

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS
DE LA INGENIERÍA MECÁNICA**

ESPECIALIDADES:

**ENERGÍA RENOVABLE Y AMBIENTE
AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA
MANUFACTURA Y MATERIALES**

**Ing. Mirtha Moore, MSc.
DECANA**

**Ing. Policarpio Delgado, MSc.
VICEDECANO ACADÉMICO**

**Dr. Julio Rodríguez
VICEDECANO DE
INVESTIGACIÓN,
POSTGRADO Y
EXTENSIÓN**

AGOSTO 2013

AGRADECIMIENTO

La Facultad de Ingeniería Mecánica (FIM) expresa su agradecimiento a la Comisión encargada de elaborar el presente informe, conforme a las políticas indicadas por las autoridades de esta facultad y a los lineamientos de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Postgrados.



INDICE

1.	Introducción	1
	1.1. Experiencias previas del programa sobre evaluación	6
	1.2. Proceso de autoevaluación del programa para la evaluación ante la Agencia Centroamericana de Acreditación de Postgrado	7
	1.3. Limitaciones en el proceso de autoevaluación	8
2.	Propósito de la autoevaluación	9
3.	Análisis de contexto nacional y regional del programa	10
4.	Características del programa	14
5.	Metodología y organización	16
6.	Síntesis de la autoevaluación	19
	6.1. Resumen de la valoración por categoría de la autoevaluación	19
	6.2. Síntesis por categoría	19
7.	Autoevaluación	26
	▪ Categoría 1. Estudiante	26
	▪ Categoría 2. Graduados	76
	▪ Categoría 3. Profesores	95
	▪ Categoría 4. Procesos formativos	121
	▪ Categoría 5. Investigación e innovación	147
	▪ Categoría 6. Gestión académica y administrativa e Infraestructura de apoyo	183
	▪ Categoría 7. Vinculación, proyección e incidencia social	216
	▪ Categoría 8. Inclusión, colaboración e intercambio académico a nivel local, regional e internacional	235
8.	GLOSARIO	258

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), creada mediante la Ley No. 18 del 13 de agosto de 1981 y organizada mediante la Ley No. 17 del 9 de octubre de 1984, reformada por la Ley No. 57 del 26 de julio de 1996, tiene como misión “Aportar a la sociedad capital humano integral, calificado, emprendedor e innovador, con pensamiento crítico y socialmente responsable, en ingeniería, ciencias y tecnología. Generar conocimiento apropiado para contribuir al desarrollo sostenible del país y de América Latina. Responder a los requerimientos del entorno”.

La Facultad de Ingeniería Mecánica (FIM), una de las seis (6) facultades con la que cuenta la UTP, tiene sus comienzos en el año de 1966 cuando la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Panamá abre el cuarto (4to) año de la carrera de Ingeniería Electromecánica; este evento marca el inicio de esta especialidad en la Educación Superior Nacional.

En 1967 se inaugura la carrera de Ingeniería Mecánica-Industrial y se comienza a ofrecer el quinto (5to) año en ambas carreras. Con anterioridad, los estudiantes debían optar por finalizar estas en el Instituto Tecnológico de Monterrey de México, previa aprobación de los tres primeros años en Panamá.

La Escuela de Ingeniería Mecánica continúa operando en la etapa de transición de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Panamá a Instituto Politécnico. Se destaca durante este periodo la implantación de la carrera de Técnico de Ingeniería con especialización en Mecánica Industrial en 1972 y la carrera de Licenciatura en Ingeniería Mecánica en 1975. Esta Licenciatura se implementa completamente con el primer grupo de tercer año en el verano de 1980. En julio de 1982, aproximadamente un año después de la creación de la UTP, la FIM se constituye como estructura académica de la Institución.

En la década de los 90, luego de un fuerte crecimiento como parte de la UTP, la FIM se fortalece con la inserción de profesionales que regresaban de sus estudios de postgrados en universidades del exterior, que pasarían a ser los docentes de los futuros postgrados. Así, la FIM inicio la implementación de programas de

postgrados dirigidos a formar un recurso humano cada vez más cónsono con los procesos de aprendizaje a los que se enfrentaba.

Con el transcurrir de los años, la FIM, consciente de que la educación, la ciencia y la tecnología estaban directamente relacionadas con el desarrollo económico de Panamá, y fortalecida en su recurso humano, adapta sus procesos de aprendizaje a las exigencias que se demandaban y actualiza los programas de maestría para formar un profesional íntegro que contribuyese con ese desarrollo científico.

Esta actualización llevó a proponer un nuevo diseño curricular que cumpliera con el método científico, en todas sus fases, pero que además, colaborase con la implementación de técnicas útiles a las industrias del país. Esta es la esencia global del Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.

Luego de formular y planificar este programa de maestría, la FIM propone a su Junta de Facultad (JFIM), la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica para formar profesionales especializados en los campos de energía renovable, ambiente, robótica, automatización, manufactura y materiales, por medio del desarrollo de investigaciones que cumplan el método científico, para fortalecer la academia de Ingeniería Mecánica y los Centros de Investigación de la Universidad Tecnológica de Panamá.

La clave para lograr el objetivo del programa sería la fusión de esfuerzos con un socio estratégico que compartiera la visión y, que a la vez tuviera la capacidad de aportar, financieramente parte de los recursos necesarios. De allí, surge la participación del mencionado programa en la Convocatoria de “Apoyo a los Programas de Postgrados de las Universidades” de la Secretaría Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación (SENACYT).

La SENACYT, creada mediante Ley No. 13 de 1997, modificada por Ley No. 50 de 2005 y la Ley No. 55 de 2007, es la instancia estatal responsable de crear las condiciones que contribuyan al fomento y desarrollo de las actividades nacionales en las áreas de ciencia, tecnología e innovación.

Es conocido que los países del primer mundo, en comparación con los de en vías de desarrollo, tienen la capacidad científica y tecnológica para producir bienes y ofrecer servicios de la mejor calidad, en menor tiempo. Bajo esta premisa, las nuevas tecnologías exigen la realización de actividades cualitativamente diferentes, creando, de esta forma, una situación en donde se suprimen algunos puestos de trabajo y al mismo tiempo, se generan otros con nuevas características, que se ajustan a los nuevos requerimientos de producción y de servicios.

A lo largo de los años, las diferencias económicas, sociales, culturales, históricas y educacionales entre países, no han permitido que todas las sociedades realicen su actualización tecnológica por el mismo camino. En gran medida se siguió, sobre todo en países subdesarrollados, la de la adquisición de tecnología y su posterior adecuación. Esta se inicia con la investigación y el desarrollo tecnológico, que es la que envuelve la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica, y cuyos resultados se podrán apreciar con el transcurrir de los años.

La situación descrita en los dos párrafos precedentes, ha llevado a la UTP a la incorporación de metodologías para la enseñanza que motiven la innovación y la creatividad, a nivel de pregrado y de postgrado. Dicha creatividad está ligada no solamente a la investigación científica, sino también a los profesionales que se desenvuelven en las disciplinas de carácter técnico. Por esta razón, las nuevas tecnologías requieren, en primer lugar, un aprendizaje a fondo de temas específicos y, en segundo, constituir y configurar un carácter innovador sobre los actores del proceso.

Esta especialización necesita de un conocimiento de base que apoye el aporte a la ciencia y/o innovación, en una tesis; esto es más fácil de concebir en un grupo humano que cuente con formadores científicos y estudiantes con título de pregrado, que hayan obtenido ese conocimiento de base, para apoyar la profundización en los temas de estudio. En conclusión, es requerido un proceso de aprendizaje sobre el tema específico, pero a la vez que éste sea realizado por un equipo que apoye al formador en la orientación de trabajos.

Para lograrlo, la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica, que es el objetivo de esta autoevaluación, se dividió en dos períodos de estudios. El primer período se divide, de la misma forma, en dos partes: la primera parte trata de un grupo de temas avanzados, que se desarrollarán en asignaturas didácticas y cuya finalidad es la de ofrecer al estudiante conocimientos y guías para el desarrollo de una investigación en el área de especialización; la segunda parte es la formulación, junto al asesor de tesis, tanto de la propuesta de investigación como de su diseño metodológico.

En este primer período, el estudiante participa, en la medida de lo posible, en eventos nacionales e internacionales, sea congresos o seminarios referentes a su trabajo científico, y participa, también con su asesor, en propuestas I+D para la obtención de fondos al desarrollo investigativo. El segundo período completa el método científico, por medio de la obtención de resultados que validen su propuesta de investigación.

Los estudiantes seleccionados para el programa cuentan con un laboratorio acondicionado para su residencia durante veinticuatro (24) horas, los siete (7) días de la semana. Cada uno tiene un computador, mobiliario y el sistema de seguridad para la preservación de sus bienes personales y su integridad física. Al inicio del programa se asignan los asesores de tesis de acuerdo a la especialidad de la maestría. Los asesores de tesis poseen un alto nivel académico y dedican la mayor parte de su tiempo a la realización de investigaciones.

La SENACYT decide financiar el mencionado programa de Maestría en Ciencias, dando vital importancia al desarrollo de investigaciones y a la calidad en la formación. De esta forma, aporta los recursos financieros para cubrir los siguientes gastos:

1. Seguros contra accidentes para los estudiantes.
2. Publicidad para promover el Programa.
3. Colegiatura de cada estudiante seleccionado (diez en total).
4. Créditos de cada estudiante por asignatura.

5. Becas de manutención, que oscilan entre B/ 850.00 y B/. 900.00 mensuales, por veinticuatro (24) meses.
6. Un capital semilla para apoyar las investigaciones de los estudiantes.
7. Financiamiento de actividades académicas, científicas y de extensión.
8. Compra de libros, artículos científicos y material didáctico.
9. Equipos de computadora y de mobiliario.
10. Afianzamiento del idioma inglés, para cada uno de los estudiantes seleccionados.
11. Pago de docentes visitantes.
12. Sistema de video vigilancia en las instalaciones.
13. La revisión e inter-comparación de la Maestría en Ciencias por parte de investigadores internacionales.

La UTP, por su parte, aportará financieramente un porcentaje igual para el desarrollo del Programa, lo cual incluye el pago mensual del personal administrativo de apoyo, el otorgamiento de instalaciones físicas acondicionadas para la residencia de los estudiantes y el pago de los servicios básicos requeridos (electricidad, agua, acondicionamiento de aire), incluyendo el mantenimiento diario de las instalaciones destinadas al programa en condiciones de limpieza, el servicio permanente de la red internet, el acceso, todo el año, veinticuatro (24) horas, a las instalaciones destinadas a los estudiantes y tutores con la seguridad requerida.

1.1. EXPERIENCIAS PREVIAS DEL PROGRAMA SOBRE EVALUACIÓN

El acuerdo con la SENACYT se concretizó por medio la firma de un Convenio de Colaboración Educativa con la UTP. Los acuerdos establecidos, previeron la revisión y la inter comparación. El cuadro siguiente presenta los procesos de revisión externa que se han realizado:

CUADRO No.1
REVISIONES EXTERNAS DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

EVALUADOR	CARGO E INSTITUCIÓN DE PROCEDENCIA	FECHA DE LA EVALUACIÓN
Dr. Juan Valdés	Director del Laboratorio de Química de la Atmósfera. Universidad Nacional de Costa Rica	2008 y 2009
Dr. Manuel Recuero	Director del Doctorado en Ciencias Ambientales. Universidad Politécnica de Madrid.	2009
Dr. Aníbal Borroto	Profesor titular. Universidad de Cienfuegos de Cuba.	2011
Ing. Emilio Gudemos	Profesor de la Universidad Nacional de Argentina.	2012
Dra. Jean Andino	Ex becaria del Programa de Fulbright. Profesora de la Universidad de Arizona en los Estados Unidos	Agosto a Diciembre de 2012.

Las evaluaciones, que se han realizado sobre el programa, consistieron en la revisión de los documentos con la finalidad de conocer la filosofía y comprender su funcionamiento. Estos documentos incluyen los informes académicos y financieros que se entregan continuamente a la SENACYT, donde se puede apreciar la descripción de todo el desarrollo académico. Se toma especial atención al diseño de las investigaciones, el plan de estudio y el desenvolvimiento personal de cada estudiante.

Luego de revisar la documentación, el evaluador entrevista a los estudiantes y tutores de tesis, al coordinador y principales autoridades de la FIM. Posteriormente, realiza visitas a las instalaciones: residencia de los estudiantes y los centros de investigación de la UTP, donde se extienden los estudios.

Estas evaluaciones se realizaron como garantía a SENACYT, de que una institución externa a la UTP, expresaba sus recomendaciones, sobre el funcionamiento del Programa y las mejoras del mismo; dichas evaluaciones han sido de mucha utilidad para la formulación de planes. Las recomendaciones de los evaluadores han versado en inquietudes sobre la carga horaria de los estudiantes, la dinamización en la comunicación tutores y estudiantes y los esfuerzos de los estudiantes por obtener fondos de investigación.

1.2. PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA PARA LA REVISIÓN POR LA AGENCIA CENTROAMERICANA DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADOS (ACAP)

Desde el año 2009, la FIM inició una reflexión sobre las posibilidades de acreditación de sus Postgrados. Luego de una revisión global, por la condición de evaluación continua a la que se somete, por la inserción de un socio estratégico que demanda procesos de revisión y por la filosofía misma del programa, entre otros puntos claves, decide presentar a las autoridades universitarias su decisión de impulsar la acreditación de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica. Posteriormente, se obtiene el respaldo y apoyo por parte de las autoridades y unidades correspondientes, iniciando en abril de 2011 el proceso de Autoevaluación, con miras a la acreditación.

La Dirección General de Planificación Universitaria (DIPLAN) de la UTP, como parte de las políticas de la Institución, se encarga de organizar los procesos de acreditación de las carreras y programas de las unidades académicas y la Acreditación Institucional ante el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá (CONEAUPA).

DIPLAN, basados en el Plan Estratégico Institucional y apoyado en las máximas autoridades, inicia los procesos de autoevaluación, solicitando a las facultades que

seleccionan el programa de postgrado que desea someter al proceso de acreditación ante el organismo de la ACAP.

1.3. LIMITACIONES EN EL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN

El proceso de autoevaluación ha permitido no solo reconocer las debilidades y fortalezas del Programa de Maestría en Ciencia sino visualizar las de las otras maestrías de la FIM, de esta forma promueve trabajos de adaptaciones globales en los planes de estudio de cada una.

Las limitaciones principales que tuvieron que superarse en el proceso de autoevaluación fueron: la inexperiencia del equipo humano que se seleccionó para afrontar el trabajo, y el hecho de que paralelamente a este proceso, se realizaba la acreditación institucional ante el CONEAUPA, lo que disminuía el tiempo que podía dedicar la Unidad Técnica de Evaluación y Acreditación (UTEA), adscrita a DIPLAN, a revisar inicialmente la autoevaluación.

Los acuerdos entre SENACYT y la UTP establecen un protocolo de metas, cuyos cumplimientos deben reflejarse en informes académicos y financieros. Cada desembolso a la Maestría en Ciencias depende de los resultados alcanzados, esto está establecido en el convenio firmado.

La SENACYT se convierte en el socio estratégico de la FIM para la ejecución de este plan, de carácter científico, ya que de otra forma sería muy difícil llevarlo a cabo tal y como se ha diseñado. El orden que tiene implícito la Maestría en Ciencias, debido a la necesidad de presentar continuamente productos, y el fuerte componente de investigación que posee, fortalecido por la gran dedicación del equipo de trabajo que asumió el compromiso de autoevaluarlo, permitió minimizar poco a poco las limitaciones de inexperiencia.

La UTEA fue realizando reuniones de seguimiento con el equipo encargado y, paralelamente a la autoevaluación institucional, reforzó el proceso con una revisión de la redacción del documento, tanto de autoevaluación como de mejoramiento.

2. PROPÓSITOS DE LA AUTOEVALUACIÓN

El Plan Estratégico Institucional 2008-2013 de la UTP, señala, a lo largo de su esquema, la importancia de promover la acreditación de los programas académicos ante organismo internacionales. Bajo esta premisa, para la FIM el propósito de la autoevaluación del Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica, es fortalecer la investigación, promoviendo el avance de las ciencias mecánicas, mediante el establecimiento de los niveles de excelencia que se deben alcanzar. Adicionalmente, al ser acreditados, permitirá la gestión de otras ofertas académicas, permitiendo un desarrollo estratégico que reconozca alianzas o convenios con entidades que compartan el enfoque y esfuerzo de un constante mejoramiento en la educación superior.

Los convenios firmados entre la UTP y la SENACYT, con miras a desarrollar la Maestría en Ciencias, establece que para lograr niveles de excelencia se propone integrar el desarrollo de estrategias y la gestión de ofertas, de forma que, tanto estudiantes como docentes, dedicados a la investigación en Ciencias de la Ingeniería Mecánica, enfoquen sus esfuerzos en elevar la calidad académica basados en los estándares internacionales, y siguiendo el plan de estudio, idiomas, publicaciones y otros productos científicos que le permitan acreditarse internacionalmente como un postgrado de calidad.

A nivel institucional, para la UTP, la autoevaluación de la Maestría en Ciencias persigue fundamentalmente dos propósitos. En primer lugar, permitirá conocer la apreciación por un organismo reconocido, que señale a la FIM si el camino emprendido, tal y como se expresó en los antecedentes, es el correcto, lo cual debe estar basado en lo que el plan estratégico señala como perspectiva a corto plazo; esto permite promover la acreditación de programas cuyo desenvolvimiento sea cónsono con las expectativas y estándares académicos internacionales. En segundo lugar, se constituye una meta trazada, desde la concepción de la Maestría en Ciencias. En efecto, la UTP al firmar el convenio con la SENACYT, reconocía que la FIM debía dedicar esfuerzos y recurso humano del más alto nivel

para formular y ejecutar un plan científico con una alta visión, la de “fortalecer la investigación, mejorando constantemente el programa científico”.

En este sentido, se pretendía cumplir con el lema de la UTP que textualmente señala: *“Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo”*, lo que permite tener en cuenta que en un proceso de evaluación externa reconocida, se podrá evidenciar en qué punto se está con respecto a una referencia, así como los planes requeridos para avanzar.

En conclusión, el programa fue creado para fortalecer la investigación en la FIM, y fusionar esfuerzos con los centros de investigación de la UTP, promoviendo el avance de la ciencia, visión que compartió la SENACYT al unirse al programa.

El párrafo anterior describe una necesidad identificada claramente para cumplir el lema de nuestra institución. Solamente con una evaluación constante se puede promover la mejora continua, porque se va conociendo, en primer lugar, las debilidades del programa, y en segundo lugar, los cambios requeridos en las acciones para que el plan de mejoramiento logre adaptarse a los avances de la ciencia.

3. ANÁLISIS DE CONTEXTO NACIONAL Y REGIONAL DEL PROGRAMA

Los contextos nacional y regional del Programa de Maestría en Ciencias se explican a continuación:

- **Contexto nacional**

Con el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCIYT) 2010-2014, aprobado por el Consejo de Gabinete del Órgano Ejecutivo mediante Resolución N°215 del 10 de diciembre de 2010, el Gobierno Nacional da cumplimiento a lo establecido en la Ley 13 de 1997, modificada por la Ley 50 de 2005 y la Ley 55 de 2007, que establece en sus artículos 1, 2 y 3 que *“el Estado panameño reconoce que es obligación suya el fomento continuo y permanente de las actividades de investigación científica y tecnológica, así como la transferencia y difusión de los resultados de dichas actividades, como herramientas legítimas y*

fundamentales para el avance social y económico del país. Reconoce, igualmente, el apoyo financiero a la ciencia, la tecnología y la innovación como parte esencial de esta obligación”.

