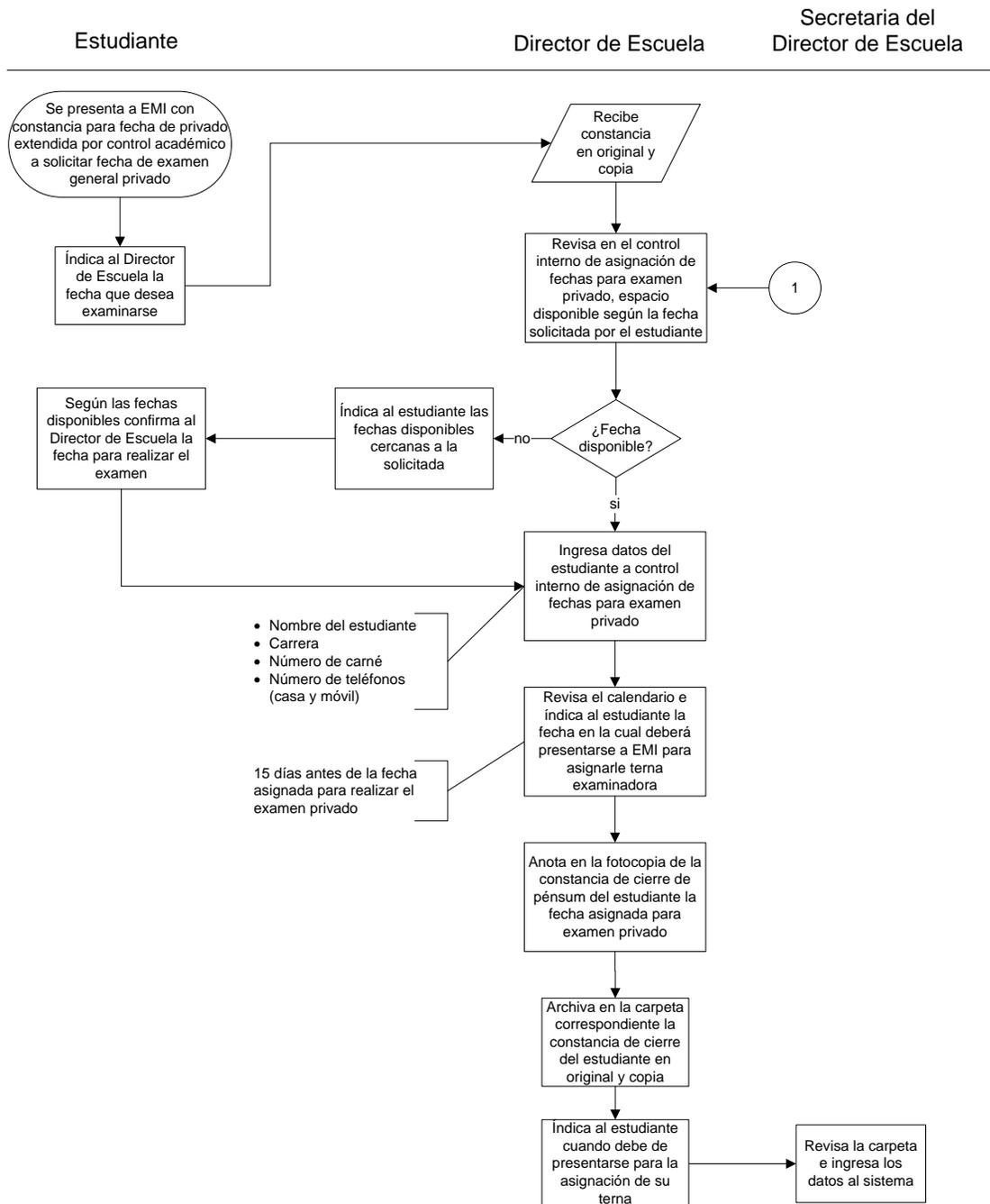
La responsabilidad y autoridad del cumplimiento del procedimiento es del director de escuela

Términos y definiciones

Contenido

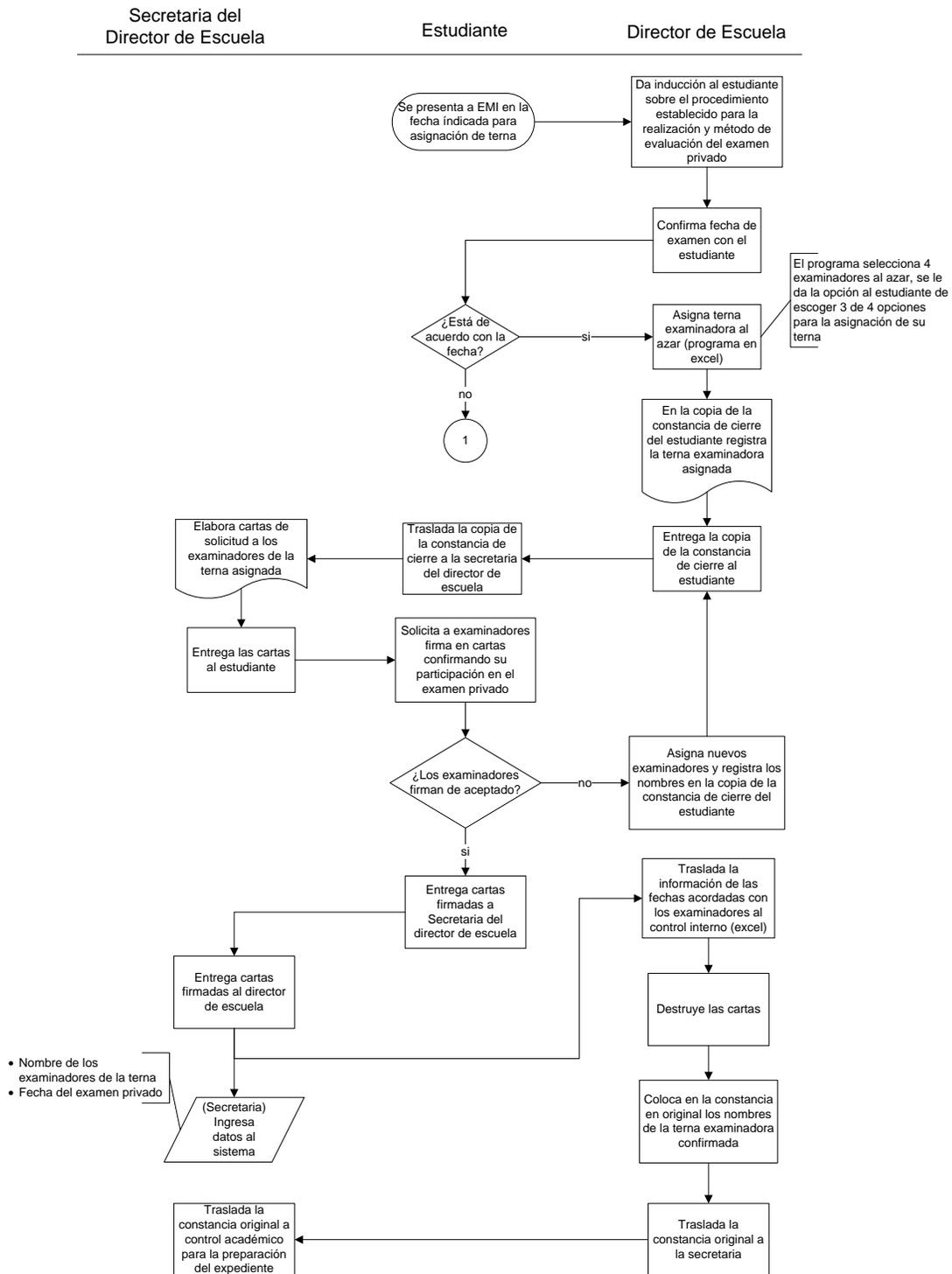
A continuación, se presentan los diagramas de flujo que contienen las actividades del proceso de examen general privado.

## Asignación de fecha de privado



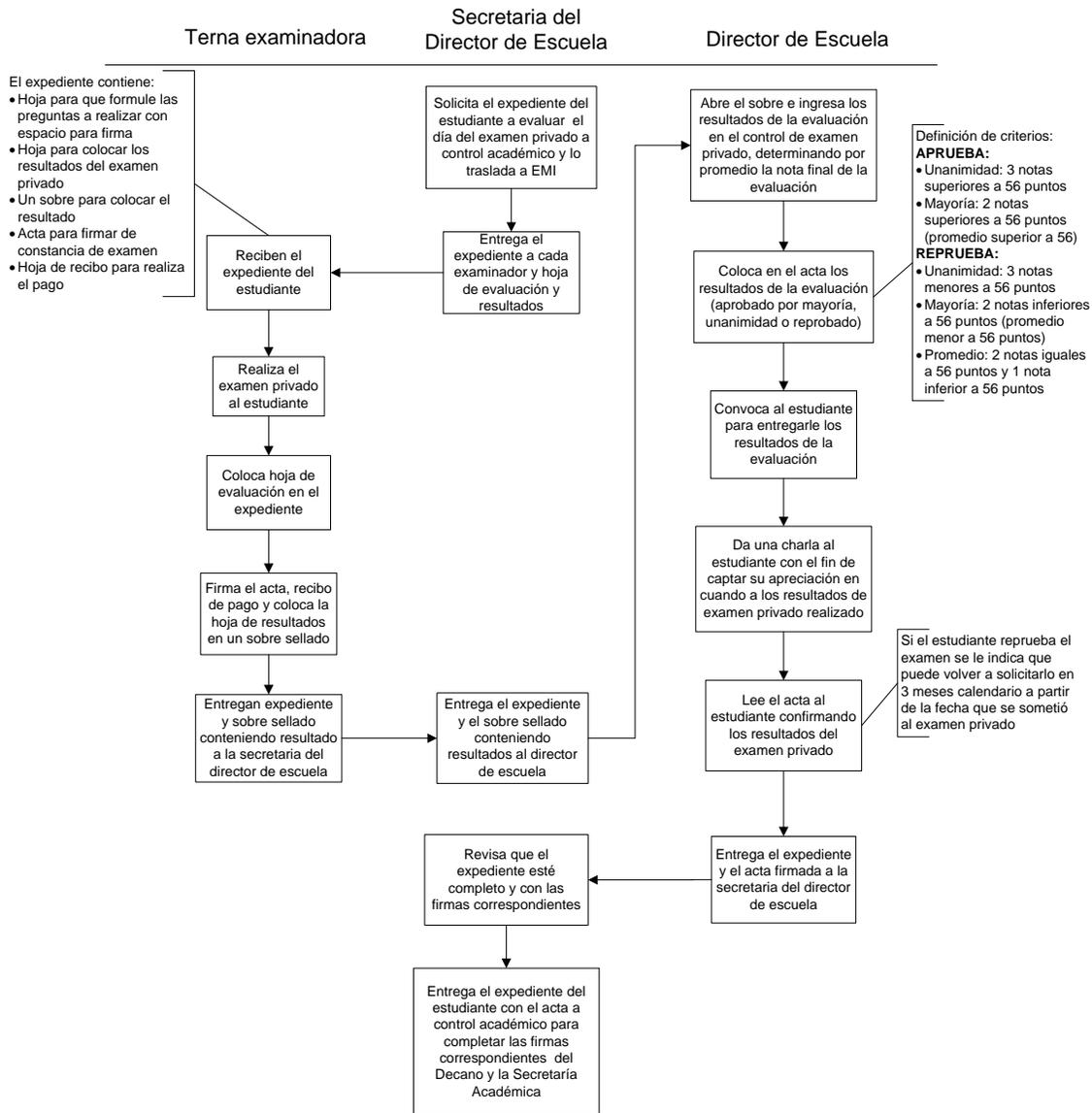
Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de examen general privado. p.2

## Asignación de terna examinadora



Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de examen general privado. p.3

# Examen general privado



Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de examen general privado. p.4

## Referencias

Tipo de documento	Nombre del documento	Código de ID
-------------------	----------------------	--------------

## Anexos

No aplica

### **2.3.5. Recursos Humanos**

#### Objetivo

En el presente documento se definen las actividades que se realizan con el fin de seleccionar, contratar y evaluar el desempeño del personal que forma parte del Sistema de Gestión de Calidad(SGC) de la Escuela de Mecánica Industrial(EMI) y mejorar su competencia.

#### Alcance

Las actividades que se genera, la necesidad de crear o sustituir una plaza vacante hasta la mejora de la competencia del personal contratado.

#### Responsabilidad y autoridad

La responsabilidad y autoridad del procedimiento de recursos humanos está definida en el diagrama de flujo, indicando claramente las actividades que realiza cada participante en el procedimiento.

