



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Diseño de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad
para un Programa de Grado”.

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIEROS INDUSTRIALES

Presentada por:

Diana Carolina Aguiar Alvarez
Johnny Enrique Bermeo Campos

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año 2015

AGRADECIMIENTO

A Dios.

A mi familia, maestros, amigos y compañeros de aula por su apoyo para el desarrollo de este trabajo, en especial al Ing. Edwin Desintonio, Director del presente proyecto, por su inestimable colaboración durante todo este proceso. A Johnny, mi gran amigo y compañero durante la carrera y la realización de este proyecto y a ti, por tu apoyo incondicional.

Diana Carolina Aguiar Alvarez

AGRADECIMIENTO

A Dios,

A mi familia, amigos, profesores y
compañeos por el apoyo durante este
largo camino, al Ing Edwin Desintonio
por su ayuda en el desarrollo de este
trabajo y en especial a Diana, mi compañera
y amiga infaltable.

Johnny Enrique Bermeo Campos

DEDICATORIA

A Dios.

A mi Papá, Mamá y Hermano.

A mis Amigos.

Diana Carolina Aguiar Alvarez

DEDICATORIA

A Dios,

A mis padres y hermanos por su

Apoyo incondicional,

A mis amigos.

Johnny Enrique Bermeo Campos

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Jorge Duque R.

**DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE**

Ing. Edwin Desintonio L

DIRECTOR DEL TFG

Ing. Ingrid Adanaqué B.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Trabajo Final de Graduación nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la "ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Diana Carolina Aguiar Alvarez

Johnny Enrique Bermeo Campos

RESUMEN

En el presente proyecto se planteó el Diseño de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad para un Programa de Grado, se propuso la creación de un plan de mejora continua para alcanzar los resultados de aprendizaje dentro del entorno de una institución de Educación Superior. Se estableció pasos estructurados y modelos de tablas estructuradas para facilitar la implementación de la propuesta en las instituciones interesadas.

Se realizaron propuestas como la de la revisión de la malla curricular mediante el uso de herramientas y metodologías como exámenes y trabajos en grupo, entre otras, que ayuden a determinar los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes.

Se establecieron métodos de evaluación que resultaban en indicadores que permitían determinar aciertos y alguna falencia en el plan de mejora.

Se consideró la comparación entre los criterios de evaluación de un programa de acreditación nacional y un programa de acreditación internacional mediante el uso de tablas comparativas explícitas con subcriterios e indicadores para la correspondiente comparación.

Se tomó como referencia una institución de educación superior de la ciudad de Guayaquil y se analizó su situación inicial en cuanto al cumplimiento o existencia de los criterios de evaluación para un programa de acreditación nacional y otro internacional, obteniendo como resultado un nivel promedio aceptable en el análisis del cumplimiento de los criterios establecidos en los programas escogidos para su análisis.

Se realizó un análisis de Costo-Beneficio de las inversiones que se deben realizar para la adquisición de un programa de acreditación de calidad a nivel nacional e internacional.

Para la obtención de una acreditación nacional, la inversión que debe realizar la institución de educación superior es de aproximadamente \$111.646, este monto incluye rubros y costos directos que necesita la institución para cumplir las exigencias del programa de acreditación. Referente a la obtención de una acreditación internacional como es ABET, la institución de educación superior debe invertir aproximadamente \$290.192, presupuesto que incluye costos de la licencia del programa de acreditación así como costos directos e indirectos para cumplir satisfactoriamente los requisitos que exige el programa.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ABREVIATURAS	vii
SIMBOLOGÍA.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1.....	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Justificación del Tema.....	4
1.3 Problematización.....	6
1.4 Objetivo General.....	7
1.5 Objetivos Específicos.....	8
1.6 Metodología.....	8
1.7 Estructura del Proyecto.....	9
CAPÍTULO 2.....	11
2 MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Calidad en la Educación Superior.....	11
2.2 Calidad en la Educación de Ingeniería.....	13

2.2.1	Modelo Europeo.....	15
2.2.2	Criterios Baldrige.....	17
2.3	Evaluación para Programas de Ingenierías en el Ecuador: Modelo CEAACES.....	19
2.4	Evaluación para Programas de Ingenierías según Modelo ABET.....	21
2.4.1	Testimonios de Aplicación de Modelo ABET en Ingenierías.....	24
2.5	Requerimientos Empresariales.....	25
2.6	Método PDCA.....	29
2.7	Indicadores de Calidad para un Programa de Acreditación	31
CAPÍTULO 3	35
3.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	35
3.1	Descripción del Programa de Acreditación.....	35
3.2	Control de Requisitos del Programa de Acreditación.....	46
3.3	Resultados Esperados del Control de Requisitos del Programa de Acreditación.....	47
CAPÍTULO 4	52
4.	DISEÑO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA UN PROGRAMA DE GRADO.....	52
4.1	Aplicación de la Metodología PDCA para el Diseño de	

un Sistema de Aseguramiento de la Calidad para un Programa de Grado.....	52
4.2 Planificación de los Criterios de Evaluación.....	55
4.3 Recolección de Información.....	57
4.4 Análisis de Información recopilada	59
4.5 Creación de Plan de Mejora	61
4.6 Análisis de Costo-Beneficio del Diseño.....	63
4.7 Conclusiones del Diseño.....	71
CAPÍTULO 5.....	73
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
BIBLIOGRAFÍA	
APÉNDICES	

ABREVIATURAS

ABET Accreditation Board of Engineering and Technology

CEAACES Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguración de la
Calidad de la Educación Superior.

CES Consejo de Educación Superior.

ENQA The European Network for Quality Assurance.

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral.

IES Instituciones de Educación Superior.

INEC Instituto Nacional de Estadística y Censos.

LOES Ley Orgánica de Educación Superior.

PDCA Plan, Do, Check, Act o Ciclo de Deming.

QAA Quality Assurance Agency.

SENESCYT Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencias,
Tecnología e Innovación.

SIMBOLOGÍA

% Porcentaje

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 PARÁMETROS PARA EVALUACIÓN SEGÚN CEAACES.....	20
FIGURA 2.2 DIAGRAMA DE CÍRCULO DEMING.....	31
FIGURA 4.3 PROCESO DE MEJORA CONTINUA: PDCA.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: TABLA DE FACTORES A MEDIR PARA EL INDICADOR	
TRABAJO EN EQUIPO.....	60
TABLA 2: TABLA DE PLAN DE MEJORA PROPUESTO.....	62
TABLA 3: TABLA DE PLAN DE MEJORA PROPUESTO.....	63
TABLA 4: TABLA DE COSTOS DIRECTOS (CEAACES).....	64
TABLA 5: TABLA DE COSTOS DE PROFESORES (CEAACES)	64
TABLA 6: TABLA DE COSTOS DE SUMINISTROS DE	
OFICINA (CEAACES).....	65
TABLA 7: TABLA DE COSTOS DE TALLERES (CEAACES).....	65
TABLA 8: TABLA DE COSTOS DE AYUDANTES (CEAACES)...	66
TABLA 9: TABLA DE COSTOS DIRECTOS (ABET).....	66
TABLA 10: TABLA DE COSTOS DE PROFESORES (ABET).....	67
TABLA 11: TABLA DE COSTOS DE SUMINISTROS DE OFICINA	
(ABET).....	68

TABLA 12: TABLA DE COSTOS DE TALLERES (ABET).....	68
TABLA 13: TABLA DE COSTOS DE AYUDANTES (ABET).....	69

INTRODUCCIÓN

El TFG abarca principalmente lo siguiente:

El mundo esta en constante cambio, las tecnologías, las necesidades de los consumidores, y los sistemas productivos cambian frecuentemente. La sociedad, a su vez, está en constante transformación tanto en el sector empresarial, así como en el sector educativo. El Ecuador no está exento a este cambio por lo que su sistema de educación superior está en un proceso de transición que busca la excelencia académica, formar profesionales que tengan las competencias necesarias para aportar al desarrollo del país y su matriz productiva, y a su vez puedan ser competitivos a nivel global.

Actualmente el mercado laboral exige profesionales preparados para ejercer sus funciones de manera óptima sin embargo esto no se está cumpliendo dado a que existen falencias en el sistema educativo lo que ha llevado a el gobierno a enfocar sus esfuerzos a la creación de instituciones encargadas de asegurar una educación de calidad. Este proyecto nace al detectar el desfase que hay entre los profesionales que demanda el mercado laboral versus la oferta de profesionales otorgada por las Instituciones de Educación Superior. El objetivo principal es *Diseñar un Sistema de Aseguramiento de la*

Calidad para un Programa de Grado que genera directrices para que las Instituciones de Educación Superior puedan garantizar la obtención de los resultados de aprendizaje a los futuros graduados.

En el diseño propuesto se plantea la creación de un Plan de Mejora basado en la Metodología de Mejora Continua PDCA. El Plan de Mejora contendrá un objetivo general, objetivos específicos, indicadores y el plan donde se indicará las metas que se quieren alcanzar, como se van a medir los indicadores, las acciones que se llevarán a cabo para alcanzar las metas propuestas y finalmente la persona responsable a realizar la actividad.

CAPÍTULO 1

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La tasa de desempleo en el Ecuador a finales del año 2014 fue de 3,8%, mientras que en el año 2013 su valor fue de 4,15%, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. Partiendo de ésta información se puede evidenciar lo complejo de encontrar una plaza de trabajo, y a esto se le suma la competitividad en el mercado laboral. En la actualidad, la sociedad ecuatoriana demanda profesionales capaces y con conocimiento en diferentes campos de aplicación que aporten para el desarrollo del país y su matriz productiva. La sociedad ecuatoriana que se menciona, está compuesta por los habitantes del país, las compañías, las entidades educativas y la nación en general.

Es importante recordar el concepto de sociedad y los elementos que forman parte de ella, ya que existe gran interacción entre dichos elementos. Hoy en día las compañías buscan que el personal a contratar esté altamente calificado y posea competencias que garanticen su éxito en la empresa. El proceso de selección de postulantes a un puesto de trabajo se convierte en una labor difícil ya que los candidatos no cumplen con las expectativas que demandan las empresas de su capital humano.

Bajo este panorama, se ve la necesidad de crear un sistema que asegure la calidad en la educación superior de los futuros profesionales del país, dicho sistema aseguraría que los mismos cuenten con las competencias y aptitudes que demanda el mercado laboral del Ecuador.

1.2 Justificación del tema

El Ecuador en estos días está atravesando un proceso de transición en cuanto a la educación superior se refiere. El gobierno nacional ha enfocado sus esfuerzos a la creación de instituciones que regulen, evalúen y certifiquen los programas académicos. Los principales entes regulatorios para este cambio esperado son: la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [SENESCYT], el Consejo de Educación Superior [CES] y el Consejo de Evaluación,

Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior [CEAACES]; estas instituciones se amparan bajo la reformada LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR [LOES] en la cual se detallan los procesos de acreditación y aseguramiento de la calidad en la educación, de la misma manera se delimitan las Normas para la Garantía de la Calidad. El SENESCYT es uno de los tres organismos que regulan el sistema de educación superior, su función principal es la de coordinar las acciones de la Función Ejecutiva y las instituciones de educación superior (SENESCYT, 2015). El CES se encarga de planificar, regular y coordinar el Sistema de Educación Superior y la relación entre sus distintos actores con la función Ejecutiva y la sociedad ecuatoriana; trabaja en coordinación con el CEAACES (CES, 2014). El CEAACES se encarga de ejercer la rectoría política para la evaluación, acreditación y el aseguramiento de la calidad de las instituciones de educación superior, sus programas y carreras (CEAACES, 2015).

Este proyecto nace a raíz de la necesidad de contar con un sistema que garantice profesionales capaces de cumplir con las demandas sociales, para ello se debe contar con una formación de calidad a lo largo del proceso educativo donde las instituciones de educación superior proporcionen una infraestructura adecuada, tecnologías de la

información actualizadas, métodos de estudios avanzados, revisión del p \acute{e} nsum acad \acute{e} mico, entre otros; para que los futuros profesionales cuenten con las herramientas necesarias para enfrentar el mundo laboral, ya sea en el sector industrial o de servicios, p \acute{u} blico o privado.

1.3 Problematizaci \acute{o} n

Los estudiantes, una vez graduados, deber \acute{i} an estar aptos para sumarse a la fuerza laboral del pa \acute{i} s y as \acute{i} poder aportar con los conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera universitaria, pero las salidas profesionales no satisfacen las necesidades de la empresa. Un perfil profesional competitivo est \acute{a} compuesto por capacidades grupales, capacidades individuales, capacidades t \acute{e} cnicas, potencial para motivar, entre otros. La empresa es la que determina el tipo de profesional que requiere, as \acute{i} como tambi \acute{e} n el propio estado ecuatoriano.

No obstante, los resultados de aprendizaje obtenidos al final de este proceso de formaci \acute{o} n no son los que demanda el sector empresarial actual, ya que existen falencias en \acute{a} reas tales como la comunicaci \acute{o} n verbal, un ejemplo de ello es al momento de una entrevista laboral, los postulantes a un cargo en particular muestran dificultad de desenvolverse de manera natural en dicha situaci \acute{o} n; por otro lado, las falencias en la comunicaci \acute{o} n escrita se pueden evidenciar en la

redacción de una hoja de vida, reportes, informes, entre otros. Los candidatos tienen dificultad para adaptarse a entornos cambiantes y a equipos multidisciplinarios y ésta es una competencia vital para desarrollarse profesionalmente, más aún en un mundo de metamorfosis en cuanto a tecnología, necesidades de los clientes, servicios, tecnologías de la información, entre otros.

En el desarrollo de este proyecto, se mencionarán algunas de las competencias que requieren los profesionales para el mundo empresarial.

1.4 Objetivo General

Este proyecto tiene como objetivo general *Diseñar un Sistema de Aseguramiento de la Calidad para un Programa de Ingeniería de Grado*. Se buscará la creación de un manual que sirva de referencia para los Programas Académicos de Estudios de Ingeniería, alineados a los métodos de evaluación de los modelos CEAACES y ABET, uno a nivel nacional y otro a nivel internacional respectivamente, que aseguran la calidad en la educación superior.