La introducción de la Ciudad del Saber, específicamente los programas y convocatorias de SENACYT, por medio del cual se vincula el trinomio gobierno-academia- industria, es un esquema interesante en el contexto nacional. Con el propósito de concretar y fomentar la innovación, el desarrollo y la transferencia tecnológica en las áreas de investigación que requiere el país, los proyectos de SENACYT permiten incluir la participación de instituciones universitarias públicas y privadas nacionales e internacionales.

El plan de gobierno de los últimos dos quinquenios señala la necesidad de invertir en los procesos de educación, como forma de garantizar el desarrollo tecnológico en los diferentes temas claves nacionales. Es una realidad comprobada que el progreso de un país está ligado íntimamente a la inversión en educación, y el paso del tercer mundo al primero depende del desarrollo y, por tanto, la inversión en I+D.

El Banco Mundial ha asegurado en las últimas décadas la necesidad de que los países puedan producir bienes y servicios, como fuente de ingreso para el desarrollo. En esa misma línea, aboga por un sistema en que prevalezca la inversión en investigación, que involucre la especialización del recurso humano (web.worldbank.org).

La necesidad de alternativas energéticas que permitan procesos de reducción de la contaminación es parte de las estrategias del gobierno nacional. La Maestría en Ciencias que autoevaluamos, en sus tres especialidades, se conecta dentro de estas necesidades y fue una de las principales razones que impulsó a SENACYT a brindar su apoyo logístico y financiero.

En Panamá prevalece la generación de grandes proyectos, tales como: saneamiento de la bahía, deposición de desechos, expansión del canal, construcción de mega edificios, generación de energía por medio no convencionales, mantenimiento portuarios, construcción de vías como autopistas,

sistemas de transporte, entre otros. El interés del Programa de Maestría en Ciencias es poder colaborar, en estos temas, en el desarrollo tecnológico del país.

- **Contexto regional**

El instituto del Banco Mundial (WBI por sus siglas en inglés) es un punto de contacto global de conocimientos, aprendizaje e innovación para colaborar en la reducción de la pobreza. Como parte del grupo del Banco Mundial, conecta a los profesionales, las redes y las instituciones para ayudarlos a encontrar soluciones a sus desafíos en el camino del desarrollo. Bajo esta filosofía, este Programa de Maestría en Ciencias, desea definir una investigación destinada a apoyar a los más necesitados.

En el ámbito regional, se sigue los procesos de globalización, por lo que los procesos de producción y de procesamiento de información se han convertido en la piedra angular del desarrollo tecnológico y productivo en la región. Por ejemplo, se trata de reconocer el éxito de la industria japonesa y europea en el diseño, desarrollo y comercialización de productos y sistemas energéticos, ambientales, robotizados y de manufactura, que puede atribuirse al enfoque utilizado en esos países para las estrategias de desarrollo de productos, su educación en ingeniería y su sistema de entrenamiento, para modelar sistemas educacionales en nuestra región.

Las instituciones de educación superior y algunos sectores de la industria en ese continente, han considerado este campo más activamente, y, actualmente, hay señales alentadoras de que estas áreas están siendo reconocidas en la región. El modelo debe ser adaptado para nosotros, con el propósito de no improvisar.

La Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica consta de tres especialidades: energía renovable y ambiente, automatización y robótica, y, manufactura y materiales, por tanto, pasa a ser un plan de desarrollo de los campos considerados, tanto en el contexto nacional, regional y mundial.

En la región, las tres especialidades del programa lo han constituido como un sistema innovador, por dos razones: la primera razón es que es un programa

científico, cuya meta final es el desarrollo de una investigación; y la segunda razón, no se encuentra en las universidades un programa de maestría en ciencias con estas especialidades.

Los profesores visitantes de universidades del exterior, que han conocido el programa, han manifestado la originalidad del mismo, porque no existen maestrías que otorguen tanto beneficios para la realización de proyectos de tesis, con una serie de fondos concebidos para garantizar un trabajo que aporte al avance de la ciencia.

4. CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA

En esta sección se presenta la información que describe el programa y sus principales características. En primer lugar se presenta información sobre generalidades del Programa de Maestría en Ciencias y luego se presenta información relacionada con respecto a la ejecución del mismo.

- a) **Nombre de la universidad:** Universidad Tecnológica de Panamá.
- b) **Fecha de fundación de la institución:** 13 de Agosto de 1981.
- c) **Nombre del programa:** Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica con especialización en: Energía Renovable y Ambiente, o en Automatización y Robótica, o en Manufactura y Materiales.
- d) **Fecha de fundación del programa:** 2007
- e) **Fecha de la primera promoción:** 2010
- f) **Tipo de autorización legal para el funcionamiento del programa:**
Acta del Consejo de Investigación, Postgrado y Extensión de noviembre de 2008 modificada por el Acta del Consejo de Investigación, Postgrado y Extensión de noviembre de 2010. (*Evidencia 1.1.3*).
- g) **Tipo, nivel y duración del estudio de postgrado:** Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica. Cuatro semestres y dos veranos académicos, en total 24 meses. El verano académico se extiende de enero a marzo, y los semestres académicos se distribuyen desde mediados de marzo hasta el mes de diciembre.
- h) **Números de graduados en el último año:** Cada promoción del programa la constituyen diez (10) estudiantes becados por SENACYT. Estos estudiantes obtienen su diploma, una vez terminen su defensa de tesis exitosamente. Pueden participar en la graduación anual de la UTP o recibir su diploma por ventanilla de la Secretaría General.
- i) **Organización del calendario académico:** El régimen de estudio es continuo, ya que todos los estudiantes tienen un contrato de becas con la UTP y SENACYT para dedicarse exclusivamente a sus estudios por cuatro semestres y dos veranos académicos (en total 24 meses). El verano

académico se extiende de enero a marzo, y los semestres académicos se distribuyen desde mediados de marzo hasta el mes de diciembre para toda la UTP.

j) Carga académica (en horas o créditos) para el estudiante de tiempo completo: El programa tendrá un régimen semestral (incluye los veranos académicos). Cuenta con un total de 672 horas. El 60% del tiempo estará dedicado a la investigación, específicamente 404 horas, y el 40%, 268 horas, a la teoría. Su modalidad es presencial.

k) Población estudiantil actual, hombres y mujeres:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
	HOMBRES	MUJERES	
<i>Población total de estudiantes</i>	4	5	
<i>Números de estudiantes a tiempo completo.</i> Los estudiantes tienen dedicación exclusiva al programa, lo cual se establece en el contrato de otorgamiento de becas que firmaron con la UTP y SENACYT.	4	5	
<i>Número de estudiantes a tiempo parcial</i>	0	0	
<i>Población de estudiantes en cursos libres</i>	0	0	
<i>Número de becados</i>	4	5	
<i>Distribución de estudiantes por país de procedencia</i>	Panamá	Brasil	Panamá
	3	1	4
<i>Diversidad étnica</i>	La UTP tiene especial atención al desarrollo de las etnias y grupos de inmigrantes por ser Panamá un país donde se conjugan diversas razas, cónsonos con las leyes nacionales. Hay igualdad de condiciones para todos los grupos y clases sociales.		

l) Personal académico: el personal académico está conformado por el vicedecano de investigación, postgrado y extensión, el coordinador de postgrado, asesores de tesis y docentes de las asignaturas. También se cuenta con el apoyo del personal de la Secretaría Académica de la FIM.

- m) **Personal administrativo:** el programa cuenta con una asistente administrativa que realiza la labor de apoyo académico y financiero. La Fundación Tecnológica de Panamá (FTP) brinda soporte administrativo a través de la administración de los fondos otorgados por SENACYT.
- n) **Recursos logísticos:** el programa cuenta con equipo de multimedia completos para la proyección de actividades de docencia y la presentación de avances de las investigaciones. La imprenta, el departamento de diseño gráfico y la dirección de comunicación estratégica (DICOMES) de la UTP, apoyan a la FIM en la organización y elaboración de documentos, en las diversas actividades que se realicen.

5. METODOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN

La primera parte del proceso de autoevaluación consistió en la conformación de un equipo de trabajo, dispuesto a comprometerse con los objetivos establecidos. Esto representaba conocer la filosofía de la Maestría en Ciencias, sin ningún tipo de influencia, para encontrar cada debilidad, que contribuyera luego a un plan coherente de mejoras.

La comisión de autoevaluación, una vez conformada, analizó, en conjunto, el Manual de Acreditación de la ACAP, estudiando los objetivos, las políticas, el modelo de acreditación y los procesos y procedimientos que señalan. Luego se debatió sobre la forma de trabajo y la distribución de responsabilidades.

A partir de este conocimiento, la comisión organiza un evento para hacer público a la comunidad universitaria, el proceso iniciado para la Acreditación del Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica. Se decidió comenzar la autoevaluación asignando un personal adicional que ordenara cada evidencia requerida.

La divulgación de la autoevaluación es extendida a los egresados y sus empleadores, a los cuales se les invita a ser parte de dicho proceso por medio de respuestas a consultas, que permitiesen a la comisión conocer los pensamientos sobre el programa de los actores directos e indirectos.

En la autoevaluación participaron los tutores y estudiantes actuales del programa. Estos actores fueron consultados sobre su percepción de la Maestría en Ciencias, lo cual motivaba a la comisión en la búsqueda de las debilidades y fortalezas. Los informes de evaluaciones realizadas precedentemente fueron analizados paralelamente.

Estas acciones permitieron impulsar el respaldo a la evaluación que se realizaba, de parte de los actores del Programa de Maestría en Ciencias. Para la comisión asignada a este proceso, la autoevaluación debía realizarse bajo la premisa de que representara un modelo de trabajo en equipo para los futuros retos de acreditación a nivel de postgrado. De allí, que se orientara a la mejora de la calidad propia del trabajo en que cada miembro se comprometía y a la pertinencia social de la institución. Se toma conciencia también de la evaluación externa que permite que especialistas ajenos al programa identifiquen problemas y dificultades que podría tener la maestría, con la finalidad de identificar las acciones para la revisión, ajuste y mejoramiento del mismo.

La dirección y la coordinación para la autoevaluación llevan el proceso de conocimiento del manual de la ACAP, el cual describe a grandes rasgos, su objetivo, políticas de acreditación, estructura y el proceso de convocatoria. El paso principal es el estudio del marco de referencia: el desarrollo de la globalización económica y cultural, los requerimientos de competitividad internacional, el fortalecimiento de la educación superior y los criterios o estándares que certifican una carrera a nivel de maestría. Se hace énfasis, también, en el accionar de ACAP, que lo fundamenta en las necesidades y demandas de desarrollo de la región. Se destaca la necesidad de que en cada programa se revisen los diferentes aspectos relacionados con la planificación, el desarrollo y los resultados de la formación universitaria.

Sobre las técnicas e instrumentos de recolección, procesamiento e interpretación de la información, se consideraron los datos que respondieran al cuestionamiento ¿cuáles son los rasgos más relevantes que le dan la categoría de maestría? y que a la luz de un proceso de acreditación podrían interesar a la comunidad

universitaria y darle un alto nivel académico de gestión y transmisión de conocimientos para su aceptación.

Sobre este particular se destacan las grandes fortalezas y, en la medida de lo posible, el marco legal para su formación y permanencia como carrera universitaria, los convenios y la mejora profesional de los docentes. En pocas palabras, se puede decir que el proceso de autoevaluación consistió en acciones administrativas y académicas para permitir que la información estuviera a disposición de los pares evaluadores externos, aplicando el modelo a diferentes niveles de madurez de la ACAP, es decir, la evaluación de las categorías en sus fases de planificación, proceso y resultados (PPR).

6. SÍNTESIS DE LA AUTOEVALUACIÓN

6.1. RESUMEN DE LA VALORACIÓN POR CATEGORÍA DE LA AUTOEVALUACIÓN

La siguiente tabla permite observar una síntesis valorativa por categorías, resultado de la autoevaluación realizada.

TABLA DE VALORACIÓN GLOBAL DEL PROGRAMA DE POSTGRADO	
NOMBRE DE LA CATEGORÍA	VALORACIÓN GLOBAL DE LA CATEGORÍA
1. Estudiantes.	42
2. Graduados.	9.5
3. Profesores.	26.5
4. Proceso formativo.	43
5. Investigación e innovación.	56
6. Gestión académica y administrativa,	31.5
7. Vinculación, proyección e incidencia social.	15.25
8. Colaboración e intercambio académico a nivel nacional, regional e internacional	17.25
Valoración global	241

6.2. SÍNTESIS POR CATEGORÍA

▪ CATEGORÍA 1. ESTUDIANTES

El Programa de Maestría en Ciencias tiene sus fortalezas en el otorgamiento de becas a los estudiantes participantes, lo que permite la dedicación exclusiva al

desarrollo de sus estudios. Esto también ha permitido que no exista renuncia, debido al compromiso que van adquiriendo con la investigación.

La rigurosa selección que se tiene, hace posible que se pueda contar con un grupo de investigadores, con conocimientos en las áreas de especialización que plantea el programa, y que, en algunas ocasiones, posea experiencia en el desarrollo de investigaciones.

Las políticas institucionales han autorizado la ejecución de un programa con parámetros innovadores, si los comparamos con otros programas de la Universidad Tecnológica. En primer lugar se diseña una Maestría donde el estudiante reside en los laboratorios de la FIM, o en Centros de Investigación de la Universidad Tecnológica de Panamá. En segundo lugar, se involucra al estudiante con el método científico, desde la proposición de una tesis de investigación.

Por último, se financia por dos años de estudios, la formación y guía de cada alumno, por ejemplo: experiencias con profesores visitantes, pasantías y presentaciones en congresos, tanto de expositores como participantes. Este financiamiento incluye el pago completo de la colegiatura y de los créditos universitarios. El propósito es contar con un investigador a tiempo completo que no se sienta presionado por la necesidad de contar con un estipendio para sus gastos, y se concentre exclusivamente en su labor.

▪ **CATEGORÍA 2. GRADUADOS.**

La autoevaluación del Programa de Maestría en Ciencias ha concebido la necesidad de fortalecer la formación del egresado, basado en la misión que persigue la Universidad Tecnológica de Panamá. En efecto, una de las debilidades a las que se tiene que enfrentar el plan de mejoramiento es intensificar las acciones tendientes a mantener el progreso de los egresados en su campo laboral.

La mayoría de estos, se encuentra laborando en los sitios metas donde realizaron su investigación, lo que hace más importante aún que esa relación entre el

Programa y la empresa se mantenga unida por el recurso humano que le fue preparado, en esa colaboración conjunta. Las pocas acciones de capacitación que se han logrado, han tenido el visto favorable de los empleadores, quienes ven la preparación de su recurso humano, como estrategia de desarrollo.

El programa deberá utilizar los recursos con que cuenta la UTP, para guiar el proceso de seguimiento de egresados. Como se observará en la autoevaluación, la DIPLAN posee un recurso humano capacitado para apoyar esta labor de seguimiento. En esa dirección girará el plan de acción para las mejoras en esta categoría.

▪ **CATEGORÍA 3. PROFESORES**

Una de las principales claves de desarrollo del programa es que el recurso humano docente que posee tiene un alto nivel académico de preparación, con experiencia en investigaciones: tanto en energía renovable y ambiente, como en automatización y robótica y manufactura y materiales.

Parte del plan de mejoramiento, originado de esta autoevaluación, incluirá el desarrollo del docente, por medio de la organización de talleres sobre temas propios de su campo de estudio y sobre técnicas de transmisión de conocimientos. También se pretende promover capacitaciones sobre el procedimiento para obtención de patentes y sobre el derecho de autor de las investigaciones.

▪ **CATEGORÍA 4. PROCESO FORMATIVO**

El proceso formativo está directamente relacionado a la preparación constante del docente, en las habilidades de aprendizaje. Hasta el momento la evaluación del estudiante ha estado basada en la apreciación numérica de los trabajos que realiza en clases.

El programa plantea la necesidad de realizar una ponderación con una evaluación cualitativa y cuantitativa de la asignatura. La ventaja de la ponderación es que el estudiante, al tener un gran porcentaje de evaluación, basada en su comprensión del tema, y no solo basado en los resultados numéricos de las situaciones de estudio, mejorará su capacidad de reflexión, al ponerla en práctica.

El plan de mejoramiento tiene el propósito de fortalecer esta categoría, haciendo hincapié en un desarrollo reflexivo en la asignatura, de forma tal, que lo prepare en el análisis de fenómenos físicos y químicos, con los que se encuentra durante el desarrollo de su investigación.

▪ **CATEGORÍA 5. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN.**

En la categoría de investigación e innovación, el programa posee una gran fortaleza debido a que estos dos puntos son su esencia filosófica. Algunos puntos en la autoevaluación requieren de mejorar; por lo que es necesario contar con una política bien planificada para la implementación de los proyectos de investigación. Se cuenta con un gran avance, ya que se han podido formar estrategias claras; sin embargo, siendo este punto el más importante, es necesario un mejoramiento constante en la descripción de estrategias destinadas al desarrollo de los proyectos.

La Maestría en Ciencias ha logrado involucrar a centros de investigación nacionales e internacionales reconocidos; tal es el caso del Laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica y los Centros de investigación de la Universidad Tecnológica que tienen un gran reconocimiento, como el Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (CIHH), el Centro Experimental de Ingeniería (CEI), el Centro de Producción e Investigaciones Agroindustriales (CEPIA), el Laboratorio de Análisis e Investigaciones de Contaminación Atmosféricas (LABAICA), entre otros.

Los acuerdos logrados con investigadores internacionales, a través de revisiones, evaluaciones y recomendaciones que se han solicitado, han permitido estar en cierta medida, actualizados con las necesidades regionales e internacionales en investigación e innovación. De esta forma, el programa ha ido reconociéndose a nivel internacional, y sus políticas de acción son igualmente avaladas.

No obstante, es necesario líneas estratégicas de acción para contar con alumnos de centros de investigación regionales, con la intención de convertirlo en regional. El propósito, en primera instancia, es dar a conocer las investigaciones y los

resultados obtenidos, a nivel regional, para que se evidencie el potencial de aplicación que tienen. En esa dirección debe ir el plan de mejoramiento.

▪ **CATEGORÍA 6. GESTIÓN ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA.**

El seguimiento académico y económico que realiza la SENACYT, como parte de la verificación de las metas acordadas y del buen manejo de los fondos, constituyen una fortaleza para la Maestría en Ciencias, en el sentido de que se debe ordenar y organizar las acciones académicas, administrativas para la efectividad financiera que se debe demostrar, y así lograr los desembolsos acordados.

Es necesario, no obstante, planificar la constante mejora de la atención de las necesidades de las investigaciones, diseñando estrategias que agilice la ejecución de las solicitudes de equipos, insumos, u otros requerimientos previstos. El aporte monetario de SENACYT, se potenciará cuando ese proceso de apoyo directo a las investigaciones se desarrolle en el menor tiempo posible. La ventaja de este financiamiento es que los fondos totales son administrados por la FTP, que es una organización sin fines de lucro; de esta forma, los trámites de confección de cheques pueden tardar una o dos semanas. El propósito es planificar acciones que reduzcan este tiempo de compra a unos días.