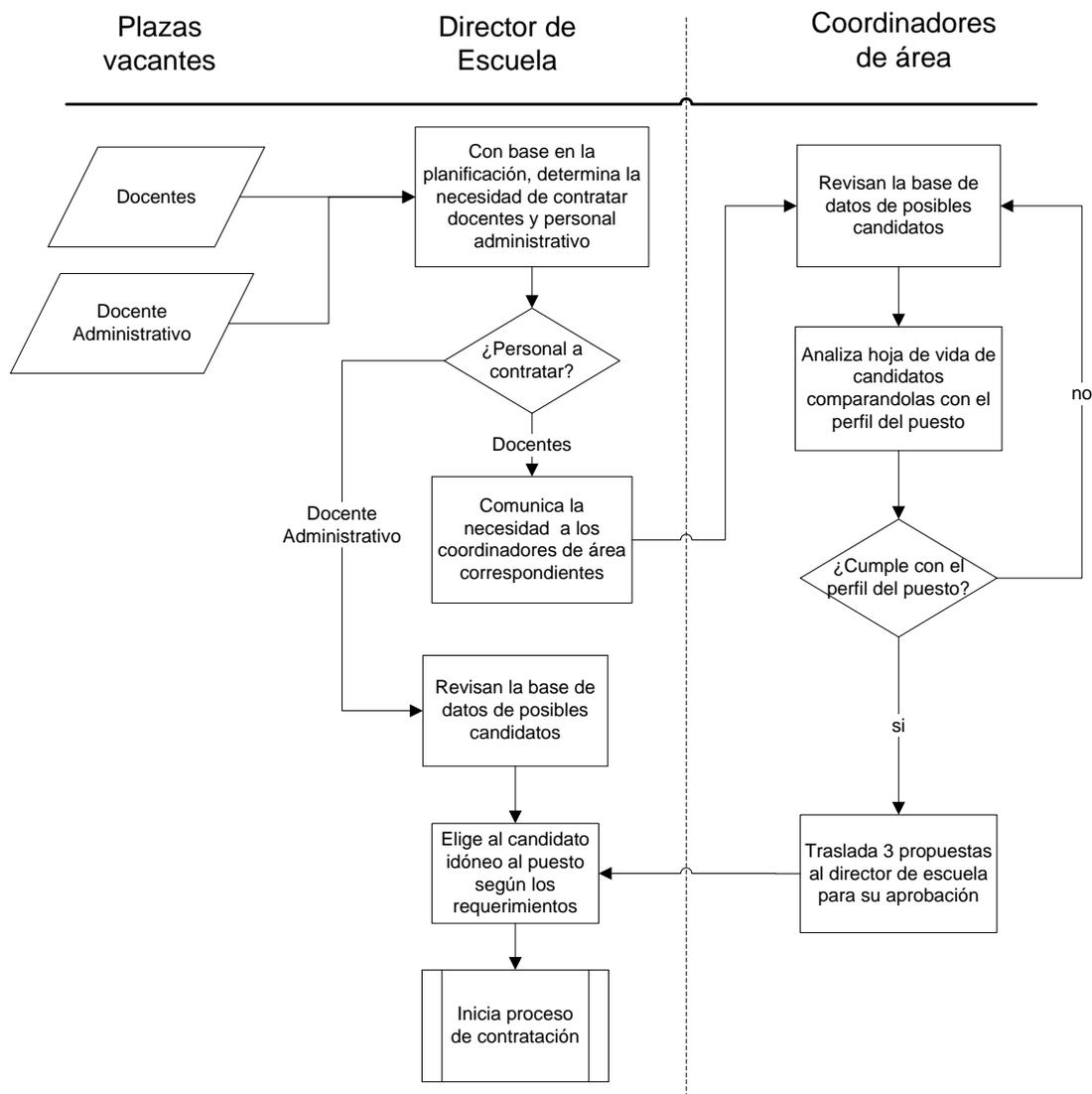
#### Términos y definiciones

COMEVAL: Comisión de evaluación

## Contenido

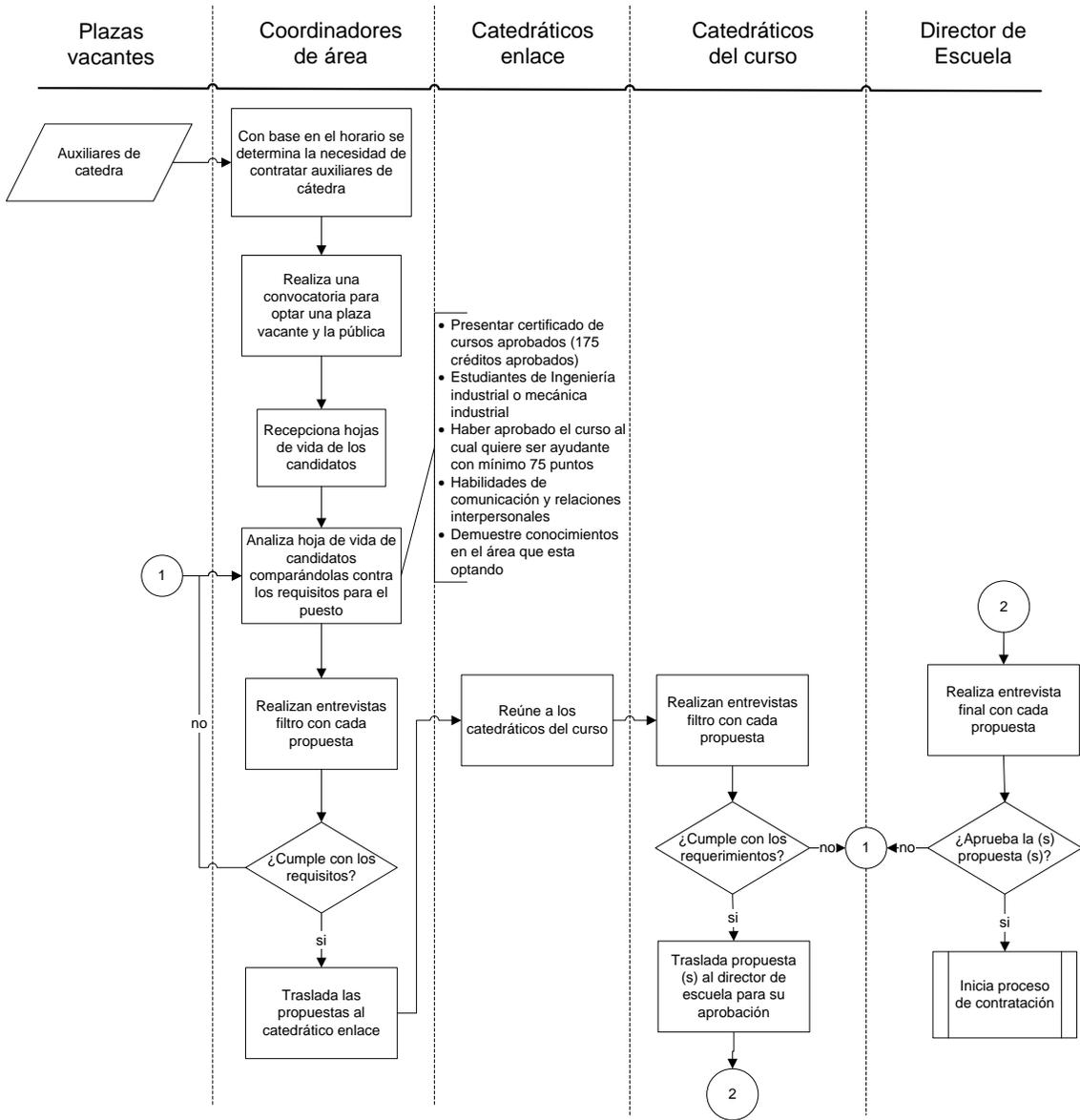
A continuación, se presentan los diagramas de flujo que contienen las actividades del proceso de Recursos Humanos:

### Selección de personal docente y administrativo de Escuela de Mecánica Industrial (EMI)



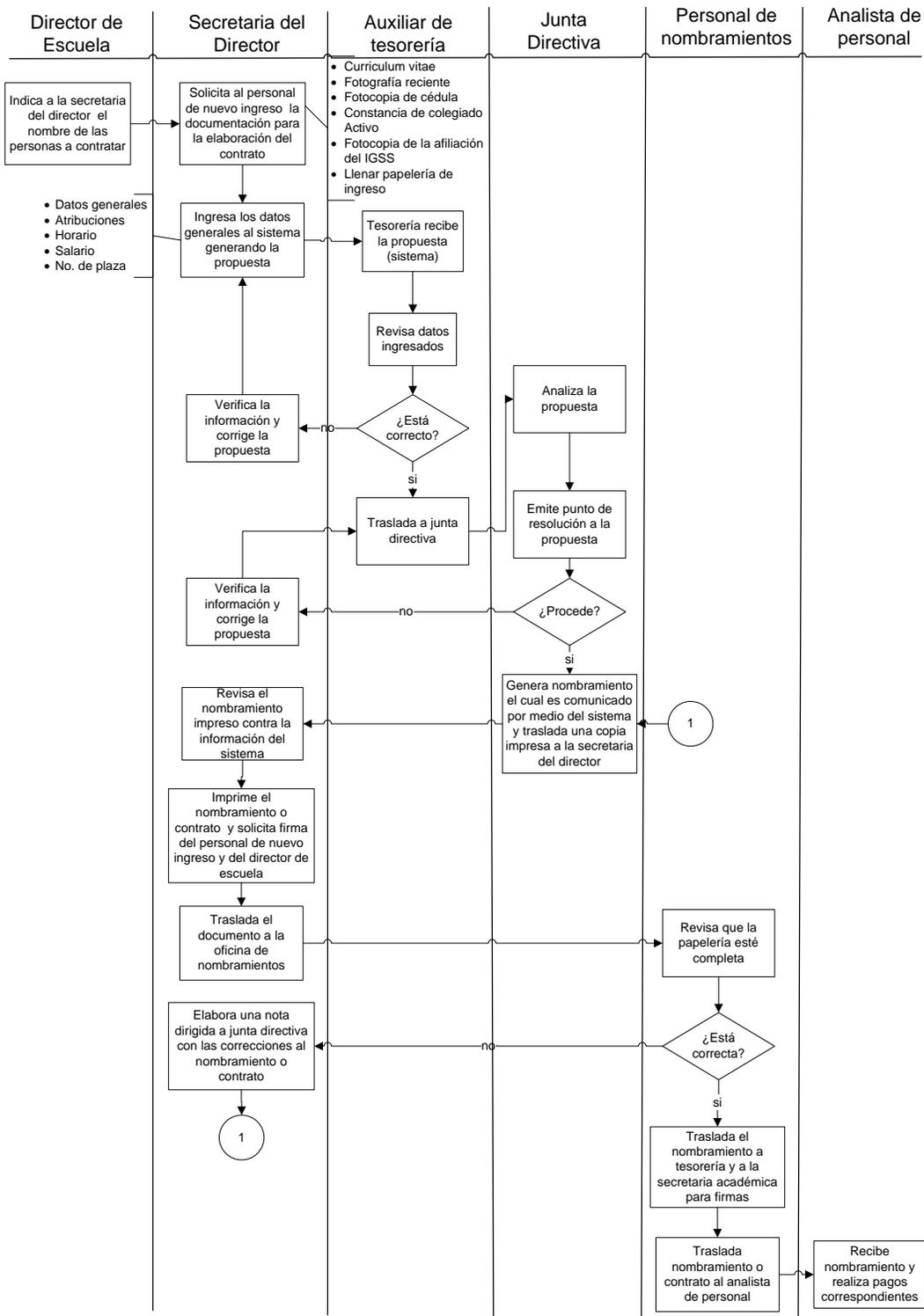
Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de recursos humanos. p.2

## Selección de auxiliares de cátedra



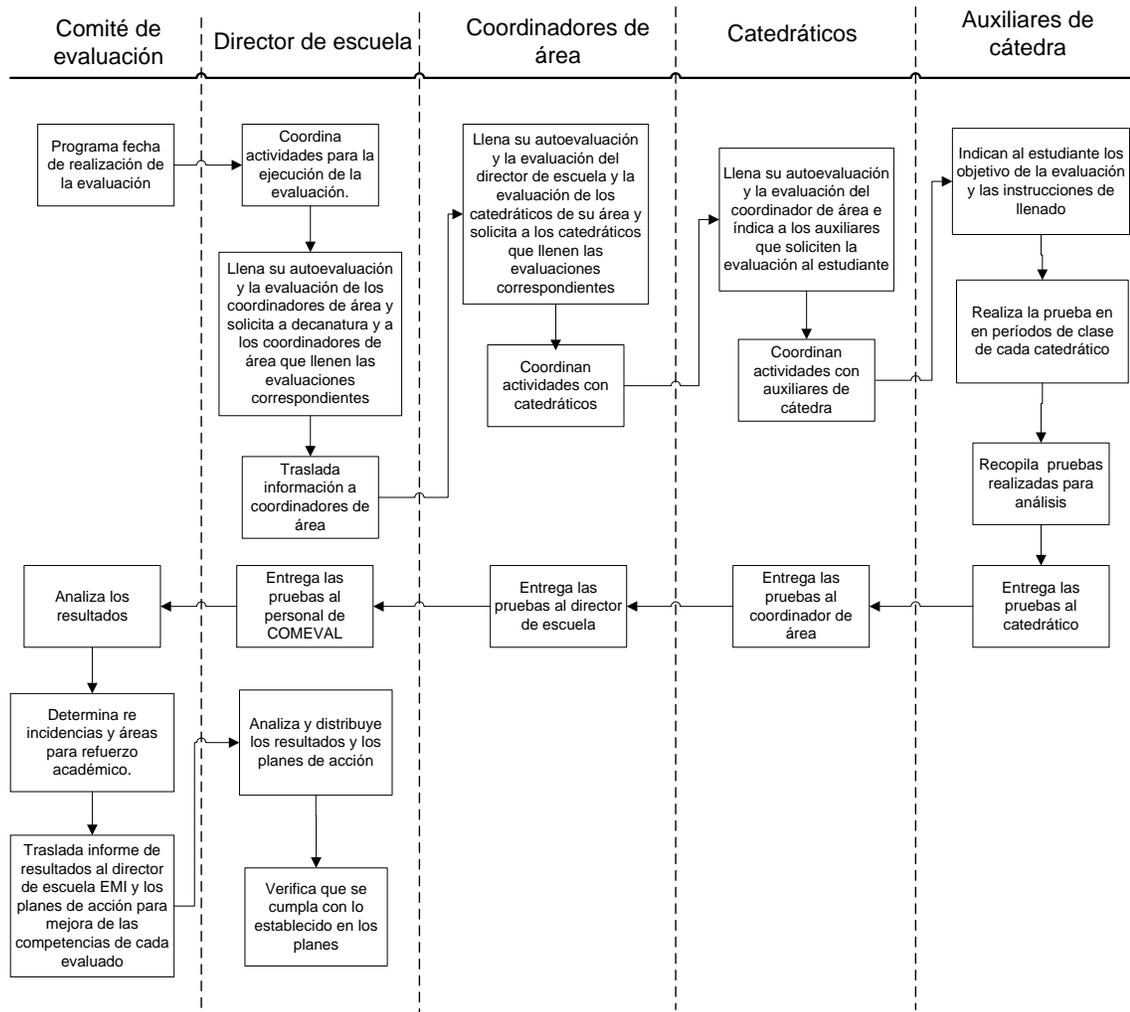
Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de recursos humanos. p.3

# Contratación de personal



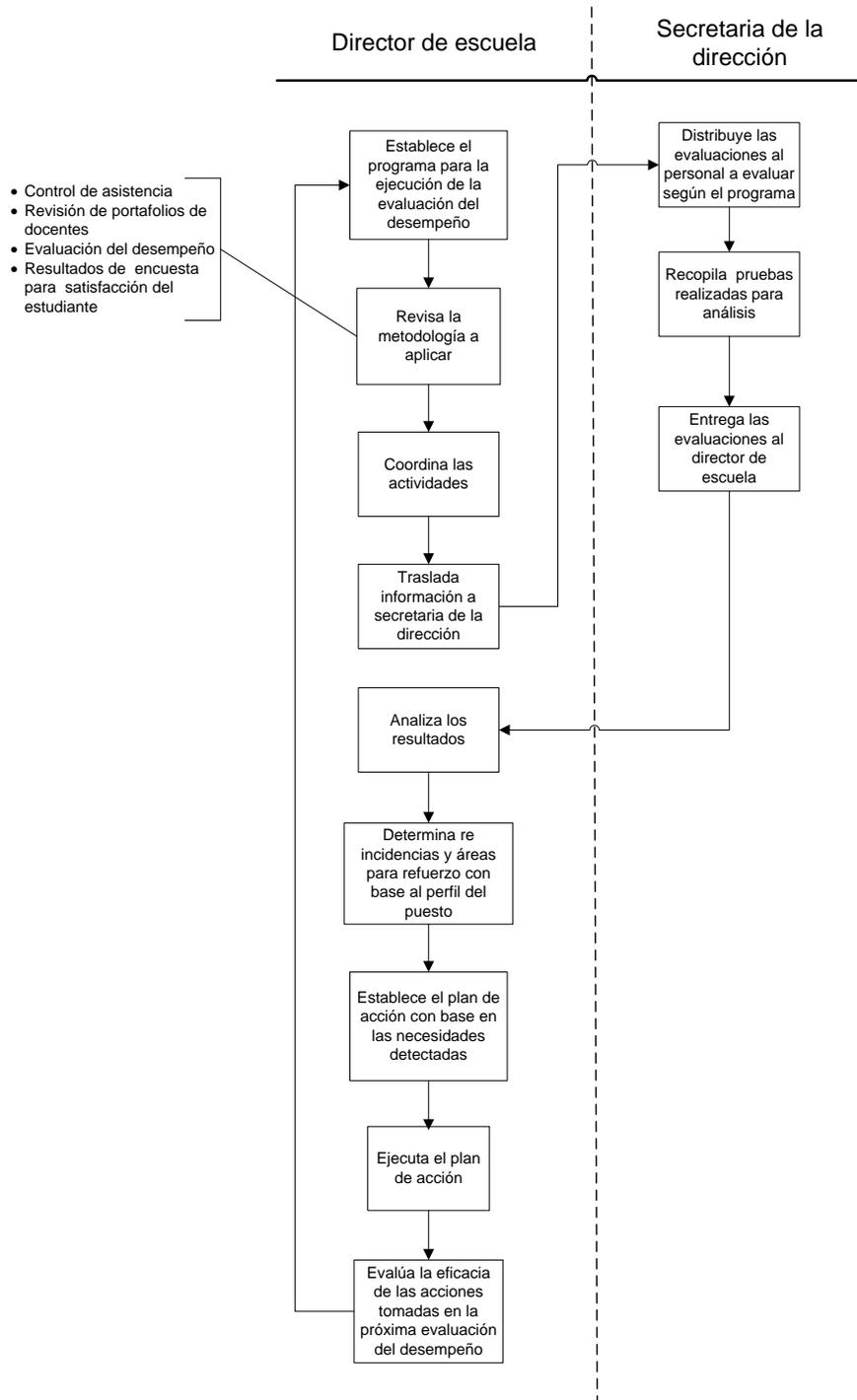
Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de recursos humanos. p.4

## Evaluación del desempeño de Comité de Evaluación (COMEVAL) y mejora de la competencia



Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de recursos humanos. p.5

## Evaluación del desempeño del personal de la Escuela de Mecánica Industrial (EMI) y mejora de la competencia



Fuente: Sandra Ortiz. Procedimiento de recursos humanos. p.6

## Referencias

<b>Tipo de documento</b>	<b>Nombre del documento</b>	<b>Código de ID</b>
Documento externo	Estatuto de relaciones laborales entre la USAC y su personal	REH-DE-01

Anexos

No aplica

## **2.4. Requisitos de la norma relacionados con los procesos establecidos**

### **2.4.1. Sistema de gestión de calidad (sección 4 de la Norma ISO 9001:2008)**

Requisitos generales numeral 4.1, la organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional. Debido a que se encuentra en proceso de implementación, la escuela no cumple con los requisitos en esta sección.