1.5 Objetivos Específicos

- Crear formato para la ruta curricular de resultados de aprendizaje del programa, definiendo un esquema de valoración de actividades formativas.
- Crear un formato para la ruta de medición de los resultados de aprendizaje.
- Crear un procedimiento para la evaluación de resultados de aprendizaje.

1.6 Metodología

Para diseñar el Sistema de Aseguramiento de la Calidad, como parte fundamental de la metodología a ser utilizada, se partirá de la utilización de un ciclo de mejora continua PDCA (Ciclo de Deming).

Este ciclo es un modelo que consiste en una secuencia lógica de cuatro pasos repetitivos para la mejora continua. Dichos pasos son los siguientes:

- Planificación de una mejora
- Implementación de la mejora
- Revisar los resultados
- Actuar sobre los resultados

A lo largo de este proyecto se explicará con mayor detalle en que se basa esta herramienta de mejora continua.

1.7 Estructura del Proyecto

El proyecto está estructurado de la siguiente manera:

En el Capítulo Uno, se define la problemática que se desea atender en cuanto a las falencias detectadas en el Sistema de Educación Superior en el Ecuador.

En el Capítulo Dos se hará mención a las teorías o modelos existentes para el aseguramiento de la calidad y la mejora continua en la Educación Superior, para su aplicación del Diseño propuesto. Se tomarán modelos nacionales e internacionales y a la vez se buscará satisfacer las necesidades de la Matriz Productiva.

En el Capítulo Tres, se enfoca en contextualizar el Diagnóstico Actual de la Educación Superior en el País.

En el Capítulo Cuatro, se centra en el Diseño propuesto para un Sistema de Aseguramiento de la Calidad para un Programa de Grado.

Y como Capítulo Cinco, se establecerán las conclusiones y recomendaciones que surjan durante el desarrollo del presente Proyecto.

CAPÍTULO 2

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Calidad en la Educación Superior

La Agencia de Aseguramiento de Calidad Británica (QAA) define calidad académica como el método de enseñanza, apoyo, evaluación y oportunidades de aprendizaje apropiado y efectivo que lleva a los estudiantes a conseguir sus metas. Por otro lado, el Manual de Aseguramiento de Calidad de la Universidad Bautista de Hong Kong (1994) la institución puede asegurar la calidad de su proceso educativo por medio de:

- Asignaturas que alcanzan el estándar académico y profesional apropiado
- Objetivos específicos para cada asignatura/programa académico
- Recursos disponibles para alcanzar dichos objetivos
- Y, un sistema de revisión de los programas académicos enfocado en mejorar la calidad continuamente.

El proceso de aseguramiento de calidad es continuo y se construye a base de una evaluación y retroalimentación para garantizar que las metas trazadas se alcanzarán.

Finalmente, hay que establecer las características a considerar al momento de evaluar la calidad de un programa de educación superior. Los estándares de calidad establecidos por organizaciones nacionales e internacionales indican que un programa de educación superior de calidad ofrecerá a sus estudiantes las siguientes herramientas:

- Conocimiento técnico y competente al campo de estudio.
- Capacidades y aptitudes sociales, técnicas y organizativas.
- Capacidad de adaptación a nuevos ambientes.
- Capacidad de toma de decisiones.
- Disposición para trabajar en un ambiente global interactuando con diferentes culturas.

- Características y aptitudes que le permitan desenvolverse en el campo laboral tales como: flexibilidad, adaptabilidad, motivación, persistencia, estándares morales altos, creatividad, entre otros.
- Demostrar la habilidad de aplicar estas aptitudes al momento de enfrentarse a problemas complejos en el mundo laboral actual.

Según lo indicado para asegurar la calidad académica de un programa de educación superior se debe seguir un proceso sistemático y de retroalimentación continua, que permita el mejoramiento y actualización de dicho proceso. El sistema de aseguramiento a aplicar deberá contar con varias etapas, cada una enfocada en el análisis, revisión y evaluación del proceso educativo que incluye los docentes, la infraestructura de la institución, el programa académico y los alumnos.

2.2 Calidad en la Educación de Ingeniería

Definir qué se entiende por calidad en la educación superior no es suficiente para poder implementar un sistema de aseguramiento que sea aplicable a distintos campos de estudio, es decir, cada campo tendrá características inherentes a su sector de aplicación. En el caso de las carreras de Ingeniería no se podrá establecer objetivos aplicables a diferentes especializaciones, por ejemplo, los requerimientos específicos de un programa de Ingeniería Industrial

serán diferentes a los requerimientos específicos del programa de Ingeniería Civil.

Gola (2005) en su artículo “*Quality Assurance in Engineering Education on a National and European Scale*” analizó y comparó diferentes métodos Europeos de evaluación de calidad enfocándose exclusivamente en la educación de ingeniería y estableció los requerimientos mínimos de evaluación de dicho programa. A continuación se explica brevemente las cuatro áreas establecidas:

1. **Objetivos y Requerimientos:** Los objetivos educativos de las carreras de ingeniería se establecerán según las demandas de las partes externas, es decir, el programa educativo se diseñará en base a las necesidades del mercado, el sector empresarial y/o el estado (matriz productiva).
2. **Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación:** Éste punto se enfoca en el programa educativo, los métodos y recursos para la enseñanza y la metodología de evaluación. En este apartado también se incluye el nivel de preparación y capacidades del profesorado, por tanto, el profesor deberá estar actualizado según el área en la que se desempeña.
3. **Recursos de Enseñanza:** No solo incluye la infraestructura y los materiales necesarios para la enseñanza sino también estándares en

base al nivel de titulación del cuerpo docente y demás servicios como departamento de consejería y consultoría académica, bienestar estudiantil, bolsa de trabajo, entre otros.

4. Monitoreo, Análisis y Mejoramiento: El apartado final se enfoca en los datos necesarios que se deben analizar para así poder mejorar el programa educativo. Estos datos incluyen encuestas a estudiantes, ex-alumnos, situación laboral, entre otros.

El proceso de aseguramiento de calidad en educación de ingeniería está basado en la consecución de los cuatro pilares mencionados anteriormente indistintamente del programa de estudio y su campo de aplicación. De tal manera que todos los participantes de este proceso deberán estar alineados para que la materia prima, los estudiantes, puedan desenvolverse efectivamente en el campo profesional que ellos elijan.

2.2.1 Modelo Europeo

La Asociación Europea para el Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior, hoy en día conocida como *The European Network for Quality Assurance* –ENQA por sus siglas en inglés, tiene como misión garantizar la calidad en la educación de las instituciones de educación

superior de la Unión Europea a través de criterios y metodología comparable. También contempla el uso de un sistema de créditos educativos para facilitar el intercambio de estudiantes y profesores dentro de la Unión.

La calidad en educación en Europa se puede alcanzar en cuatro áreas educativas bajo cuatro procesos diferentes detallados a continuación:

a) Áreas Educativas

a. Programa Educativo: El currículum educativo que ofrece cada carrera.

b. Asignaturas: Se refiere a cada materia impartida.

b) Institución: La institución educativa como tal y todos sus departamentos

c) Otros Tópicos relevantes: Se refieren a otras áreas relacionadas al servicio de educación que se ofrece, por ejemplo Servicios Estudiantiles

d) Métodos de Evaluación

e) Evaluación del programa educativo, las asignaturas, la institución y otros tópicos relevantes.

f) Acreditación: proceso mediante el cual se establece que el área en análisis alcanza los estándares predeterminados.

g) Auditoría: proceso de evaluación de las fortalezas y las debilidades en el sistema de autoevaluación de calidad utilizado por la

institución para monitorear y mejorar las actividades educativas y el servicio.

h) *Benchmark*: la habilidad de la institución de comparar los resultados que obtienen en las diferentes áreas con el fin de buscar la mejora continua.

El Modelo Europeo establece los criterios bajo los cuales agencias de aseguramiento de la calidad deberán evaluar a las instituciones de educación superior de la Unión Europea. Este modelo deberá ser usado como una guía para que las agencias de aseguramiento de cada país puedan diseñar sus propios sistemas de cualificaciones, los mismos que serán comparables entre sí.

2.2.2 Criterios Baldrige

En el año 1997 el Congreso de Estados Unidos de América instituyó la entrega del Premio Nacional a la Calidad “Malcolm Baldrige” con el fin de promover y reconocer los servicios de calidad. Los Criterios a la Excelencia en Calidad en la Educación establecidos en el 2007 incluye las siguientes siete categorías:

- Liderazgo: Esta categoría se enfoca en la forma en que la institución es manejada y liderada por sus autoridades. También se analiza la manera en que se cumplen con las responsabilidades éticas, legales y sociales.

- **Planificación Estratégica:** En esta categoría se evalúan los objetivos estratégicos y planes de acción de la institución; y la forma en que se mide la ejecución, cambios y progreso de las mismas.
- **Estudiantes, y Grupos de Interés:** En esta categoría se evalúa la relación que existe entre los estudiantes y los grupos de interés. También se presta atención a como la institución establece los requerimientos, expectativas y las preferencias de los estudiantes y los grupos de interés.
- **Manejo de Conocimiento y Análisis:** En esta categoría se evalúa los métodos de selección, recopilación, análisis y mejoramiento de datos, información y conocimientos. También se estudia las evaluaciones de desempeño aplicadas por la institución.
- **Fuerza Laboral:** El enfoque de esta categoría es el análisis de los métodos utilizados para que los colaboradores utilicen su máximo potencial y la capacidad de desarrollar un ambiente de alto performance.
- **Manejo de Procesos:** Esta categoría analiza el diseño, implementación y manejo de los procesos claves y las competencias centrales de la institución. En este apartado se incluye también los planes de contingencia.
- **Resultados:** En esta categoría se estudia el desempeño de la institución y las áreas claves a mejorar en las categorías descritas anteriormente.

Los Criterios Baldrige evalúan la calidad en educación de una forma integral, analizando el desempeño de la institución en las áreas de administración, docencia, análisis de procesos, entre otros. Estos criterios servirán de ejemplo a la hora de diseñar un Sistema de Aseguramiento de Calidad en la Educación de Ingeniería.

2.3 Evaluación para Programas de Ingenierías en el Ecuador: Modelo

CEAACES

El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad Superior (CEAACES) desarrolló un modelo genérico de evaluación que contiene 45 indicadores que se ha ido modificando de acuerdo con propuestas y comentarios de las Instituciones de Educación Superior (IES).

Para aprobar la carrera, estas deben pasar dos elementos: el entorno de aprendizaje y los resultados de aprendizaje, que será un examen nacional para los estudiantes de último año. Dentro del entorno del aprendizaje, la academia, prácticas preprofesionales y ambiente institucional son los parámetros que tendrán mayor énfasis con un 20% de puntuación cada uno. Seguido del plan curricular (15%), estudiantes e investigación (10%) cada uno y pertinencia (5%).

Los criterios de evaluación del CEAACES son:

1. Pertinencia
2. Plan Curricular
3. Academia
4. Ambiente Institucional
5. Estudiantes

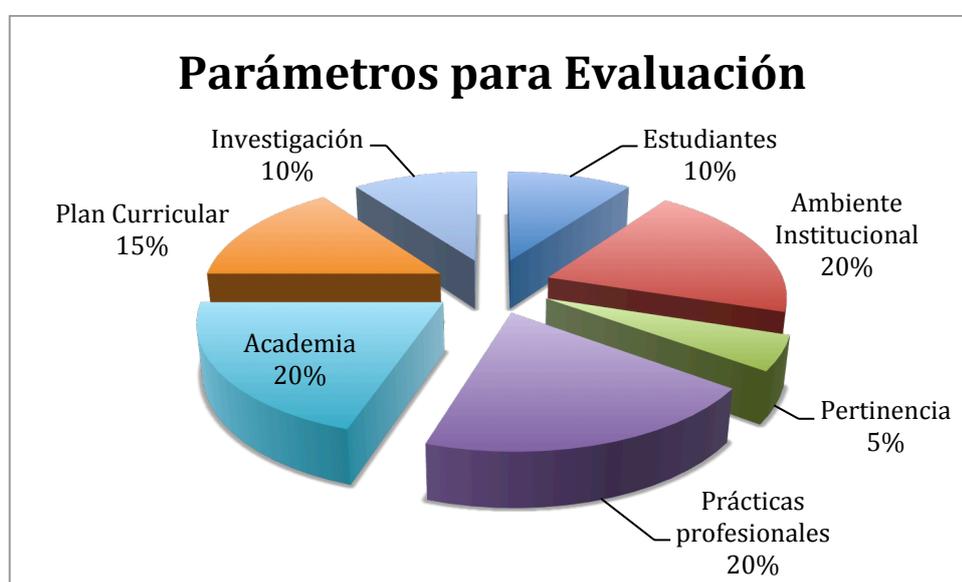


FIGURA 2.1 PARÁMETROS PARA EVALUACIÓN SEGÚN CEAACES

Fuente: Propuesta de la Comisión de Evaluación y Acreditación de Carreras de las Universidades y Escuelas Politécnicas del CEAACES

El modelo CEAACES fue creado a la altura de los modelos internacionales, sin embargo permite cierta flexibilidad para que el mismo sea adaptado y aplicado según las necesidades específicas de cada carrera. El objetivo principal de éste modelo es tener al estudiante como

eje central del aprendizaje, es decir se evalúa lo que el alumno aprende efectivamente y no lo que el docente enseña o el alumno debería aprender. Al igual que el Modelo Europeo, el Modelo CEAACES busca facilitar el intercambio de estudiantes y profesores a nivel nacional e internacional, tanto en el ámbito académico como profesional.

2.4 Evaluación para Programas de Ingenierías según Modelo ABET

El Modelo de la Junta de Acreditación para la Ingeniería y Tecnología, ABET por sus siglas en inglés, es reconocido por el Consejo para la Educación Superior de Estados Unidos de América y se encarga de acreditar programas universitarios en los campos de ciencia aplicada, computación e informática, ingeniería y tecnología.

La acreditación ABET asegura que el plan de estudios de la Escuela o Universidad cumple con los estándares de calidad establecidos por la profesión para los cuales prepara a sus estudiantes.

ABET sólo acredita programas completos, no titulaciones específicas, departamentos, escuelas ni instituciones.