Estos fondos están sujetos a aprobaciones, por lo cual se deben cumplir ciertos pasos para obtener administrativamente las autorizaciones requeridas. Por tanto, la planificación debe dirigirse a promover, ante las autoridades de la Universidad, la necesidad de que las solicitudes tengan cierta prioridad, y cumplir con un límite de tiempo de tres días.

▪ **CATEGORÍA 7. VINCULACIÓN, PROYECCIÓN E INCIDENCIA SOCIAL**

La incidencia social no ha sido totalmente evaluada por el programa. Hay proyectos vinculados con la comunidad, tanto industrial como poblacional y se sustenta en la autoevaluación, pero este proceso de aplicación final debe ser promovido y seguido por la FIM. Es una oportunidad, en primer lugar de cumplir el

objetivo de unir a la comunidad empresarial con las acciones de la universidad, y segundo, de lograr la sostenibilidad del programa con fondos de estas empresas.

Trabajar como socio estratégico de la industria es la línea de acción hacia donde va dirigido el plan de mejoramiento. Para esto, se propondrán estrategias que den a conocer lo realizado por el programa, la forma en que se desarrollaron las investigaciones y las áreas en las que está el programa capacitado para apoyar a la industria.

Otra de las estrategias del programa es elevar el contacto con la comunidad, conociendo cuáles industrias desarrollan productos.

El aporte de los resultados de la acción del programa es más evidente, porque el radio de acción de las investigaciones se extiende a centros de investigación nacional e internacional. El tutor que se ha seleccionado para cada estudiante, mantiene como línea de estudio una de las tres especialidades, y se apoya en centros en los que trabajan colegas y amigos; lo que permite realizar acciones científicas interdisciplinarias, cuyo principal beneficiario es el estudiante porque se le da la oportunidad de profundizar en su tema, con los trabajos de otros que trabajan, en diversos centros y laboratorios, sobre el mismo.

▪ **CATEGORÍA 8: COLABORACIÓN E INTERCAMBIO ACADÉMICO A NIVEL NACIONAL, REGIONAL E INTERNACIONAL**

Las acciones que estaremos describiendo en el plan de mejoras tiende a promover la inclusión, que ya está en marcha a través del Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM, capacitando recurso humano de la facultad, en las acciones del departamento de servicio social e inclusión de la UTP; junto con este recurso humano se promoverán acciones de inclusión.

El programa define una serie de acciones encaminadas a fortalecer la relación con centros de investigación externos a los de la Facultad de Ingeniería Mecánica. El presupuesto asignado en acuerdo con SENACYT, describe un porcentaje para el pago de profesores visitantes. El pago corresponde a la estadía de docentes de universidades del exterior, que pudiesen aportar al conocimiento de docentes y estudiantes del programa.

El programa requiere de un trabajo más ligada a la Dirección de Relaciones Internacionales de la UTP. La autoevaluación ha permitido evidenciar los fuertes convenios que se mantienen con organismos internacionales. El plan de mejoramiento se dirigirá a involucrar al programa en el conocimiento de todas las formas de financiamiento de apoyo a investigaciones, ya sea por medio de intercambio de investigadores, o por pasantías o estudios post doctorales, para promoverlos entre los actores y hacerlo parte de las acciones estratégicas en la búsqueda de socios.

7. AUTOEVALUACIÓN

1. CATEGORÍA: ESTUDIANTES

Son las personas matriculadas en un programa de formación de postgrado.

1.1 COMPONENTE: POLÍTICAS Y PROCESOS DE SELECCIÓN Y ADMISIÓN

El programa posee políticas y procesos de selección y admisión de estudiantes.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Describen leyes o reglamentos universitarios, políticas y procesos de selección y admisión de estudiantes que regulan el ingreso, permanencia y egreso en el programa y se identifican los responsables de dichos procesos.	2	1	2
	b. Definen el perfil de ingreso y salida de estudiantes del programa.	2	1	2
P R O C E	c. Se registran los procedimientos que evidencien el cumplimiento de los requisitos de ingreso, selección y admisión por parte de estudiantes matriculados, según modalidad educativa (presencial, semi-presencial y a distancia) y competencias mínimas del desarrollo del programa.	2	1	2

S O S O S	d. Se realizan gestiones para lograr la igualdad de oportunidades y garantizar la diversidad en el acceso al programa.	2	1	2
	e. Se identifican acciones de revisión constante para mejorar el proceso de selección y admisión.	2	1	2
R E S U L T A D O S	f. Existe registro acerca de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Composición de la matrícula según país de procedencia. ▪ Matrícula de las últimas dos promociones. ▪ Número de estudiantes activos. 	2	1	2
SUBTOTAL				12

1.1 COMPONENTE: POLÍTICAS Y PROCESOS DE SELECCIÓN Y ADMISIÓN

El programa posee políticas y procesos de selección y admisión de estudiantes.

Indicador a. Describen leyes o reglamentos universitarios, políticas y procesos de selección y admisión de estudiantes que regulan el ingreso y permanencia y egreso en el programa y se identifican a los responsables del proceso.

Las leyes que sustentan los procesos de selección y admisión de los estudiantes en el Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica se remiten a las siguientes normativas:

1. El Estatuto Universitario. (*Evidencia 1.1.1*)
2. Procedimiento de Selección del Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica, en acuerdo con las convocatorias de SENACYT. (*Evidencias 1.1.4 y 1.1.5*)

El proceso de ingreso al programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica se realiza a través de una serie de fases establecidas en el Convenio entre SENACYT y la UTP. Dos fases se desarrollan:

Primera Fase: Evaluación por parte de expertos con experiencia en investigación, y que no pertenezcan al Programa de Maestría en Ciencias ni a la UTP (*Evidencia 1.1.12*): consiste en la revisión de la documentación del estudiante, principalmente los créditos universitarios, un ensayo que describa su interés en participar en el Programa, hoja de vida y referencias académicas. (*Evidencias 1.1.6, 1.1.7 y 1.1.8*)

Segunda Fase: Esta fase es un foro donde participan expertos externos (*Evidencia 1.1.11*) que decidirán la selección de los mejores aspirantes, de acuerdo a los puntajes obtenidos en la primera fase, en una entrevista personal (*Evidencia 1.1.9*) y a la apreciación global de este grupo de decisión. La SENACYT participa como testigo en dicho foro. (*Evidencias 1.1.9 y 1.1.10*)

La permanencia en el programa se determina en función a lo establecido en el convenio entre la SENACYT y la UTP y el Contrato que firma el estudiante con

ambas partes. El egreso del programa se rige por las normas en el mencionado convenio y contrato,

Indicador b. Definen el perfil de ingreso y salida de estudiantes del programa.

El programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica cuenta con un perfil de ingreso y egreso. La de entrada ha sido dividido en dos partes: un perfil de formación, que son las cualidades esenciales que se miden en el profesional aspirante para realizar estudios científicos en el programa; y la segunda, los requisitos mínimos que exige la UTP, considera los campos y niveles de estudios universitarios. (*Evidencia 1.1.6 y 1.1.7*).

El perfil de egreso del Programa de Maestría en Ciencias define las competencias profesionales que serán desarrolladas en cada uno de los participantes durante sus estudios. Estas competencias deberán apoyar las actividades cónsonas de su especialización. (*Evidencia 1.1.15*).

Indicador c. Se registran los procedimientos que evidencien el cumplimiento de los requisitos de ingreso, selección y admisión por parte de estudiantes matriculados y competencias mínimas del desarrollo del programa.

Como ya se ha señalado, el programa es financiado por la SENACYT, por medio de un convenio de colaboración. Los acuerdos establecen los procedimientos de selección de becarios.

En primer lugar, el cumplimiento de los requisitos de admisión a estudios de Postgrado de la UTP, de acuerdo a lo establecido en el artículo 237 del Estatuto Universitario, que señala (*Evidencia 1.1.1, página 56*):

1. Contar con título de licenciatura.
2. Tener un índice académico no inferior a 1.5/3.0.

En segundo lugar, se establece que es importante realizar una convocatoria pública para el otorgamiento de subsidios académicos; la cual inicia con la publicación de la información concerniente a los requisitos para optar a este

subsidio y poder ser admitido al programa por dos principales diarios de la localidad, por dos (2) días consecutivos. (*Evidencia 1.1.5*)

El propósito es llegar a interesados a nivel nacional, y por ellos la divulgación se realiza en noticieros en los medios de comunicación, donde se señala la aplicación al programa subsidiado con la entrega de un formulario, con sus respectivas evidencias. La FIM, tiene la responsabilidad de revisar que cada aspirante cumpla, primero con los requisitos exigidos por la UTP, y, posteriormente, por el convenio.

El siguiente paso establecido es organizar un foro donde tres expertos en las áreas de investigación de la Ingeniería Mecánica, afines al programa, todos externos a la UTP (en este grupo al menos uno pertenece a una universidad del extranjero) emitan un juicio valorativo sobre el grupo de aspirantes, priorizando sus antecedentes en investigación y su desempeño académico a nivel de licenciatura (*Evidencia 1.1.11*). A este foro de selección de estudiantes que recibirán subsidio son citados todos los aspirantes que cumplieron con los requisitos establecidos en la convocatoria pública. SENACYT y la Facultad de Ingeniería Mecánica asisten al foro en calidad de observadores y testigos de la transparencia del proceso, sin derecho a voz ni voto en los debates.

Cada aspirante es entrevistado por el grupo de evaluadores externos. La entrevista gira en torno a los perfiles de ingreso y de formación y a los antecedentes académicos y laborales de cada entrevistado (*Evidencia 1.1.9*). Para direccionar mejor el proceso de los entrevistadores, se diseña una guía de entrevista que es facilitada al grupo de evaluadores.

Luego de realizadas las entrevistas, se expresa el puntaje numérico y se realiza una primera lista de selección; los evaluadores realizan seguidamente un debate sobre sus apreciaciones finales de la lista preliminar obtenida, y luego votan sobre una lista final priorizada obtenida del debate. Al culminar, se redacta el acta del foro donde los evaluadores recomiendan el orden de prioridad para el otorgamiento del subsidio a los aspirantes. (*Evidencia 1.1.10*).

En el caso que no hubiese consenso de los evaluadores, sobre el orden de prioridad en alguno de los casos en la lista, se decidirá por votación mayoritaria. El acta del foro es entregada a SENACYT y una copia es conservada en la Coordinación del Programa de Maestría.

Es necesario señalar que si la cantidad de aspirantes a los subsidios académicos es mayor que los subsidios presupuestados, la selección se divide en dos fases: una pre-selección y el foro. En la primera, se envían los formularios de evaluación de aspirante y anexos, en forma digital a investigadores de universidades externas a la UTP, tratando que en su mayoría pertenezcan a centros de estudios del exterior de Panamá. Al menos dos evaluadores deciden, en esta pre-selección, si el aspirante pasa a la fase del foro de selección final. El grupo de participantes que fue aceptado, por al menos dos evaluadores en esta pre-selección, pasa a la segunda fase, que es el foro.

Indicador d. Se realizan gestiones para lograr la igualdad de oportunidades y garantizar la diversidad en el acceso al programa.

El programa financiado por la SENACYT, define la convocatoria pública para garantizar que, en igualdad de oportunidades, todos los aspirantes tengan la seguridad que serán evaluados conforme las políticas del Estado, sin distingo alguno. El proceso de convocatoria, incluye por parte de la FIM, la visita promocional a las televisoras del país, programas de radio, noticieros.

Una vez los seleccionados ingresen al programa, se le dota, por igual, de condiciones similares, es decir, espacios físicos, computadoras, beneficios de seguros contra accidentes, matrícula, apoyo de libros, de recursos didácticos y de un capital semilla para la realización de sus investigaciones. (*Evidencia 1.1.13 y 1.1.15*)

La firma del contrato por parte del estudiante, describe formalmente los beneficios y compromisos que tendrá dentro del subsidio académico (*Evidencia 1.1.13*). Se le ofrece un acceso las 24 horas del día, los 365 días del año, a toda la infraestructura de laboratorio y se le exige una dedicación exclusiva a los

estudios, como se estableció desde la convocatoria: el estudiante no puede laborar en otra actividad durante el período de dos años de estudios dentro del programa.

En todos los financiamientos de estudios, es política de la SENACYT garantizar la igualdad de oportunidades, por mérito y excelencia académica, a estudiantes de todas las regiones del país. De allí la razón por la cual se realiza una convocatoria pública a nivel nacional, extendiendo la promoción en las provincias centrales del país (*Evidencia 1.1.5*).

Indicador e. Se identifican acciones de revisión constante para mejorar el proceso de selección y admisión.

La Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica diseñada por la FIM considera, a largo plazo, convertirse en un plan regional. Dentro de los compromisos establecidos en el convenio con la SENACYT figuraba la revisión por centros universitarios externos a la UTP, y un proceso de inter-comparación con una Maestría de una universidad en el extranjero. (*Evidencia 1.1.4*)

El programa fue presentado a la SENACYT para el financiamiento de las distintas actividades que incluía. El presupuesto acordado para su ejecución incluía el financiamiento de profesores visitantes de universidades en el extranjero, con el fin de realizar revisiones al programa y proponer acciones de mejora. (*Evidencia 1.1.4*)

Hasta el momento se han realizado las siguientes revisiones al programa con planes de mejoras que han sido ejecutados (*Evidencia 1.1.14*):

1. Dr. Juan Valdés. Director del laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica. Evaluación del Programa. El Dr. Valdés ha realizado dos evaluaciones.
2. Dr. Manuel Recuero. Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid. Inter-comparación de Programa de Maestría.
3. Dr. Aníbal Borroto. Universidad de Cien Fuegos de Cuba. Evaluación del Programa.

4. Ing. Emilio Gudemos. Universidad Nacional de Argentina. Evaluación del Programa.
5. Dra. Jean Andino. Profesora de la Universidad de Arizona en los Estados Unidos. Evaluación del Programa.

Las evaluaciones tienen la finalidad de obtener recomendaciones de mejoras sobre la ejecución y desarrollo académico. La Coordinación de la Maestría en Ciencias, junto con el Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión, realiza un análisis de las fortalezas y debilidades expresadas en el informe del evaluador, e identifica actividades que serán incorporadas en el plan de mejoras que involucra acciones sobre estudiantes, docentes, la administración de fondos y las investigaciones.

Durante la realización de las evaluaciones, los evaluadores revisan los siguientes documentos: 1- Programa concebido y aprobado en el Consejo de Investigación, Postgrado y Extensión. (*Evidencias 1.1.2 y 1.1.3*) 2- Acuerdos de colaboración con SENACYT. (*Evidencias 1.1.4 y 1.1.16*) 3- Contrato firmado por los estudiantes. (*Evidencia 1.1.13*) 4- Documentos que evidencian el proceso de selección de los estudiantes. (*Evidencias 1.1.8, 1.1.9 y 1.1.10*)

Luego de conocer la base del programa, los evaluadores realizan reuniones de trabajo, en primer lugar, con la SENACYT, después con los estudiantes, los asesores de tesis y las autoridades de la FIM; también ellos hacen visita in situ a los Centros de Investigación donde se encuentran los estudiantes y, finalmente ofrecen sus conclusiones en un informe escrito, que es aportado a la SENACYT.

La selección adecuada de los estudiantes es clave para el éxito de la investigación. Con los informes suministrados por los revisores, no solamente se pueden revisar los perfiles requeridos de los aspirantes, sino también evaluar el desempeño que tienen los estudiantes.

En base a las dos primeras revisiones y a la inter-comparación, la Maestría en Ciencias fue modificada para la promoción 2011-2013. Esto incluyó la reformulación de los perfiles de ingreso y egreso del programa.

Indicador f. Existen registros acerca de: número de estudiantes activos, composición de la matrícula, según país de procedencia, matrícula de las últimas promociones (Evidencia 1.1.7)

Los expedientes de los estudiantes que reposan en la Coordinación, cuentan con los documentos de ingreso solicitados en el formulario de admisión, así como los registros de actividades que desarrolla durante los semestres académicos, por ejemplo, las calificaciones obtenidas.

En dichos archivos se tienen los datos generales y el historial académico antes de iniciar el programa, con copia de los diplomas universitarios. A medida que avanza en el programa, el expediente del estudiante es actualizado, en lo que respecta a participación en congresos, logros académicos, créditos académicos, participación en grupos de investigación para la presentación de propuestas I+D para la obtención de fondos. (Evidencia 1.1.17)

Los graduados del programa guardan copia de su tesis de investigación, aprobada en los registros académicos. Esta documentación se entrega también a la SENACYT y reposan en archivos en la Coordinación del Programa de Maestría en Ciencias y en la biblioteca de la UTP.

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 1. ESTUDIANTES
COMPONENTE 1.1. POLÍTICA Y PROCESO DE SELECCIÓN**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.1	Estatuto Universitario.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.1.3	Actas del Consejo de Investigación, Postgrado y Extensión, donde se aprueba el programa en el año 2007 (<i>Acta de la Reunión ordinaria N°05-2007 del 14 de noviembre de 2007</i>) y la aprobación del programa revisado en el 2010 (<i>Acta de la Reunión extraordinaria N°05-2010 del 9 de diciembre de 2010</i>).	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM.
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.5	Copia de publicaciones de las convocatorias públicas para la selección de estudiantes, en los periódicos nacionales.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM.

1.1.6	Formulario de Convocatoria a Subsidios Académicos.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM.
1.1.7	Expedientes de todos los estudiantes.	Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.1.8	Evaluaciones de la primera fase de evaluación para el caso de la primera selección de estudiantes que se realizó.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.1.9	Evaluaciones de los aspirantes al subsidio académico y que fueron entrevistados en los foros de selección, por parte de los tres evaluadores externos.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.1.10	Actas de los foros realizados para la selección de becarios.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.11	Hoja de vida de los evaluadores que han participado como evaluadores del foro de selección de becarios.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.1.12	Hoja de vida de Investigadores nacionales e internacionales que han colaborado como revisores de la primera fase de evaluación.	Coordinación de Postgrado de la FIM.