Generalidades numeral 4.2.1, la documentación del sistema de gestión de calidad debe incluir:

- Política de calidad y objetivos de calidad: la escuela cuenta con política de calidad y objetivos de calidad cumpliendo con los requisitos en esta sección de la norma.

- Manual de calidad numeral 4.2.2. La organización debe establecer y mantener un manual de calidad; la escuela no cuenta con ningún manual de calidad ya que este es uno de los últimos que se elaboran al finalizar la implementación del sistema.
- Control de documentos numeral 4.2.3. El control de documentos ya fue establecido por el director de escuela para realizar la documentación de los procesos.
- Control de los registros numeral 4.2.4. Los registros son establecidos para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos, el control de registros no está establecido en la escuela.

#### **2.4.2. Responsabilidad de la dirección (sección 5 de la Norma ISO 9001:2008)**

- Compromiso de la dirección numeral 5.1. La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como la mejora continua de su eficacia, en la escuela ya se encuentra un control que da evidencia del compromiso por parte de la dirección.
- Enfoque al cliente numeral 5.2. La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente, debido a la implementación aún no se encuentran establecidos los procedimientos para llenar los requisitos y aumentar la satisfacción hacia los estudiantes.

- Política de la Calidad numeral 5.3. La alta dirección debe asegurarse de que la política de la calidad es adecuada al propósito de la organización; Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad; Proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad, es comunicada y entendida dentro de la organización y es revisada para su continua adecuación. La política de la Escuela de Mecánica Industrial cumple con todos los requisitos de la norma, pero es necesario planificar la revisión de la misma para no tener una no conformidad en la norma.
- Planificación numeral 5.4. La alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de la calidad incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto, se establecen en las funciones y los niveles pertinentes dentro de la organización. Existe una no conformidad en la escuela con la planificación ya que no existen los controles de medición para verificar los objetivos.
- Responsabilidad y autoridad 5.5.1. La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades están definidas y son comunicadas dentro de la organización. En la escuela existe un nivel jerárquico que está establecido en el organigrama, el cual indica la responsabilidad y autoridad existiendo una conformidad en la norma.
- Representante de la dirección 5.5.2. La alta dirección debe designar un miembro de la dirección de la organización, quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener la responsabilidad y autoridad que incluyan los requisitos de la norma, en dicho punto existe un miembro de

la alta dirección, a quien le fue asignada esta responsabilidad existiendo una conformidad.

- Comunicación Interna 5.5.3. La alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión de la calidad. En la escuela se planifican reuniones en las cuales se realizan minutas dejando constancia en la comunicación, también existe un registro de comunicación y divulgación de los procedimientos actualizados, existiendo una conformidad en este punto.
- Revisión por la dirección numeral 5.6. La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continua. La revisión debe incluir la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión de la calidad, incluyendo la política de la calidad y los objetivos de la calidad. En la escuela debido a la implementación solo se ha realizado la revisión de los documentos, no se cuenta aún con controles para realizar las revisiones de auditorías ni acciones preventivas ni correctivas de las mismas existiendo una no conformidad en la norma.

#### **2.4.3. Gestión de recursos (sección 6 de la Norma ISO 9001:2008)**

Provisión de recursos numeral 6.1, la organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para:

- Implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia. Actualmente la escuela cuenta con recursos

adecuados y necesarios (computadora, escritorios, salones y aulas apropiadas, archivos) para su debido funcionamiento.

- Aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos. Actualmente se está ampliando las instalaciones en la escuela para el área de protocolos para brindar una mejor atención, sin embargo, por la creciente población estudiantil, las instalaciones quedan pequeñas para la cantidad de personas que se atienden dentro de la escuela y no se proporciona la atención esperada por el estudiante. Ver la siguiente figura dentro de la escuela.

**Figura 3. Fotografía dentro de la escuela**



Fuente: elaboración propia

- Recursos humanos numeral 6.2. El personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto debe ser

competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas. Actualmente, se está en proceso de desarrollo de los perfiles de puestos, los cuales cumplen con los requisitos de esta norma existiendo una no conformidad.

- Infraestructura numeral 6.3. La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto. Actualmente, se está desarrollando un proyecto de ampliación en las instalaciones de la escuela para mejorar la atención al estudiante en el área de protocolo y examen general privado.

Figura 4. **Fotografía de las instalaciones para la ampliación de la Escuela de Mecánica Industrial**



Fuente: elaboración propia

- Ambiente de trabajo numeral 6.4. La organización debe determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto. En la escuela no existen los mecanismos para controlar los aspectos ambientales que afectan la calidad del servicio (humedad, temperatura, humo y ruido) y no existe gestión del ambiente de trabajo.

#### **2.4.4. Procesos de realización (Sección 7 de la Norma ISO 9001:2008)**

- Planificación de la realización del producto 7.1. La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del sistema de gestión de la calidad. Durante la planificación de la realización del producto, la organización debe determinar, cuando sea apropiado, lo siguiente:
  - Los objetivos de calidad y los requisitos del producto, se encuentran establecidos en los procesos de la escuela.
  - La necesidad de establecer procesos, documentos y de proporcionar recursos específicos para el producto, se ha elaborado un cronograma para controlar y ejecutar los procesos y avances en la implementación del sistema de gestión de calidad.

#### **2.4.5. Medición análisis y mejora (sección 8 de la Norma ISO 9001:2008)**

- Generalidades numeral 8.1. Demostrar la conformidad con los requisitos del producto. Asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente la eficacia del sistema de la calidad, debido a la implementación no se cuentan con las herramientas para demostrar la conformidad del sistema de gestión de calidad.
  
- Los siguientes puntos de la norma:
  - Seguimiento y mejora numeral 8.2.
  - Control del producto no conforme numeral 8.3.
  - Análisis de datos numeral 8.4.

Se encuentra en la fase de documentación sin la cual no se puede realizar el debido control y cumplimiento en dichos puntos de la norma.

### **3. PROPUESTA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

#### **3.1. Establecer los procesos**

La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. En la Escuela de Mecánica Industrial se identificaron los procesos de protocolos, examen general privado, trabajo de graduación y EPS los cuales se delimitaron en el alcance del sistema de gestión de calidad y son descritos en los siguientes incisos.

##### **3.3.1. Protocolos**

En éste proceso se proporciona al estudiante los requisitos generales para la elaboración del protocolo que sirve para que el estudiante solicite la aprobación del punto de trabajo de graduación a la Escuela de Mecánica Industrial. Para la documentación del proceso se definirán objetivos, alcance, responsabilidades y actividades del mismo, también se incluirán sus respectivos formatos.

##### **3.1.2. Examen general privado**

Éste proceso contiene las actividades en las cuales se define la asignación de fechas para examen general privado, asignación de terna examinadora, ejecución del examen y entrega de resultados al estudiante.

Para la documentación del proceso de examen general privado, se definirán objetivos, alcance, responsabilidades y actividades del mismo, también se incluirán sus respectivos formatos.

### **3.1.3. Trabajo de graduación**

En éste proceso se realiza la recepción de los trabajos de graduación o tesis, con el fin de revisar el cumplimiento con los lineamientos iniciales y entregar al estudiante su trabajo de graduación revisado para que continúe con la cadena de revisiones y aprobaciones posteriores del mismo.

Para la documentación del proceso se establecerá la ficha de caracterización, la cual lleva definidos objetivos, alcance, responsabilidades y actividades realizadas, también se definirán los formatos que se utilizarán para sus debidos registros, los cuales servirán para revisar la eficacia y eficiencia con la que se está desarrollando.

### **3.1.4. EPS (Ejercicio Profesional Supervisado)**

En éste proceso el estudiante solicita a la escuela revisión y aprobación de un proyecto real a desarrollar e implementar, posteriormente aprobado es traslado a la unidad oficial encargada de administrar y de darle seguimiento a los programas de Ejercicio Profesional Supervisado de Graduación de la Facultad de Ingeniería.

Para la documentación del proceso de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) se definirán objetivos, alcance, responsabilidades y actividades del mismo, también se incluirán sus respectivos formatos.

### **3.1.5. Recursos humanos**

En el proceso se realiza selección, contratación y evaluación del desempeño del personal que forma parte del sistema de gestión de calidad dentro de la escuela. Para la documentación del proceso de recursos humanos se definirán objetivos, alcance, responsabilidades y actividades del mismo, también se incluirán sus respectivos formatos.

## **3.2. Documentar los procesos para realizar fichas de caracterización**

### **3.2.1 Objetivo por proceso**

Para cada proceso se debe establecer objetivos que deben de ser medible y cuantificable para tener claro cuál es el propósito de su existencia, y saber cuál es la dirección que se debe de tomar para realizar las tareas de una manera eficaz y eficiente, en las cuales se puedan tomar acciones para mejorar cada tarea por medio de evaluaciones y controles de medición de los procesos.

En cada ficha de caracterización de los procesos de protocolo, trabajo de graduación, EPS y examen general privado es necesario definir cada objetivo que exprese claramente cómo y cuándo se logra el propósito, por ello sí se desea su efectividad, es necesario que sean explícitos.

### **3.2.2. Procesos de clientes y proveedores**

Los clientes en la escuela son los estudiantes, ya que son la razón por la cual fue creada la escuela, cada uno de los procesos tienen una función diferente pero todos tienen en común el servicio a los estudiantes, es por ello

que en los procesos puede cambiar el cliente de una manera individual como proceso, es necesario definirlo en las fichas de caracterización.

En cada ficha de caracterización se definen las entradas, salidas e insumos de dicho proceso para que sea realizado.

### **3.2.3. Entradas**

Las entradas de los procesos en la escuela pueden variar, ya que las salidas de un proceso puede servir como la entrada de otro proceso, como ejemplo, el resultado del proceso de protocolo es entrada del proceso de trabajo de graduación, es por ello, que en cada proceso es necesario establecerlo en las fichas de caracterización, según lo requiere la Norma ISO 9001:2008.

### **3.2.4. Salidas**

Las salidas de los procesos son los resultados esperados y es necesario definirlos en las fichas de caracterización como lo requiere la Norma ISO 9001:2008, con el fin de llevar una secuencia lógica del proceso y llevar un control del proceso, por ejemplo, la salida del proceso de examen general privado, es en sí, el resultado de la evaluación del examen general privado al que se ha sometido el estudiante.

### **3.2.5. Actividades**

Las actividades son todos los pasos a seguir en la realización de los procesos, estas actividades deben quedar documentadas, tal como se realiza el proceso sin faltar ningún detalle de la realización.

### **3.2.6. Documentos de referencia**

Estos documentos son necesarios para realizar el proceso e intervienen directamente en el mismo.

### **3.2.7. Registros**

Estos registros son establecidos para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos, así como, la operación eficaz del sistema de gestión de calidad, serán establecidos por los dueños de los procesos para cumplir con estos requisitos según la Norma ISO 9001:2008

### **3.2.8. Indicadores de eficacia**

Los indicadores de eficacia serán establecidos en los procesos para llevar un parámetro de medición de las actividades que se realizan, los cuales nos indicaran la eficacia en la cual se está trabajando los procesos de la escuela.

## **3.3. Actualización de los procedimientos**

### **3.3.1. Protocolos**

Se realizará por medio de una reunión con el coordinador de protocolos y la coordinadora ISO, en la cual se detallaran cada proceso que se realiza cuando el estudiante solicita la aprobación del protocolo para trabajo de graduación, desde los requisitos que necesita el estudiante hasta la aprobación del director de la escuela. En esta reunión se definirán los objetivos, el alcance, la responsabilidad y los pasos a seguir para realizar el procedimiento, se

definirán los formatos que se utilizan en el proceso, también se definirán los controles para medir la eficiencia y eficacia del proceso.

### **3.3.2. Trabajo de graduación**

Se desarrollará por medio de una reunión con el revisor de trabajo de graduación y la coordinadora ISO para documentar el proceso, también se definirán los formatos que utiliza el procedimiento y se definirán los controles para medir la eficiencia y eficacia del proceso de trabajo de graduación.

### **3.3.3. Ejercicio profesional supervisado (EPS)**

Se ejecutará por medio de una reunión con el coordinador de protocolos, director de escuela, coordinador de la unidad de EPS y coordinadora ISO, en la cual se validará el procedimiento desde la solicitud del estudiante de realizar prácticas en la unidad de ESP hasta la aprobación, se definirán controles en los cuales se medirá la eficacia y eficiencia del proceso.

### **3.3.4. Recursos humanos**

Se efectuará por medio de una reunión con la secretaria de la escuela la coordinadora ISO y COPLA (Comité de Planificación) en la cual quedará establecido el procedimiento y que cumpla con el normativo de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).

## **4. DESARROLLO DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

### **4.1. Implementación de la política de calidad**

La implementación de la política de calidad en la escuela se ha realizado inicialmente en reuniones del comité de COPLA (comité de planificación) para establecerla y mejorarla.

Se propone realizar actividades de involucramiento con el personal administrativo con el fin de generar compromiso y sinergia de equipo utilizando la política de calidad.

#### **4.1.1. Distribución de la política de calidad**

Como un documento obligatorio del sistema de gestión de calidad, la política se ha distribuido al personal de la escuela como parte de los documentos aplicables a su proceso y con el fin de involucrarlos. Se realizó como parte del procedimiento de control de documentos por medio de una lista de documentos, en la cual se dejó evidencia que el personal recibió la política de calidad.

#### **4.1.2. Divulgación de la política de calidad**

Como parte de la implementación del sistema de gestión de calidad, la política se divulgó a todos los que involucran el sistema en la escuela siendo su principal objetivo de satisfacer al estudiante. Ésta política se publicó por medio de la página web en la cual se generó un espacio para su ubicación, para que todos puedan acceder a ella.