Criterios de acreditación de ABET

El informe de autoevaluación requerido por ABET para solicitar la

acreditación de un programa debe evaluar los siguientes puntos:

1. Estudiantes
2. Objetivos educativos
3. Resultados de aprendizaje
4. Mejora continua
5. Plan de estudios
6. Profesorado
7. Infraestructura
8. Financiación y personal de apoyo

El desempeño del estudiante medido en función del resultado de aprendizaje es el enfoque del Diseño del Sistema de Aseguramiento de la Calidad para un Programa de Grado que se encuentra en desarrollo en el presente proyecto.

Según el Criterio 3 de los Criterios para la Acreditación de Programas de Ingeniería 2015-2016 del Modelo ABET los Resultados de Aprendizaje son los listados a continuación:

- a. Habilidad de aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencias e ingeniería
- b. Habilidad de diseñar y realizar experimentos, y a su vez analizar e interpretar los datos recolectados.

- c. Habilidad de diseñar sistemas, componentes y/o procesos según las necesidades de manera realista, considerando distintas variables tales como, factores económicos, ambientales, sociales, políticos, éticos, entre otros.
- d. Habilidad de trabajar en equipos multidisciplinarios
- e. Habilidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería
- f. Comprender las responsabilidades éticas y profesionales
- g. Habilidad de comunicarse efectivamente de manera oral y escrita
- h. Adquirir un nivel de educación necesario para comprender el impacto de soluciones ingenieriles en contextos sociales, globales, económicos y ambientales
- i. Reconocer la necesidad del aprendizaje continuo e involucrarse en el mismo
- j. Conocimiento de la problemática actual
- k. Capacidad de usar técnicas, habilidades y herramientas ingenieriles modernas para la práctica de la ingeniería

El Modelo ABET plantea los estándares a seguir por los programas de educación de ciencia aplicada, computación e informática, ingeniería y tecnología. Éste modelo también establece las competencias mínimas que el alumno debe adquirir a lo largo de su carrera universitaria para poder destacarse en el ámbito laboral.

2.4.1 Testimonios de Aplicación de Modelo ABET en Ingenierías

A continuación se incluyen testimonios de dos Coordinadores de Carreras en Ingeniería Mecánica que ya están acreditadas por el Modelo ABET en Ecuador.

El Ing. Jorge Duque, ex Coordinador de Ingeniería Mecánica y ahora Decano de la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, dijo en una entrevista “que la proyección es, que la carrera de Ingeniería Mecánica tenga más énfasis en investigación” y para poder alcanzar esto la institución debe contar con un cuerpo docente con títulos de cuarto nivel (PhD), infraestructura física, acceso a información, procesos administrativos y el liderazgo adecuado para garantizar que los objetivos se alcancen. El Ing. Duque indica que el proceso de acreditación empezó como un legado de los profesores antiguos y que hoy en día continúa como un compromiso de los nuevos maestros de mantener la acreditación, llevarla a niveles más altos, y garantizar que los estudiantes alcancen los objetivos trazados una vez finalizada la carrera.

Por otra parte, la Dra. Katherine Chiluzza, profesora y Coordinadora de Ingeniería en Ciencias Computacionales indica que para alcanzar la acreditación era necesario un programa educativo en base a prácticas, y hoy en día más del 90% de los cursos requieren la realización de distintos proyectos. El alumno debe poner en práctica sus conocimientos y exponerlos a través de proyectos y presentaciones orales y escritas, de

ésta manera se prepara al estudiante para que pueda destacarse en comparación con otros estudiantes cuyas carreras no han sido acreditadas. Finalmente, la Dra. Chiluiza menciona que el título acreditado que los estudiantes obtienen al graduarse en la ESPOL les asegura que la educación recibida está avalada y reconocida internacionalmente y que la carrera, sus conocimientos y sus logros tienen un sello de calidad, brindándoles así una ventaja en procesos de admisión en universidades extranjeras.

2.5 Requerimientos Empresariales

En la actualidad, las empresas son muy exigentes en el proceso de selección de sus colaboradores. Hoy en día, es muy importante la base académica de las personas, de la misma forma sus competencias personales. Ya no basta solo contar con los conocimientos adquiridos en la universidad para la vida profesional, sino que todo ese conocimiento debe estar complementado con las capacidades que el mercado laboral exige para sus trabajadores y que éstos sean competitivos. El capital humano es uno de los puntos fuertes del patrimonio de una empresa, tanto es así, que es un intangible dentro de las corporaciones de hoy.

A continuación se mostrará un listado de las competencias necesarias para ser competitivo en un mundo de constante movimiento y a su vez se

definirá cada una de las competencias mencionadas. Este listado fue formulado a base de una entrevista realizada a Antonio Carracedo, Experto en Implantación de Modelos Comerciales y Redes de Ventas y Profesor de Recursos Humanos de la Escuela Universitaria Salesiana de Sarriá en Barcelona, España.

Listado de competencias:

1. Orientación a resultados
2. Visión de negocio
3. Desarrollo de personas
4. Flexibilidad y adaptación
5. Iniciativa
6. Impacto e influencia
7. Creatividad e innovación
8. Dirección de personas
9. Trabajo en equipo
10. Pensamiento analítico
11. Toma de decisiones
12. Planificación
13. Orientación al cliente
14. Networking (Generación de vinculación)

Definición de competencias

Se entiende por competencias al conjunto de conocimientos, actitudes y habilidades asociados a una persona que están casualmente relacionados con una actuación exitosa en un puesto de trabajo.

- **Orientación a resultados.-** Capacidad para enfocar la actividad fijándose objetivos que mejoren los niveles de rendimiento por encima de los estándares, optimizando la rentabilidad de los recursos y minimizando los costes.
- **Visión de negocio.-** Capacidad para integrar el conocimiento del mercado y de la competencia; utilizarlo para afrontar las amenazas y aprovechar oportunidades de negocio, en el marco de la estrategia de la organización.
- **Desarrollo de personas.-** Capacidad para identificar y hacer progresar de manera continua el potencial de los miembros del equipo de trabajo, maximizando su contribución y facilitando el desarrollo de los planes de carrera de cada colaborador, así como el cumplimiento de los planes de sucesión de la organización.
- **Flexibilidad y adaptación.-** Capacidad para afrontar las situaciones de cambio en el propio entorno de trabajo y para adaptarse a las mismas modificando los planes y el estilo de trabajo.
- **Iniciativa.-** Capacidad para idear proyectos que aporten valor añadido y para impulsar su puesta en marcha efectiva con agilidad, flexibilidad y rapidez.

- **Impacto e influencia.-** Capacidad para expresar las ideas de forma clara y persuasiva, integrando el punto de vista de los interlocutores y convenciéndoles para que se comprometan a apoyar una determinada línea de actuación.
- **Creatividad e innovación.-** Capacidad para desarrollar un producto, servicio, proceso o solución de una forma distinta a la ya conocida, de forma que se logre un impacto relevante en el cliente y en el negocio.
- **Dirección de personas.-** Capacidad para orientar e implicar a los colaboradores y/o equipos en los objetivos asignados, estableciendo el grado de delegación y de apoyo más adecuado para cada profesional, dependiendo de su madurez, experiencia y autonomía.
- **Trabajo en equipo.-** Capacidad para colaborar con otros, estableciendo relaciones de trabajo productivas a través de una comunicación fluida, que contribuya al logro de objetivos de manera más eficiente.
- **Pensamiento analítico.-** Capacidad para valorar las diferentes alternativas de actuación en términos de costo-beneficio, de cara a orientar las decisiones en la óptima dirección.
- **Toma de decisiones.-** Capacidad para identificar los problemas, para reconocer la información relevante y para aportar soluciones eficaces, prácticas y coherentes con los análisis realizados.

- **Planificación.-** Capacidad para definir con claridad qué actividades se deben llevar a cabo para lograr un fin específico, como se deben acometer, con qué límite de tiempo y qué recursos son necesarios.
- **Orientación al cliente.-** Actitud de implicación permanente en conocer todas las necesidades del cliente interno y/o externo para ofrecer un trato directo de alto valor añadido que influye en la decisión de compra del cliente, sin disminuir la rentabilidad del servicio.
- **Networking (Generación de vinculación).-** Capacidad para alimentar y reforzar la propia red de relaciones (formales e informales) a través de contactos internos o externos que pueden repercutir en una mejora de los resultados.

Es importante ver cómo las competencias descritas anteriormente, tienen un grado de relación con los resultados de aprendizaje que propone ABET para los estudiantes y futuros profesionales que egresan o se gradúan de las universidades que dicha asociación acredita.

2.6 Método PDCA

Antes de explicar el método PDCA por sus siglas en inglés (Plan, Do, Check, Act), no está de más hablar un poco del concepto de mejora continua, ya que dicho método está orientado justamente al mejoramiento continuo de la calidad.

La mejora continua es una filosofía de vida y es el acto de llevar los procesos, procedimientos y actividades que se realizan dentro de una organización, independientemente del sector de la misma, a una estabilización, pero a su vez, genera la posibilidad de implementar mejoras a los pasos marcados anteriormente. La mejora continua debe formar parte de la columna vertebral de las organizaciones, debe ser instaurada como una política, más aún en un entorno tan diverso y globalizado como en el que se vive, donde las necesidades de las personas pueden ser tan bien descritas como una lotería. Las empresas, instituciones, universidades, entre otras, que no tienen la mejora continua como un proceso incorporado, están destinadas al fracaso.

El círculo de Deming es una herramienta usada por cualquier institución que busca la mejora continua. Ésta herramienta, expuesta por el Dr. W. Edwards Deming, consiste en una serie de cuatro fases en las cuales se reúne información que ayuda a mejorar los productos, servicios y/o procesos de una institución (Deming.org, 2015); a continuación se explican sus cuatro fases explicadas a continuación:

Plan: Planificación de objetivos y procesos basados en la identificación y análisis del problema.

Do: Generar posibles soluciones e implementarlas.

Check: Verificar la eficacia de la solución implementada y evaluar la posibilidad de realizar alguna mejora.

Act: Implementar los cambios involucrando a todas las partes pertinentes.

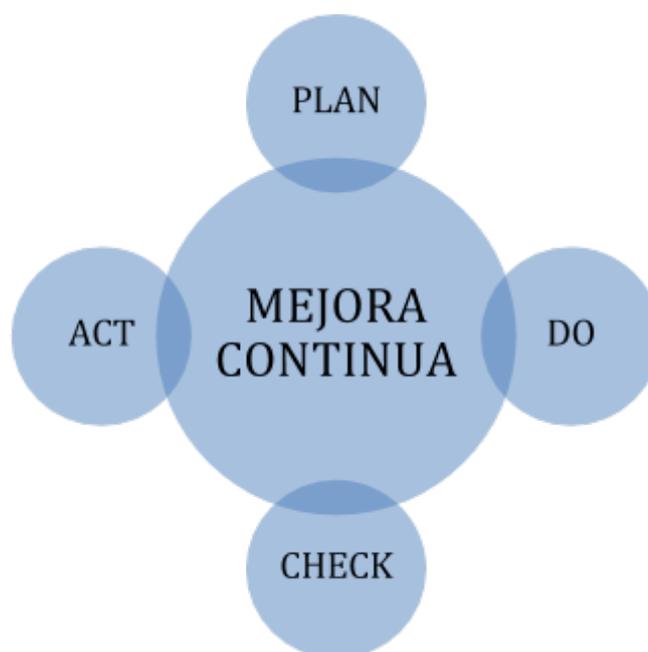


FIGURA 2.2 DIAGRAMA DE CÍRCULO DEMING

2.7 Indicadores de Calidad para un Programa de Acreditación

Según el Modelo para la Evaluación de las Carreras Presenciales y Semi-Presenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador (CEAACES, 2013) los indicadores de calidad referentes a los criterios de Pertinencia, Plan Curricular, Academia, Ambiente Institucional y Estudiantes son los siguientes:

- **Pertinencia**
 - **Indicador Estado Actual y Prospectiva:** Evalúa la existencia de un documento que resuma la autoevaluación de la carrera con información general y específica de la carrera.
 - **Indicador Seguimiento a Graduados:** Verifica si la carrera cuenta con un sistema de seguimiento que monitoree periódicamente la evolución profesional de los graduados para identificar posibles mejoras en el Perfil de Egreso.
- **Plan Curricular**
 - **Indicador Perfil de Egreso:** Evalúa la coherencia entre el Perfil de Egreso y el Perfil Profesional en relación a la pertinencia de la carrera.
 - **Indicador Malla Curricular:** Se deberá demostrar que los resultados de aprendizaje de las asignaturas y actividades que otorgan créditos a los estudiantes son coherentes con el Perfil de Egreso.
 - **Indicador Programas de las Asignaturas:** Se refiere a la planificación del proceso de aprendizaje-enseñanza a nivel del aula mediante actividades que otorgan créditos al estudiante. Deberá existir coherencia entre los contenidos de las asignaturas, los resultados de aprendizaje y el Perfil de Egreso.
 - **Indicador Prácticas Preprofesionales:** Evalúa de qué manera las prácticas preprofesionales se incorporan en el currículo de la carrera según tres criterios. (1) Políticas institucionales; (2) Seguimiento

realizado a las prácticas preprofesionales de los estudiantes; y (3) Correspondencia entre la carrera y las prácticas pre profesionales.

- **Academia**

- **Indicador Evaluación Docente:** Evalúa la existencia de procedimientos de evaluación del docente, y analiza si los elementos de evaluación son adecuados y en qué medida estos están aportando al mejoramiento de las prácticas de los docentes, la calidad de enseñanza y la investigación.
- **Indicador Afinidad formación-docencia:** Mide el porcentaje de horas clase impartidas en la carrera por personal docente especializados, entiéndase profesor con título de maestría, especialidad médica o PhD/equivalente.
- **Indicador Formación de Posgrados:** Evalúa la formación académica especializada de posgrado del cuerpo docente de la carrera. Se tomará en cuenta un solo título o grado académico por docente, el más alto y que esté registrado en la SENESCYT.

- **Ambiente Institucional**

- **Indicador Seguimiento del Sílabo:** Evalúa si existe un sistema que facilita a los estudiantes el seguimiento del cumplimiento del sílabo por el profesor.