1.1.13	Contratos firmados entre los estudiantes seleccionados, la rectoría de la UTP y el Director Nacional de SENACYT.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.14	Revisiones externas al programa. Contiene el informe de evaluación, la hoja de vida y comprobantes de gastos de visitas de cada evaluador.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, tanto académicos como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
1.1.16	Cuadro de metas del programa.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.17	Participación, por estudiante, en actividades científicas, académicas y de extensión.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.1	Estatuto Universitario	<i>http://utp.ac.pa/documentos/2013/pdf/Estatuto_Universitario.pdf</i>

1.1.3	<p>Actas del Consejo de Investigación, Postgrado y Extensión, donde se aprueba el programa en el año 2007 (<i>Acta de la Reunión ordinaria N°05-2007 del 14 de noviembre de 2007</i>) y la aprobación del programa revisado en el 2010 (<i>Acta de la Reunión extraordinaria N°05-2010 del 9 de diciembre de 2010</i>).</p>	<p>http://www.utp.ac.pa/documento/2010/pdf/consejo_CIPE_05_2007-14noviembre07.pdf http://www.utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/Acta_Resumida_CIPE-05-2010_del_9-12-10.pdf</p>
-------	---	---

1.2 COMPONENTE: DISPOSICIONES NORMATIVAS Y PROCESOS PARA LA ORIENTACIÓN ACADÉMICA Y LA NIVELACIÓN DE LOS ESTUDIANTES.

El programa cuenta con disposiciones normativas y con procesos para la orientación académica y nivelación de las competencias o requisitos que deben tener los estudiantes para ingresar al programa de postgrado.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Describen disposiciones o normativas para el desarrollo de los procesos de orientación académica y de nivelación de estudiantes e indican los responsables que coordinan dichos procesos.	2	1	2
	b. Se desarrollan acciones que aseguren un ingreso efectivo mediante una orientación académica para estudiantes (inducción, divulgación, otros)	2	1	2
P R O C E S O S	c. Se describen los mecanismos que el programa desarrolla para la nivelación de estudiantes (cursos, seminarios, otros).	2	1	2
	d. Se identifican acciones de revisión constante para mejorar los procesos de orientación académica y de nivelación.	2	0.5	1

R E S U L T A D O S	e. Existe registro de: <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de estudiantes que realizan y aprueban cursos de nivelación para ingresar al programa. • Acciones de orientación con los estudiantes (informes, listados de acciones u otro). 	2	0.5	1
	SUBTOTAL			8

1.2 COMPONENTE: DISPOSICIONES NORMATIVAS Y PROCESOS PARA LA ORIENTACIÓN ACADÉMICA Y LA NIVELACIÓN DE LOS ESTUDIANTES.

El programa cuenta con disposiciones normativas y con procesos para la orientación académica y nivelación de las competencias o requisitos que deben tener los estudiantes para ingresar al postgrado.

Indicador a. Describen disposiciones o normativas para el desarrollo de los procesos de orientación académica y de nivelación de estudiantes e indican los responsables que coordinan dichos procesos.

El Departamento de Bienestar Estudiantil de la UTP tiene como función principal coordinar, con las unidades académicas, el desarrollo de los procesos de orientación académica. La coordinación de la Maestría en Ciencias, apoya esta labor al ofrecer, a los aspirantes durante el ingreso, información sobre los requisitos para la realización de los estudios. Esta orientación se da en sesiones de inducción donde los aspirantes conocen el nivel de exigencia en el postgrado y los requisitos de permanencia en el mismo.

La Secretaría General (SG-UTP) de la UTP, como parte de sus funciones, provee los documentos de cada programa de maestría que se ofrece. A solicitud del interesado (*Evidencia 1.2.1*), entregan copia del plan de estudio, tal y como fuese aprobado en el Consejo de Investigación, Postgrado y Extensión (CIPE).

La Dirección de Postgrado también elabora manuales de divulgación a partir de las informaciones recabadas de cada Facultad y guían a los estudiantes que los abordan, hacia las facultades que presentan temas afines a su interés.

Una vez que el estudiante entre al programa, la Dirección de Postgrado tiene la función de velar por que sea informado de los requisitos que debe cumplir para la obtención del título, al final del Programa, como por ejemplo: acerca del nivel de inglés.

La figura del tutor o asesor, en sus funciones de orientación académica e investigación, trabaja paralelamente con la coordinación de postgrado en la

formación que demanda el perfil de egreso de la Maestría en Ciencias. El fortalecimiento en el idioma inglés se realiza como parte de la formación integral del estudiante.

Es necesario indicar que la forma como se desarrolla el proceso de selección hace obviar una nivelación de los estudiantes, ya que el programa de estudios tiene un perfil de ingreso bien definido y un proceso de escogencia dirigido, principalmente, a estudiantes con formación en el área de ingeniería o afines a las especializaciones que otorga

Indicador b. Se desarrollan acciones que aseguren un ingreso efectivo mediante una orientación académica para estudiantes (inducción, divulgación, otros)

Como se ha expresado durante la exposición del *componente 1* de esta categoría, el Programa de Maestría en Ciencias tiene una rigurosa selección de estudiante, la cual inicia con una convocatoria pública. Esta citación se realiza a nivel nacional e internacional. De forma nacional, por medio de la publicación en dos periódicos nacionales de los términos de la convocatoria de la Maestría en Ciencias. De forma internacional, por medio de la publicación en el sitio web de la UTP (www.fim.ac.pa o www.utp.ac.pa).

Como parte de la divulgación, las autoridades de la FIM de Ingeniería Mecánica, participan en noticieros televisivos y radiales para describir la Maestría en Ciencias y promocionar la entrada de aspirantes. Este proceso es exigido, de manera obligatoria por la SENACYT, para que el otorgamiento de becas se realice con igualdad de oportunidades.

Durante todo este tiempo en que dura la convocatoria, se expresa, en primer lugar, los pasos que deben cumplirse para el ingreso y luego se señalan los compromisos que adquirirán. Durante *la entrevista del foro de evaluación* (el cual se ha explicado en el *componente 1 de esta categoría*) el estudiante es preguntado si conoce los deberes que tendrá una vez sea admitido al programa (y en algunos casos los evaluadores le solicitan que explique lo que entiende por

este compromiso, de lograr ser admitido) y la respuesta es bien valorada en la evaluación que se le otorga.

Antes y después del proceso de selección se realizan charlas a los estudiantes con potencial para ingresar al programa, por parte de la FIM, al igual que una inducción a los evaluadores, de tal manera que en la elección de los estudiantes se considere las intenciones del programa.

Indicador c.

Se describen los mecanismos que el programa desarrolla para la nivelación de estudiantes (cursos, seminarios, otros)

La Maestría en Ciencias tiene un carácter totalmente investigativo lo que obliga al estudiante a desarrollar competencias en áreas específicas relacionadas al programa, por medio de cursos y seminarios por parte de la FIM y la SENACYT, o a nivelar sus conocimientos en I+D. En ese sentido, se evalúa en los aspirantes, el desarrollo de trabajos de tesis, los cuales son ponderados en la entrevista del foro (como se observa en las *evidencias 1.1.9* del foro).

Cada año la SENACYT invita a los estudiantes, participantes en el programa de maestría, a talleres (*Evidencia 1.2.2*):

1. Sobre la formulación de propuestas para la solicitudes de fondos en las convocatorias I+D, con énfasis a las que lanza cada año SENACYT, y
2. Para la escritura de artículos científicos en revistas.

Los expositores de estos talleres trabajan en centros de investigación de otros países; algunas veces las exposiciones son en inglés. Esta formación es imprescindible porque permite la nivelación de todos los estudiantes en este tipo de estudios de Maestría. En efecto, el programa exige del estudiante las siguientes acciones, propias de un investigador:

- 1- Presentación de una propuesta formal de tesis de investigación, la cual deberá ser aprobada por la FIM.
- 2- Obtención de fondos para el desarrollo de la investigación.
- 3- Escritura de artículos científicos en revistas.
- 4- Participación en congresos.

5- Presentaciones resumidas de sus avances de investigación ante la SENACYT y la UTP.

El plan de estudio del programa provee, además, cursos que apoyan el desarrollo de las investigaciones, es decir, mecanismos para fortalecer la formulación de la tesis, cónsono con las actividades de un investigador, y paralelo a los talleres de capacitación que ofrece la SENACYT.

Así, como puede verse en el plan de estudio, se ha dado prioridad durante el año de docencia, a las asignaturas de trabajo dirigido. La descripción de estos cursos tiene el propósito de fortalecer y/o desarrollar, en el estudiante, las competencias requeridas para la presentación de una propuesta de investigación. Paralelamente, como sistema de evaluación en estos cursos de trabajo dirigido, se plantea la participación de todos los estudiantes, junto con sus asesores de tesis, como equipo, en convocatorias de I+D, para la obtención de fondos en la realización de sus tesis.

La evaluación de estas asignaturas del plan señala, como resultado, la propuesta de tesis (*Evidencia 1.2.8*), cumpliendo con los componentes que describen el potencial de la investigación, como por ejemplo: un antecedente bibliográfico que justifique la necesidad, el planteamiento del método (numérico y/o experimental) que valide el modelo, los costos requeridos, entre otros.

El plan de estudio también presenta, como créditos requeridos en el programa, la asignatura denominada “*Seminarios*” con el propósito, como lo expresa el contenido de los mismos (*Evidencia 1.1.2*), de tener un mecanismo para fortalecer los temas específicos que, en las investigaciones individuales, requiriesen de capacitaciones.

Estos tienen una duración de 20 horas e, inician con temas globales, requeridos por todos los estudiantes. Algunos sugeridos son: ¿cómo presentar propuestas de investigación?, la búsqueda de artículos científicos, entre otros. Luego, se diseñan temas solicitados por los asesores para apoyar a sus estudiantes, con material específicos para sus tesis. En todos los casos, se invitan a todos los estudiantes de la Maestría en Ciencias para que reciban el conocimiento del

seminario como parte de su formación, ya que estos son financiados con los fondos que se acuerdan con SENACYT.

Algunos otros son dictados por expositores internacionales que visitan a la UTP (*Evidencias 1.2.3*), a los cuales se les invita a formar parte de los formadores del programa. Es necesario resaltar que los estudiantes de la Maestría en Ciencias realizan coloquios para presentar sus avances a la UTP, en general, y de forma especial, a la FIM. Estos tienen el propósito de que los estudiantes mejoren sus procesos de investigación y aumenten su habilidad de comunicación.

Indicador d. Se identifican acciones de revisión constante para mejorar los procesos de orientación académica y de nivelación

El financiamiento por parte de la SENACYT se realiza por gastos ordenados, durante los dos años de ejecución, por promoción (*Evidencias 1.2.6 y 1.2.7*). Los acuerdos de financiamiento con SENACYT incluyen la demostración de cumplimiento de metas de calidad para obtener los desembolsos (*Evidencia 1.2.4 y 1.1.4*). Esto es evidenciado con presentaciones de informes académicos y financieros (*Evidencia 1.1.15*).

Para tal fin, una lista de metas ha sido establecida con la SENACYT (*Evidencia 1.2.4*). Esta sirve de referencia para organizar las acciones que se realizarán cada cuatro o seis meses, dependiendo de los períodos de desembolso. Esta lista de verificación de acuerdos de calidad consta de varios elementos, entre los cuales está el seguimiento a las acciones de revisión constante que mejoren los *procesos de orientación académica y de nivelación*, y son descritos como criterios fundamentales para el éxito del programa y del aporte de SENACYT.

La presentación de los informes académicos señala la necesidad de describir los avances de los estudiantes, tanto en el desarrollo de sus asignaturas (dos primeros semestres académicos, incluyendo su mejora en el nivel de inglés) como en su investigación (los dos semestres y dos veranos finales del Programa).

Cada grupo, estudiante y asesor de tesis, durante el primer año de estudio, en sus asignaturas de trabajo dirigido I y II, presenta evidencia de avances, como lo

señala el contenido de la asignatura: propuesta de tesis, participación en convocatorias públicas, informes de avance de investigación.

Los estudiantes y asesores entregan un formulario de los temas tratados en las reuniones que sostienen para continuar las investigaciones (*Evidencia 1.2.5*). Este ha sido redactado por la facultad y contiene los datos generales de tesis y de los que lo desarrollan, y un resumen de lo tratado y acciones futuras que realizará el grupo,

Cada cuatro meses el estudiante expone ante la SENACYT y autoridades de la Facultad de Ingeniería Mecánica, los avances que han logrado en sus investigaciones. Esta se realiza de forma abierta a todos los interesados, con la presencia de todos los estudiantes del programa, la sesión dura generalmente toda una jornada. Luego de cada exposición, se abre un período de cuestionamientos y sugerencias al estudio que se realiza, por parte de los investigadores que asistieron y de los compañeros del grupo de estudiantes.

Como parte del seguimiento a los avances académicos y con el propósito de obtener una retroalimentación de las mejoras y la nivelación de cada estudiante, cada cuatro meses también, la SENACYT se reúne, durante media jornada, con los estudiantes y asesores, así como con las autoridades de la FIM, especialmente con el coordinador del programa..

De esta sesión de trabajo, que en algunos casos puede ser de forma extraordinaria, se realiza, por parte de la SENACYT, una minuta para que las observaciones sean tomadas en cuenta para acciones de mejoras, tanto académicas, como de investigación particular de los estudiantes, y, en forma general, sobre la ejecución del programa.

De estas sesiones, de presentación de avance, y de seguimiento por la SENACYT, *se ha podido también lograr mejoras en las actividades de cada estudiante, y nivelar* la condición de cada uno al académico exigido; se puede observar con las calificaciones obtenidas, los comentarios de sus asesores de tesis, de la coordinación del programa, y sus propias exposiciones. Esto se ha realizado constantemente con apoyo de todos los actores citados.

Algunos ejemplos, son el fortalecimiento que se logra, para el tipo de maestría científica, en la elaboración de propuestas de I+D a convocatorias públicas, y el equilibrio del nivel del idioma inglés para la redacción de informes y expresión oral en la exposición científica en congresos u otras actividades, clave para la buena formación de un investigador.

Con el propósito de lograr que el estudiante mantenga los valores que hacen de él un buen investigador, se ha creado un ambiente de trabajo en equipo, y se induce sobre esto al estudiante, y a mantener una actitud positiva hacia la dedicación y esfuerzo máximo como elementos claves para la culminación de las investigaciones.

La figura de los tutores, en sus funciones de orientación académica e investigación es el mayor apoyo a la coordinación de postgrado, porque acompaña al estudiante en la búsqueda de su formación integral en el logro de las metas que se han establecido.

Indicador e.

Existe registro de:

- **Porcentaje de estudiantes que realizan y aprueban cursos de nivelación para ingresar al programa.**
- **Acciones de orientación con los estudiantes (informes, listados de acciones u otro).**

A partir del indicador precedente, podemos afirmar que cada acción encaminada a fortalecer el nivel académico y el avance de cada estudiante, sobre su tema de investigación, es seguida con una planificación de medidas de corrección de actividades y de mejoras.

En este sentido, la evidencia más notable de los logros que se obtienen con la orientación académica es la culminación del plan de estudio y la investigación, con la defensa o disertación de su trabajo final y la entrega del informe de tesis. No

obstante, durante el proceso ha sido necesario, tomar medidas constantes de nivelación y orientación, descritas en el indicador “d”.

Por ser una Maestría Científica, el perfil de ingreso requerido es limitado a un grupo que sea capaz de desarrollar habilidades de investigación. En esa misma línea, los evaluadores del foro de selección de estudiantes, tienen claro los perfiles y objetivos del programa y extienden un radio de acción mínimo que asegure que el estudiante puede contar con una actitud consciente de las dificultades que puede enfrentar durante sus estudios, al ser ellos quienes deberán elaborar planes iniciales para el éxito de sus estudios.

El cien por ciento (100%) de los estudiantes necesitan planes de nivelación para garantizar el éxito académico, pues es importante que todos tengan el mismo nivel de conocimientos al finalizar. El régimen de dedicación exclusiva a sus estudios así lo amerita, desde el proceso de la elaboración de propuestas, hasta la presentación en congresos y revistas científicas de sus trabajos. Es por eso que se ha insertado en su plan de estudio la necesidad de nivelación, a través de un seguimiento continuo de los planes que desarrolla y la mejora de los mismos. Este seguimiento se ha incluido porque los estudiantes seleccionados, como nuevos investigadores, no tienen la experiencia para la ejecución planificada del proceso de investigación. Las asignaturas de trabajo dirigido y seminarios tienden a orientar al estudiante en el primer año de estudios; y en el segundo año, el estudiante trabaja guiado por su asesor, precisamente para mantener la continua relación de orientación y seguimiento.

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 1. ESTUDIANTES
COMPONENTE 1.2. DISPOSICIONES NORMATIVAS Y PROCESOS
PARA LA ORIENTACIÓN ACADÉMICA Y LA
NIVELACIÓN DE LOS ESTUDIANTES.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.2.1	Formulario de solicitud del Plan de Estudio, de la Secretaría General de la Universidad Tecnológica de Panamá.	SG-UTP
1.2.2	Listado de asistencia a talleres de la SENACYT sobre: 1. Elaboración de propuestas de I+D para la participación de convocatorias de financiamiento a investigaciones. 2. Escritura de artículos científicos.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.2.3	Listado de seminarios organizados por el programa.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.2.4	Lista de verificación de los acuerdos del programa con la SENACYT, por promoción.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión. Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.2.5	Formulario de presentación de temas tratados en las reuniones de seguimientos que realizan los tutores con los estudiantes. Minuta de reuniones entre SENACYT y los actores del programa: tutores, estudiantes y administración.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.2.6	Lista de verificación final para la entrega de resultados a SENACYT de la primera promoción.	Coordinación de Postgrado. SENACYT.
1.2.7	Logros del programa.	SENACYT.

1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. SG- UTP.
1.1.9	Evaluaciones de los aspirantes al subsidio académico y que fueron entrevistados en los Foros de Selección, por parte de los tres evaluadores externos.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, tanto académicos como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
1.2.1	Descripción de cursos en la Secretaría General de la UTP.	<i>www.utp.ac.pa/descripcion-de-cursos</i>

1.3. COMPONENTE: POLÍTICAS Y PROCESOS PARA LA GESTIÓN, ASIGNACIÓN DE INCENTIVOS Y DE BECAS A ESTUDIANTES.

El programa tiene políticas y procesos definidos para establecer sistemas de incentivos y la asignación de becas para estudiantes nacionales y de los ámbitos regional e internacional.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Cuentan con políticas y disposiciones normativas que regulen la gestión y asignación de incentivos, de becas para estudiantes e indican las personas responsables que coordinan dichos procesos.	2	1	2
	b. Identifican fuentes de financiamiento para la concesión de becas e incentivos.	2	1	2
P R O C E S O S	c. El programa El programa establece los criterios para la asignación de incentivos para los par a los estudiantes (financiamiento de investigaciones, adquisición de materiales, entre otros).	2	1	2
	d. Se desarrollan procedimientos para hacer efectiva la gestión y asignación de incentivos y becas.	2	1	2
	e. Se realizan gestiones nacionales, regionales e internacionales para la obtención de fondos que garanticen la asignación de los incentivos y las becas.	2	1	2

R E S U L T A D O S	f. Existe registro de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de los incentivos asignados con respecto a las metas y logros esperados por el programa. ▪ Porcentaje de estudiantes becados con relación al total de estudiantes inscritos. 	2	1	2
	SUBTOTAL			12

1.3. COMPONENTE: POLÍTICAS Y PROCESOS PARA LA GESTIÓN, ASIGNACIÓN E INCENTIVOS Y DE BECAS A ESTUDIANTES.

El programa tiene políticas y procesos definidos para establecer sistemas de incentivos y la asignación de becas para estudiantes nacionales y de los ámbitos regional e internacional.

Indicador a. Cuentan con políticas y disposiciones normativas que regulen la gestión y asignación de incentivos, de becas para estudiantes e indican las personas responsables que coordinan dichos procesos

El Programa de Fortalecimiento de Postgrados, auspiciado por la SENACYT tiene, como política nacional, el financiamiento de programas de excelencia académica.