#### **4.2. Implementación de los objetivos de calidad**

##### **4.2.1. Objetivos entendibles y medibles**

En los objetivos de calidad, la norma requiere que éstos sean entendidos fácilmente por los involucrados, medibles y coherentes con la política de calidad para llevar un control del funcionamiento de la escuela, a continuación se describen los objetivos de calidad establecidos:

- Lograr un índice de satisfacción del cliente del 70%
- Atender como mínimo el 70% de los estudiantes que solicitan un servicio administrativo de EMI
- Cumplir un mínimo del 85% de asistencia al programa de actividades establecidas en los procesos de prestación de servicios administrativos por parte de los docentes involucrados

Se determinó que los objetivos de calidad sí cumplen con los requisitos de la norma, siendo estos entendibles y medibles.

#### **4.2.2. Divulgación de los objetivos al personal**

La divulgación al personal de los objetivos de calidad se realizó por medio de una lista de documentos, en la cual se dejó constancia de recibido por parte del personal y se divulgó a todos los que involucran el sistema en la escuela, también fueron divulgados por medio de un espacio en la página web para aquellos que lo requieran puedan acceder a los objetivos.

#### **4.3. Definición de indicadores de los objetivos**

Para definir los indicadores de los objetivos se han establecido controles relacionados con los enunciados de cada objetivo, con el fin de medirlos.

Se propone que se comience a medir el cumplimiento de los objetivos para que el dueño del proceso pueda llevar el control de dicha medición.

#### **4.4. Implementación del mapa de procesos**

Para implementar el mapa de procesos es necesario que todo el personal que forma parte del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) lo conozca y ubique su gestión e interacción con los demás procesos.

##### **4.4.1. Distribución del mapa de procesos**

Como parte del procedimiento de control de documentos, se distribuyó el mapa de procesos al personal de la escuela por medio de una lista de documentos, en la cual, quedó evidencia de recibido.

#### **4.5. Control de documentos y registros de la Escuela de Mecánica Industrial (EMI)**

El control de documentos es una base de datos en la cual se encuentran todos los documentos necesarios para el sistema de gestión de calidad, en este control se encuentra, el tipo de documento, código, versión del documento, fecha de revisión, nombre del documento, quién maneja este documento, en dónde se utiliza y a qué ficha de proceso corresponde.

El control de registro es una base de datos en la que se encuentran todos los formatos que utilizan para realizar los procesos del sistema de gestión de calidad, en este control se encuentra el código del registro, versión, nombre del documento, quién lo utiliza, en dónde se utiliza, almacenamiento del registro, por cuánto tiempo se archiva y cómo se destruye.

Se propone que a estas dos bases de documentos y registros, el personal pueda tener acceso para verificar que los documentos y formatos que utiliza estén actualizados para su debido control.

#### **4.6. Actualización de los procedimientos de la Escuela de Mecánica Industrial (EMI)**

##### **4.6.1. Procedimiento de protocolos**

Objetivo

Establecer los lineamientos para revisar, aprobar y agilizar los protocolos de trabajo de graduación.

### Alcance

Desde que el estudiante se presenta al curso informativo para la elaboración del trabajo de graduación (protocolo), hasta su aprobación.

### Responsabilidad y autoridad

La responsabilidad y autoridad del cumplimiento del procedimiento es del coordinador del área de protocolos y trabajo de graduación.

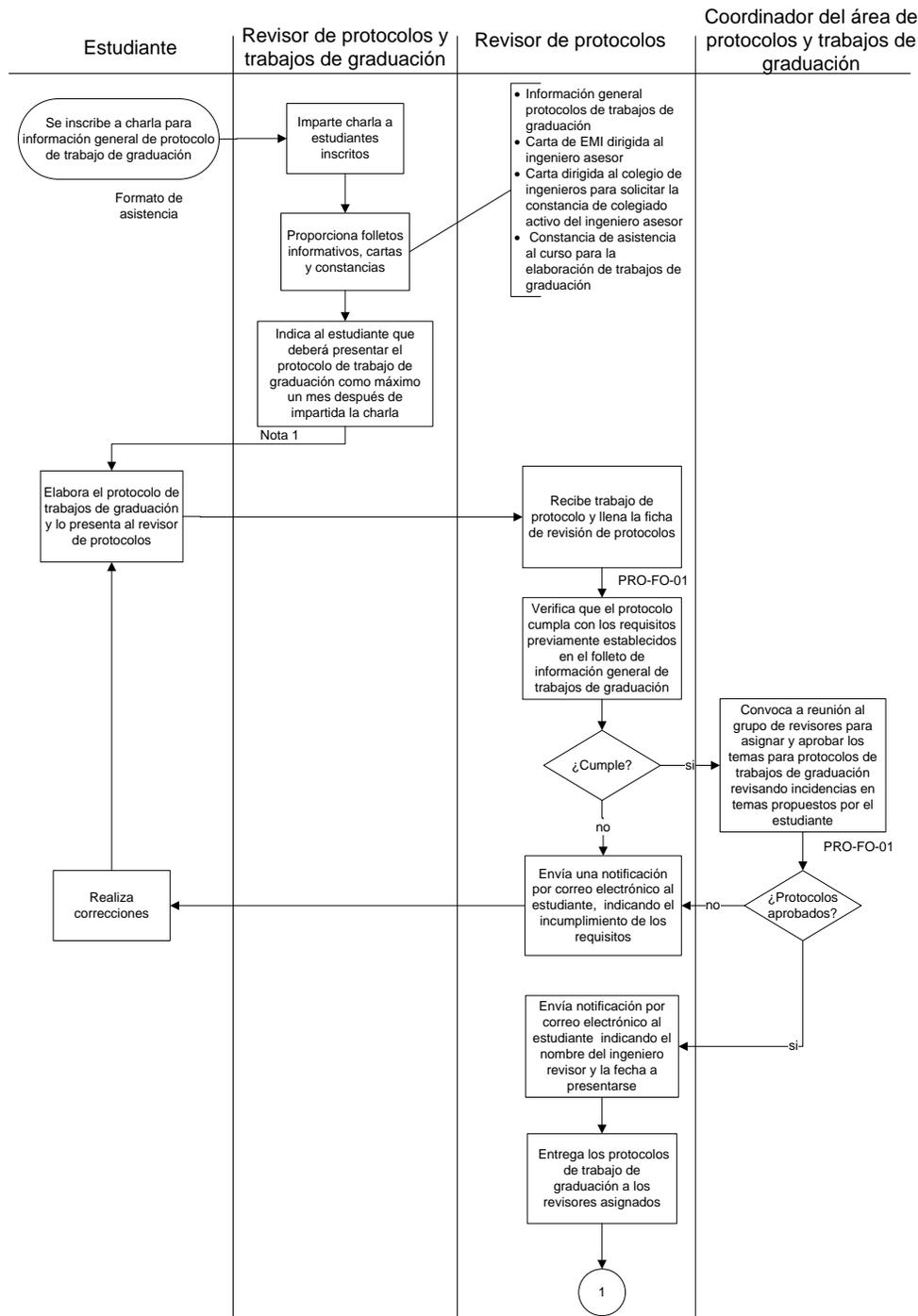
### Términos y definiciones

Protocolos.

### Contenido

A continuación, se presentan los diagramas de flujo actualizados que contienen las actividades del proceso de protocolo.

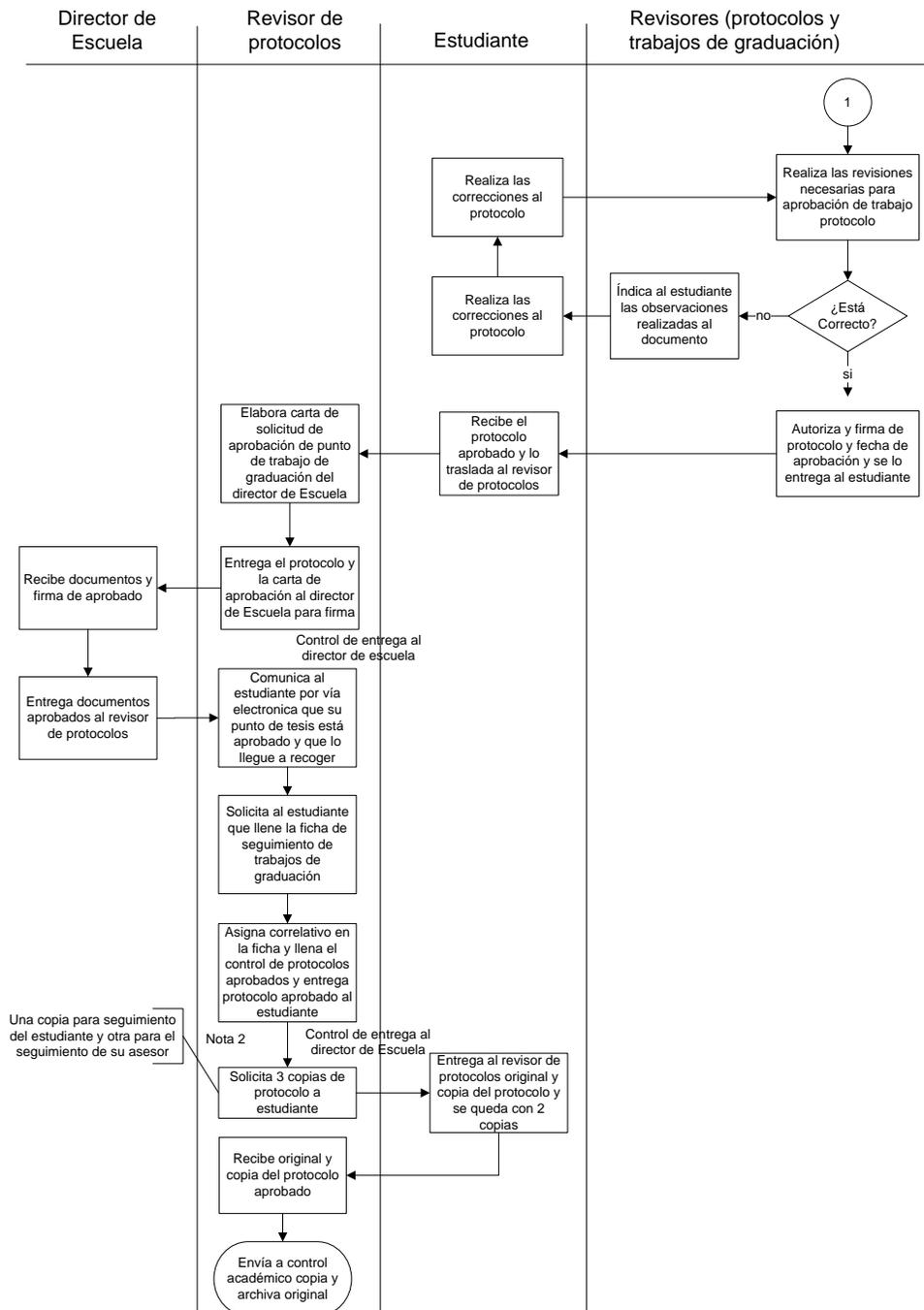
## Requisitos previos a la aprobación del protocolo



Nota 1: A solicitud del estudiante el revisor de protocolos, elabora nota de respaldo dirigida a la empresa dónde se realizará el trabajo de graduación

Fuente: elaboración propia

## Revisión y aprobación de protocolos



Nota 2: La ficha de seguimiento de trabajos de graduación es un documento de control académico, acompaña el trabajo de graduación durante todas sus etapas de revisión y aprobación

Fuente: elaboración propia

#### Referencias de los documentos a utilizar en protocolos

<b>Tipo de documento</b>	<b>Nombre del documento</b>	<b>Código de ID</b>
Formato	Ficha de revisión de protocolos	PRO-FO-01
Formato	Asistencia a charla	PRO-FO-02
Formato	Control de entrega a revisores	PRO-FO-03
Formato	Control de entrega al director de escuela	PRO-FO-04
Formato	Control de protocolos aprobados (Excel)	PRO-FO-05
Documento externo	Ficha de seguimiento de trabajos de graduación	Sin identificación

Anexos

No aplica.

#### **4.6.2. Procedimiento de trabajo de graduación**

Objetivo

Establecer los lineamientos para revisar y aprobar trabajos de graduación.

Alcance

Desde que el estudiante se presenta con el trabajo de graduación para revisión y su aprobación.

Responsabilidad y autoridad

La responsabilidad y autoridad del cumplimiento del procedimiento es del coordinador de protocolos.