- **Estudiantes**

- **Indicador Tutorías:** Evalúa el tiempo dedicado a tutorías por el total de profesores de la carrera, en relación con el número de estudiantes de la carrera, en el año anterior a la evaluación.
- **Indicador Nivelación:** Evalúa el esfuerzo adicional de cada carrera, de unidades académicas o de la institución, en la oferta de módulos o asignaturas adicionales de apoyo académico pertinentes y de calidad para los estudiantes que han demostrado tener aptitudes para estudiar la carrera pero tienen vacíos de conocimiento en temas básicos.
- **Indicador Estudiantes que Realizaron Prácticas Preprofesionales:**
Es el porcentaje de estudiantes que durante el año anterior a la evaluación realizaron prácticas pre profesionales.

CAPÍTULO 3

3 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1 Descripción del Programa de Acreditación

En este capítulo, se describirá cada uno de los criterios de los programas de acreditación como son ABET y CEAACES, con las definiciones de los mismos que ayudará a establecer un cuadro comparativo entre los dos programas mencionados.

Todos los programas que buscan la acreditación de la Comisión de Acreditación de Ingeniería de ABET deben demostrar que cumplen con los siguientes criterios generales para los programas de ingeniería.

1. Malla Curricular

La malla curricular preparará a los graduados para diseñar, desarrollar, implementar y mejorar sistemas integrados que incluyan personas, materiales, información, equipos y energía. Al finalizar el programa educativo, los estudiantes serán capaces de integrar sistemas usando conocimientos analíticos, computacionales y experimentales.

2. Docentes

Se deberá proveer evidencia de que los docentes entienden la práctica profesional y mantienen una perspectiva actual de las áreas profesionales. Los docentes deberán ser responsables y tener la autoridad necesaria para definir, revisar, implementar y alcanzar los objetivos educacionales del programa.

Mientras ABET reconoce y apoya la prerrogativa de las instituciones de adoptar y usar su propia terminología, es necesario para los voluntarios y el personal de ABET tener una comprensión de la misma. Con esto en mente, la Comisión usará las siguientes definiciones básicas:

Objetivos Educativos del Programa.- Estos objetivos son declaraciones amplias que describen las metas a ser alcanzadas por los graduados dentro de los primeros años después de haber obtenido el título. Los objetivos educativos del programa están basados en las necesidades fundamentales del programa.

Desempeño Estudiantes.- Éste apartado describe los conocimientos que los estudiantes deben poseer al momento de su graduación. El desempeño de los estudiantes incluye habilidades, conocimientos y comportamientos a ser adquiridos a lo largo del programa de estudios.

Valoración.- Es uno o más procesos que identifican, recogen y preparan datos a valorar con respecto a el desempeño de los estudiantes. Un proceso de valoración efectivo utilizará métodos relevantes directos, indirectos, cuantitativos y cualitativos, según sea apropiado para el desempeño que se está evaluando. Métodos de muestreo apropiados podrán ser utilizados como parte del proceso de valoración.

Evaluación.- Es uno o más procesos que se utilizan para interpretar la información y evidencia acumulada durante el proceso de valoración. La evaluación determina en que medida el desempeño de los

estudiantes están siendo alcanzados. La evaluación determinará decisiones y acciones a tomarse para mejorar el programa.

Criterio 1: Estudiantes

El rendimiento de los estudiantes deberá ser evaluado. El progreso de los estudiantes debe ser monitoreado para así asegurar el éxito y que los estudiantes puedan alcanzar las metas establecidas, y de esta manera permitir que los graduados alcancen los objetivos educativos del programa. A los estudiantes se los debe aconsejar con respeto a su malla curricular y asuntos de su carrera.

El programa debe tener y reforzar políticas para aceptar estudiantes nuevos y de intercambio, darles crédito académico por cursos tomados en otras instituciones y a su vez por los trabajos realizados en la institución actual. El programa debe tener y reforzar procedimientos que aseguren y documenten que los estudiantes que se gradúan alcanzan todos los requerimientos para su titulación.

Criterio 2: Objetivos educativos del programa

Se deberán publicar los objetivos educativos del programa, los mismos que serán consistentes con la misión de la institución, las necesidades fundamentales del programa y estos criterios. Deberá

existir un proceso que esté documentado, que sea utilizado de manera sistemática, y efectivo, que incluya las necesidades básicas del programa para una revisión periódica de los objetivos educacionales del programa, de manera que se asegure que los mismos se mantiene consistentes con la misión institucional, las necesidades fundamentales del programa y estos criterios.

Criterio 3: Resultados de Aprendizaje.

El programa debe tener documentado los resultados de aprendizaje que permiten a los graduados alcanzar los objetivos educacionales. Deberá existir un proceso efectivo para la revisión periódica de los resultados de aprendizaje, el mismo que deberá estar correctamente documentado.

Para propósitos de ésta sección, las actividades generales son: todas aquellas que involucren una variedad de recursos, que involucren el uso de nuevos procesos, materiales o técnicas innovadoras, y que requieran el conocimiento de procesos operativos estandarizados. Por otra parte las actividades específicas, son aquellas que involucren el uso limitado de recursos, que involucren el uso de procesos y materiales convencionales, y que requieran conocimiento básico de procesos operativos.

Criterio 4: Mejora continua

El programa deberá implementar regularmente procesos documentados y apropiados para valorar y evaluar la medida en que los desempeños estudiantiles están siendo obtenidos. El resultado de estas evaluaciones deberá ser usado sistemáticamente para asegurar la mejora continua del programa; también se hará uso de otro tipo de información relacionada.

Criterio 5: Malla curricular

Los requerimientos establecidos en la malla curricular especifican áreas de interés apropiadas o relevantes para la ingeniería pero no prescriben cursos específicos. Los docentes deben asegurar que el programa curricular dedique la atención y tiempo adecuado a cada componente, y que sea consistente con las metas y objetivos del programa y la institución. El componente profesional debe incluir:

- a) Un año de educación combinada entre matemáticas de nivel universitario y ciencias básicas apropiadas para la disciplina. Ciencias básicas se las define como, biología, química, y ciencias físicas.
- b) Un año y medio de educación en materia de ingeniería, consistente con las ciencias de ingeniería y el diseño de ingeniería apropiado al campo de estudio del alumno. Las ciencias de ingeniería tienen sus

bases en las matemáticas y en las ciencias básicas, pero el conocimiento va direccionado a la aplicación creativa de ambas. El programa de estudios de ingeniería incluyen las matemáticas y las ciencias básicas por un lado y la práctica de ingeniería en el otro. El diseño ingenieril es el proceso de idear un sistema, componente o procedimiento que alcance las metas deseadas. Es un proceso de capacidad de decisión (muchas veces iterativo), en el cual las ciencias básicas, las matemáticas, y las ciencias ingenieriles son aplicadas de tal manera que los recursos se optimizan para así alcanzar las metas indicadas anteriormente.

- c) Un componente de educación general que complemente el contenido técnico de la malla curricular y sea consistente con los objetivos de cada programa de ingeniería y la institución.

Los estudiantes deberán estar preparados para la práctica ingenieril a través de una malla curricular que culmina en el diseño de un proyecto final basado en los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo del curso e incorporando estándares de ingeniería apropiados y múltiples condicionantes realistas.

Un año es menos de 32 horas de clase semestrales (o su equivalente) o un cuarto del número total de créditos requeridos para graduarse.

Criterio 6: Docentes

El programa debe demostrar que tiene el número suficiente de docentes y que ellos son competentes para impartir todas las áreas curriculares del programa educativo. Deberá existir un número apropiado de docentes para alcanzar un nivel adecuado de interacción estudiante-docente, consejería estudiantil, actividades de servicio universitario, desarrollo profesional e interacciones con profesionales e industrias, y a su vez con los empleadores.

Los docentes deberán poseer las cualificaciones pertinentes/necesarias para impartir el programa educativo; y demostrar la autoridad adecuada para asegurar el seguimiento y el curso normal del programa. Los docentes participarán en el desarrollo e implementación de un proceso para la evaluación, valoración y mejora continua del programa educativo. La competencia general del cuerpo docente puede ser valorada por factores tales como: la educación, la diversidad de orígenes, experiencia en ingeniería, experiencia en enseñanza, habilidad para comunicarse, el entusiasmo para desarrollar programas educativos más efectivos, el nivel de rendimiento, participación en clubes profesionales y tener título de ingeniero.

Criterio 7: Infraestructura

Aulas de clase, oficinas, laboratorios y equipo asociado, debe ser adecuado para alcanzar las metas estudiantiles y proveer una atmósfera de estudio correcta. Herramientas modernas, equipo, recursos informáticos y laboratorios apropiados para el programa educativo, deberán estar disponibles y al alcance de los estudiantes y los docentes. Todos estos equipos deberán recibir mantenimiento y actualizaciones periódicas para que los estudiantes puedan alcanzar los objetivos planteados. Se deberá capacitar a los estudiantes sobre el uso adecuado de las herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios disponibles para el programa. Los servicios de biblioteca, librería y la infraestructura computacional deberá ser adecuada para apoyar las actividades estudiantiles y profesionales de los alumnos y docentes respectivamente.

Criterio 8: Apoyo institucional

El apoyo institucional y liderazgo deberá ser adecuado para asegurar la calidad y continuidad del programa educativo. Los recursos incluyendo servicios institucionales, ayuda financiera y de personal tanto administrativo como técnico, deberán ser los necesarios para satisfacer las necesidades del programa educativo. Los recursos disponibles para el programa educativo deberán ser los necesarios

para atraer, retener y proveer el desarrollo continuo de sus profesionales. Los recursos disponibles deben permitir adquirir, mantener y operar infraestructuras y equipos requeridos por cada programa educativo y a su vez ofrecer los medios adecuados para alcanzar las metas estudiantiles.

En el ámbito nacional, existe un modelo genérico para la evaluación de la calidad de las carreras universitarias que a partir de concepciones teóricas y metodológicas se ha formulado el modelo mencionado. Se han establecido cinco criterios básicos que abarcan con las actividades y funciones de las carreras, y estos son:

Criterio 1: Pertinencia

Se refiere a la oportunidad de la carrera en el entorno haciendo referencia a que ésta es necesaria, imprescindible y fundamental que esté acorde a una serie de factores de gran relevancia para la sociedad en general.

Criterio 2: Plan Curricular

El programa académico compuesto por las diferentes asignaturas que aportan a la formación que se ofrece a los futuros profesionales.

Criterio 3: Academia

Exalta la calidad de profesionales especializados para la enseñanza en la institución de educación superior.

Criterio 4: Ambiente Institucional

El ambiente en una institución educativa a partir del desarrollo de las actividades académicas de parte de los miembros de dicha institución.

Criterio 5: Estudiantes

La relación y participación de los estudiantes en las actividades académicas dentro de la institución educativa.

Ver APÉNDICE N.1 (Diagramas)

El enfoque del diseño del sistema de calidad que se realizará es el desempeño del estudiante medido en función de los resultados de aprendizaje del programa.

A continuación en el **APÉNDICE N.2**, se muestra una tabla comparativa entre los modelos de programas de acreditación (ABET y CEAACES).

Para analizar y evaluar la situación actual con respecto a los programas de acreditación CEAACES Y ABET en una institución de Educación Superior, se escogió una carrera al azar de una universidad estatal en la ciudad de Guayaquil.

En el recorrido por la institución, se observó toda la infraestructura tanto en parte administrativa como en aulas y laboratorios, también se comprobó la implementación de tecnología en laboratorios de todas las materias prácticas que se dictan en dicha institución.

Una vez realizada la reunión con los directivos, tras la explicación de los puntos a tratarse en la presentación de los programas de acreditación, se utilizó una matriz para facilidad de chequeo de criterios y requisitos a evaluarse de los programas de acreditación la misma que se detalla en el siguiente punto.

3.2 Control de Requisitos del Programa de Acreditación.

En la matriz del **APÉNDICE N.3**, se realizó el checklist de los requisitos que exigen los programas de acreditación para verificar cuales son los que cumple la institución y el nivel de cumplimiento de estos. La institución a evaluarse aclaró que al momento se encuentra en proceso de acreditación del modelo nacional de CEAACES y sobre ABET, lo evaluarán a futuro.

3.3 Resultados Esperados del Control de Requisitos del Programa de Acreditación

Como resultado de la evaluación y análisis de la situación inicial de la institución de educación superior a la que se asistió para realizar el control de requisitos de los programas de acreditación, se puede concluir lo siguiente:

Dentro del criterio de Pertinencia, los indicadores de Estado actual y prospectiva al igual que el de Seguimiento a graduados, la institución evaluada lo cumple en un nivel alto, explicaron y mostraron los métodos para medir estos indicadores. Con respecto al indicador de Vínculos con la Sociedad, lo cumplen en un nivel medio; enfatizaron que están trabajando en este punto actualmente para llegar al nivel óptimo o esperado.

El criterio de Plan Curricular, en el que se encuentran indicadores tales como Perfil de egreso, Perfiles consultados, Malla curricular, Prácticas preprofesionales y Programas de las asignaturas, todos estos indicadores son cumplidos en un nivel alto a excepción de Malla Curricular que no pudo ser medido el nivel en el que cumplen este indicador ya que se encuentra en transición por reestructuración de ésta.

Con respecto al tercer criterio: Academia, se ubica dentro del subcriterio Calidad de profesores los indicadores que se registran a continuación: Evaluación docente, Afinidad formación-docencia, Formación de posgrado, Actualización científica y Titularidad. Durante la evaluación, se concluyó que los tres primeros indicadores tienen un nivel alto de cumplimiento en la institución, a diferencia de los indicadores referentes a Actualización científica y Titularidad, encuentran falencias que esperan ser corregidas cuanto antes. En el subcriterio de Dedicación, los indicadores que se registraron fueron: Profesores de tiempo completo, indicador cumplido en un nivel medio dentro de la carrera evaluada; Estudiantes por profesor TC, Carga horaria TC, Profesores visitantes y Profesores MT/TP con ejercicio profesional, todos estos indicadores son cumplidos en un alto nivel y procuran mantener este nivel de cumplimiento para asegurar la calidad en la enseñanza de sus estudiantes. Por último, en el subcriterio de Producción académica, se estableció que es un de sus puntos débiles en cuanto a requisitos por cumplir se refiere y en el nivel en el que se cumple; en cuanto a los indicadores que se detallan dentro de este subcriterio tenemos: Producción científica, Investigación regional y Libros revisados por pares; estos dos primeros son cumplidos en un nivel medio; en tanto al indicador de Libros revisados por pares, cumplen en un nivel bajo debido a que el

sílabo de todas las materias dictadas en la carrera evaluada ha sido revisado hace un período corto de tiempo por lo que aún no se encuentra en biblioteca la bibliografía que se detalla en el sílabo de cada asignatura.