En el documento de propuesta de la Maestría en Ciencias, se estableció el fortalecimiento de la investigación como factor principal y la inserción de los graduados de estudios de doctorado del extranjero dentro de las tres especialidades que se incluían; es decir, aportar estudiantes, todos profesionales, para apoyar la labor de investigación de los recién doctores que llegasen de estudios del extranjero (*Evidencia 1.3.1*).

La Maestría en Ciencias ha sido estructurada para que el estudiante se dedique de forma exclusiva a sus estudios. Como el perfil de ingreso describe un profesional en el área de Ingeniería Mecánica o afín, es requerido que el estudiante pueda ser beneficiado de un estipendio para garantizar su permanencia en el programa, lo que ha sido ofrecido por la SENACYT.

El estudiante, como parte del financiamiento, se beneficia de una serie de facilidades en la realización de sus estudios. Estos se pueden observar en los informes académicos y financieros que la Facultad de Ingeniería Mecánica presenta a SENACYT para solicitar los desembolsos.

El convenio entre SENACYT y la UTP establece los siguientes puntos que van a ser financiados (*Evidencias 1.1.15 y 1.3.2*):

1. Seguro básico.

2. Gastos de compra de libros (artículos científicos).
3. Recursos didácticos.
4. Profesores visitantes.
5. Pago de administración de fondos a la Fundación Tecnológica de Panamá.
6. Pago de becas.
7. Pago de colegiatura.
8. Pago de créditos de maestría.
9. Financiamiento de actividades académicas y de extensión.
10. Apoyo a las tesis de investigación de los estudiantes del programa.
11. Afianzamiento del idioma inglés.

En los documentos de convenio y las actas de presentación del programa de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica, se pueden apreciar los montos destinados para la ejecución presupuestaria de cada rubro que aparece en la lista mencionada anteriormente. (*Evidencia 1.1.14*). Durante el proceso de operación, la SENACYT nos permite realizar adendas para justificar traslados de fondos de un rubro a otro, cuando así se demande para la efectividad de los recursos.

La contraparte, la UTP, como lo establece el convenio firmado, subvenciona los gastos de funcionamiento del programa, como lo son los pagos de profesores de tiempo parcial que se requieran para descargar a investigadores de la planta docente de la FIM que participan como docentes en el programa, el personal administrativo requerido, los pagos de profesores y asesores, instalaciones físicas requeridas y los gastos de servicios básicos necesarios.

La coordinación del Programa de Maestría por parte de la FIM y la Coordinación de Becas bajo la Dirección de Gestión de la SENACYT, son los responsables directos de la ejecución de las políticas y disposiciones normativas que regulen la gestión y asignación de estos incentivos y de becas para los estudiantes, desde el proceso de selección hasta el egreso de los estudiantes del programa.

Indicador b. Identifican fuentes de financiamiento para la concesión de becas e incentivos.

La SENACYT es la fuente de financiamiento para la concesión de becas y los incentivos descritos en el párrafo precedente. Para dicha concesión, la FIM participó con su propuesta de Maestría Científica en la convocatoria pública “Fortalecimiento de los Programas de Postgrados en Universidades Estatales”.

La SENACYT anualmente presenta convocatorias públicas para incentivar el desarrollo de la ciencia. Para el caso particular de la Maestría en Ciencias, podemos destacar las siguientes convocatorias, en las que participan estudiantes y docentes del programa: Nuevos Investigadores, Generación de capacidades científicas y tecnológicas, Convocatoria de ingreso al Sistema Nacional de Investigadores, Convocatoria I+D, Colaboración internacional, Ciencia contra pobreza (*Evidencia 1.3.2. Ver convocatorias en www.senacyt.gob.pa*).

Indicador c. El programa establece los criterios para la asignación de incentivos para los estudiantes (financiamiento de investigaciones, adquisición de materiales, entre otros)

Los criterios para la asignación de incentivos a los estudiantes son establecidos en las normas de la convocatoria para su selección, y en las convocatorias públicas de gestión e I+D que fuesen listadas en el párrafo precedente. Para cada modalidad de convocatoria pública de la SENACYT se tiene un reglamento para la adjudicación de fondos donde se establecen los criterios en los cuales se basan los evaluadores nacionales e internacionales (*Evidencia 1.3.2*).

En el contrato firmado entre el estudiante, la SENACYT y la UTP, se especifican algunos de los beneficios durante el programa (*Evidencia 1.1.13*). Por ejemplo, se estableció el pago al estudiante para elevar su nivel de inglés, previo análisis de su dominio de este idioma y el otorgamiento de un capital semilla para la ejecución de su investigación.

La Maestría en Ciencias suministra a los estudiantes los materiales y equipos que son requeridos para su trabajo de investigación. Entre algunos insumos, de acuerdo a los rubros financiados, se encuentran: libros, equipos de oficina, equipos básicos de software, entre otros, como se describe en el punto 1.3.a.

En el plan de estudio se ha dado prioridad al seguimiento de los estudiantes en la formulación de propuestas I+D (*en Trabajo Dirigido*), como se evidencia en los informes académicos y las convocatorias en las que han participado los estudiantes y los docentes del programa (*Evidencia 1.3.3*).

Indicador d. Se desarrollan procedimientos para hacer efectiva la gestión y asignación de incentivos y becas

Para la efectiva gestión de la Maestría en Ciencias, por parte de SENACYT, se ha establecido un procedimiento de seguimiento que incluye la presentación periódica de informes académicos y financieros. Estos informes están estructurados a partir de un conjunto de criterios basados en una lista de verificación.

La FIM, en conjunto con la SENACYT, elaboró la lista de verificación de los documentos por entregar en los informes académicos y financieros. Los informes presentados a SENACYT están basados en esta lista (*Evidencia 1.2.4*).

La lista de verificación incluye: metas del programa en cuanto a publicaciones, adjudicaciones de fondos de convocatorias nacionales e internacionales, seguimiento a estudiantes, objetivos cumplidos de investigación, extensión entre otros; y, en la parte financiera, detalles sobre la ejecución de cada rubro del presupuesto.

Indicador e. Se realizan gestiones nacionales, regionales e internacionales para la obtención de fondos que garanticen la asignación de los incentivos y las becas

A través de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), se logran los objetivos y metas de incentivos y becas a los participantes dentro del programa: estudiantes y docentes. Como resultado del proceso de acreditación, el Programa de Maestría en Ciencias prevé la futura obtención, una vez acreditado, de fondos a través de otros organismos internacionales, como es el caso de DAAD (Servicio Alemán de Intercambio Académico), para garantizar la continuidad del programa con las mismas condiciones actuales de funcionamiento.

Indicador f. Existen registros de:

- **Uso de los incentivos asignados con respecto a las metas y logros esperados por el programa.**

Los acuerdos firmados con la SENACYT incluyen fases de desembolso financieros de acuerdo a la entrega de rendición de cuenta académica y financiera establecida previamente (*Evidencias 1.1.4, 1.1.15 y 1.3.2*). El convenio firmado entre la SENACYT y la UTP describe las metas que se deben cumplir en cada fase acordada, basados en el Plan Didáctico aprobado por la FIM en el CIPE (*Evidencias 1.1.2 y 1.1.3*).

- **Porcentaje de estudiantes becados con relación al total de estudiantes inscritos.**

El cien por ciento (100%) de los estudiantes que participan en la Maestría en Ciencias, son becarios del programa. Este beneficio se establece para una dedicación exclusiva a sus estudios. Las becas tienen un monto mensual de novecientos balboas con 00/100 (B/. 900.00) por mes, durante veinticuatro (24) meses. Un contrato establece los beneficios adicionales hacia el becario (*Evidencia 1.1.13*).

EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 1. ESTUDIANTES
COMPONENTE 1.3. POLÍTICAS Y PROCESOS PARA LA GESTIÓN, ASIGNACIÓN E INCENTIVOS Y DE BECAS A ESTUDIANTES.

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.1.3	Actas del Consejo de Investigación, Postgrado y Extensión, donde se aprueba el programa en el año 2007 (<i>Acta de la Reunión ordinaria N°05-2007 del 14 de noviembre de 2007</i>) y la aprobación del programa revisado en el 2010 (<i>Acta de la Reunión extraordinaria N°05-2010 del 9 de diciembre de 2010</i>).	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM.
1.3.1	Listado de asesores de tesis. Año de obtención de título doctoral.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.3.2	Presupuestos acordados entre SENACYT y el Programa de Maestría, con los detalles por rubros.	Coordinación de Postgrado. SENACYT
1.3.3	Propuestas en la que han participado los grupos tutores – estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias en las Convocatorias Públicas de SENACYT.	Coordinación de Postgrado.
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, tanto académicos como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT

1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.13	Contratos firmados entre los estudiantes seleccionados, la Rectoría de la UTP y el Director Nacional de SENACYT.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.2.4	Lista de verificación de los acuerdos del programa con la SENACYT, por promoción.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión. Coordinación de Postgrado de la FIM.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
1.3.2	Convocatorias Públicas de la SENACYT.	www.senacyt.gob.pa

1.4 COMPONENTE: POLÍTICAS, NORMATIVAS, PROCESOS REGULADORES PARA EL MEJORAMIENTO ACADÉMICO.

El programa cuenta con mecanismos de regulación que contribuyen al mejoramiento de las condiciones del proceso formativo y de eficiencia terminal.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Establecen políticas y disposiciones normativas que definan. a. <i>Procesos de mejoramiento académico y de eficiencia terminal.</i> b. <i>Sistemas o procesos de evaluación de los trabajos finales de graduación de postgrado.</i>	2	1	2
	b. Identifican las personas responsables de la coordinación de los procesos reguladores del mejoramiento académico y la eficiencia terminal.	2	1	2
P R O C E S O S	c. Se estudian las causas del rendimiento académico, la eficiencia y las medidas preventivas y correctivas.	2	1	2
	d. Se cuenta con programas extracurriculares y de apoyo para estudiantes (educación continua, culturales, recreativos, sociales, salud, deportivos, otros).	2	1	2

R E S U L T A D O S	e. Existe registro de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Porcentaje de deserción en relación con la promoción inicial en los últimos tres años. ▪ Acciones para el seguimiento y evaluación de los procesos formativos de estudiantes. ▪ Acciones implementadas para que todos los estudiantes obtengan su título. ▪ Registro de las causas de deserción de los estudiantes en los últimos tres años. ▪ Porcentaje de reprobados, por asignatura, en los últimos tres años. 	2	1	2
	SUBTOTAL			10

1.4. COMPONENTE: POLÍTICAS, NORMATIVAS, PROCESOS REGULADORES PARA EL MEJORAMIENTO ACADÉMICO

El programa cuenta con mecanismos de regulación que contribuyen al mejoramiento de las condiciones del proceso formativo y de eficiencia terminal.

Indicador a. Establecen políticas y disposiciones normativas que definan:

a. Procesos de mejoramiento académico y de eficiencia terminal.

Algunos ejemplos en los procesos de mejoramiento académico y de eficiencia terminal son: la nivelación que se logra, para el tipo de maestría en ciencias; en la elaboración de propuestas de I+D a convocatorias públicas (*Evidencia 1.3.3*); en la elaboración de tesis de maestría de carácter científica (*Evidencias 1.2.8 y 2.1.1*); la nivelación del idioma inglés (*Evidencia 1.4.7*), para la redacción de informes y sostener una exposición científica, en congresos u otras actividades, clave para la buena formación de un investigador.

El propósito va más allá, y se influye sobre el estudiante para mantener algunos valores que lo ayuden en esa formación de investigadores. De esta forma, se trata de crear un ambiente de trabajo en equipo, y se induce sobre esto al estudiante, y a mantener una actitud positiva hacia la dedicación y esfuerzo máximo como elementos claves para la culminación de este tipo de estudios.

El Programa de Maestría en Ciencias incluye revisiones por parte de investigadores de universidades extranjeras, con la finalidad de obtener el mejoramiento académico y su eficiencia terminal. En ese mismo orden de idea, el programa fue reformulado a partir de las revisiones obtenidas, para iniciar una segunda promoción.

El financiamiento de SENACYT depende de la justificación que se presenta y la revisión obtenida por Centros de estudios internacionales. Hasta el momento se han realizado las siguientes revisiones al programa, cuyo mejoramiento académico propuesto ha sido ejecutado con seguimiento de la SENACYT (*Evidencia 1.4.2*):

1. Dr. Juan Valdés. Director del laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica. Evaluación del Programa. El Dr. Valdés ha realizado dos evaluaciones.
2. Dr. Manuel Recuero. Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid. Inter-comparación de Programa de Maestría.
3. Dr. Aníbal Borroto. Universidad de Cien Fuegos de Cuba. Evaluación del Programa.
4. Ing. Emilio Gudemos. Universidad Nacional de Argentina. Evaluación del Programa.
5. Dra. Jean Andino. Ex becaria del Programa de Fulbright. Profesora de la Universidad de Arizona en los Estados Unidos. Evaluación del Programa.

Los estudiantes del programa reciben la tutoría académica de un investigador de la Universidad Tecnológica de Panamá, durante la duración de los estudios. Ellos forman un grupo de investigación, los cuales presentan propuestas I+D para la búsqueda de fondos para el desarrollo de la investigación, ejecutan juntos la tesis, participan en congresos y publicaciones (*Evidencia 1.3.3*).

La coordinación del programa tiene disponible un formulario de seguimiento de reuniones de investigación que cada uno de estos grupos de investigación completa (*Evidencia 1.2.5*). En este formulario se describen los datos generales y los tópicos que fueron tratados durante cada reunión. Esto ha asegurado una eficiencia dentro del programa.

Los reglamentos de la UTP establecen un nivel mínimo del inglés para la expedición del título de postgrado (*Evidencia 1.4.8*). Tres opciones disponen los reglamentos como alternativa del trabajo de graduación. Estas opciones, descritas en el artículo 237, *acápites del estatuto universitario, en la página 56*, son (*Evidencias 1.1.1, página 56 y 1.4.3*):

- 1- La disertación de una tesis o una tesina individual;
- 2- Dos asignaturas de postgrado, denominados cursos avanzados (aprobado en los reglamentos de la VIPE);

- 3- Una prueba de conocimientos generales sobre los temas del programa de Maestría.

Igualmente, las disposiciones del estatuto universitario (artículo 237, página 56), dividen los programas de maestría en profesionales y científicos (*Evidencia 1.1.1, página 56*). La Maestría en Ciencias tiene la primera opción, *la disertación de la tesis*, como única alternativa para el otorgamiento del diploma, precisamente por el tipo de programa.

Para poder optar por un Programa de Maestría, según los reglamentos de la UTP, el estudiante debe ingresar con un índice académico mínimo de 1.5/3.0 o su equivalente, como lo señala el artículo 237, *acápite b* del estatuto universitario (*Evidencia 1.1.1, página 56*). El índice académico lo determina la Secretaría General de la UTP, ya sea en los créditos o por medio de una equivalencia de índice, según lo establecen los artículos 208, 209 y 210 del estatuto universitario (página 50).

Las maestrías profesionales por lo general están orientadas a estudiantes que trabajen en el sector tecnológico e industrial del país; mientras que las científicas, requieren estudiantes que dediquen tiempo completo al programa, con proyectos de índole científico y asesorado por tutores en propuestas de investigación que sirvan de experiencia a fin de realizar estudios doctorales.

b. Sistemas o procesos de evaluación de los trabajos finales de graduación de postgrado

Como se ha expresado en el párrafo precedente, la Maestría en Ciencias exige una dedicación exclusiva del estudiante y tiene como requisito terminal la realización y defensa de una tesis de investigación para la obtención del título. De esta forma, se promueve la participación en actividades académicas, de extensión y científicas, como lo son: congresos, publicaciones de artículos, entre otras.

Para la evaluación del trabajo de tesis, se nombra una comisión que está compuesta por tres docentes preferiblemente doctores, donde al menos uno se trata que sea de una universidad o laboratorio del exterior del país (*Evidencia*

1.4.4). El programa se rige, como mínimo, por los parámetros de evaluación propuesta por la UTP.

El procedimiento consiste en ofrecer a los evaluadores las actividades desarrolladas por el estudiante durante su permanencia en el programa, como por ejemplo, participación en convocatorias públicas, en congresos y los intentos de publicación de este. Los tres evaluadores califican cualitativa y cuantitativamente al estudiante, en un formulario del cual se completan tres ejemplares. Un ejemplar del formulario de la evaluación de defensa de tesis, es enviada a la Secretaría General de la UTP, otro reposará en la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería Mecánica, y, por último, la otra es aportada al estudiante.

Indicador b. Identifican las personas responsables de la coordinación de los procesos reguladores del mejoramiento académico y la eficiencia terminal.

Los procesos reguladores del mejoramiento académico son responsabilidad directa de la coordinación de postgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica. En este proceso de regulación, la SENACYT, como organismo de financiamiento del Programa, tiene derecho a obtener los planes de mejoramiento.

Las revisiones del programa, que realizan los investigadores de las universidades del exterior del país (*Evidencia 1.4.2*), son analizadas con el objeto de cumplir con las recomendaciones que se realizan. En el informe de evaluación que es presentado por los estudiosos se muestra un diagnóstico de la maestría y sus posteriores recomendaciones, tomando en cuenta cuatro sectores: estudiantes, docentes, investigaciones y administración.

La SENACYT realiza sesiones de trabajo de seguimiento con los estudiantes, por ser estos los actores principales, y así apoyan el proceso regulador del mejoramiento académico (*Evidencia 1.2.5*). La coordinación del programa recibe el informe, de parte de la SENACYT, resultante de estas sesiones de trabajo, y se responsabiliza del mejoramiento académico, consecuencia del análisis de este informe, de forma tal que se eleve la eficiencia de las actividades del programa.

Indicador c. Se estudian las causas del rendimiento académico, la eficiencia y las medidas preventivas y correctivas

Los estudiantes del programa, al tener una dedicación exclusiva a sus estudios y autorización para permanecer 24h/24h los 365 días del año en el laboratorio de estudio de la Facultad de Ingeniería Mecánica, se les exige mantener un índice académico no menor de 2.0/3.0 en el programa.

Cuando el estudiante presenta dificultades en sus estudios, evidenciadas por las evaluaciones de las asignaturas, o las de su asesor de tesis, las cuales pueden ser cuantitativas o cualitativas, se procede a realizar consultas sobre las deficiencias de los estudiantes a los docentes responsables de las materias. El asesor recibe esta retroalimentación.

Luego de obtener estas referencias, se procede a conversar con el estudiante sobre los inconvenientes que ha suscitado su baja en el resultado académico. En este diálogo se desea explorar estrategias para ayudar a mejorar su rendimiento. Finalmente, se procede a evaluar las medidas de corrección y se plantea al estudiante las acciones que debe realizar para aumentar la eficiencia en sus estudios.

Por ejemplo, si un estudiante fracasa en una asignatura, luego de efectuar las conversaciones con los docentes (asesor y profesor de la asignatura), se procede a que este mejore la nota presentando las actividades evaluadas por el docente durante la asignatura, sobre los temas que él no pudo asimilar. Paralelamente, el alumno es llevado a esforzarse en los estudios a través del seguimiento de su asesor.

También el docente es evaluado por los estudiantes y estas son revisadas para poder conversar sobre cualquier detalle que se dé en el proceso de aprendizaje y que pueda perturbar el mismo (*Evidencia 1.4.5*).