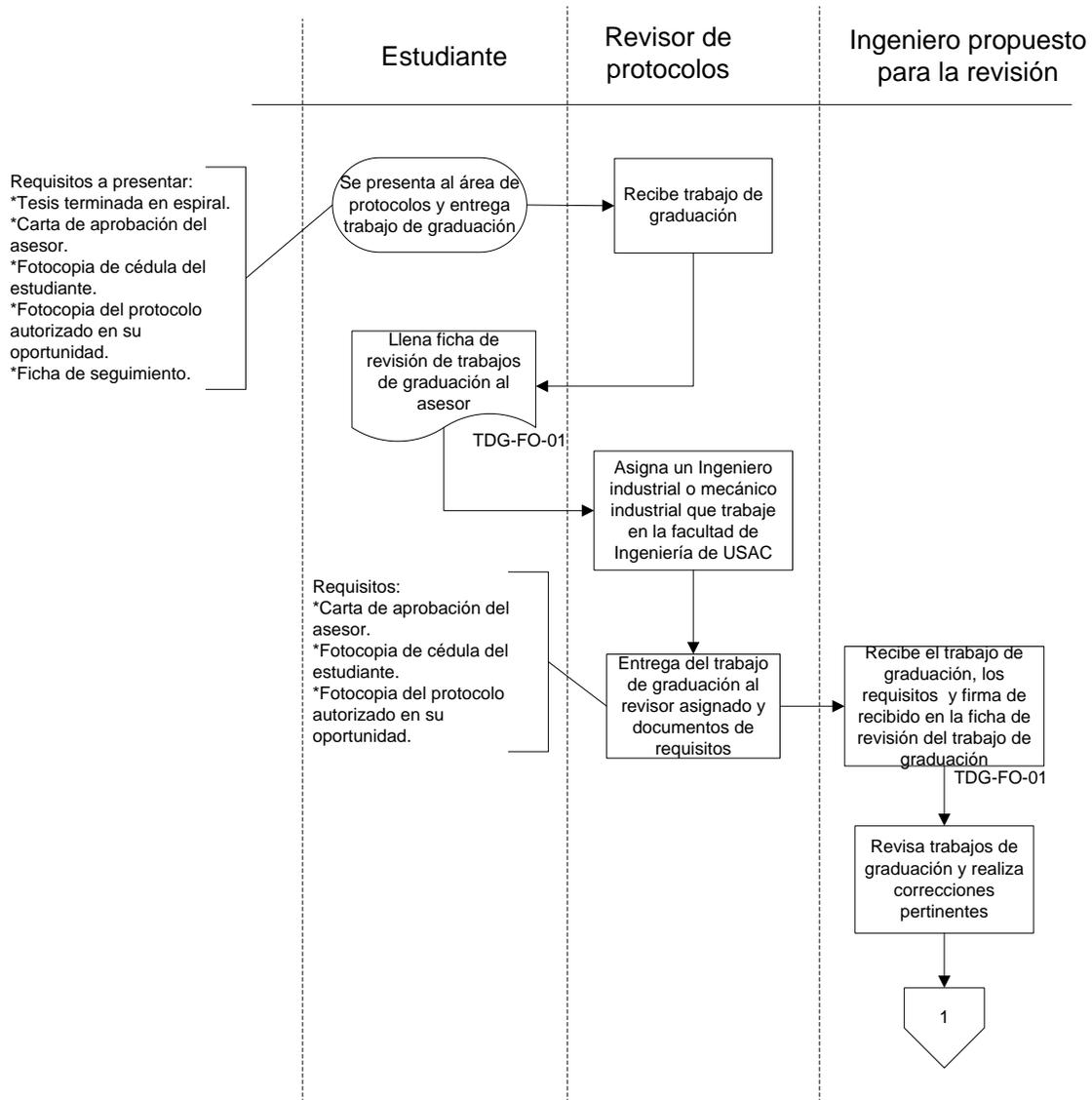
Términos y definiciones

No existen

## CONTENIDO

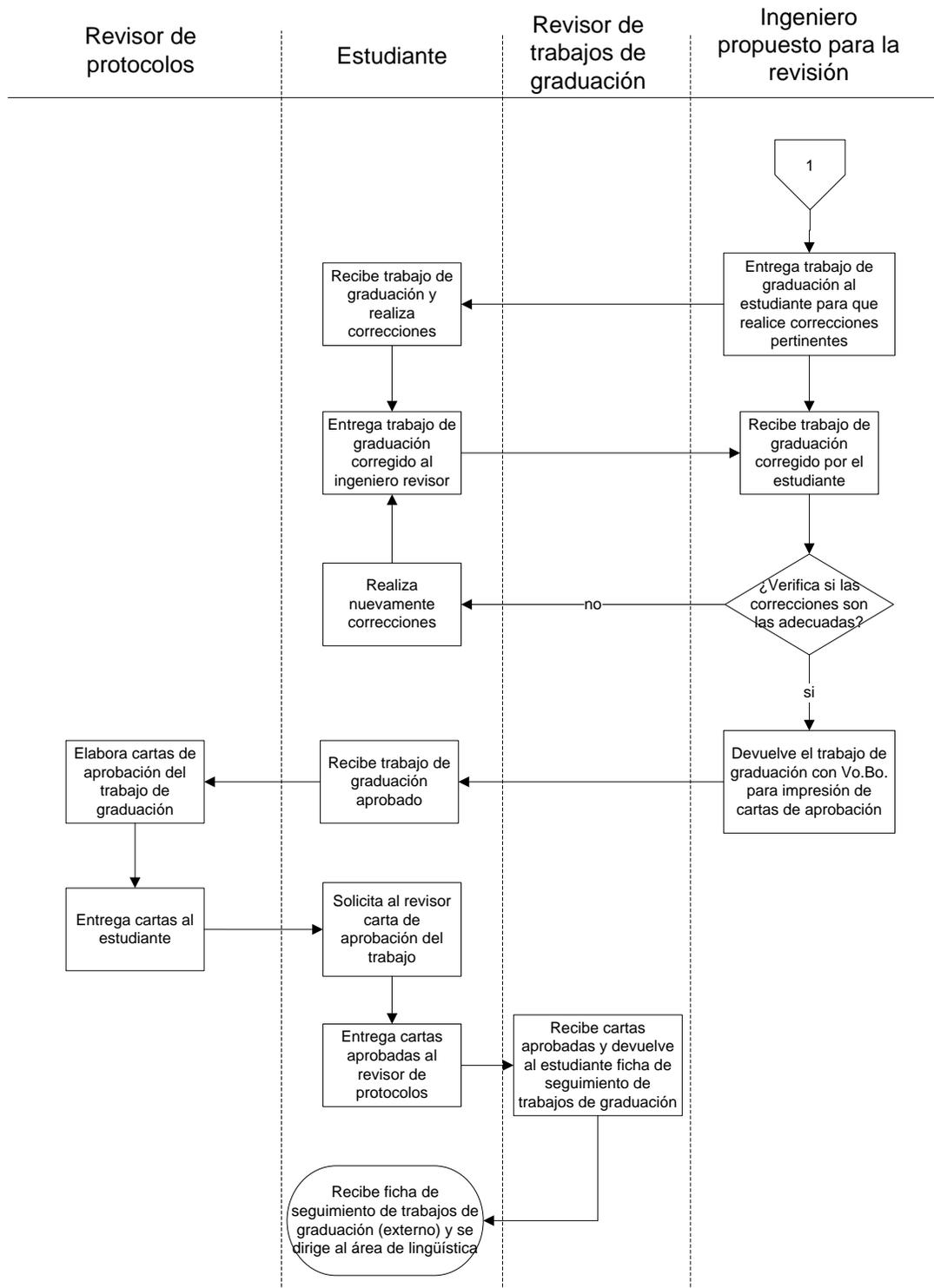
A continuación, se presentan los diagramas de flujo actualizados que contienen las actividades del proceso de trabajo de graduación.

## Recepción de trabajos de graduación y asignación de Ingeniero revisor



Fuente: elaboración propia

## Revisión y aprobación de trabajos de graduación



Fuente: elaboración propia

## Referencias

<b>Tipo de documento</b>	<b>Nombre del documento</b>	<b>Código de ID</b>
Formato	Ficha de revisión de trabajos de graduación	TDG-FO-01
Formato	Control de ingreso y entrega de trabajos de graduación	TDG-FO-02
Formato	Control de porcentaje de cumplimiento de trabajo de graduación.	TDG-FO-03
Documento externo	Ficha de seguimiento de trabajos de graduación	Sin identificación

Anexos

No aplica

### **4.6.3. Procedimiento de ejercicio profesional supervisado (EPS)**

Objetivos

Revisar el anteproyecto, aprobar el proyecto y la evaluación.

Alcance

Las actividades inician desde que se trasladan los trabajos de anteproyecto de EPS por parte de la coordinación de EPS hasta la aprobación del trabajo y la evaluación del mismo, según las condiciones de la unidad de ejercicio profesional supervisado (EPS)

### Responsabilidad y autoridad

La responsabilidad y autoridad del procedimiento de control de documentos está definida en el diagrama de flujo, indicando claramente las actividades que realiza cada participante en el procedimiento.

### Términos y definiciones

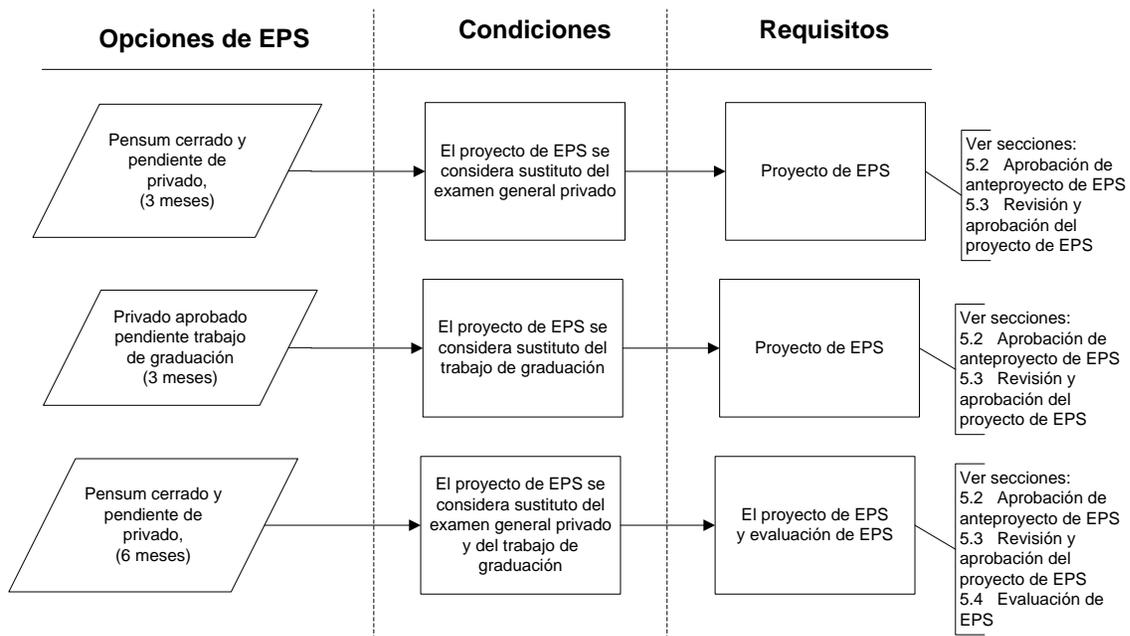
No existen

### Contenido

A continuación, se presentan los diagramas de flujo actualizados que contienen las actividades del proceso de EPS:

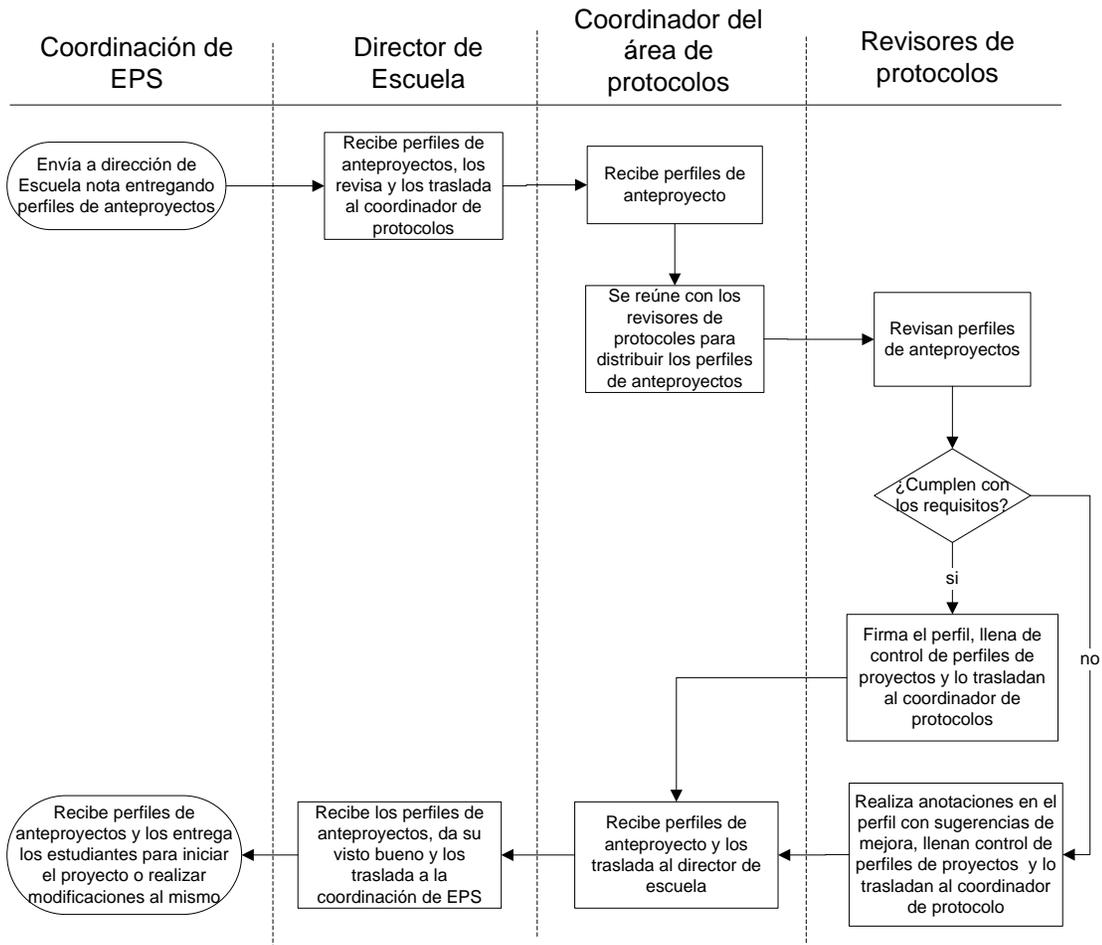
- Opciones para EPS
- Aprobación de anteproyecto de EPS
- Revisión y aprobación del proyecto de EPS
- Evaluación de EPS