En el criterio de Ambiente Institucional, se encuentra el subcriterio Administración, el que se mide con ayuda del indicador de Seguimiento del sílabo; en la evaluación realizada, consta con un cumplimiento de alto nivel, la carrera realiza una revisión periódica y oportuna modificación del mismo para garantizar a los estudiantes su correcta formación. En el subcriterio Administración, también se encuentran los siguientes indicadores evaluados: Encuentros y seminarios, Responsable académico, Apoyo a la inserción profesional e Información para la evaluación; se puntualizó que el indicador de Apoyo a la inserción profesional de sus egresados y futuros profesionales tiene un nivel medio de cumplimiento del indicador; y sobre los demás indicadores cumplen en un nivel alto ya que están en constante organización de seminarios y encuentros para estudiantes y profesionales, al mismo tiempo que cuentan con un responsable académico y mantienen una adecuada actualización de la información que se necesite para las evaluaciones. En cuanto al subcriterio de Infraestructura de Biblioteca, éste estima su nivel de cumplimiento con

ayuda de los indicadores de Biblioteca básica y Calidad bibliográfica que durante la evaluación, se determinó que el nivel de cumplimiento de estos indicadores es medio. Cuando se trata del subcriterio Infraestructura de Laboratorios y/o instalaciones de práctica, los indicadores que miden este subcriterio se basan en Funcionalidad y Suficiencia, los cuales se encuentran en nivel medio de cumplimiento dando la pauta que actualmente están equipando los laboratorios para cubrir las necesidades de los estudiantes.

Acerca del quinto criterio: Estudiantes, es determinado su nivel de cumplimiento mediante los indicadores de: Eficiencia Terminal, Estudiantes que realizaron prácticas preprofesionales, Nivelación, Participación estudiantil en la autoevaluación de la carrera, Tasa de retención y Tutorías. En los indicadores de Eficiencia terminal, Nivelación y Tasa de retención, se determinó un nivel medio de cumplimiento; a su vez los indicadores de Estudiantes que realizaron prácticas preprofesionales, Participación estudiantil en la autoevaluación de la carrera y Tutorías se cumplen en un nivel alto.

En general, la carrera de la institución de educación superior que fue evaluada, su situación inicial en promedio es aceptable ya que el cumplimiento de la mayoría de los requisitos que exige CEAACES los

realiza en un nivel alto; los requerimientos que tienen cumplimiento en nivel medio, están siendo corregidos para su satisfacción total.

CAPÍTULO 4

4. DISEÑO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA UN PROGRAMA DE GRADO

4.1 Aplicación de la Metodología PDCA para el Diseño de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad para un Programa de Grado

“Quien no está dispuesto a hacer pequeños cambios, nunca hará grandes cambios” Mahatma Ghandi (1869-1948).

Como se ha explicado anteriormente se utilizará el Proceso de Mejora Continua PDCA para Diseñar el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de un Programa de Grado.

Este proceso, también conocido como el Ciclo de Deming, consta de cuatro fases o etapas.

A continuación se explicará los pasos a seguir en cada una de ellas.

En la fase de **Planificación** se identifican los aspectos a mejorar y se definen las soluciones a implementar. En este caso, se empezará con la revisión de la malla curricular y los sílabos de cada materia de una ingeniería para asegurarse que están alineados a los resultados de aprendizaje que propone ABET y que a su vez cumplan con los propuestos por CEAACES. La propuesta que se plantea, es de realizar una evaluación del estudiante y de la consecución de los resultados de aprendizaje en tres instancias distintas durante la carrera. La revisión se la realizaría, al inicio de la carrera, en mitad de carrera y hasta que el estudiante finaliza su plan de estudios o malla curricular. Luego de la revisión se establecen los cambios a implementar en la siguiente fase y reforzar los puntos débiles.

En la fase de **Implementación** se pone en acción la recolección de datos o información mediante la utilización de rúbricas tanto para estudiantes como para el cuerpo docente. De ésta manera se puede obtener un valor cuantitativo que serviría como un indicador de los objetivos por alcanzar. De igual manera se plantea la creación de

planes de muestreo de los resultados de aprendizaje, el mapeo de las actividades formativas y de la evaluación.

La siguiente fase es **Revisar**, en donde la información recolectada en la fase anterior es analizada durante sesiones donde participan todos los profesores para determinar si los estudiantes están alcanzando los resultados de aprendizaje según la instancia en la que los datos fueron recopilados. En esta fase se determinan las falencias del sistema propuesto y a su vez la oportunidad de la creación del plan de mejora.

Finalmente, en la fase **Actuar** se actúa sobre los resultados obtenidos que demuestran que no se están consiguiendo las metas inicialmente planteadas.

El Ciclo de Deming es un ciclo permanente, en el cual una vez alcanzada la estandarización del sistema, el ciclo parte de cero nuevamente, por esta razón es un ciclo de mejora continua. No está de más recalcar que, si los datos obtenidos son positivos, el ciclo tampoco para. La mejora continua es una filosofía de vida.

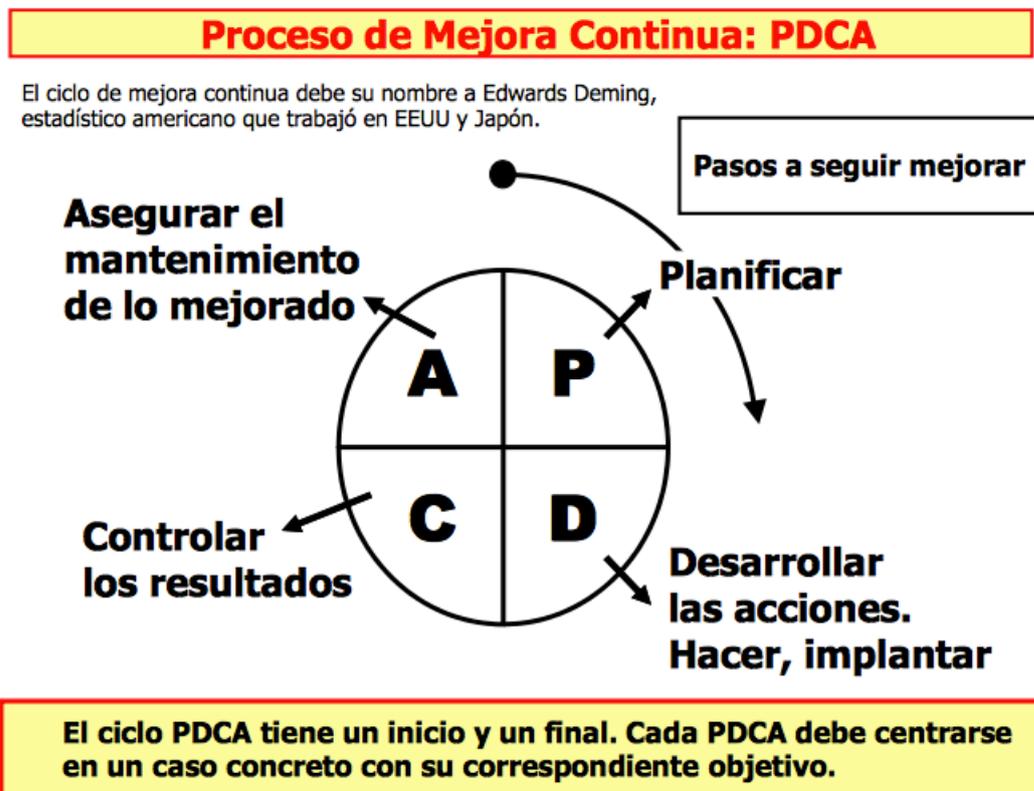


FIGURA 4.3 PROCESO DE MEJORA CONTINUA: PDCA

4.2 Planificación los Criterios de Evaluación

Plan

- Se propondrá que se establezca un comité conformado por el decano, subdecano y coordinadores de carrera. Este comité, como máxima autoridad, será encargado de establecer los objetivos académicos que se desean alcanzar a corto y largo plazo.
- El comité estará encargado de la planificación académica en general, es decir, analizarán y revisarán la malla curricular, el número de horas

clase asignado a cada materia, revisarán el sílabo de cada materia y los textos que están siendo utilizados por docentes y alumnos.

Do

- El comité propondrá los cambios pertinentes en la malla curricular y los sílabos para que el contenido académico esté enfocado en alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos por CEAACES y ABET.
- Se crearán rúbricas con el fin de evaluar si los resultados de aprendizaje están siendo alcanzados por parte de los estudiantes.

Check

- Se implementará la evaluación de los resultados de aprendizaje con los estudiantes aplicando las rúbricas creadas.
- Se realizarán encuestas al estudiantado y al cuerpo docente al final de cada semestre para que el sistema pueda recibir una retroalimentación directa de los principales grupos de interés.
- Se realizará el análisis de los indicadores de logros de aprendizaje.

Act

- Se ejecutan las mejoras planteadas por el comité en la fase de planificación.
- Al mismo tiempo se implementan las mejoras necesarias según la información recolectada de los indicadores y las encuestas realizadas a estudiantes y docentes.

4.3 Recolección de Información

A continuación se detalla la metodología a seguir y las herramientas a utilizar:

Metodología

La metodología de evaluación es el proceso en el que se valora qué se está aprendiendo por parte del estudiante y cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza por parte del profesorado.

Como parte de esta metodología se evaluará a los estudiantes en tres instancias diferentes a lo largo de la carrera, al finalizar las materias básicas, al terminar las materias intermedias y al concluir las materias profesionales que componen la malla curricular del programa educativo.

Por otra parte, los docentes realizarán una evaluación continua a lo largo de cada semestre para valorar que los estudiantes están adquiriendo el conocimiento pertinente y a su vez han desarrollado las habilidades necesarias para alcanzar sus metas profesionales.

La metodología también incluye el desarrollo de casos prácticos donde el estudiante se enfrenta a problemas de ingeniería reales y busca la solución óptima aplicando los conocimientos adquiridos.

Herramientas

Las siguientes herramientas serán las utilizadas para aplicar la metodología explicada anteriormente.

Encuestas

- Se realizarán encuestas para evaluar el aprovechamiento del estudiante en términos académicos, las que servirán como retroalimentación para el comité consultivo y cuerpo docente, y al mismo tiempo se realizará otra encuesta para determinar si el estudiante está alcanzando los resultados de aprendizaje propuestos por los modelos ABET y CEAACES. Finalmente, el profesorado realizará una encuesta de retroalimentación del sistema educativo.

Exámenes

- En estos exámenes se evaluará en qué medida los estudiantes han alcanzado los resultados de aprendizaje en las materias aprobadas y también se podrá ver si los estudiantes y profesores están encaminados a alcanzar los objetivos propuestos por los directivos de la institución.

Trabajos de investigación y presentaciones orales

- Se fomentará la realización de trabajos de investigación y presentaciones orales. Estas actividades se realizarán de forma individual y grupal con la finalidad que el estudiante se desarrolle en los siguientes aspectos:
 - Comunicación oral y escrita
 - Trabajo en equipo
 - Iniciativa y creatividad
 - Aprendizaje continuo
 - Manejo eficaz de las TIC's

4.4 Análisis de Información recopilada

A continuación se presenta el formato de indicadores para la evaluación de logros de aprendizaje que será utilizado en el proceso de mejora.

- En el formato propuesto se detallan los factores mediante el cual se evaluará cada indicador.
- Para asignar una ponderación al factor, se utilizarán los valores lógicos de cero (0) o uno (1). El valor de uno cuando satisface la columna de Cumple / No Cumple y el valor de cero cuando no satisface las columnas mencionadas previamente. En un factor no se repetirá la ponderación dada.

- El cálculo de los indicadores se deberá realizar de manera periódica al final de cada semestre para que el comité consultivo pueda analizar los resultados de los indicadores y gestionar los cambios necesarios. Ver **APÉNDICE N.4.**

**TABLA 1: TABLA DE FACTORES A MEDIR PARA EL
INDICADOR TRABAJO EN EQUIPO**

<i>Factor</i>	<i>Descriptor</i>	<i>Cumple</i>	<i>NO Cumple</i>
Cooperación y Comunicación	La evaluación del indicador cooperación contempla la capacidad de los estudiantes para trabajar conjuntamente con otros para un mismo fin o trabajo en equipo mediante el intercambio de información para conocimiento a los otros miembros del equipo, para facilitar el desarrollo del trabajo.		
Estrategia y Operación	Evalúa la capacidad del estudiante para establecer líneas estratégicas desde el punto de vista de su campo profesional para la consecución de los objetivos y metas del proyecto o trabajo que realiza como parte de un equipo multidisciplinario y la ejecución de las tareas relacionadas a la estrategia Este componente evalúa así mismo la capacidad del estudiante para resolver conflictos, es decir, cuando se manifiestan tendencias contradictorias en el equipo, capaces de generar problemas, enfrentamientos y discusiones que no permitan el desarrollo adecuado del proyecto o trabajo del equipo.		
Dirección de personas	Evalúa la capacidad para orientar e implicar a los compañeros y/o equipos en los objetivos asignados, estableciendo el grado de delegación y de apoyo más adecuado para cada estudiante, dependiendo de su madurez, experiencia y autonomía.		
TOTAL			

- La metodología empleada estará basada en examinar el desenvolvimiento de los indicadores propuestos mediante el desarrollo de un cuadro comparativo en el que se podrá evidenciar la variación de los indicadores por semestre, término y materia. Esto permitirá tener una visión clara del avance o las falencias del sistema y se podrá establecer las vías para la creación del plan de mejora.