En parte, la finalidad del seguimiento que hace la SENACYT, así como de las otras actividades que la coordinación del programa realiza por parte de la FIM,

como lo son, los informes académicos y financieros que son entregados a SENACYT, es asegurar el desarrollo de medidas de eficiencia.

Indicador d. Se cuenta con programas extracurriculares y de apoyo para estudiantes (educación continua, culturales, recreativos, sociales, salud, deportivos, otros)

La Maestría en Ciencias cuenta con el apoyo del Centro Especializado de Lenguas de la UTP (CEL) con un plan extracurricular exclusivo para elevar el nivel del idioma inglés de los estudiantes de este programa. Por ser sus estudios de carácter científico, cada alumno requiere del conocimiento de este ya que el material bibliográfico y los artículos científicos y exposiciones que realizan la mayoría de los investigadores están en este idioma. Esta es la principal razón que mueve a lograr, en los estudiantes, un alto nivel del inglés (*Evidencia 1.4.7*).

El propósito en primer lugar, es que ellos puedan sostener una conversación o conferencia científica con otros investigadores del mundo y en segundo lugar, proveerles de herramientas para facilitar la formación continua. El programa sufraga los gastos para elevar este nivel del inglés en cada estudiante.

Las principales actividades extracurriculares son destinadas a fortalecer los dominios de diversos temas que los estudiantes requieren para su formación, de acuerdo al perfil de egresado establecido en la maestría. En este sentido, además de lograr una mejor comprensión del idioma inglés, se transmite en el estudiante el dominio de la escritura de artículos científicos en revistas de sus especialidades, la redacción de propuestas I+D para la obtención de fondos de investigación y la formación en la búsqueda de artículos en revistas indexadas.

Cada estudiante cuenta con un seguro privado de salud y hospitalización. Este seguro le permite obtener citas médicas para revisiones periódicas de salud y de odontología, y poder contar con hospitalización en caso de accidentes durante la ejecución de sus actividades de investigación (*Evidencia 1.4.10*).

Los estudiantes participan activamente en las ferias nacionales del Ingenio Juvenil, que hace la SENACYT. En esta actividad, se organizan a los estudiantes

en diferentes grupos para que presenten sus trabajos de investigación en conjunto, así como para dirigir grupos de estudiantes de colegios públicos o privados, en el programa titulado “Regreso al aula”, que consiste en que los estudiantes del programa de maestría apoyen a un grupo de niños para ejecutar trabajos en la línea de investigación de la maestría (*Evidencia 1.4.9*).

De esta forma, se trata de crear un ambiente de trabajo en equipo, y se induce sobre esto al estudiante, y a mantener una actitud positiva hacia la dedicación y esfuerzo máximo como elementos claves para la culminación de las investigaciones. El propósito va más allá, y se influye sobre el estudiante para mantener algunos valores que lo ayuden en esa formación de investigadores. Algunos ejemplos, son la nivelación que se logra, para el tipo de maestría científica, en la elaboración de propuestas de I+D a convocatorias públicas, de tesis de maestría, la nivelación del inglés para exposiciones científicas en congresos u otras actividades, clave para la buena formación de un investigador.

Indicador e. Existe registro de:

- ***Porcentaje de deserción en relación con la promoción inicial en los últimos tres años.***

La selección de estudiantes que participarán durante una generación, depende de la cantidad de becas por otorgar. Hasta el momento no hay deserción en la maestría. Como el estudiante firma un contrato con la SENACYT y la UTP, se detalla las causales en que al estudiante se le puede retirar la beca, así como se describen los motivos en que el estudiante puede retirarse del programa, sin ningún compromiso financiero (*Evidencia 1.1.13*).

- ***Acciones para el seguimiento y evaluación de los procesos formativos de estudiantes.***

Las acciones de seguimiento y evaluación de los procesos formativos de los estudiantes, han sido descritas en el desarrollo de los puntos precedentes; las cuales pasamos a enumerar:

1. Evaluación de las asignaturas que desarrolla cada estudiante siguiendo el plan de estudio. Contiene los planes analíticos de las asignaturas donde se

muestra la estrategia de apreciación que se aplica en cada una de las asignaturas.

2. Avances de los trabajos de investigación, esta calificación es por parte de los asesores del programa, en los cursos de Trabajo dirigido I y II. En este se evalúa la elaboración de la propuesta de tesis de investigación, las propuestas I+D que se presenten para la adjudicación de fondos en convocatorias, entre otros puntos (*Evidencias 1.2.8 y 1.3.3*).
3. Seguimiento de los avances de investigación, por parte de la SENACYT y de la FIM (al menos una vez por semestre, de preferencia dos veces).
4. Evaluación del estudiante a los docentes que han dictado asignaturas en el programa.
5. Seguimiento de las reuniones de los asesores de tesis y estudiantes, a través de un formulario donde se describen los días de reuniones y los temas presentados durante cada sesión de trabajo de tesis (*Evidencia 1.2.5*).

- ***Acciones implementadas para que todos los estudiantes obtengan su título.***

Una de las principales acciones para la obtención del título de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica para el grupo de la primera promoción, fue el seguimiento de los avances de cada estudiante. Cada uno presentaba sus avances; en primer lugar, como se ha descrito anteriormente, ante la SENACYT y en segundo lugar, a los miembros de la UTP, en coloquios que se realizan en la FIM, el último viernes de cada mes. También se ha apoyado financieramente a algunos estudiantes en la edición de la tesis.

En el caso de la segunda promoción, han sido similares los esfuerzos destinados a que cada estudiante obtenga su título. Se ha procedido a realizar las evaluaciones de seguimiento a las investigaciones de cada uno, al igual que la presentación de estas. En esta ocasión, se pretende dar seguimiento a la redacción de tesis en el último semestre del programa de maestría.

- ***Registro de las causas de deserción de los estudiantes en los últimos tres años.***

La deserción de los estudiantes ha sido nula, debido a que por ser financiado por la SENACYT con becas de estudios, el estudiante adquiere un compromiso de dedicación exclusiva, que permite que el estudiante se adapte a las exigencias que requiere el programa (*Evidencia 1.1.13*).

Puede observarse en las evaluaciones externas de selección, así como en las actas del foro de selección, todas las actividades que se efectuaron para seleccionar al grupo de estudiantes y que en la Secretaría General aparece registrado el grupo de ingreso y egreso al mencionado programa, lo que evidencia que la deserción es nula.

Es necesario señalar que la deserción nula se debe, muy probablemente, al proceso de selección y al acompañamiento académico del estudiante durante sus dos años de estudios, por un tutor conocedor del tema de investigación.

- ***Porcentaje de reprobados por asignatura en los últimos tres años***

Los estudiantes adquieren el compromiso de aprobar cada semestre de estudios con un índice académico no inferior a 1.75/3.0 durante su permanencia en los estudios y un índice de 2.0/3.0 para mantenerse como estudiante becado. En algunos casos, cuando el estudiante tiene dificultades para aprobar una determinada asignatura, se hace un estudio y se trata de dar oportunidad al estudiante de rehabilitar los exámenes a fin de poder asimilar los contenidos impartidos en la materia.

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 1. ESTUDIANTES
COMPONENTE 1.4. POLÍTICAS, NORMATIVAS, PROCESOS
REGULADORES PARA EL MEJORAMIENTO
ACADÉMICO.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.1	Estatuto Universitario.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM
1.3.3	Propuestas en la que han participado los grupos tutores – estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias en las Convocatorias Públicas de SENACYT.	Coordinación de Postgrado.
1.1.13	Contratos firmados entre los estudiantes seleccionados, la Rectoría de la UTP y el Director Nacional de SENACYT.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.4.1	Tesis de Maestría en Ciencias de los egresados.	Coordinación de Postgrado. SENACYT.
1.4.2	Informes de evaluaciones realizadas al programa por investigadores internacionales externos a la Universidad Tecnológica de Panamá.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT.

1.2.5	Formulario de presentación de temas tratados en las reuniones de seguimientos que realizan los tutores con los estudiantes. Minuta de reuniones entre SENACYT y los actores del programa: tutores, estudiantes y administración.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.4.3	Disposiciones de la Universidad Tecnológica, con respecto a las alternativas de trabajo final y las modalidades de los programas de postgrados.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Dirección de Postgrado de la UTP.
1.4.4	Evaluaciones de los jurados de tesis de los estudiantes que han defendido sus investigaciones.	Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.4.5	Evaluaciones docentes: evaluaciones de los estudiantes sobre los docentes.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Dirección de Postgrado de la UTP.
1.4.6	Evaluaciones cualitativas y cuantitativas del docente sobre los estudiantes.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.4.7	Afianzamiento del idioma inglés, financiado por el Programa de Maestría en Ciencias, a todos los estudiantes (Evaluaciones).	Coordinación de Postgrado de la FIM.

1.4.8	Disposición de la VIPE en cuanto al nivel de inglés para obtención de título de postgrado.	Dirección de Estudios de Postgrado de la VIPE.
1.4.9	Feria del Ingenio Juvenil de SENACYT, en la que han participado los estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias. Programa "Regreso al aula".	SENACYT.
1.4.10	Seguro básico de los estudiantes: Documentos de la aseguradora Floresta.	Coordinación de Postgrado. Informes académicos a SENACYT.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.1	Estatuto universitario	http://utp.ac.pa/documentos/2013/pdf/Estatuto_Universitario.pdf

**TABLA DE VALORACIÓN
CATEGORÍA 1. ESTUDIANTES**

DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE	PUNTUACIÓN MÁXIMA DEL COMPONENTE	VALORACIÓN OBTENIDA
1.1. Políticas y procesos de selección y admisión.	12	12
1.2. Disposiciones normativas y procesos para la orientación académica y la nivelación de los estudiantes,	10	8
1.3. Políticas y procesos para la gestión, asignación de incentivos y de becas a estudiantes.	12	12
1.4. Políticas y normativas reguladoras del mejoramiento académico y de la eficiencia terminal.	10	10
TOTAL	44	42

VALORACIÓN GLOBAL DE LA CATEGORÍA 1: ESTUDIANTES

El eje principal del Programa de Maestría, que permite garantizar el desarrollo de las investigaciones, como describen los objetivos, es precisamente la dedicación exclusiva al que se compromete cada estudiante. Esto es posible debido al financiamiento que suministra la SENACYT.

La SENACYT otorga becas a todos los estudiantes que se seleccionan en el programa, por un monto mensual por encima del salario que recibe un ingeniero recién graduado, por parte de la industria nacional. Con el propósito de presentar la rendición de cuentas de los fondos que administra, SENACYT exige, entre otros, ciertas medidas de calidad en la selección de los estudiantes becarios. Esto ha permitido que el programa prepare un plan de selección de estudiantes que cuenta con diversas fases, donde evaluadores externos a la Universidad Tecnológica de Panamá y a SENACYT, toman en cuenta criterios de selección basados en el desarrollo del estudiante y la actitud a la investigación.

La selección se basa en dos fases: la primera, el análisis que realizan evaluadores externos nacionales e internacionales, a los expedientes de cada aspirante, y la segunda fase, consiste en un foro donde los aspirantes son entrevistados por una comisión de tres investigadores, también externa, donde al menos uno de los evaluadores pertenece a una universidad internacional.

La UTP posee normas y reglamentos para el proceso de selección y admisión de estudiantes de nivel de postgrado, y para la atención de los estudiantes. De igual forma, las políticas institucionales incluyen normas para el mejoramiento académico. El compromiso adquirido con el socio estratégico (SENACYT) son valores adicionales que han permitido ejecutar un programa con parámetros innovadores si los comparamos con otros programas de la UTP.

2. CATEGORÍA: GRADUADOS

Son profesionales que concluyeron el plan de estudio y obtuvieron el perfil académico-profesional previsto, en virtud de lo cual se les otorga una titulación correspondiente a un grado académico.

2.1. COMPONENTE: PROCEDIMIENTOS PARA ESTUDIOS DE SEGUIMIENTO DE GRADUADOS

El programa posee políticas que orientan procesos para determinar la pertinencia y efectividad de la formación mediante el estudio y seguimiento de graduados.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I O N	a. Establecen disposiciones normativas para la definición y realización de estudios de seguimiento de graduados e identifican las personas responsables que coordinan dichos procesos.	1	1	1
	b. Identifican mecanismos para la gestión de fondos que permitan el diseño y ejecución de estudios de seguimiento de graduados.	1	0.50	0.50
P R O C E S O S	c. Se utilizan los sistemas de información para registrar, estudiar y dar seguimiento a los graduados para establecer el porcentaje que labora en su área de especialidad, su ubicación, sexo, grado de eficiencia, eficacia y canales de contacto.	1	0.50	0.50
	d. Se desarrollan acciones para determinar la pertinencia de la formación recibida por los graduados en relación con las demandas de la sociedad y el desarrollo humano.	1	1	1

R E S U L T A D O S	e. Existe sistema de información para establecer.			
	a . Estudios de seguimiento de graduados de al menos un cohorte.	1	1	1
	b . Condiciones laborales de graduados, requerimientos de actualización.			
	c . Número de graduados por promoción.			
	d . Tiempo promedio para graduarse.			
	SUBTOTAL			4

2.1. COMPONENTE. PROCEDIMIENTOS PARA ESTUDIOS DE GRADUADOS.

El programa posee políticas que orientan procesos para determinar la pertinencia y efectividad de la formación mediante el estudio y seguimiento de graduados.

Indicador a. Establecen disposiciones normativas para la definición y realización de estudios de seguimiento de graduados e identifican las personas responsables que coordinan dichos procesos.

La DIPLAN (www.utp.ac.pa, entrar en buscar y colocar Dirección de planificación universitaria) de la UTP es la encargada de desarrollar las políticas y normativas tendientes a realizar los estudios de seguimiento de graduados, basados en el estatuto universitario artículo 36 acápite *ch* y artículo 40 acápite *ch* y *h* (*Evidencia 1.1.1*). En el caso de los Programas de Maestrías, la Dirección de Postgrado de la UTP ejecuta estas acciones normativas en conjunto con las coordinaciones de las diferentes facultades de la UTP.

La FIM ha realizado una solicitud formal a DIPLAN con el objeto de obtener la asesoría requerida para organizar y ejecutar un plan de seguimiento de egresados de la Maestría en Ciencias (*Evidencia 2.1.3*).

Como parte de los compromisos adquiridos con la SENACYT, la FIM completa un formulario resumen de seguimiento de egresados, el cual incluye información básica como campo de dedicación, empleador y una descripción de las funciones que desarrolla dentro de la organización donde labora (*Evidencia 2.1.1*).

En las actividades que se realizan en el Programa de Maestría en Ciencias, también se invita a los egresados, de forma tal que contribuyen en el desarrollo integral del mismo. Por ejemplo, el 60% de egresados asistieron con sus asesores, al taller sobre actitud positiva y liderazgo en la investigación, el día 26 de Julio de 2012 (*Evidencia 2.1.2*). Esta actividad contó con la participación de todos los estudiantes de la segunda promoción, sus docentes y asesores de tesis.

Actividades de interacción entre estudiantes y egresados del Programa de Maestría, son realizadas para contribuir a la formación integral de los estudiantes

que han participado y participan del programa, estos son acompañados por los docentes que están a disposición en ese momento. Los principales temas de los talleres tienden a mejorar la capacidad de expresión oral en público, escritura de investigaciones (por parte de SENACYT), entre otras.

Indicador b. Identifican mecanismos para la gestión de fondos que permitan el diseño y ejecución de estudios de seguimiento de graduados

El Departamento de Programación Presupuestaria y Desarrollo Institucional de DIPLAN (www.utp.ac.pa/organigrama-direccion-de-planificacion-universitaria) como parte de su presupuesto anual, destina fondos para la ejecución de actividades que apoyen el seguimiento de graduados. Como ejemplo tenemos los talleres sobre el diseño y ejecución de estudios de seguimiento de egresados a las diversas Facultades de la UTP.

Indicador c. Se utilizan los sistemas de información para registrar, estudiar y dar seguimiento a los graduados para establecer el porcentaje que labora en su área de especialidad, su ubicación, sexo, grado de eficiencia, eficacia y canales de contacto.

DIPLAN posee sistemas de información que registran y dan seguimiento a los graduados de los programas. La FIM piensa realizar, con la colaboración de dicha dirección, una actualización y desarrollo científico de la información de los graduados de la Maestría en Ciencias (*Evidencia 2.1.3*).

Indicador d. Se desarrollan acciones para determinar la pertinencia de la formación recibida por los graduados en relación con las demandas de la sociedad y el desarrollo humano.

El Plan del Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica ha sido estructurado de acuerdo a los ejes de acción claves del Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCIYT) que diseñó la SENACYT, en conjunto con investigadores nacionales e internacionales (*Evidencia 2.1.4*). Este plan

estratégico rige la ejecución que en ciencia y tecnología se desarrollará con prioridad en Panamá.

El PENCYT concibe las Energías Renovables como un eje clave de ejecución. El documento plantea también, como elemento de desarrollo, la ejecución de proyectos en el campo de la informática y de materiales. En ese sentido, el programa responde a las acciones prioritarias que plantea.

La investigación que desarrolla cada estudiante del programa, lo especializa en un campo específico de acción de Energía Renovable y Ambiente, Automatización y Robótica, Manufactura y Materiales, que de acuerdo al PENCYT, contribuyen al desarrollo del país (*Evidencias 1.2.8, 1.3.3 y 1.4.1*). El plan de estudio del programa consiste en un tronco común de asignaturas, que le permite a cada estudiante tener las competencias necesarias para realizar las investigaciones.

La formación establece un programa cónsono con la misión de la FIM y de la UTP, por tanto, es integral. Bajo este principio, el Programa de Maestría en Ciencias, mantiene la filosofía de que el conocimiento se fundamenta en el desarrollo humano. De esta forma, se trata de que los estudiantes obtengan, paralelamente a sus estudios académicos, a través de talleres y seminarios, una formación que apoye el mejoramiento de sus actitudes y habilidades, como por ejemplo: un pensamiento positivo al trabajo en equipo, al liderazgo en investigaciones, al perfeccionamiento de la expresión oral y escrita, al dominio del inglés como herramienta de trabajo universal, entre otros. Esta acción paralela, permite la formación integral que persigue la UTP (*Evidencias 1.2.5, 1.4.6, 1.4.7 y 1.4.9*).

Indicador e. Existe un sistema de información para establecer:

a. *Estudios de seguimiento de graduados de al menos un cohorte.*

El seguimiento de graduados inició con la búsqueda de información básica de las labores que desempeñan cada graduado y egresado del programa para la presentación de cuentas a SENACYT, lo que se puede verificar en el informe

académico final de la primera promoción, que fuese entregado a SENACYT (*Evidencia 1.1.15*).

b. Condiciones laborales de graduados, requerimientos de actualización.

Las encuestas a los empleadores de los graduados del Programa de Maestría en Ciencias revelan información concerniente a las condiciones y requerimientos de actualización sobre el máximo desempeño de los mismos en sus empresas. Esto ha permitido reconocer las necesidades de formación continua (*Evidencia 2.1.5*).

La coordinación del programa mantiene una relación constante con los egresados, lo que permite conocer la trayectoria profesional de cada uno. En la actualidad, tres de los graduados de la Maestría en Ciencias laboran en la UTP, en calidad de investigadores y docentes de la FIM.

c. Número de graduados por promoción.