## Opciones de ejercicio profesional supervisado (EPS)



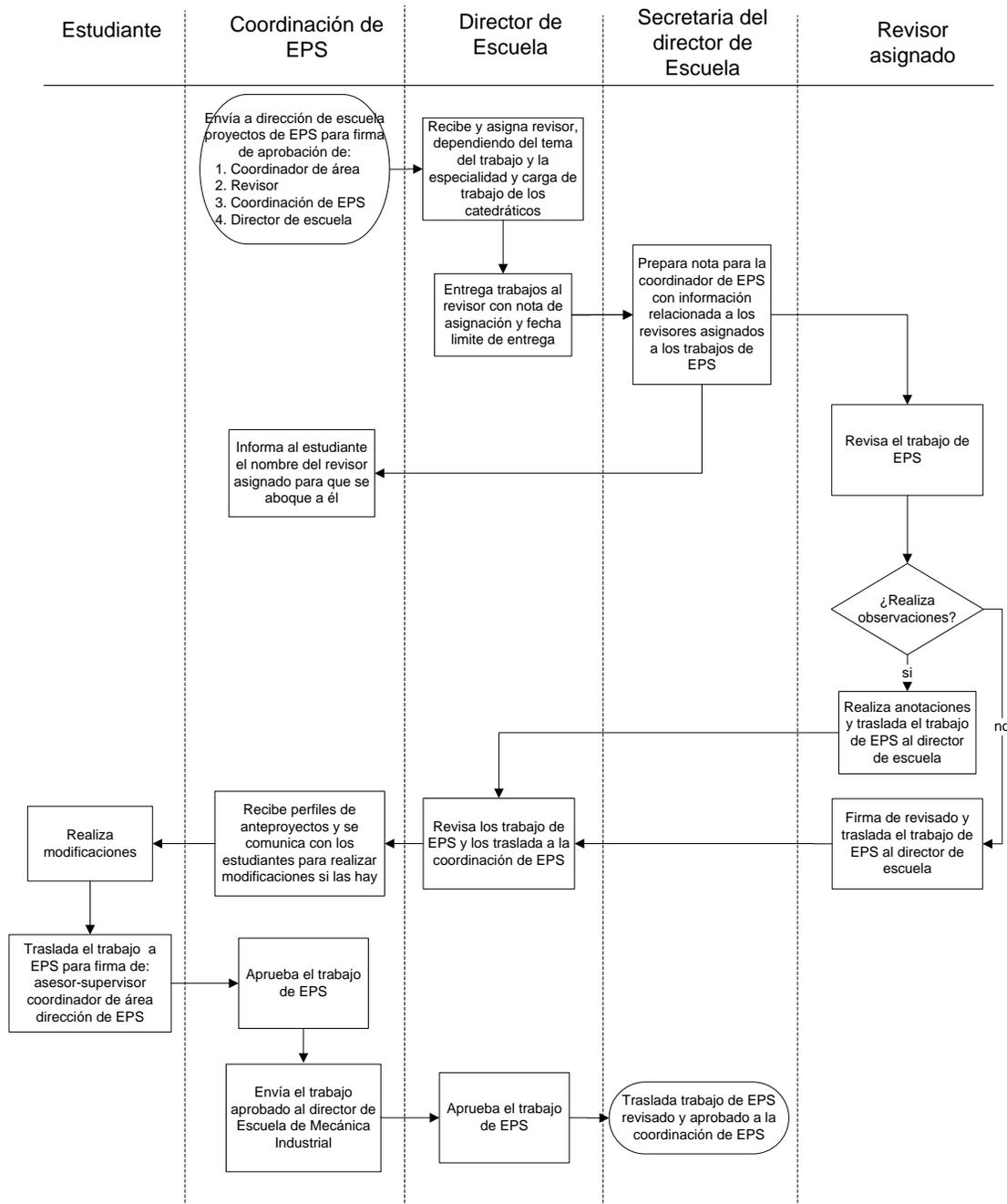
Fuente: elaboración propia

## Aprobación del anteproyecto de ejercicio profesional supervisado (EPS)



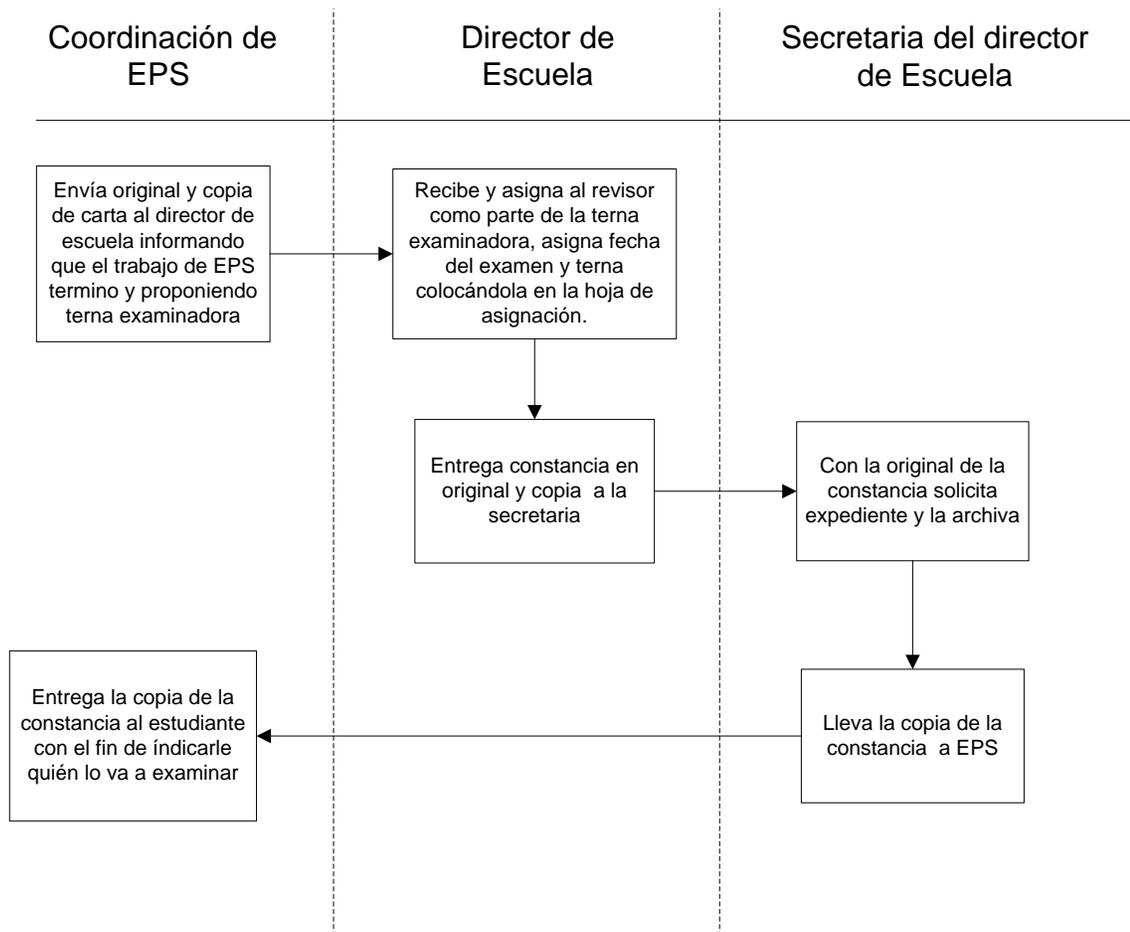
Fuente: elaboración propia

## Revisión y aprobación del proyecto de ejercicio profesional supervisado



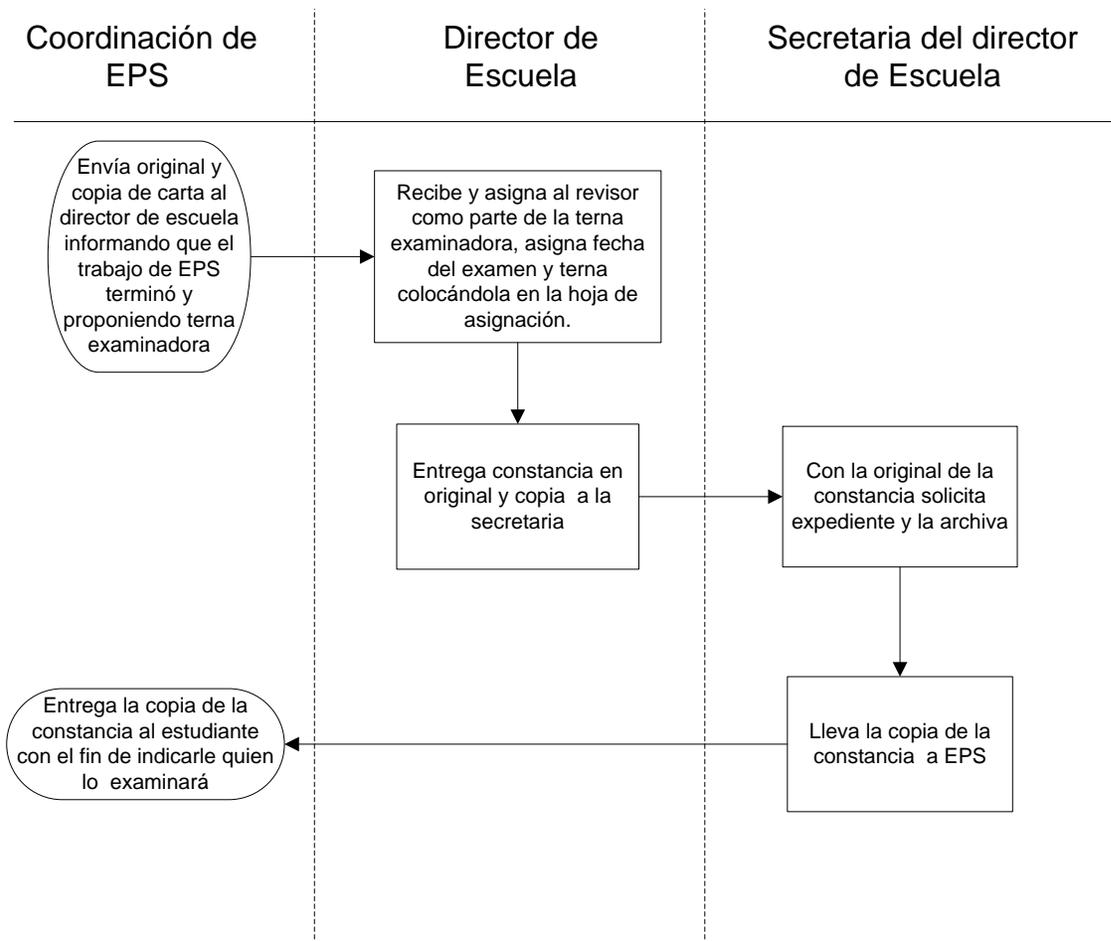
Fuente: elaboración propia

## Evaluación de ejercicio profesional supervisado (EPS)



Fuente: elaboración propia

## Asignación de terna examinadora



Fuente: elaboración propia

## Referencias

Tipo de documento	Nombre del documento	Código de ID
Formato	Control de entrega y recibido papelería de la unidad de EPS	EPS-FO-01

Anexos

No aplica

#### **4.6.4. Procedimiento de recursos humanos**

##### Objetivo

En el presente documento se definen las actividades que se realizan con el fin de seleccionar, contratar y evaluar el desempeño del personal que forma parte del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de la Escuela de Mecánica Industrial (EMI) y mejorar su competencia.

##### Alcance

Las actividades que se genera, la necesidad de crear o sustituir una plaza vacante hasta la mejora de la competencia del personal contratado

##### Responsabilidad y autoridad

La responsabilidad y autoridad del procedimiento de recursos humanos está definida en el diagrama de flujo, indicando claramente las actividades que realiza cada participante en el procedimiento.

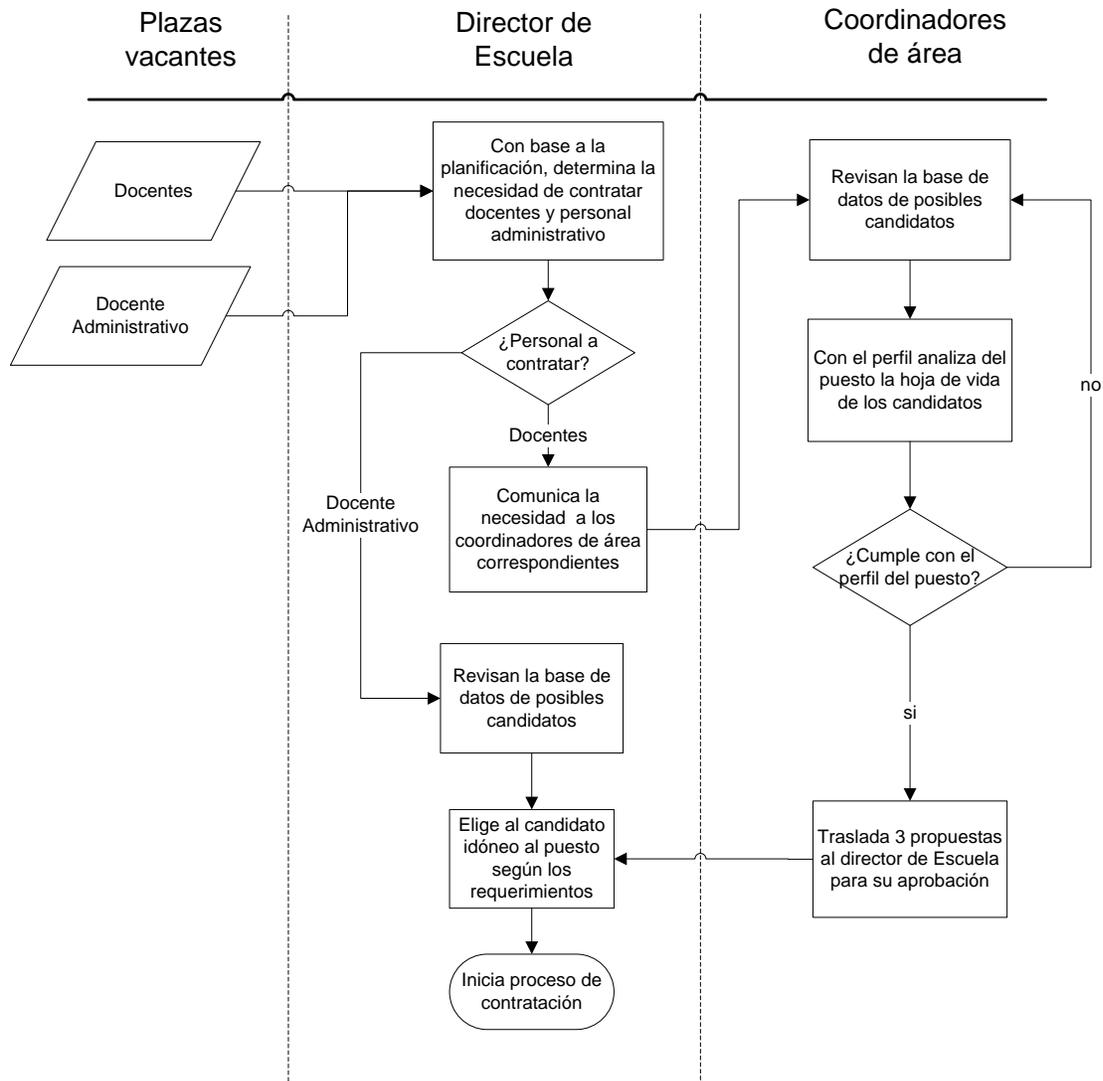
##### Términos y definiciones

COMEVAL (comisión de evaluación)

##### Contenido

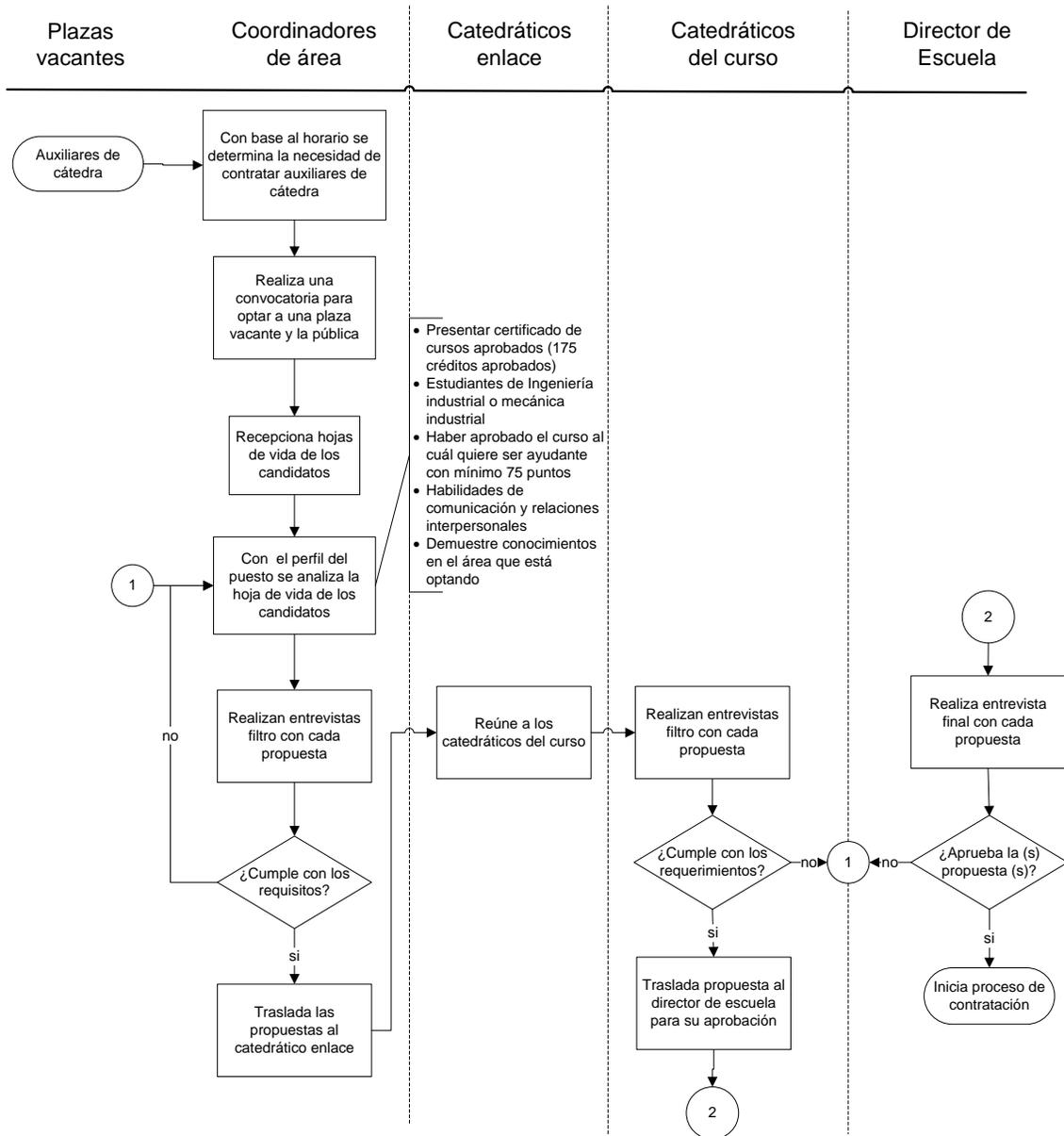
A continuación, se presentan los diagramas de flujo actualizados que contienen las actividades del proceso de recursos humanos.