4.5 Creación de Plan de Mejora

El plan de mejora propuesto está basado en la Guía para la Elaboración del Plan de Mejora publicada por CEAACES.

Objetivo General

El objetivo general del plan de mejora es incrementar y mantener la calidad de la IES.

Objetivos Específicos

- Identificar si los resultados de aprendizaje están siendo alcanzados.
- Identificar las causas que originan el problema.
- Establecer indicadores que permitan medir los resultados de aprendizaje.
- Definir las acciones de mejora.

Indicadores

Los indicadores permiten identificar si se están alcanzando los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes y al mismo

tiempo es una medida que ayuda a establecer en donde se podría realizar una mejora.

Plan de Mejora

En las tablas que se muestran a continuación, se plasma el plan de mejora propuesto. En dichas tablas se encuentran los objetivos, las metas que se quieren alcanzar, como se van a medir (indicadores), la acciones que se llevarán a cabo para alcanzar las metas propuestas, y finalmente la persona responsable de realizar la actividad

TABLA 2: TABLA DE PLAN DE MEJORA PROPUESTO

Objetivo	Metas	Indicadores	Acciones	Responsables	Plazo	
					Inicia	Termina
Identificar si los resultados de aprendizaje están siendo alcanzados.	Lograr que el estudiante desarrolle la habilidad de trabajar en equipos multidisciplinarios.	Trabajo en Equipo	Trabajos en Grupo - Resolución de casos prácticos - Presentaciones Grupales - Proyectos en Grupo	Docente y Coordinadores de Carrera		
	Desarrollar la habilidad de comunicarse efectivamente	Comunicación Efectiva	Presentaciones Orales - Exposiciones - Redacción de Reportes - Utilización de las TIC's	Docente y Coordinadores de Carrera		
	Que el estudiante sepa actuar independientemente de la circunstancia, bajo una conducta ética.	Comportamiento Ético	Presentación de dilemas éticos en el campo de profesión	Docente		
	Que el estudiante sea capaz de aplicar su conocimiento para la resolución de problemas, que sepa diseñar y realizar experimentos, y que sepa interpretar los datos recolectados.	Identificación, Formulación y Resolución de Problemas de Ingeniería	Casos prácticos - Trabajos en clase - Discusiones en clase - Problemas reales de ingeniería	Docente		

TABLA 3: TABLA DE PLAN DE MEJORA PROPUESTO

Objetivo	Metas	Indicadores	Acciones	Responsables	Plazo	
					Inicia	Termina
Identificar las causas que originan el problema	Que la malla curricular permita al estudiante alcanzar los resultados de aprendizaje.	Malla Curricular	Revisión de la malla curricular y el sílabos	Comité Consultivo		
	Impartir los conocimientos necesarios al estudiante para que puede ejercer su profesión de la manera mas eficiente y eficaz.	Programa de las Asignaturas - Prácticas Preprofesionales	Tutorías - Vínculos Colectividad	Coordinador de Carrera		
Establecer indicadores que permitan medir los resultados de aprendizaje	Poder dar seguimiento al conocimiento que el estudiante va a adquiriendo a lo largo de la carrera.	N/A	Evaluación del indicador al final del semestre	Comité Consultivo		
	Poder identificar con valores cuantitativos donde se encuentran las falencias.	N/A	Poder comparar indicadores en diferentes períodos de tiempo	Comité Consultivo		
Definir las acciones de mejora	Establecer los cambios a implementar	N/A	Ejecutar el plan de mejora	Comité Consultivo		
	Crear valor a lo largo de las instancias en las que el estudiante es evaluado	N/A	Revisión de la malla curricular y el sílabos	Comité Consultivo		

4.6 Análisis de Costo-Beneficio del Diseño

Para el análisis de Costo-Beneficio del diseño del Plan de Mejora, se considera los rubros establecidos en las siguientes tablas:

ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO CEAACES

La acreditación CEAACES está planificada para realizarse en un año.

TABLA 4: TABLA DE COSTOS DIRECTOS (CEAACES)

RUBROS	VALOR
Costos Profesor	\$79.200
Suministros de Oficina	\$6.950
Talleres Nacionales e Internacionales	\$8.000
Asesor	\$9.000
Ayudantes	\$8.496
TOTAL	\$111.646

A continuación, se detalla el origen de los valores expuestos en la tabla de Costos Directos:

TABLA 5: TABLA DE COSTOS DE PROFESORES (CEAACES)

DOCENTE	TIEMPO (Meses)	VALOR POR MES	TOTAL
Ph. D.	12	\$2.400	\$28.800
Ph. D.	6	\$2.400	\$14.400
Master	12	\$1.200	\$14.400
Master	12	\$1.200	\$14.400
Master	6	\$1.200	\$7.200
TOTAL			\$79.200

Se conformará el equipo de trabajo de la siguiente manera:

Un Ph. D. Especialista en Educación

Un Ph. D. Especialista en la Carrera

Un MSc. Especialista en la Carrera

Un MSc. Especialista en Perfil de Educación

Un MSc. Especialista en Gestión de Educación

La dedicación semanal de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo será de 20 horas en todos los casos.

**TABLA 6: TABLA DE COSTOS DE SUMINISTROS DE OFICINA
(CEAACES)**

RUBROS	VALOR
Laptops	\$6.000
Impresoras	\$450
Papelería (hojas, tinta,etc)	\$500
TOTAL	\$6.950

TABLA 7: TABLA DE COSTOS DE TALLERES (CEAACES)

DETALLES	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
Capacitaciones y Talleres	2	\$4.000	\$8.000

* Este valor es cancelado al instructor del taller.

COSTO DE ASESOR

Cada visita del asesor \$3000 aproximadamente, realiza 3 visitas por año.

**TABLA 8: TABLA DE COSTOS DE AYUDANTES
(CEAACES)**

AYUDANTES	SUELDO MENSUAL	TIEMPO (Meses)	TOTAL
Ayudante #1	\$354	12	\$4.248
Ayudante #2	\$354	12	\$4.248
TOTAL			\$8.496

ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO ABET

La acreditación ABET está planificada para realizarse en dos años.

TABLA 9: TABLA DE COSTOS DIRECTOS (ABET)

RUBROS	VALOR
Costos Profesor	\$165.600
Suministros de Oficina	\$9.600
Talleres Nacionales e Internacionales	\$38.000
Asesor	\$18.000
Ayudantes	\$16.992
Costo de Licencia de Acreditación ABET	\$42.000
TOTAL	\$290.192

A continuación, se detalla el origen de los valores expuestos en la tabla de Costos Directos:

TABLA 10: TABLA DE COSTOS DE PROFESORES (ABET)

DOCENTE	TIEMPO (Meses)	VALOR POR MES	TOTAL
Ph. D.	24	\$2.400	\$57.600
Ph. D.	18	\$2.400	\$43.200
Master	24	\$1.200	\$28.800
Master	18	\$1.200	\$21.600
Master	12	\$1.200	\$14.400
TOTAL			\$165.600

Se conformará el equipo de trabajo de la siguiente manera:

Un Ph. D. Especialista en Educación

Un Ph. D. Especialista en la Carrera

Un MSc. Especialista en la Carrera

Un MSc. Especialista en Perfil de Educación

Un MSc. Especialista en Gestión de Educación

La dedicación semanal de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo será de 20 horas en todos los casos.

TABLA 11: TABLA DE COSTOS DE SUMINISTROS DE OFICINA (ABET)

RUBROS	VALOR
Laptops	\$7.500
Impresoras	\$600
Papelería (hojas, tinta,etc)	\$1.500
TOTAL	\$9.600

TABLA 12: TABLA DE COSTOS DE TALLERES (ABET)

DETALLES	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
Talleres Nacionales	2	\$4.000	\$8.000
Talleres Internacionales	2	\$5000 por asistente	\$30.000
TOTAL			\$38.000

*

**

* Este valor es cancelado al instructor del taller.

** El valor de \$5000 es por asistente al taller internacional y mínimo se envían tres representantes a cada taller.

COSTO DE ASESOR

Cada visita del asesor \$3000 aproximadamente, realiza 3 visitas por año.

TABLA 13: TABLA DE COSTOS DE AYUDANTES (ABET)

AYUDANTES	SUELDO MENSUAL	TIEMPO (Meses)	TOTAL
Ayudante #1	\$354	24	\$8.496
Ayudante #2	\$354	24	\$8.496
TOTAL			\$16.992

En el análisis Costo-Beneficio de la propuesta del Plan de Mejora, la inversión que se debe realizar aproximadamente es de \$111.646, este valor incluyen rubros como el costo de profesores que conforman el equipo de trabajo a cargo de la acreditación, costos de suministros de oficina, costos de talleres nacionales que necesitan para capacitar a los encargados de la acreditación dentro de la institución de educación superior, costos del asesor necesario que se encarga de la guía y revisión de cumplimiento de requerimientos y el costo de dos ayudantes para procesos administrativos. La inversión para una acreditación internacional como es ABET debe ser aproximadamente de \$290.192, esto incluye el valor de la licencia para la acreditación y a la vez este proceso dura dos años.

El beneficio principal para la institución que obtenga su acreditación nacional se basa en alinearse a las nuevas ordenanzas gubernamentales y debe garantizar la calidad en la educación de los

futuros profesionales. Cuando se refiere a la obtención de una acreditación internacional como es la Acreditación ABET, la institución apunta a ubicarse en el Ranking Académico de las Universidades del Mundo (Academic Ranking of World Universities - ARWU) por el prestigio y calidad que se adquiere al tener las altas exigencias que demanda la adquisición de una acreditación este nivel.

Al estar la institución debidamente acreditada, los beneficios intangibles son numerosos, uno de ellos se enfoca en los futuros proyectos que realice la institución, la utilidad de los mismos será mayor ya que el compromiso con la calidad del servicio estará ligada con la revisión periódica de los parámetros para medir la calidad y así asegurar el servicio dado.

Como dato adicional, cabe mencionar que el Gobierno del Ecuador asignará nuevos recursos para las instituciones que obtengan una acreditación internacional, según establece el Programa de Excelencia publicado por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt). La inversión será de 475 millones de dólares.

4.7 Conclusiones del Diseño

Como conclusión se va a realizar un Análisis FODA.

- Fortalezas
- Oportunidades
- Debilidades
- Amenazas

Fortalezas

- Compromiso por alcanzar la excelencia académica.
- Compromiso por formar profesionales que puedan aportar conocimientos para el desarrollo del país y a su matriz productiva.

Oportunidades

- El gobierno está aportando con muchos recursos para mejorar la educación superior en el Ecuador.
- El diseñar un sistema que asegure la calidad en un programa de grado que pueda ser tomado como referencia para otras instituciones de educación superior en el país.

Debilidades

- La dificultad de conformar el comité consultivo, ya que las personas implicadas no sólo realizarían sus actividades habituales, sino que también estarían implicadas en todo el plan de mejora como de las diferentes actividades propuestas en este diseño.

- Poder establecer indicadores, que no sean claros para todas las integrantes del comité o docentes que quieran participar de este cambio y más que nada que ciertos indicadores sean un tanto ambiguos.
- Tiempo de profesores dedicados a actividades administrativas.

Amenazas

- Sin una buena comunicación el plan de mejora y todas las actividades planteadas en este diseño de un sistema de aseguramiento de la calidad para un programa de grado, no serían posibles de alcanzar.
- Ser un tanto resistentes al cambio.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Este proyecto buscaba el Diseño de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad para un Programa de Grado, tal diseño sigue unos pasos estructurados para realizar todo un plan de mejora para alcanzar los resultados de aprendizaje dentro del entorno de aprendizaje adecuado en una institución de Educación Superior.
2. Se realizaron propuestas como la de la revisión de la malla curricular, para determinar si los sílabos o programas de las materias, iban encaminados a lograr los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes.

3. También se establecieron métodos de evaluación que resultaban en indicadores que permitían determinar donde se están haciendo las cosas de la forma correcta y a su vez, donde están las falencias del sistema.
4. Se tomó como referencia una Institución de Educación Superior de la ciudad de Guayaquil y se analizó su situación inicial en cuanto al cumplimiento o existencia de los criterios de evaluación para un programa de acreditación nacional y otro internacional, obteniendo como resultado un nivel promedio aceptable en el análisis del cumplimiento de los criterios establecidos en los programas escogidos para su análisis.
5. Se propuso la formación de un comité consultivo, el mismo que llevaría a cargo todo el trabajo de llevar el plan de mejora y de imponer los objetivos del plan.
6. En referencia a los costos que incurre la Institución de Educación Superior para optar por un programa de acreditación nacional aproximadamente se debe invertir \$111.646, este monto incluye

rubros y costos directos que necesita la institución para cumplir las exigencias del programa de acreditación.

7. Para la obtención de una acreditación internacional como es ABET, la Institución de Educación Superior debe invertir aproximadamente \$290.192, presupuesto que incluye costos de la licencia del programa de acreditación así como costos directos e indirectos para cumplir satisfactoriamente los requisitos que exige el programa.
8. Como recomendaciones, se cree que la comunicación entre las partes involucradas es vital para alcanzar las metas trazadas. El involucramiento en este proceso de mejora es muy importante, ya que no se pueden dejar detalles sueltos, como las revisiones periódicas de la malla, las evaluaciones, el buscar la excelencia académica y que se consiga la misma, con métodos de enseñanza actuales.
9. Durante el proceso de creación del plan de mejora propuesto, se recomienda realizar un diagrama de Gantt para el seguimiento de la metodología aplicada.

10. Consideración máxima, que los estudiantes logren al final de su carrera los conocimientos y habilidades para ser competitivos en un mercado laboral tan competitivo como el ecuatoriano.