Como se ha descrito precedentemente, todos los egresados, que han participado en el programa, lo han hecho becados por SENACYT (*Evidencia 1.1.13*), por tanto, existen informes continuos presentados por parte de la FIM a la SENACYT, en el cual se describe la evolución de la Maestría en Ciencias y de los participantes.

Luego que los estudiantes culminan sus estudios, se realiza un seguimiento a la ubicación laboral de cada uno (*Evidencia 2.1.1*), con la finalidad de lograr mantener el intercambio de información que apoye las acciones de mejoras. Estas acciones actualizan los datos de promoción que la FIM necesita, para el mejoramiento de sus programas.

Por la misma naturaleza de la maestría, se conoce perfectamente los participantes y el número de graduados por promoción, tanto en los documentos de la FIM como en la SENACYT. La Secretaría General de la UTP (*Evidencia 1.1.1*) es la unidad de apoyo a la Rectoría, encargada de tener los registros de estudiantes que han obtenido títulos universitarios, por programa de maestría.

d. Tiempo promedio para graduarse.

El Plan de Estudio de la Maestría en Ciencias detalla, de forma específica, el pensum académico y la duración de dichos estudios (*Evidencia 1.1.2*). La duración, debido al desarrollo de la investigación, puede variar, entre dos años y dos años y medio. El programa tiene como estrategia reducir a un máximo de dos años la duración de los estudios.

La Secretaría General de la UTP, como se ha descrito, registra los períodos académicos matriculados por cada estudiante y, en ese sentido, es la evidencia del tiempo promedio que cada estudiante ha dedicado hasta la obtención de su título de Maestría en Ciencias.

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 2. GRADUADOS
COMPONENTE 2.1. PROCEDIMIENTOS PARA ESTUDIOS DE GRADUADOS.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.1	Estatuto Universitario.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.3.3	Propuestas en la que han participado los grupos tutores – estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias en las Convocatorias Públicas de SENACYT.	Coordinación de Postgrado.
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, tanto académicos como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
1.1.13	Contratos firmados entre los estudiantes seleccionados, la Rectoría de la UTP y el Director Nacional de SENACYT. Presupuestos acordados entre SENACYT y el programa de Maestría, con los detalles por rubros.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT

1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.4.1	Tesis de Maestría en Ciencias de los egresados.	Coordinación de Postgrado. SENACYT.
1.2.5	Formulario de presentación de temas tratados en las reuniones de seguimientos que realizan los tutores con los estudiantes. Minuta de reuniones entre SENACYT y los actores del programa: tutores, estudiantes y administración.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.4.6	Evaluaciones cualitativas y cuantitativas del docente sobre los estudiantes.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.4.7	Afianzamiento del idioma inglés, financiado por el Programa de Maestría en Ciencias, a todos los estudiantes (Evaluaciones).	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.4.9	Feria del Ingenio Juvenil de SENACYT, en la que han participado los estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias. Programa "Regreso al aula".	SENACYT.

2.1.1	Formulario elaborado por SENACYT de datos de egresados y graduados del Programa de Maestría en Ciencias.	La SENACYT. Coordinación de Postgrado de la FIM.
2.1.2	Informe del evento de 26 de Julio de 2012, sobre trabajo en equipo y liderazgo en investigación.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
2.1.3	Solicitud escrita a DIPLAN para la elaboración del plan de seguimiento de egresados.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
2.1.4	Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCIYT).	Vicedecanato de Investigación, Posgrado y Extensión.
2.1.5	Encuestas a empleadores. Formato y desarrollo de las mismas.	Coordinación de Postgrado de la FIM.

DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)

Código	Nombre	Ubicación
1.1.1	Estatuto Universitario	http://utp.ac.pa/documentos/2013/pdf/Estatuto_Universitario.pdf
2.1.4	Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCIYT).	www.senacyt.gob.pa/sobre-senacyt/plan-estrategico/

2.2. COMPONENTE: ACCIONES PARA EL DESARROLLO PROFESIONAL DE LOS GRADUADOS.

El programa posee políticas para promover procesos de educación continua para el desarrollo profesional de graduados.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Proyectan acciones para promover la educación continua para el desarrollo profesional de personas graduadas e identifican las personas responsables que coordinan dichas actividades.	1	1.00	1.00
	b. Identifican mecanismos para la gestión de fondos que permitan el diseño y ejecución de acciones para el desarrollo profesional de los graduados.	1	1.00	1.00
P R O C E S O S	c. Se mantienen sistemas de comunicación permanentes con los graduados.	1	1.00	1.00
	d. Se desarrollan acciones de educación continua dirigidas a graduados.	1	0.75	0.75
	e. Se identifican acciones de revisión constante para mejorar los procesos de desarrollo profesional de graduados.	1	1.00	1.00

R E S U L T A D O S	f. Cuenta con registros de información sobre: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades orientadas al desarrollo profesional y educación continua de graduados. ▪ Número de graduados que participan en las actividades de desarrollo profesional. 	1	0.75	0.75
	SUBTOTAL			5.5

2.2. COMPONENTE: ACCIONES PARA EL DESARROLLO PROFESIONAL DE LOS GRADUADOS.

El programa posee políticas para promover procesos de educación continua para el desarrollo profesional de graduados.

Indicador a. Proyectan acciones para promover la educación continua para el desarrollo profesional de personas graduadas e identifican las personas responsables que coordinan dichas actividades.

Los graduados del Programa de Maestría en Ciencias participan de actividades académicas como parte del seguimiento que se le ofrece a cada uno de ellos. Entre las actividades que se pueden mencionar están las de la coordinación del programa tendiente a fortalecer la formación humana de los estudiantes (*Evidencia 2.2.1*).

De acuerdo a su especialidad en el programa, los graduados también son invitados a participar en formaciones académicas, como seminarios y talleres que organizan los centros de investigación y las facultades.

En la redacción de los principios de base de la Maestría en Ciencias, se estableció el fortalecimiento de la investigación como factor principal; y como segundo factor, apoyar la inserción de aquellos egresados que regresen de estudios de doctorado en el extranjero, en las diversas ramas que incluye este programa (*Evidencia 2.2.2*).

El seguimiento de los graduados y egresados incluye el apoyo para participar en actividades de divulgación de sus resultados de investigación, como son las publicaciones de artículos científicos, entre otros. Ellos son invitados a participar en el Congreso de Ciencia y Tecnología de la UTP, el de la FIM y en los encuentros de Maestrías Científicas organizados por SENACYT (*Evidencia 2.2.6*).

La coordinación de la Maestría en Ciencias, es responsable de la planificación de estas acciones.

Indicador b. Identifican mecanismos para la gestión de fondos que permitan el diseño y ejecución de acciones para el desarrollo profesional de los graduados.

El programa de Maestría en Ciencias posee un fondo que se denomina Profesores Visitantes, donde se prevé la visita de docentes internacionales para que los estudiantes puedan recibir conocimientos específicos en su tema de especialización (*Evidencia 1.3.2*). Los graduados de esta Maestría son invitados a participar en los talleres que se organizan con estos especialistas internacionales.

En la FIM también se desarrollan Programas de Maestrías Profesionales, en los que se realizan seminarios como parte de sus planes de estudio. Este es un mecanismo para poder desarrollar profesionalmente a los graduados en el Programa de Maestría Científica.

Indicador c. Se mantienen sistemas de comunicación permanentes con los graduados

Como se ha descrito anteriormente, la comunicación constante con los graduados y egresados del Programa de Maestría en Ciencias se ha logrado debido a la participación en las convocatorias de proyectos de I+D que lanza anualmente SENACYT. Estos proyectos financiados permiten ampliar el desarrollo de sus investigaciones, y una relación continua con la FIM y la SENACYT (*Evidencia 2.2.3 y 2.2.4*).

Como parte de sus funciones en sus lugares de trabajo, algunos graduados se dedican a laborar en investigaciones (*Evidencia 2.2.10*). Como lo pueden expresar ellos mismos, el estudio realizado dentro del Programa de Maestría en Ciencias les permitió planificar las actividades asignadas en sus empleos, siguiendo el método científico. Los graduados de la primera promoción que laboran en investigación en la UTP son Denisse Loayza y Grimaldo Ureña.

Esta relación con las investigaciones, que mantienen algunos de los graduados, permite una fuerte relación con la FIM. Algunos de los graduados laboran como docentes de tiempo parcial en la Facultad: Denisse Loayza, Diomedes Quijano, Grimaldo Ureña (*Evidencia 2.2.5*). Los graduados también participan, junto con

sus asesores, en la escritura de artículos y en congresos, los asesores son parte de la FIM.

El mismo tipo de maestría permite mantener esta relación entre la FIM y los graduados y egresados. La dedicación exclusiva del estudiante a sus estudios, le ha permitido una estrecha colaboración con sus asesores de tesis; más de doce meses de consagración a su investigación; participación conjunta, estudiante y asesor, en congresos y en publicaciones, y estancia en laboratorios, componen el tipo de programa (*Evidencias 2.2.7 Y 2.2.8*).

Indicador d. Se desarrollan acciones de educación continua dirigidas a graduados

Las acciones de educación continua dirigida a los graduados del Programa de Maestría en Ciencias, consisten en preparar talleres sobre trabajo en equipo, liderazgo dentro de organizaciones e investigaciones, proyectadas a fortalecer y desarrollar sus cualidades humanas (*Evidencia 2.2.6*).

La descripción de puntos precedentes informa que los egresados y graduados mantienen relaciones de colaboración con los docentes asesores de sus trabajos, esto les permite aumentar el nivel de conocimientos de actividades propias de la investigación. Parte del seguimiento de los egresados consiste en darles información de eventos de la especialidad estudiada con la intención de que puedan participar en los mismos.

Indicador e. Se identifican acciones de revisión constante para mejorar los procesos de desarrollo profesional de graduados

La FIM, en colaboración con la SENACYT, organiza reuniones de información sobre las convocatorias para becas doctorales, tanto con los estudiantes del programa, como con los graduados y egresados. En esta sesión se les explica, a cada participante (estudiantes, graduados y egresados) del lanzamiento de la Convocatoria a becas doctorales de SENACYT (*Evidencia 2.2.9*).

El programa de becas de doctorado de SENACYT convoca a los profesionales para aspirar a estos estudios en una universidad extranjera de prestigio, de

excelencia académica, como lo indican los criterios de selección para estudios de SENACYT (www.senacyt.gob.pa). Los formularios de participación son publicados en los sitios web de la convocatoria.

Para la SENACYT los estudiantes de la Maestría en Ciencias representan un punto clave en la participación de la convocatoria. La FIM también promueve los beneficios de realizar estudios de doctorado, transmitiéndoles información a los estudiantes y egresados.

El desarrollo profesional, como se ha expresado en indicadores precedentes, de acuerdo a las políticas de la FIM, y por tanto, de la UTP, debe ser integral, y las capacitaciones que organiza el programa, incluye el fortalecimiento de la personalidad de cada estudiante y egresado.

Algunas acciones, producto de la revisión dada al perfil de egreso, y a la tendencia profesional requerida de la industria, han sido desarrolladas sobre los estudiantes actuales del Programa de Maestría en Ciencias y los egresados y graduados juntos, y en otras ocasiones de forma particular a cada grupo.

Indicador f. Cuenta con registros de información sobre:

- ***Actividades orientadas al desarrollo profesional y educación continua de graduados.***

En los cuadros de actividades orientadas al desarrollo profesional y educación continua de los graduados que se han diseñado en la planificación del Programa de Maestría en Ciencias, se puede observar la información de planificación y las evidencias de participación en cada una de ellas (*Evidencia 2.2.7*).

- ***Número de graduados que participan en las actividades de desarrollo profesional***

Las actividades de desarrollo que se planifican dentro del programa cuentan con registro de participación. Las actividades individuales donde participan los graduados y egresados, en temas específicos que fortalezca el desarrollo de su capacidad académica, también han sido registradas (*Evidencia 2.2.6*).

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 2. GRADUADOS
COMPONENTE 2.2. ACCIONES PARA EL DESARROLLO
PROFESIONAL DE LOS GRADUADOS.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.3.2	Presupuestos acordados entre SENACYT y el Programa de Maestría, con los detalles por rubros.	Coordinación de Postgrado. SENACYT
2.2.1	Lista de asistencia a las actividades de formación integral.	Coordinación de Postgrado.
2.2.2	Lista de docentes que participan en el programa, y que han regresado de sus estudios en el extranjero o realizan estudios de doctorado	Coordinación de Postgrado..
2.2.3	Proyecto de Innovación Empresarial que continúan realizando los graduados con SENACYT: Abdiel De León, Denisse Loayza, Diomedes Quijano y Ailaneth Rosales.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión..
2.2.4	Lista completa de proyectos de I+D de SENACYT, que siguieron en ejecución luego determinada la primera promoción del programa, por los graduados y asesores.	Coordinación de Postgrado.

2.2.5	Organización docente de los graduados de la Maestría en Ciencias en la Facultad de Ingeniería Mecánica que dictan asignaturas.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
2.2.6	Encuentro de Maestrías Científicas de diciembre de 2011, organizado por SENACYT. Ciudad del Saber.	SENACYT.
2.2.7	Actividades Académicas, Científicas y de Extensión de los graduados y egresados del programa (Congresos, seminarios, publicaciones)	Coordinación de Postgrado.
2.2.8	Pasantías y sesiones de trabajo de los egresados en centros de investigación externos (Grimaldo Ureña)	Coordinación de postgrado.
2.2.9	Participación en reuniones para obtención de becas de doctorado.	SENACYT. .
2.2.10	Notas de Dr. Humberto Rodríguez y, del Dr. Wedsley Tejedor y de la Decana de la FIM, sobre labor que realizan Denisse Loayza y Grimaldo Ureña en sus unidades.	Coordinación de postgrado.

TABLA DE VALORACIÓN CATEGORÍA 2. GRADUADOS		
DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE	PUNTUACIÓN MÁXIMA DEL COMPONENTE	VALORACIÓN OBTENIDA
2.1. Procedimientos para estudios de seguimiento de graduados.	5	4
2.2. Acciones para el desarrollo personal de los graduados.	6	5.5
TOTAL	11	9.5

VALORACION GLOBAL DE LA CATEGORÍA 2: GRADUADOS
<p>Analice y valore la situación del programa en relación con esta categoría. Identifique su nivel de madurez e integre las acciones para mejorar.</p>
<p>El trabajo de seguimiento de graduados tiene un punto débil en el programa, debido a que no se cuenta dentro de la unidad de coordinación con una planificación para seguir a cada graduado. Algunos esfuerzos se están haciendo en acciones para apoyar el desarrollo personal de los graduados. La solicitud a DIPLAN para elaborar esta tarea tiene el propósito de fortalecer esta categoría.</p> <p>La relación de los graduados con las actividades del programa es buena y eso permite que se pueda lograr realizarlas y cumplir los objetivos. El desarrollo personal no está dirigido de forma exclusiva a los graduados, sino también a los estudiantes y sus tutores.</p> <p>Las acciones dirigidas a los graduados en este sentido, constituyen un reto para la FIM, ya que involucra planes completamente justificados. En el Plan de Mejoramiento se presentarán planes metodológicos que permitan estos objetivos sobre el graduado, y que será positivo como estrategia de desarrollo global de la facultad.</p>

3. CATEGORÍA: PROFESORES

Son las personas responsables de los procesos formativos académico-científico de los estudiantes mediante la planificación, desarrollo y evaluación de procesos de enseñanza y aprendizaje.

3.1 COMPONENTE: PERFIL ACADÉMICO PROFESIONAL DEL PROFESORADO.

El programa posee un cuerpo docente con un perfil académico profesional coherente con la naturaleza y propósito del ámbito de formación de postgrado.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Consideran las condiciones contextuales del ámbito del programa de postgrado para determinar el perfil del cuerpo docente.	2	1	2
	b. Definen las características académicas y personales del cuerpo docente que se requiere para el desarrollo del programa.	2	1	2
P R O C E S O S	c. Se desarrollan acciones para la mejora continua del perfil académico-profesional del programa.	2	0.75	1.5

R E S U L T A D O S	<p>d. Cuenta con una base de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Candidatos elegibles para desempeñarse como docente del programa. ▪ Acciones desarrolladas para la mejora continua del perfil académico del profesional. 	2	1	2
	SUBTOTAL			7.5

3. CATEGORÍA: PROFESORES

Son las personas responsables de los procesos formativos académico-científico de los estudiantes mediante la planificación, desarrollo y evaluación de procesos de enseñanza y aprendizaje.

3.1 COMPONENTE: PERFIL ACADÉMICO PROFESIONAL DEL PROFESORADO DEL PROGRAMA.

El programa posee un cuerpo docente con un perfil académico profesional coherente con la naturaleza y propósito del ámbito de formación de postgrado.

Indicador a. Consideran las condiciones contextuales del ámbito del programa de postgrado para determinar el perfil del cuerpo docente.

El plan concebido para el programa, tal y como fuese aprobado en los Órganos de Gobierno de la UTP, describe las condiciones contextuales del ámbito mediante el cual se crea el mencionado programa. En esta perspectiva se diseñó el perfil docente requerido, el cual se encuentra descrito también en el plan. Por ser un programa científico, el docente debe haber realizado investigaciones (*Evidencia 1.1.2 y 2.2.2*).

Indicador b. Definen las características académicas y personales del cuerpo docente que se requiere para el desarrollo del programa.

Las características académicas de los docentes están bien definidas en el Programa de Maestría en Ciencias. El docente debe poseer estudios doctorales en el área temática de la asignatura o estar realizando estudios a este nivel. En el caso de los asesores de tesis (*Evidencia 1.3.1*), el perfil es el de un investigador que participe en convocatorias y en un centro de investigación. Todo esto se puede evidenciar en la hoja de vida profesional (*Evidencia 3.1.1*).

Indicador c. Se desarrollan acciones para la mejora continua del perfil académico-profesional del programa.

La FIM por medio de la Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión, como línea de acción de los planes de la UTP (cuyo principal lema es “Camino a la

excelencia a través del mejoramiento continuo”), incentiva la participación de su personal docente en actividades de formación profesional.

Las acciones se enfocan en garantizar el otorgamiento de las autorizaciones necesarias para que eleve el docente su perfil profesional. En este sentido, el estudiante de la Maestría en Ciencias puede representar un apoyo a los profesores que participan en la culminación de estudios de doctorado.

La Dirección de Relaciones Internacionales de la UTP, ofrece charlas explicativas de las diferentes opciones de capacitación: becas, pasantías, apoyo a viajes al exterior para fortalecer investigaciones, intercambio de conocimientos con otras universidades en el exterior del país, entre otras.

Los docentes pueden realizar sus investigaciones con descargas horarias, asesorando a los estudiantes de la Maestría en Ciencias. Esta descarga depende de las condiciones permitidas por los presupuestos de la UTP. Cuando el docente tiene proyectos financiados por convocatorias de SENACYT, se le otorga una descarga horaria por el tiempo que dure la ejecución del proyecto, para que fortalezca al máximo su capacidad de adquisición de conocimientos, elevando su perfil profesional.

A través de la SENACYT, los docentes del programa son invitados a participar en los seminarios internacionales de escritura de artículos científicos y sobre la redacción de propuestas a convocatorias públicas. Estos seminarios son financiados por SENACYT y la ofrecen expositores de Universidades del exterior, con una gran experiencia en el tema.

Indicador d.