## Selección de personal docente y administrativo de la Escuela de Mecánica Industrial (EMI)



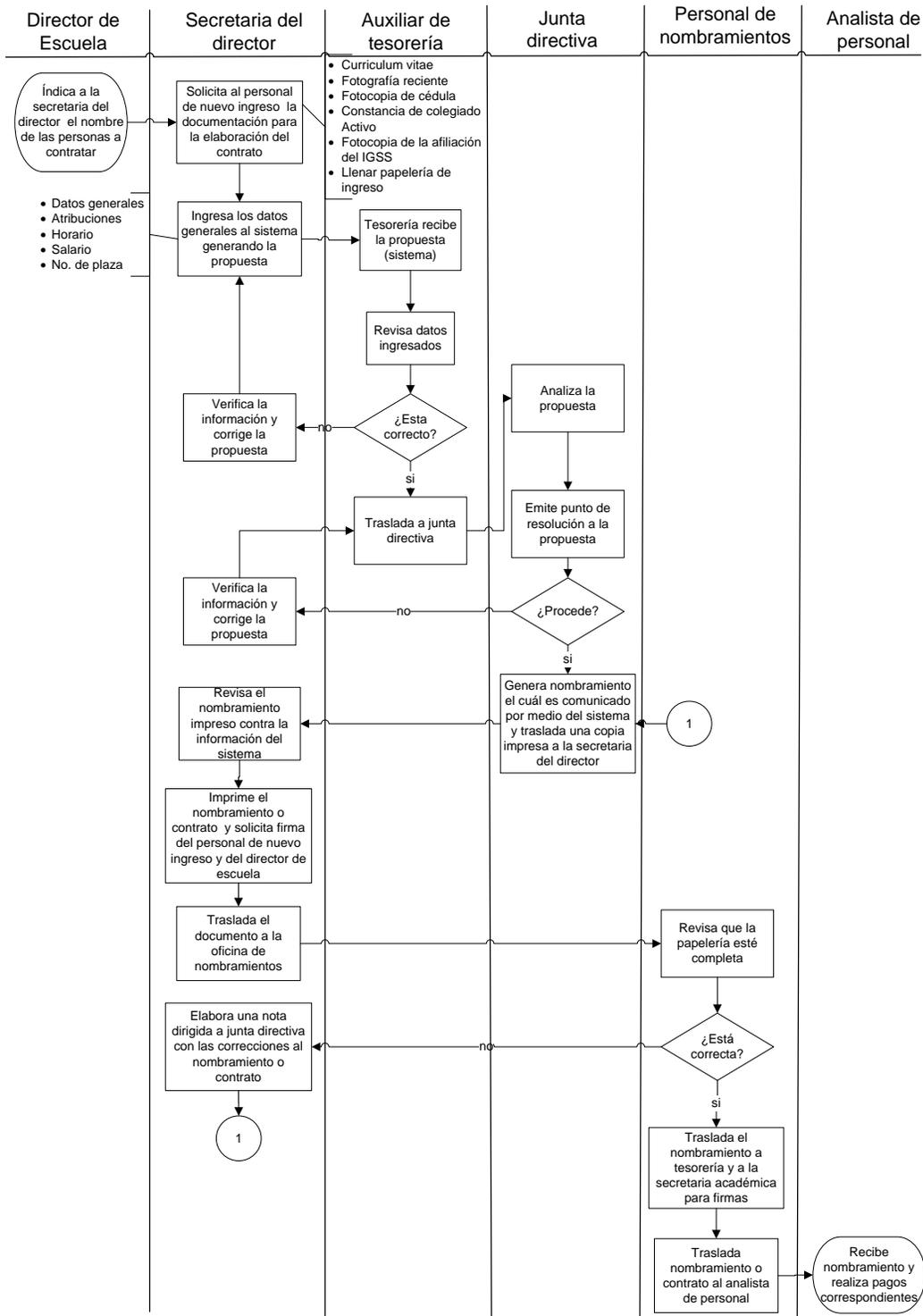
Fuente: elaboración propia

## Selección de auxiliares de cátedra



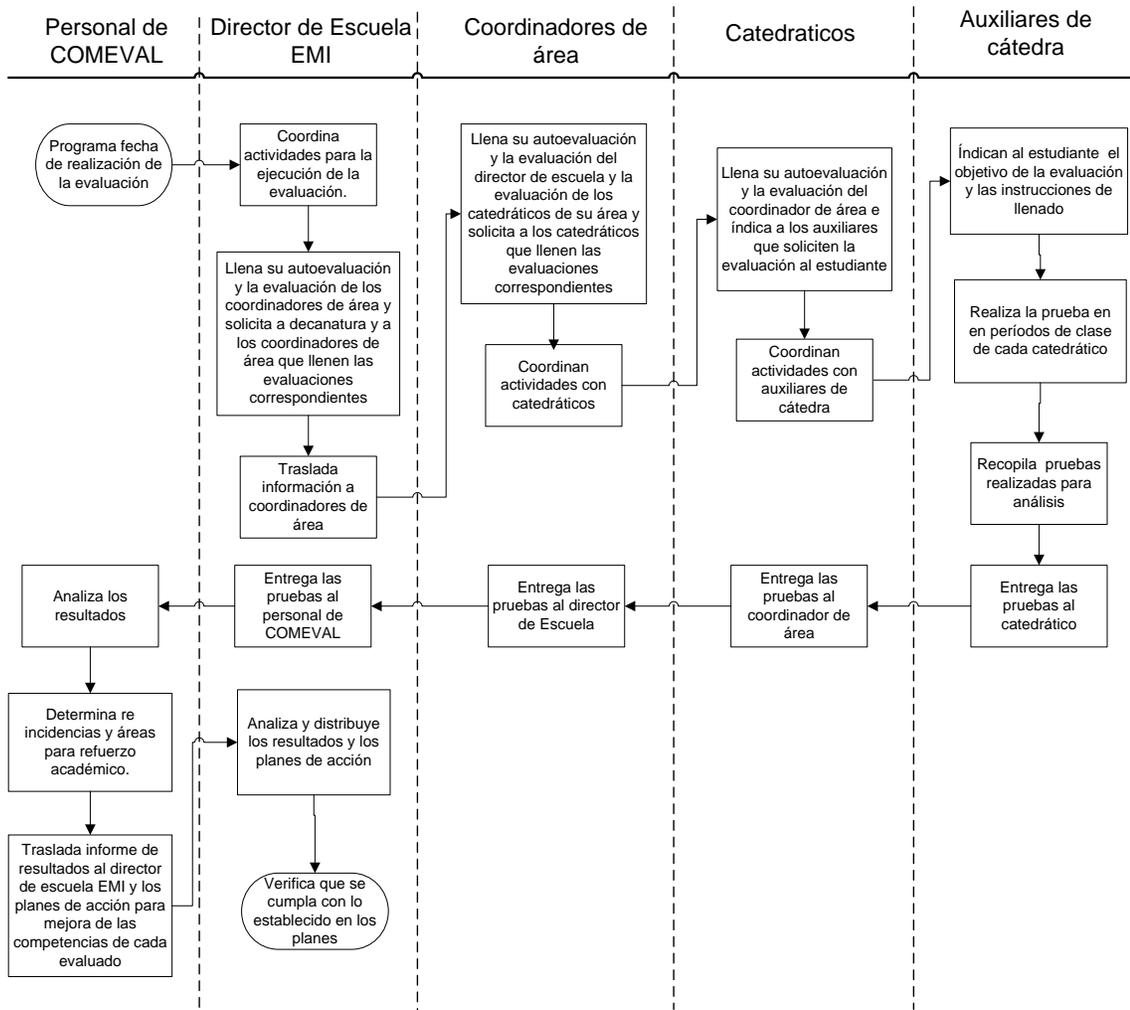
Fuente: elaboración propia

# Contratación de personal



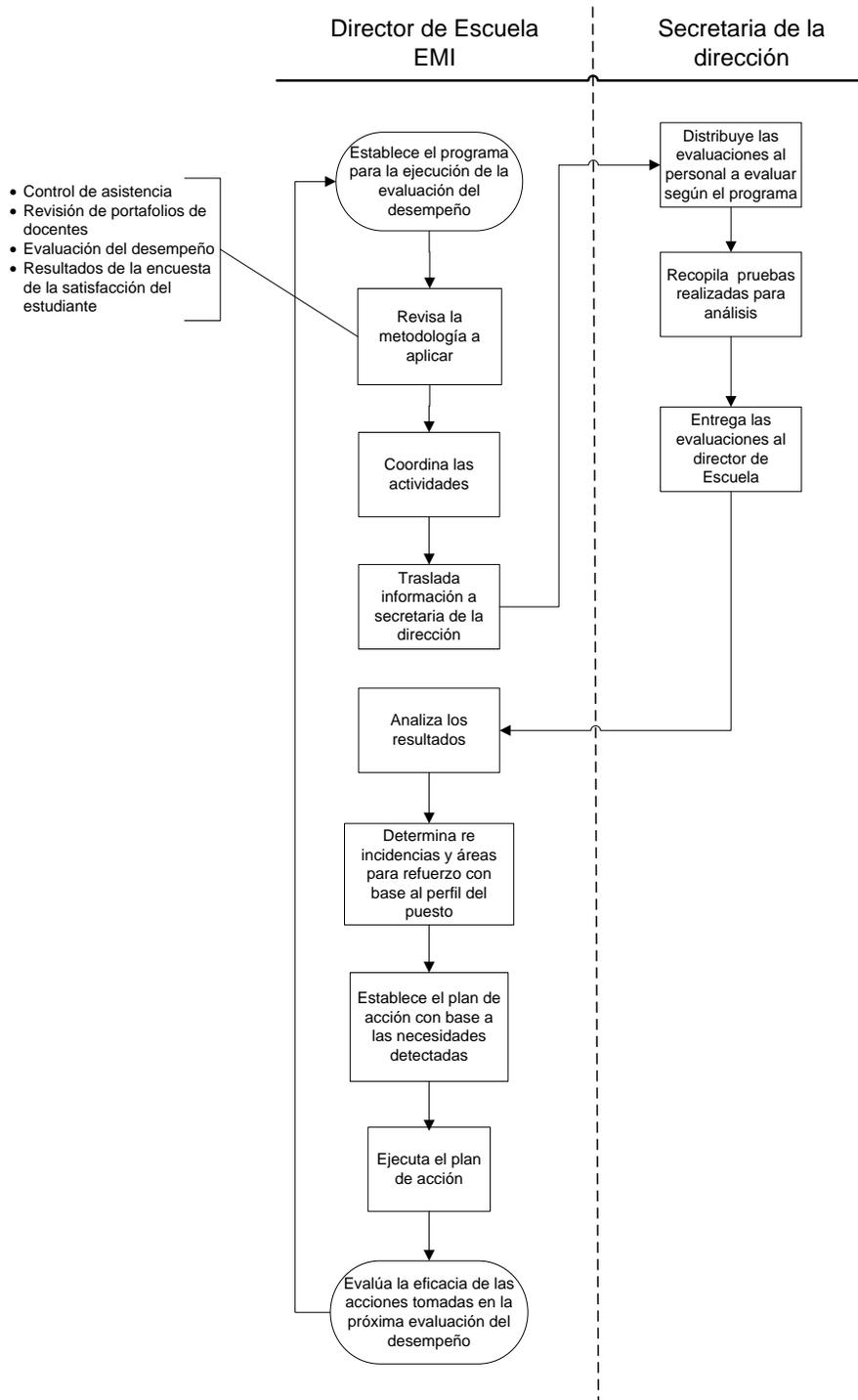
Fuente: elaboración propia

## Evaluación del desempeño de Comité de Planificación (COMEVAL) para mejora de la competencia



Fuente: elaboración propia

## Evaluación del desempeño del personal de la Escuela de Mecánica Industrial (EMI) y mejora de la competencia



Fuente: elaboración propia

## Referencias

<b>Tipo de documento</b>	<b>Nombre del documento</b>	<b>Código de ID</b>
Documento externo	Estatuto de relaciones laborales entre la USAC y personal	REH-DE-01
Formato	Perfil del puesto	REH-FO-01
Formato	Listado de auxiliares	REH-FO-02
Formato	Listado consolidado	REH-FO-03
Formato	Listado maestrías	REH-FO-04
Formato	Listado profesionales ingeniería industrial	REH-FO-05
Formato	Listado personal de profesores interinos	REH-FO-06
Formato	Listado personal de profesores auxiliares por asignatura	REH-FO-07
Formato	Programa evaluación del desempeño	REH-FO-08
Formato	Evaluación del desempeño personal docente administrativo EMI	REH-FO-09
Formato	Plan de acción	REH-FO-10
Formato	Papelería de ingreso	REH-FO-11

Anexos

No aplica



## **5. IMPLEMENTACIÓN DE CONTROL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Las siguientes actividades que se mencionan son necesarias para la implementación de un sistema de gestión de calidad, éstas actividades deberán ser responsabilidad de cada dueño del proceso y el seguimiento será responsabilidad del gestor de calidad.

### **5.1. Implementar los procesos**

#### **5.1.1. Comunicación y distribución de la documentación**

- Comunicación: como parte del proceso de comunicación, se determina la información que es preciso comunicar al personal que forma parte del sistema de gestión de calidad con el fin de generar el compromiso e involucramiento en el mismo, ésta información es relacionada con los siguientes procesos del sistema de gestión de calidad:
  - Por parte de planeación: misión, visión, valores, política, objetivos, metas, matrices, responsabilidades, organigrama y perfiles de puesto
  - Por parte de satisfacción del cliente: Comunicar los resultados de las encuestas o informes al personal que forma parte del sistema de gestión de calidad, por medio de una reunión con el fin de tomar acciones

- Distribución: respecto de la distribución de la documentación, es necesario que exista evidencia del personal que recibió la documentación, se realiza por medio de un control de recepción de documentación por parte del coordinador ISO, con el fin de involucrar al personal en la implementación y cumplir con los requisitos de la norma

### **5.1.2 Gestión del cambio**

Debido a que la escuela es una institución pública que por lo general se opone al cambio debido a las políticas previamente establecidas por las autoridades de la universidad, es necesario realizar un proceso de gestión de cambio organizacional que mitigue los efectos no deseados en el personal de la escuela por la implementación del sistema.

Todo cambio produce efectos no deseados en tanto ruptura de recurrencias e incluye la esperanza de un futuro mejor, en éste caso llegar hasta la certificación de calidad. Entendemos la gestión de cambio como un recorrido que interviene sobre las transformaciones a lograr y al mismo tiempo cuida, preserva los valores, identidades y fortalezas percibidas como virtud de la escuela.

Los requerimientos del cambio operan en la doble dimensión del personal y lo organizacional, de manera que un cambio real en los procesos, políticas y sistemas de la escuela requiere una transformación que es necesaria para llegar hasta la certificación ISO 9001:2008

### **5.1.3. Toma de conciencia**

Es necesario hacerle ver la importancia al personal de la escuela, el papel que desarrolla dentro del sistema y dónde se ven involucrados dentro del mapa de proceso, también con esto se pretende hacer conciencia al personal en el momento que no cumpla con sus actividades, a quién afecta dentro del proceso y quienes se ven afectados en las actividades.

Según lo ha establecido el apartado 6.2. Recursos Humanos de la Norma ISO 9001:2008. "El personal que realice trabajos que afecten la calidad del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas" para lo cual, la escuela debe determinar la competencia necesaria para el personal que forma parte del sistema de gestión de calidad, además de proporcionar formación requerida y asegurarse que se da la debida importancia del trabajo que realiza y contribuye al logro de los objetivos de calidad.