BIBLIOGRAFÍAS

1. Accreditation Board for Engineering and Technology. (2015). *Criteria for Accrediting Engineering Programs 2015-2016*. Obtenido de URL <http://www.abet.org/eac-criteria-2015-2016/>
2. Consejo de Educación Superior. (2014). *Misión, Visión y Objetivos*. Obtenido de URL <http://www.ces.gob.ec/institucion/mision-vision-y-objetivos>
3. Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior. (2013). *Modelo para la Evaluación de Carreras Presenciales y Semi-Presenciales en las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador*. Obtenido de URL http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013/10/4.-Modelo_generico_carreras_Matriz-de-Evidencias.pdf
4. Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior. (2015). *Misión y Visión*. Obtenido de URL <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/mision/>
5. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2014). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo: Indicadores Laborales diciembre 2014*. Obtenido de URL

<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/Em>

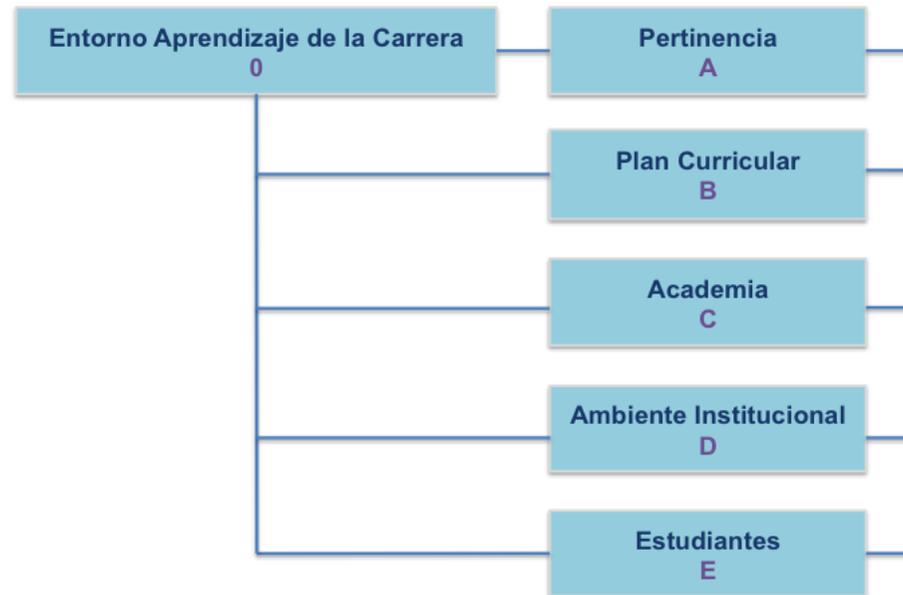
6. Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2015). *Misión, Visión y Valores*. Obtenido de URL <http://www.educacionsuperior.gob.ec/la-secretaria/>
7. The W. Edwards Deming Institute. (2015). *The Plan, Do, Study, Act (PDSA) Cycle*. Obtenido de URL <https://www.deming.org/theman/theories/pdsacycle>
8. PleoDiciembre/Nuevo_Marco_Conceptual/201412_EnemduPresentacion_15anios_Conductn.pdf
9. Universidad Bautista de Hong Kong. (1994). Definición de Aseguramiento de la Calidad. *Manual para el Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior*. Hong Kong Baptist University: China
10. Gola, Muzio M. (2005). Quality Assurance in Engineering Education on a National and European Scale. *European Journal of Engineering Education*, 30(4), PP. 423-430. Taylor & Francis: UK
11. American Society for Quality. (2015). Malcolm Baldrige National Quality Award. Obtenido de URL

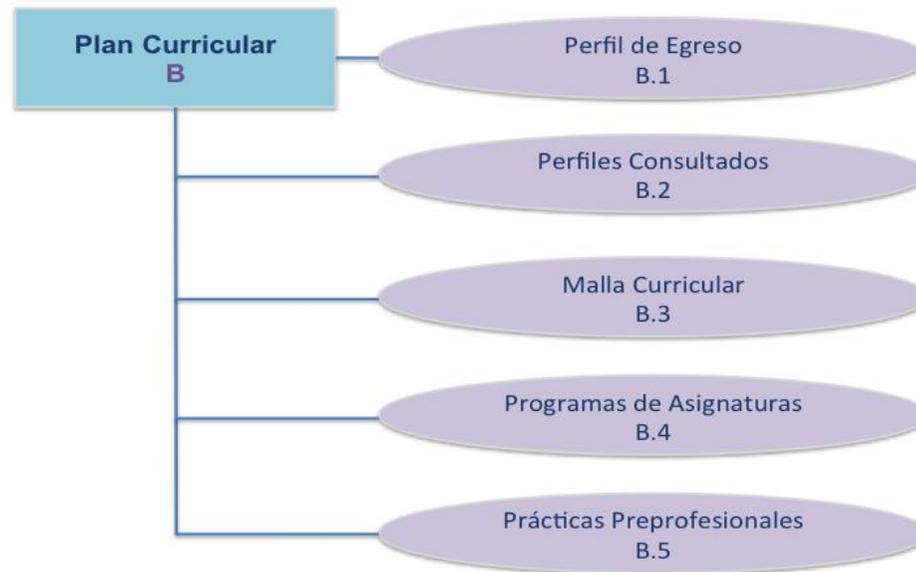
<http://www.asq.org/learn-about-quality/malcolm-baldrige-award/overview/overview.html>

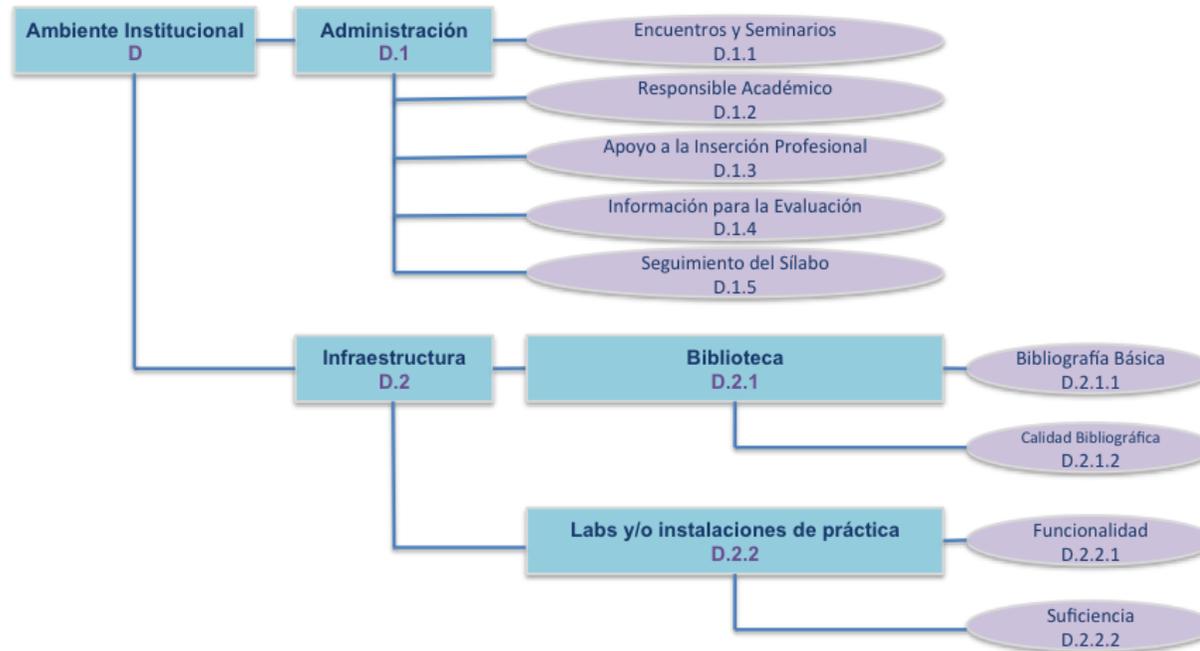
APÉNDICES

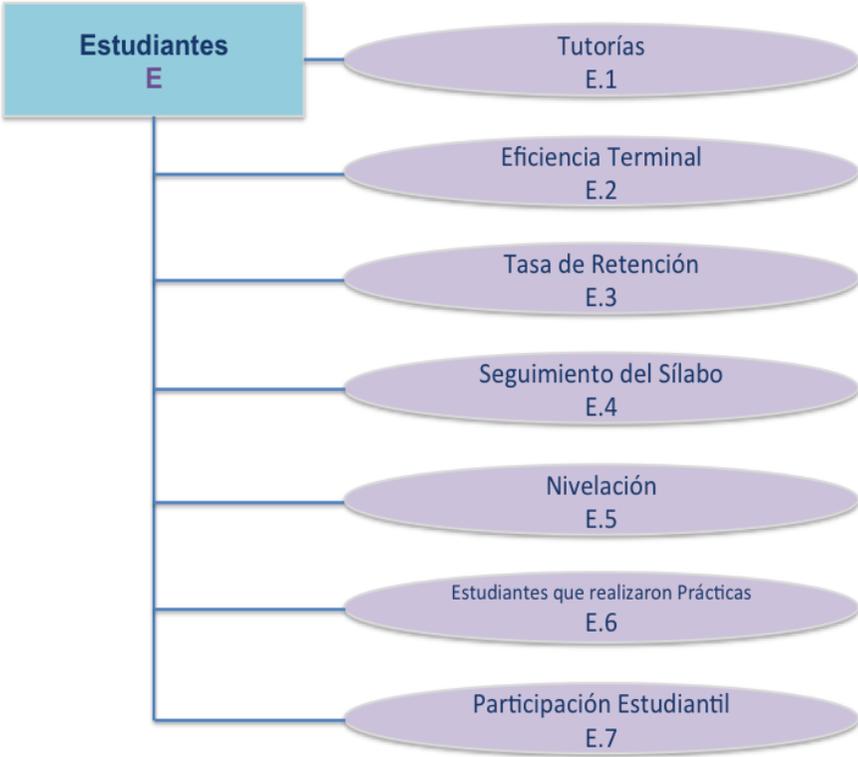
APÉNDICE N.1

ESTRUCTURA DE ÁRBOL DEL MODELO GENÉRICO PARA LA EVALUACIÓN DEL ENTORNO DE APRENDIZAJE DE CARRERAS









APÉNDICE N.2
CUADRO COMPARATIVO CEAACES vs. ABET

CRITERIOS	SUBCRITERIOS	EXPLICITO EN ABET	NO EVALUA	CRITERIO DE PROGRAMA
1) Pertinencia	N/A		x	N/A
2) Plan Curricular	N/A	✓		Criterio 5: Malla Curricular
3) Academia	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad Profesores • Dedicación • Producción Académica 	✓		Criterio 6: Docentes
4) Ambiente Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Administración • Infraestructura/ Biblioteca • Infraestructura/ Laboratorio 	✓		Criterio 7: Infraestructura
5) Estudiantes	N/A	✓		Criterio 1: Estudiantes

CUADRO COMPARATIVO ABET vs. CEAACES

CRITERIOS	DEFINICIÓN	EXPLICITO EN CEAACES	NO EVALUA	CRITERIO DEL PROGRAMA
1) Estudiantes	Rendimiento de estudiantes deberá ser evaluado.	✓		Criterio 5: Estudiantes
	Se debe aconsejar a estudiantes sobre malla curricular y asuntos de la carrera.			
	El programa debe tener y reforzar políticas para aceptar estudiantes nuevos y de intercambio.			
	El programa debe tener y reforzar procedimientos que aseguren y documenten que los estudiantes que se gradúan alcanzan todos los requerimientos para su titulación.			
2) Objetivos Educativos	Los objetivos deberán ser consistentes con la misión de la institución, las necesidades fundamentales del programa y criterios.		✗	N/A
	Deberá existir un proceso documentado que sea utilizado de manera sistemática y que incluya las necesidades básicas del programa para revisión periódica de objetivos educativos.			
3) Resultados de Aprendizaje	Debe tener documentado los resultados de aprendizaje que permiten a los graduados alcanzar los objetivos educativos.	✓		Criterio 2: Plan Curricular
	Deberá existir un proceso efectivo para la revisión periódica de los resultados de aprendizaje que esté correctamente documentado.			
	Las actividades generales son todas aquellas que involucren una variedad de recursos, que involucren el uso de nuevos procesos, materiales o técnicas innovadoras, y que requieran el conocimiento de procesos operativos estandarizados.			
	Las actividades específicas, son aquellas que involucren el uso limitado de recursos, que involucren el uso de procesos y materiales convencionales, y que requieran conocimiento básico de procesos operativos.			