### **5.1.4. Involucramiento de la dirección**

El involucramiento de la dirección es muy importante en el proceso de implementación, en cuanto a conocer el avance de cada proceso, los problemas que podrían generar al documentar los proceso, las mediciones, las acciones que se toman, los resultados de las mediciones, en general, todas las actividades que se realizan con el fin de lograr la certificación.

En la involucración de la dirección se logra el compromiso y liderazgo del proyecto. Es por ello, que la norma exige evidencia del compromiso que existe por parte del director de escuela, se sugiere que se deje evidencia por medio de minutas en las cuales se indiquen los puntos tomados de los procesos para

realizar acciones y éstas sean divulgadas por medio del correo a cada integrante.

#### **5.1.5. Medición monitoreo y revisión**

Después de establecer en cada proceso los controles necesarios para medir la eficacia, se verifica que éstos controles sean aplicables y se utilicen de manera adecuada, que generen información necesaria para lograr establecer la medición en los periodos de tiempo definidos. Con los indicadores de eficacia se deben medir y establecer que sean funcionales a los objetivos de cada proceso y estén alineados, y los resultados de las mediciones de los procesos se deben de comparar con los que previamente fueron establecidos y estos datos puedan generar un valor para tomar acciones pertinentes para cada medición.

#### **Reuniones programadas**

Se propone medir el cumplimiento de las reuniones programadas con el número de reuniones realizadas comparadas con las programadas y el cumplimiento en cuanto a:

- Puntualidad, inicio de las reuniones
- Agenda, que se cumpla lo establecido a tratar en la reunión

Dejar evidencia por medio de minutas divulgadas a los correos de los involucrados.

Se propone medir el proceso de trabajo de graduación por medio de control de ingreso y entrega de trabajo de graduación al estudiante (ver figura5),

en dicho control se lleva el conteo de trabajos de graduación por semestre y el tiempo que el trabajo se tarda para su aprobación, pudiendo tomar el tiempo de aprobación como un indicador, así como el número de trabajos aprobados en el semestre.

Es necesario aprobarlo y verificar si es funcional para la medición de la eficacia del proceso de trabajo de graduación.



Se propone medir la eficiencia del proceso de trabajo de graduación con los datos recopilados de control de ingreso y entrega de trabajo de graduación al estudiante (figura 6), por medio del siguiente cuadro de control de porcentaje de cumplimiento de trabajo de graduación, en éste cuadro se lleva el dato del tiempo de duración con el cual fue aprobado el trabajo de graduación.

Para llevar un dato estimado de la eficiencia del proceso, se realiza con el tiempo de duración con el cual fue aprobado y se calcula el porcentaje del cumplimiento para la aprobación del trabajo de graduación.

Figura 6. **Control de porcentaje de cumplimiento de trabajo de graduación**

**Control de porcentaje de cumplimiento de trabajos de graduación**

Tiempo de duración mínimo 4 meses máximo 12 meses = 120 días a 360 días

<b>Duración de aprobación de trabajo de graduación (días)</b>	<b>Días de duración normal</b>	<b>Porcentaje de cumplimiento</b>
65	60	0.92307692
70	60	0.85714286
87	60	0.68965517
76	60	0.78947368
70	60	0.85714286
66	60	0.90909091
59	60	1.01694915
54	60	1.11111111
53	60	1.13207547
59	60	1.01694915
56	60	1.07142857
57	60	1.05263158
58	60	1.03448276
58	60	1.03448276
60	60	1
62	60	0.96774194
61	60	0.98360656
<b>Promedio de eficiencia de entrega en el tiempo</b>		<b>0.82235207</b>

Porcentaje de cumplimiento= Número de entregados /Número de ingresados

Fuente: elaboración propia

En cuanto al monitoreo de los controles, se debe establecer un programa para monitorear que cada control se esté generando adecuadamente tal como estaba planificado, y si algún control no se lleva, averiguar la causa para corregir el control, es una de las actividades que se realizan en la implementación.

Se propone verificar las fechas de las reuniones que fueron programas con las fechas que fueron realizadas en la escuela para monitorear si se están cumpliendo los planes.

En la revisión, se debe presentar los resultados de los indicadores, como parte del seguimiento se debe de revisar que todos los indicadores establecidos se estén midiendo y cumpliendo en las fechas o plazos establecidos, de no ser así, tomar acciones para restablecerlos y adecuarlos a los procesos.

#### **5.1.6. Auditorías internas de gestión**

La auditoría es una herramienta de gestión que puede ser extremadamente poderosa. El informe de auditoría presentará una imagen razonable y verdadera de lo que en realidad está sucediendo.

La norma ISO 9001:2008 siempre ha exigido auditorías internas de calidad, para verificar la conformidad con sus requisitos. Además implica verificar si el sistema de gestión de la calidad se ha implementado eficazmente. Con frecuencia las auditorías producen ideas para realizar mejoras, lo cual significa que las auditorías deberán medir la eficacia y llevar hacia mejoras importantes, esas oportunidades no se deberían desperdiciar.

La auditoría debería concentrarse en las áreas de mayor importancia y en dónde se sepa que el sistema de gestión de calidad de EMI es débil. Se requiere tener un procedimiento documentado para realizar la auditoría interna.

Las auditorías deben tener criterios, alcance (área de actividad) y se debe definir y documentar la frecuencia con los métodos en los que se pueda fijar como directrices el alcance como parte de la documentación antes de que inicie.

Las auditorías deben ser independientes y sus resultados deben registrarse e informar a la alta dirección. Independencia significa que una persona no puede hacer una auditoría a su propia sección. Registrar, significa consignar por escrito los hallazgos de la auditoría e informar esos hallazgos a la dirección, quién puede, entonces, solucionar los problemas que se han encontrado.

Con frecuencia, las listas de verificación son una manera de garantizar que la auditoría sea suficientemente detallada. En particular, son útiles para las personas que recién se están formando en auditoría. Todos los auditores deben recibir formación.

La Dirección debe emprender la acción apropiada para manejar los hallazgos de la auditoría en un marco de tiempo razonable.

Se observo, también que se necesitan auditorías de seguimiento para verificar que la acción correctiva haya sido efectiva. Ésto significa que los auditores deben considerar la auditoría anterior que se haya hecho en el área y garantizar que la acción correctiva se completo y fue efectiva. Se necesita que los auditores incluyan dichos hallazgos y deficiencias en sus reportes.

### **5.1.7. Mejora continua**

La norma requiere que exista mejora continua en el sistema de gestión de calidad, debido a que ésta es una de las últimas actividades que se realiza en la implementación, es necesario desarrollar previamente la parte operativa del sistema.

Como parte de mejora continua es necesario aplicar técnicas de mejoramiento continuo en la escuela detectando debilidades que se generen en el proceso del sistema de gestión de calidad, analizando problemas que se generan en el proceso, éste análisis es fundamental en la implementación.

Entre las técnicas de mejora continua se encuentran las siguientes:

- Análisis de causa (ishikawa, lluvia de ideas, cinco porqués, diagrama de pareto).
- Además podemos detectar las 7 mudas y tratar de reducirlas en 100%,
- También podemos utilizar la técnica justo a tiempo y las 5s (cinco eses).

La capacitación e información en cuanto a la aplicación de las técnicas de mejora continua son necesarias impartirlas para todo el personal por medio de un programa de capacitación.

## **5.2. Mantenimiento del sistema de gestión de calidad**

### **5.2.1. Revisión por la dirección**

Ésta revisión consiste en el análisis de los resultados aportados por el sistema de calidad en la toma de decisiones para actuar, en promover la mejora continua del sistema de la propia organización.

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. La revisión debe incluir la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión de la calidad, incluyendo la política de la calidad y los objetivos de localidad y deben de mantenerse los registros de las revisiones por la dirección.

Se propone que en la escuela se establezca y realice un programa cada seis meses para medir el sistema de gestión de la calidad, ya que el ciclo de los cursos es semestralmente, existe un lapso de tiempo en el cual se puede reunir la alta dirección.

### **5.2.2. Seguimiento a programas establecidos y planes de acción**

Como parte de la implementación del sistema de gestión de calidad, se deberá dar seguimiento a cada programa establecido en los procesos:

- Planeación. En ésta sección se deberá de revisar la política de calidad, el cumplimiento de los objetivos de calidad y si se está cumpliendo la alineación entre estos dos para tomar acciones.
- Planes de acción. En esta sección se deberá de revisar los planes de acción generados por los procesos de mejora continua, acciones correctivas y preventivas, oportunidades de mejora o proyectos.

## CONCLUSIONES

1. Los procesos operativos del sistema de gestión de calidad en la Escuela de Mecánica Industrial no se encontraban completamente documentados, por lo cual, era necesario actualizarlos y modificarlos, con el presente trabajo se cumplen con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 en el punto número siete que se refiere a la realización del producto y éste permite continuar con la implementación del sistema de gestión de calidad y con ello alcanzar la certificación.
2. Para la ejecución de las actividades, se elaboro un cronograma que permitió seguir una secuencia lógica en la documentación de los procesos del sistema de gestión de calidad.
3. Para determinar la situación de la escuela, se diagnosticó por medio de una comparación de los puntos de la Norma ISO 9001:2008 con los implementados actualmente en la Escuela de Mecánica Industrial, con el fin de detectar las no conformidades de la norma en la implementación del sistema.
4. Los procedimientos establecidos en el alcance fueron actualizados juntamente con los formatos, por medio de reuniones planificadas con cada dueño de proceso, cumpliendo con el punto número siete de la Norma ISO 9001: 2008 que se refiere a la realización del producto.

5. Con los dueños de cada proceso se establecieron estándares en los procesos definiendo las entradas, actividades y salidas que intervienen directamente en el, con el fin de establecer estándares en las mediciones y controles del proceso.
6. En la implementación, se plantearon aspectos a mejorar en los procesos que afectan directamente los indicadores, con el fin de obtener indicadores coherentes y medibles de cada proceso del sistema de gestión de calidad.
7. Con los dueños de cada proceso se verifico que los controles del proceso sean medibles y cuantificables dejándolos documentados en las fichas de caracterización, con el propósito de cumplir con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 en el punto número 8 que se refiere a la mejora continua.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario planificar auditorías que permitan actualizar continuamente los procesos operativos del sistema de gestión de calidad.
2. Establecer un cronograma de actividades que permitan darle seguimiento a las actividades en el mantenimiento del sistema de gestión de calidad.
3. Planificar auditorías que permitan detectar las no conformidades de la Norma ISO 9001:2008.
4. Responsabilizar al dueño de cada proceso en cuanto a la actualización y modificación en el proceso incluyendo los formatos utilizados.
5. Realizar reuniones programadas con los dueños de cada proceso con el fin de analizar los controles que sirven para medir los indicadores de los procesos.
6. Programar reuniones con los dueños de cada proceso, con el fin de verificar el avance y cumplimiento a los indicadores establecidos en los procesos.
7. Se recomienda programar auditorías para darle seguimiento a las no conformidades encontradas en el sistema de gestión de calidad.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Comité Técnico de Normalización Nacional de la Calidad; Instituto Mexicano de Normalización, *ISO 9001:2008 COPANT/ISO 90012008 NMX CC9001IMNC2008*. 2ª ed. México: cotennsisca, 2008
2. GARCÍA DEL RAZO, Arturo. *Conceptos de los sistemas de información para la administración*. México: McGraw-Hill, 1983. p. 320-380.
3. GÓMEZ CEJA, Guillermo. *Sistemas administrativos*. México: McGraw-Hill México, 1997. 180.p.
4. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Norma ISO 9000 calidad total y productividad*. 2ª ed. México: McGraw Hill, 2005. p. 421.
5. ORTIZ BENÍTEZ, Sandra Georgina. “Guía para la implementación de un sistema de gestión de la calidad, bajo la norma ISO 9001:2000”. Trabajo de graduación de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. 87 p.
6. ORTIZ MONTENEGRO, Marco Vinicio. *Manual de normas y procedimientos* Guatemala: USAC, 1984. 107 p.
7. PAZ CASTAÑEDA, Oswaldo René. “Manual de puestos y procedimientos”. Trabajo de graduación de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. 103 p.

8. REYES PONCE, Agustín. *Administración de empresas: teoría y práctica* 4ª ed. México: Limusa, 1996. p. 158-213.
9. ROBBINS, Stephen. P. *Administration* 5ª ed. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996. p. 450-620.
10. SOSA PULIDO, Demetrio. *Administración por calidad*. 2ª ed. México: Limusa, 2007. p. 87-182.

## ANEXOS

### Extracto de la Norma ISO 9001:2008

La norma ISO 9001:2008 está estructurada en ocho capítulos, refiriéndose los tres primeros a declaraciones de principios, estructura y descripción de la empresa, requisitos generales, etc., es decir, son de carácter introductorio. Los capítulos cuatro a ocho están orientados a procesos y en ellos se agrupan los requisitos para la implantación del sistema de calidad.

A la fecha, ha habido cambios en aspectos claves de la norma ISO 9001, al 15 de noviembre del 2008.

Los ocho capítulos de la Norma ISO 9001 son:

1. Guías y descripciones generales, no se enuncia ningún requisito.
  - a. Generalidades.
  - b. Reducción en el alcance.
2. Normativas de referencia.
3. Términos y definiciones.
4. Sistema de gestión: contiene los requisitos generales y los requisitos para gestionar la documentación.
  - a. Requisitos generales.
  - b. Requisitos de documentación.
5. Responsabilidades de la dirección: contiene los requisitos que debe cumplir la dirección de la organización, tales como, definir la política, asegurar que las responsabilidades y autoridades están definidas, aprobar objetivos, el compromiso de la dirección con la calidad, etc.
  - a. Requisitos generales.

- b. Requisitos del cliente.
  - c. Política de calidad.
  - d. Planeación.
  - e. Responsabilidad, autoridad y comunicación.
  - f. Revisión gerencial.
6. Gestión de los recursos: la norma distingue 3 tipos de recursos sobre los cuales se debe actuar: RRHH, infraestructura, y ambiente de trabajo. Aquí se contienen los requisitos exigidos en su gestión.
- a. Requisitos generales.
  - b. Recursos humanos.
  - c. Infraestructura.
  - d. Ambiente de trabajo.
7. Realización del producto: aquí están contenidos los requisitos puramente productivos, desde la atención al cliente, hasta la entrega del producto o el servicio.
- a. Planeación de la realización del producto y/o servicio.
  - b. Procesos relacionados con el cliente.
  - c. Diseño y desarrollo.
  - d. Compras.
  - e. Operaciones de producción y servicio
  - f. Control de equipos de medición, inspección y monitoreo
8. Medición, análisis y mejora: aquí se sitúan los requisitos para los procesos que recopilan información, la analizan, y que actúan en consecuencia. El objetivo es mejorar continuamente la capacidad de la organización para suministrar productos que cumplan los requisitos. (pero nadie lo toma en serio (eso es muy generalizado)) El objetivo declarado en la norma, es que la organización busque sin descanso la satisfacción del cliente a través del cumplimiento de los requisitos.
- a. Requisitos generales.

- b. Seguimiento y medición.
- c. Control de producto no conforme.
- d. Análisis de los datos para mejorar el desempeño.
- e. Mejora.

ISO 9001:2008 tiene muchas semejanzas con el famoso “Círculo de Deming o PDCA”; acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, hacer, verificar, actuar). Está estructurada en cuatro grandes bloques, completamente lógicos, y ésto significa que con el modelo de sistema de gestión de calidad basado en ISO se puede desarrollar en su seno cualquier actividad. ISO 9000:2008 se va a presentar con una estructura válida para diseñar e implantar cualquier sistema de gestión, no solo el de calidad, e incluso, para integrar diferentes sistemas. ISO 9001 forma parte de la familia de Normas ISO 9000