4) Mejora Continua	El programa deberá implementar procesos documentados para valorar y evaluar la medida en que los desempeños estudiantiles están siendo obtenidos.	✓		Criterio 5: Estudiantes
5) Malla Curricular	El componente profesional debe incluir:	✓		Criterio 2: Plan Curricular
	<p>Un año de educación combinada entre matemáticas de nivel universitario y ciencias básicas apropiadas para la disciplina. Ciencias básicas se las define como, biología, química, y ciencias físicas</p> <p>Un año y medio de educación en materia de ingeniería, consistente con las ciencias de ingeniería y el diseño de ingeniería apropiado al campo de estudio del alumno. El diseño ingenieril es el proceso de idear un sistema, componente o procedimiento que alcance las metas deseadas.</p> <p>Un componente de educación general que complemente el contenido técnico de la malla curricular y sea consistente con los objetivos de cada programa de ingeniería y la institución.</p> <p>Los estudiantes deberán estar preparados para la práctica ingenieril a través de una malla curricular que culmina en el diseño de un proyecto final basado en los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo del curso.</p> <p>Un año es menos de 32 horas de clase semestrales o un cuarto del número total de créditos requeridos para graduarse.</p>			

6) Docentes	El programa debe demostrar que tiene el número suficiente de docentes y que ellos son competentes para impartir todas las áreas curriculares del programa educativo.	✓		Criterio 3: Academia
	<p>Deberá existir un número apropiado de docentes para alcanzar un nivel adecuado de interacción estudiante-docente, consejería estudiantil, actividades de servicio universitario, desarrollo profesional e interacciones con profesionales e industrias, y a su vez con los empleadores.</p> <p>Los docentes deberán poseer las cualificaciones pertinentes/necesarias para impartir el programa educativo; y demostrar la autoridad adecuada para asegurar el seguimiento y el curso normal del programa.</p> <p>Los docentes participarán en el desarrollo e implementación de un proceso para la evaluación, valoración y mejora continua del programa educativo.</p> <p>La competencia general del cuerpo docente puede ser valorada por factores tales como: la educación, la diversidad de orígenes, experiencia en ingeniería, experiencia en enseñanza, habilidad para comunicarse, el entusiasmo para desarrollar programas educativos más efectivos, el nivel de rendimiento, participación en clubes profesionales y tener título de ingeniero.</p>			
7) Infraestructura	Aulas de clase, oficinas, laboratorios y equipo asociado, debe ser adecuado para alcanzar las metas estudiantiles y proveer una atmósfera de estudio correcta.	✓		Criterio 4: Ambiente Institucional
	<p>Herramientas modernas, equipo, recursos informáticos y laboratorios apropiados para el programa educativo, deberán estar disponibles y al alcance de los estudiantes y los docentes.</p> <p>Se deberá capacitar a los estudiantes sobre el uso adecuado de las herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios disponibles para el programa.</p> <p>Los servicios de biblioteca, librería y la infraestructura computacional deberá ser adecuada para apoyar las actividades estudiantiles y profesionales de los alumnos y docentes respectivamente.</p>			

8) Financiación y Personal de Apoyo	El apoyo institucional y liderazgo deberá ser adecuado para asegurar la calidad y continuidad del programa educativo.		x	N/A
	<p>Los recursos incluyendo servicios institucionales, ayuda financiera y de personal tanto administrativo como técnico, deberán ser los necesarios para satisfacer las necesidades del programa educativo.</p> <p>Los recursos disponibles para el programa educativo deberán ser los necesarios para atraer, retener y proveer el desarrollo continuo de sus profesionales.</p> <p>Los recursos disponibles deben permitir adquirir, mantener y operar infraestructuras y equipos requeridos por cada programa educativo y a su vez ofrecer los medios adecuados para alcanzar las metas estudiantiles.</p>			

APÉNDICE N.3

CUADRO DE REQUISITOS (CEAACES)

No.	CRITERIO	SUBCRITERIO	INDICADORES	CUMPLE			NO CUMPLE	NO APLICA
				ALTO	MEDIO	BAJO		
1	Pertinencia	N/A	Estado actual y prospectiva Seguimiento a graduados Vinculación con la sociedad					
2	Plan Curricular	N/A	Perfil de egreso Perfiles consultados Malla curricular Prácticas preprofesionales Programas de las asignaturas					
3	Academia	Calidad profesores	Evaluación docente Afinidad formación-docencia Formación de posgrado Actualización científica Titularidad					
		Dedicación	Profesores de tiempo completo Estudiantes por profesor TC Carga horaria TC Profesores visitantes Profesores MT/TP con ejercicio profesional					
		Producción Académica	Producción científica Investigación regional Libros revisados por pares					

4	Ambiente Institucional	Administración	Seguimiento del sílabo					
		Administración	Encuentros y seminarios Responsable académico Apoyo a la inserción profesional Información para la evaluación					
		Infraestructura/Biblioteca	Biblioteca básica Calidad bibliográfica					
		Infraestructura/Laboratorios y/o instalaciones de práctica	Funcionalidad Suficiencia					
5	Estudiantes	N/A	Eficiencia Terminal Estudiantes que realizaron prácticas preprofesionales Nivelación Participación estudiantil en la autoevaluación de la carrera Tasa de retención Tutorías					

CUADRO DE REQUISITOS (ABET)

No.	CRITERIO	DEFINICION	CUMPLE			NO CUMPLE	NO APLICA
			ALTO	MEDIO	BAJO		
1	Estudiantes	Rendimiento de estudiantes deberá ser evaluado. Se debe aconsejar a estudiantes sobre malla curricular y asuntos de la carrera. El programa debe tener y reforzar políticas para aceptar estudiantes nuevos y de intercambio. El programa debe tener y reforzar procedimientos que aseguren y documenten que los estudiantes que se gradúan alcanzan todos los requerimientos para su titulación.					
2	Objetivos Educativos	Los objetivos deberán ser consistentes con la misión de la institución, las necesidades fundamentales del programa y criterios. Deberá existir un proceso documentado que sea utilizado de manera sistemática y que incluya las necesidades básicas del programa para revisión periódica de objetivos educacionales.					
3	Resultados de Aprendizaje	Debe tener documentado los resultados de aprendizaje que permiten a los graduados alcanzar los objetivos educacionales. Deberá existir un proceso efectivo para la revisión periódica de los resultados de aprendizaje que esté correctamente documentado. Las actividades generales en este criterio son todas aquellas que involucren una variedad de recursos, que involucren el uso de nuevos procesos, materiales o técnicas innovadoras, y que requieran el conocimiento de procesos operativos estandarizados. Por otra parte las actividades específicas, son aquellas que involucren el uso limitado de recursos, que involucren el uso de procesos y materiales convencionales, y que requieran conocimiento básico de procesos operativos.					
4	Mejora Continua	El programa deberá implementar procesos documentados para valorar y evaluar la medida en que los desempeños estudiantiles están siendo obtenidos.					

5	Malla Curricular	<p>El componente profesional debe incluir:</p> <p>Un año de educación combinada entre matemáticas de nivel universitario y ciencias básicas apropiadas para la disciplina. Ciencias básicas se las define como, biología, química, y ciencias físicas</p> <p>Un año y medio de educación en materia de ingeniería, consistente con las ciencias de ingeniería y el diseño de ingeniería apropiado al campo de estudio del alumno. El diseño ingenieril es el proceso de idear un sistema, componente o procedimiento que alcance las metas deseadas.</p> <p>Un componente de educación general que complemente el contenido técnico de la malla curricular y sea consistente con los objetivos de cada programa de ingeniería y la institución.</p> <p>Los estudiantes deberán estar preparados para la práctica ingenieril a través de una malla curricular que culmina en el diseño de un proyecto final basado en los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo del curso.</p> <p>Un año es menos de 32 horas de clase semestrales o un cuarto del número total de créditos requeridos para graduarse.</p>					
6	Profesorado	<p>El programa debe demostrar que tiene el número suficiente de docentes y que ellos son competentes para impartir todas las áreas curriculares del programa educativo.</p> <p>Deberá existir un número apropiado de docentes para alcanzar un nivel adecuado de interacción estudiante-docente, consejería estudiantil, actividades de servicio universitario, desarrollo profesional e interacciones con profesionales e industrias, y a su vez con los empleadores.</p> <p>Los docentes deberán poseer las cualificaciones pertinentes/necesarias para impartir el programa educativo; y demostrar la autoridad adecuada para asegurar el seguimiento y el curso normal del programa.</p> <p>Los docentes participarán en el desarrollo e implementación de un proceso para la evaluación, valoración y mejora continua del programa educativo.</p> <p>La competencia general del cuerpo docente puede ser valorada por factores tales como: la educación, la diversidad de orígenes, experiencia en ingeniería, experiencia en enseñanza, habilidad para comunicarse, el entusiasmo para desarrollar programas educativos más efectivos, el nivel de rendimiento, participación en clubes profesionales y tener título de ingeniero.</p>					
7	Infraestructura	<p>Aulas de clase, oficinas, laboratorios y equipo asociado, debe ser adecuado para alcanzar las metas estudiantiles y proveer una atmósfera de estudio correcta.</p> <p>Herramientas modernas, equipo, recursos informáticos y laboratorios apropiados para el programa educativo, deberán estar disponibles y al alcance de los estudiantes y los docentes.</p> <p>Se deberá capacitar a los estudiantes sobre el uso adecuado de las herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios disponibles para el programa.</p> <p>Los servicios de biblioteca, librería y la infraestructura computacional deberá ser adecuada para apoyar las actividades estudiantiles y profesionales de los alumnos y docentes respectivamente.</p>					
8	Financiación y Personal de Apoyo	<p>El apoyo institucional y liderazgo deberá ser adecuado para asegurar la calidad y continuidad del programa educativo.</p> <p>Los recursos incluyendo servicios institucionales, ayuda financiera y de personal tanto administrativo como técnico, deberán ser los necesarios para satisfacer las necesidades del programa educativo.</p> <p>Los recursos disponibles para el programa educativo deberán ser los necesarios para atraer, retener y proveer el desarrollo continuo de sus profesionales.</p> <p>Los recursos disponibles deben permitir adquirir, mantener y operar infraestructuras y equipos requeridos por cada programa educativo y a su vez ofrecer los medios adecuados para alcanzar las metas estudiantiles.</p>					

APÉNDICE N.4

INDICADOR: IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA

<i>Factor</i>	<i>Descriptor</i>	<i>Cumple</i>	<i>NO Cumple</i>
Identificación y definición del problema	El estudiante está en la capacidad de indentificar y diagnosticar las causas del problema, analizarlo, traducirlos y sin ambigüedades en una propuesta operativa para su resolución tomando en cuenta la información disponible, con el fin de determinar los objetivos, identificar restricciones, establecer criterios para su aceptación y aprobación de las soluciones.		
Factibilidad, evaluación y selección	Evalúa la capacidad del estudiante para identificar un problema a través de la aplicación de un conjunto de principios que pueden conducir a plantearse interrogantes, y de situaciones derivadas de la práctica que inducen a investigar un problema. Mide la habilidad del estudiante para plantear científicamente el problema y expresar cuales son las variables de mayor relevancia a ser analizadas.		

Resolución del problema	Evalúa la habilidad para verificar los valores de las variables consideradas para la resolución del problema y cómo se relacionan unas con otras y poner en práctica los medios para lograr la transformación deseada.		
Utilización de herramientas especializadas	Evalúa la capacidad y destreza del estudiante para aplicar las habilidades, técnicas y herramientas de su área de conocimiento para la resolución de problemas relacionados. Comprende un amplio rango de herramientas, instrumentos, equipos y aparatos especializados que los estudiantes deben estar en capacidad de utilizar, así como, identificar las técnicas necesarias para la aplicación en la resolución de problemas de su profesión incluyendo software computacional, y la utilización de recursos que figuran en bibliotecas especializadas y en buscadores de literatura especializada.		
TOTAL			

INDICADOR: TRABAJO EN EQUIPO

<i>Factor</i>	<i>Descriptor</i>	<i>Cumple</i>	<i>NO Cumple</i>
Cooperación y Comunicación	La evaluación del indicador cooperación contempla la capacidad de los estudiantes para trabajar conjuntamente con otros para un mismo fin o trabajo en equipo mediante el intercambio de información para conocimiento a los otros miembros del equipo, para facilitar el desarrollo del trabajo.		
Estrategia y Operación	Evalúa la capacidad del estudiante para establecer líneas estratégicas desde el punto de vista de su campo profesional para la consecución de los objetivos y metas del proyecto o trabajo que realiza como parte de un equipo multidisciplinario y la ejecución de las tareas relacionadas a la estrategia Este componente evalúa así mismo la capacidad del estudiante para resolver conflictos, es decir, cuando se manifiestan tendencias contradictorias en el equipo, capaces de generar problemas, enfrentamientos y discusiones que no permitan el desarrollo adecuado del proyecto o trabajo del equipo.		

Dirección de personas	Evalúa la capacidad para orientar e implicar a los compañeros y/o equipos en los objetivos asignados, estableciendo el grado de delegación y de apoyo más adecuado para cada estudiante, dependiendo de su madurez, experiencia y autonomía.		
TOTAL			

INDICADOR: RESPONSABILIDADES ÉTICAS Y SOCIALES

<i>Factor</i>	<i>Descriptor</i>	<i>Cumple</i>	<i>NO Cumple</i>
Ética Profesional	Evalúa la actitud del estudiante frente a dilemas éticos en el campo de la profesión. Evalúa la aceptación de la consecuencia de sus actos en sus relaciones profesionales con el estado, con personas, con objetos o productos, en situaciones de dilemas éticos en el campo de la profesión.		
Conocimiento de Códigos Profesionales	Evalúa el conocimiento que tiene el estudiante de los códigos profesionales, que lo obligan legal y moralmente a aplicar sus conocimientos de forma que beneficien a sus clientes y a la sociedad en general, sin causar ningún perjuicio.		
TOTAL			

INDICADOR: COMUNICACIÓN EFECTIVA

<i>Factor</i>	<i>Descriptor</i>	<i>Cumple</i>	<i>NO Cumple</i>
Comunicación escrita	Evalúa la efectividad de la comunicación escrita del estudiante realizada a través de informes, documentos de trabajo, etc.		
Comunicación oral	Evalúa la efectividad de la comunicación oral del estudiante realizada a través de ponencias, exposiciones o en reuniones de trabajo.		
Comunicación digital	Evalúa la efectividad de la comunicación a través de medios digitales utilizando las tecnologías de la información.		
TOTAL			

INDICADOR: APRENDIZAJE CONTINUO

<i>Factor</i>	<i>Descriptor</i>	<i>Cumple</i>	<i>NO Cumple</i>
Compromiso de aprendizaje continuo	Permite evaluar el conocimiento, las habilidades y aptitudes que debe desarrollar el estudiante para transformarse en un profesional con el compromiso del aprendizaje a lo largo de la vida. Evalúa la capacidad para identificar y reconocer las oportunidades de aprendizaje necesarias para el desarrollo y mejoramiento continuo en el campo de conocimiento relacionado a su profesión y para establecer y seguir sus propias estrategias a nivel general para continuar aprendiendo a lo largo de su vida.		
TOTAL			

INDICADOR: CONOCIMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL

<i>Factor</i>	<i>Descriptor</i>	<i>Cumple</i>	<i>NO Cumple</i>
Conocimiento del entorno contemporáneo	Evalúa el conocimiento e interés desarrollado por el estudiante con respecto a la realidad actual a niveles local, nacional o internacional vinculados a la carrera y a la profesión. Evalúa el interés del estudiante para mantenerse informado sobre temas contemporáneos y la utilización adecuada de diferentes fuentes de información, así como, su capacidad para analizar temas contemporáneos y su relación con su profesión.		
TOTAL			

INDICADOR: APLICAR EL CONOCIMIENTO DE MATEMÁTICAS, CIENCIAS E INGENIERÍA

<i>Factor</i>	<i>Descriptor</i>	<i>Cumple</i>	<i>NO Cumple</i>
Aplicación de CCBB de la carrera	Evalúa la utilización de los conocimientos científicos básicos sobre los que se fundamenta la carrera con el propósito de analizar la operación y rendimiento de procesos y sistemas.		
TOTAL			