Cuenta con una base de:

- ***Candidatos elegibles para desempeñarse como docente del programa.***

La aprobación del Programa de Maestría en Ciencias ante los Órganos de Gobierno de la UTP, exige como requisito que se demuestre que se cuenta con los docentes para que, de acuerdo al contexto del plan de estudio, puedan seleccionarse. El plan aprobado cuenta con la base de datos para que pueda

desarrollarse las asignaturas. La FIM ha extendido esta data, utilizando estudiosos de los diferentes centros de investigación de la UTP (*Evidencia 3.1.2*).

- **Acciones desarrolladas para la mejora continua del perfil académico del profesional.**

La Maestría en Ciencias permite que el docente, al asesorar al estudiante, se mantenga en constante profundización del tema investigado y, por tanto, del perfil académico. Como se describe en el plan de estudio, existe un tiempo destinado a la dirección de la investigación (asignaturas de trabajo dirigido: *Evidencia 1.1.2*). Las descargas horarias que han recibido los docentes les permite participar en la preparación de propuestas de I+D, obtener resultados de investigaciones y publicar artículos científicos (*Evidencia 3.1.3*).

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 3. PROFESORES
COMPONENTE 3.1. PERFIL ACADÉMICO PROFESIONAL DEL
PROFESORADO DEL PROGRAMA.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.3.1	Listado de asesores de tesis. Año de obtención de título doctoral.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
2.2.2	Lista de docentes que participan en el programa, y que han regresado de sus estudios en el extranjero o realizan estudios de doctorado	Coordinación de Postgrado. Hacerlo conforme.
1.1.2	Documento del programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
3.1.1	Hoja de vida de los docentes y asesores del programa.	Coordinación de Postgrado.
3.1.2	Base de datos de docentes que pueden participar en el Programa de Maestría en Ciencias.	Coordinación de Postgrado.
3.1.3	Organizaciones docentes de pregrado de los docentes que han participado del programa, desde la primera promoción.	Coordinación de Postgrado. Vicerrectoría Académica de la UTP.

3.2 COMPONENTE: POLÍTICAS Y PROCESOS DE SELECCIÓN, CONTRATACIÓN, EVALUACIÓN DEL PERSONAL ACADÉMICO.

El programa contribuye con el desarrollo del ámbito disciplinar y transdisciplinar mediante la producción intelectual de sus profesores y la divulgación del conocimiento.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Cuenta con políticas y disposiciones normativas que orienten la inducción, selección, contratación, evaluación y promoción del personal académico e identifican las personas responsables que coordinan dichos procesos.	2	1	2
	b. Definen criterios y procedimientos de selección, contratación y evaluación basados en el perfil académico y profesional dispuesto por el programa.	2	1	2
	c. Se considera para la contratación de los docentes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiencia investigativa en la contratación de profesores. ▪ Vínculos laborales o profesionales en los sectores económicos y sociales, público y privado. 	2	1	2
P R O C E S O S	d. Se promueve: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Participación de profesores de reconocido prestigio internacional. ▪ Permanencia del personal docente como parte del cuerpo académico del programa. 	2	1	2
	e. Se identifican acciones de revisión constante para el mejoramiento del desempeño del cuerpo docente.	2	1	2

R E S U L T A D O S	<p>f. Existe registro de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Perfil del profesorado según grado académico, área de especialización, años de experiencia en docencia e investigación. ▪ Evaluaciones del desempeño del docente que se realizan periódicamente por medio de los estudiantes y la dirección del programa. ▪ Acciones de retroalimentación de los resultados de las evaluaciones del desempeño para la promoción, permanencia y actualización del profesorado. 	2	1	2
	SUBTOTAL			12

3.2. COMPONENTE: POLÍTICAS Y PROCESOS DE SELECCIÓN, CONTRATACIÓN, EVALUACIÓN DEL PERSONAL ACADÉMICO.

El programa contribuye con el desarrollo del ámbito disciplinar y transdisciplinar mediante la producción intelectual de sus profesores y la divulgación del conocimiento.

Indicador a. Cuenta con políticas y disposiciones normativas que orienten la inducción, selección, contratación, evaluación y promoción del personal académico e identifican las personas responsables que coordinan dichos procesos.

La VIPE de la UTP, a través de la Dirección de Postgrado, exige a cada facultad la evaluación de todo docente que aspire a facilitar las asignaturas de postgrado. Dicha evaluación consiste en completar un formulario donde el aspirante a docente describe los tópicos que se le solicitan. Los tópicos tienen como propósito informarse sobre la cualidad y capacidad que tiene el profesional para desarrollar temas específicos a nivel de postgrado (*Evidencia 3.2.1*).

La Comisión de Evaluación Docente de la Facultad, conformada por profesores del programa y un representante de la VIPE, evalúa al aspirante siguiendo los requisitos establecido en un formulario para tal fin. El docente interesado en participar del programa debe completar el formulario y anexar toda su documentación que incluye su currículo, diplomas y certificados obtenidos. La comisión se encarga de revisar el formulario y las evidencias presentadas y decide si el aspirante tiene las competencias requeridas para desarrollar las asignaturas con el nivel que requiere y cuáles asignaturas estará en capacidad de ofrecer.

Cada docente de postgrado recibe una presentación de los contenidos descriptivos de las asignaturas, perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes, entre otros materiales como inducción al programa, tal como se señala en el documento del programa aprobado en el CIPE (*Evidencia 1.1.2*). Los procesos de contratación se realizan luego de que el profesor haya sido registrado en la base de datos de la VIPE, como docente de la asignatura, previa verificación

formalmente firmada por la FIM de la evaluación positiva al docente, por parte de la comisión que selecciona a los docentes.

Una vez el profesor imparte sus clases se procede al final del periodo administrar un instrumento donde los estudiantes proceden a evaluar al docente (*Evidencia 1.4.5*). Esta evaluación es parte del proceso de ascenso como profesor con nombramiento por resuelto. La promoción de categoría del docente se alcanza con la presentación de estudios académicos adicionales en el campo de estudio de especialización. Este ascenso de categoría es solicitada a la Rectoría de la UTP, de parte de la principal autoridad de la facultad: el Decano, con la debida justificación de la misma.

Indicador b. Definen criterios y procedimientos de selección, contratación y evaluación basados en el perfil académico-profesional dispuesto por el programa

La evaluación realizada por la FIM, para la selección de docentes de todos los programas de Postgrados, permite verificar la actitud y aptitud del profesional que desarrollará una determinada asignatura. El CIPE de la UTP ha descrito algunas acciones tendientes a elegir los docentes de las asignaturas de postgrado (*Evidencia 3.2.2*). En todos los casos, la coherencia entre el perfil académico y profesional del aspirante a docente, con la descripción global de la Maestría en Ciencias (objetivos del programa, contenido del curso, especialidad, entre otros) son los criterios tomados en cuenta en todos los procedimientos para la selección, contratación y la evaluación de los mismos, como se puede observar en sus hojas de vida (*Evidencia 3.1.1*).

Indicador c. Se considera para la contratación de los docentes:

- ***Experiencia investigativa en la contratación de profesores.***

Uno de los requisitos de SENACYT especificado en el Plan de Trabajo del Programa de Maestría en Ciencias, es contar preferiblemente con docentes con grado de doctorado en ciencias y con vasta experiencia en investigación.

En la primera promoción, el 100% de estos docentes contratados poseían el título de Doctorado, y en la segunda promoción, aproximadamente el 90% posee el título de doctorado, y el 10% restante, realiza sus estudios de doctorado, en una de las áreas de especialización del programa.

El propósito de esta contratación es la de lograr que los que orientan a los estudiantes tengan las competencias en el desarrollo de investigaciones y que faciliten la transmisión de conocimientos. Estos docentes han realizado o realizan sus estudios de doctorado en universidades extranjeras de prestigio, con lo cual existe un valor agregado en la cultura filosófica diversificada en el desarrollo de las investigaciones (*Evidencia 3.1.1*).

- **Vínculos laborales o profesionales en los sectores económicos y sociales, público y privado.**

Los docentes del Programa de Maestría en Ciencias, realizan consultorías externas privadas, como parte de su labor profesional personal (*Evidencia 1.3.3*). La Facultad de Ingeniería Mecánica, también ejecuta labores de extensión en asesorías y consultorías solicitadas y los investigadores del programa participan en estas actividades a solicitud de las autoridades.

Indicador d. Se promueve:

- ***Participación de profesores de reconocido prestigio internacional.***

La participación de profesores visitantes, que aparece como uno de los rubros financieros sufragados por la SENACYT, tiene el propósito de que profesores de universidades y centros de estudios internacionales participen dentro del Programa de Maestría en Ciencias.

Investigadores internacionales han participado en la selección de los estudiantes que ingresan al programa (*Evidencias 1.1.11 y 1.1.12*). Otro grupo participa para la revisión y evaluación del programa, entre ellos se encuentran: el Dr. Juan Valdés, Director del laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica; Dr. Manuel Recuero, Catedrático de la Universidad

Politécnica de Madrid; Dr. Aníbal Borroto, Universidad de Cien Fuegos de Cuba; Ing. Emilio Gudemos, Universidad Nacional de Argentina, y la Dra. Jean Andino, Investigadora de Arizona State University, Miembro del Programa Fulbright (*Evidencia 1.1.14*).

Las actividades de participación de los profesores visitantes dentro del Programa de Maestría en Ciencias, consiste en:

1. La realización de talleres de formación a la investigación.
2. Ofrecer seminarios sobre el área de estudio a los estudiantes.
3. Realizar charlas de intercambio con los docentes asesores de tesis.

En algunas ocasiones, dependiendo del tiempo de la pasantía del profesor visitante, realizan las siguientes actividades (*Evidencia 1.4.2*):

4. La evaluación de las investigaciones de los estudiantes.
5. La revisión del programa establecido y las recomendaciones de mejoras.

El programa posee fondos destinados a esta colaboración con centros universitarios internacionales que superan los diez mil balboas con 00/100 (B/.10,000.00) por promoción, como se establece en el presupuesto aprobado por SENACYT y la UTP (*Evidencia 1.3.2*).

- ***Permanencia del personal docente como parte del cuerpo académico del programa***

Todos los docentes que han participado del programa tienen contrato de dedicación a tiempo completo en la Facultad de Ingeniería Mecánica. Esto garantiza que el estudiante de la Maestría en Ciencias pueda contar con el apoyo y seguimiento constante del profesor asesor. Esta categoría de tiempo completo de cada docente en el programa se puede evidenciar en la organización docente de la FIM (*Evidencia 3.1.3*).

Indicador e. Se identifican acciones de revisión constante para el mejoramiento del desempeño del cuerpo docente.

La principal acción de revisión del profesorado la realizan los propios estudiantes, los cuales evalúan a cada docente y asesor de tesis que le corresponde, bajo un marco conceptual que permita al profesor evidenciar la percepción de sus estudiantes en miras a mejorar su nivel de calidad (*Evidencia 1.4.5*). Por otro lado, la Coordinación de Postgrado y el Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión mantienen una permanente comunicación con los docentes como retroalimentación, en beneficio del mejoramiento académico y de investigación. De manera puntual se ejecutan reuniones con los profesores para evaluar las causas de bajos rendimientos de los estudiantes en las asignaturas, y buscar alternativas para que cada uno pueda elevar el nivel de rendimiento y de conocimientos adquiridos. Además de esto, los evaluadores internacionales que forman parte de los profesores visitantes, realizan reuniones con los docentes con la finalidad de dialogar sobre las inquietudes expresadas por los estudiantes, con el propósito de mejorar el desempeño del docente.

Indicador f. Existe registro de:

- ***Perfil del profesorado según grado académico, área de especialización, años de experiencia en docencia e investigación.***

Los docentes, que imparten clases y asesoran tesis y trabajos de investigación de los estudiantes de la Maestría en Ciencias, presentan su hoja de vida completa que sustente las ejecutorias y nivel académico y científico alcanzado. Esto permite evaluar la coherencia del Programa de Maestría en Ciencias con el perfil académico por formar. Las hojas de vida se encuentran en los archivos de la Coordinación del Programa (*Evidencia 3.1.1*).

- ***Evaluaciones del desempeño del docente que se realizan periódicamente por medio de los estudiantes y la dirección del programa.***

Las evaluaciones realizadas por los estudiantes a cada docente son realizadas de forma digital en internet, al momento de obtener su calificación. A partir de ellas

se analizan las debilidades que se evidencian en el profesor y, de ser bajo el rendimiento expresado por sus estudiantes (debajo de 5/10), se procede a solicitar al docente explicaciones que permitan al programa evaluar las acciones de mejoramiento del proceso de transmisión de conocimientos.

- ***Acciones de retroalimentación de los resultados de las evaluaciones del desempeño para la promoción, permanencia y actualización del profesorado.***

La UTP posee un sistema de evaluación periódica del desempeño del docente para el nombramiento por resolución y también para las solicitudes de promoción de categoría de estos. En el caso de los profesores del Programa de Maestría en Ciencias, los Profesores de Tiempo Completo pueden aspirar a este tipo de nombramiento y a la promoción de categoría, utilizando las evaluaciones en todos los cursos académicos de cada semestre (*Evidencia 3.2.4*).

EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 3. PROFESORES
COMPONENTE 3.2. COMPONENTE: POLÍTICAS Y PROCESOS
DE SELECCIÓN, CONTRATACIÓN,
EVALUACIÓN DEL PERSONAL ACADÉMICO.

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
3.1.1	Hoja de vida de los docentes y asesores del programa.	Coordinación de Postgrado.
1.4.2	Informes de evaluaciones realizadas al programa por investigadores internacionales externos a la Universidad Tecnológica de Panamá.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT.
1.4.5	Evaluaciones docentes: evaluaciones de los estudiantes sobre los docentes.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Dirección de Postgrado de la UTP.
1.3.2	Presupuestos acordados entre SENACYT y el programa de maestría, con los detalles por rubros.	Coordinación de Postgrado. SENACYT
3.1.3	Organizaciones docentes de pregrado de los docentes que han participado del programa, desde la primera promoción.	Coordinación de Postgrado. Vicerrectoría Académica de la UTP.

1.1.11	Hoja de vida de los evaluadores que han participado como evaluadores del Foro de Selección de becarios.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.1.12	Hoja de vida de investigadores nacionales e internacionales que han colaborado como revisores de la Primera fase de evaluación.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.1.14	Revisiones externas al programa. Contiene el informe de evaluación, la hoja de vida y comprobantes de gastos de visitas de cada evaluador.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
3.2.1	Evaluaciones de los docentes para dictar asignaturas de postgrado.	Coordinación de Postgrado.
3.2.2	Normas establecidas por la VIPE a través del CIPE para la selección de docentes de postgrado.	Dirección de Postgrado de la UTP.
3.2.3	Informes de las consultorías de docentes.	Coordinación de Postgrado.
3.2.4	Formulario de evaluación para nombramiento por resolución de los docentes.	Vicedecanato Académico.

3.3. COMPONENTE: PRODUCCIÓN INTELECTUAL Y SU VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA.

El programa contribuye con el desarrollo del ámbito disciplinar y transdisciplinar mediante la producción intelectual de sus profesores y la divulgación del conocimiento.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Existen disposiciones normativas para la producción intelectual del cuerpo docente del programa y se identifican las entidades responsables para la promoción de la producción intelectual.	2	0.75	1.5
	b. Se desarrollan mecanismos para la divulgación en el ámbito nacional, regional e internacional de la producción científica e innovadora.	2	0.75	1.5
P R O C E S O S	c. Se participa en la organización conjunta de encuentros académicos que permitan conocer la producción intelectual o innovadora de profesores del programa.	2	1	2
R E S U L	d. Existen los registros del número de profesores que: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Han publicado artículos en revistas especializadas indexadas. ▪ Son autores o coautores que han publicado obras de carácter científico o innovador. 	2	1	2

T A D O S	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tienen producción científico-técnica relacionada con el programa de postgrado en los últimos tres (3) años. ▪ Han participado como ponentes, conferencistas o expositores en eventos nacionales, regionales e internacionales. 			
	SUBTOTAL			7

3.3. COMPONENTE: PRODUCCIÓN INTELLECTUAL Y SU VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA

El programa contribuye con el desarrollo del ámbito disciplinar y transdisciplinar mediante la producción intelectual de sus profesores y la divulgación del conocimiento.

Indicador a. Existen disposiciones normativas para la producción intelectual del cuerpo docente del programa y se identifican las entidades responsables para la promoción de la producción intelectual.

La UTP, como parte de su estructura organizativa, cuenta con la Dirección de Gestión y Transferencia del Conocimiento que tiene la función, entre otras, de normar, promover y apoyar la producción intelectual de los miembros de esta Universidad. Esta Dirección la dirige la Dra. Juana Ramos y cuenta con un personal especializado para dar asesoría a los investigadores y unidades académicas de la institución.

El plan propuesto por el programa diseñado de la Maestría en Ciencias define la publicación de los trabajos de tesis en revistas científicas. El propósito de dicha acción es la de *“promover el desarrollo de investigaciones, entendidas como los trabajos publicables”*.

En el contrato firmado por los estudiantes al ingresar al Programa de Maestría en Ciencias, se establece como uno de los requisitos la necesidad de que el estudiante participe de actividades científicas, como congresos, coloquios, donde pueda difundir los resultados de su trabajo de tesis, y realizar intentos de publicación en revistas científicas indexadas (*Evidencia 1.2.4*).

Todas estas actividades deben realizarse en conjunta colaboración entre el estudiante y su asesor de tesis. En este orden de ideas, la selección de los asesores se efectúa con base a las experiencias que estos docentes puedan tener en la producción intelectual y científica, lo cual se comprueba con el análisis de la hoja de vida de cada uno, y el reconocimiento que tenga como investigador en la UTP, ya sea porque se evidencie la participación en convocatorias I+D de

SENACYT, o porque el docente cuente con fondos para investigaciones, obtenidos de concursos de convocatorias públicas de alguna institución u organización.

La Coordinación del Programa de Maestría de la Facultad de Ingeniería Mecánica y SENACYT promueve constantemente la participación de los grupos de investigación (estudiantes y asesores) en la participación de *talleres de escritura de artículos científicos*. Estos talleres son auspiciados por instituciones como la SENACYT (*Evidencia 1.2.2*). Algunas organizaciones son invitadas por SENACYT para el desarrollo de estos talleres, como por ejemplo “*Sustainable Sciences Institute (SSI)*”.

Indicador b. Se desarrollan mecanismos para la divulgación en el ámbito nacional, regional e internacional de la producción científica e innovadora.

Como se ha mencionado anteriormente, la maestría planifica la participación en congresos nacionales e internacionales de los grupos de investigación. Los docentes son apoyados por los estudiantes del programa en el desarrollo de sus investigaciones, ya que el docente propone los temas que desea realizar con estudiantes..

El programa cuenta con un fondo de aproximadamente diez mil balboas con 00/100 (B/. 10,000.00) para apoyar la participación de estos grupos de investigación: asesores y estudiantes (*Evidencia 1.3.2*), en la exposición de sus trabajos en los congresos nacionales e internacionales.

Indicador c. Se participa en la organización conjunta de encuentros académicos que permitan conocer la producción intelectual o innovadora de profesores del programa.

Como parte del proceso de permear el conocimiento como resultado del Programa de Fortalecimiento de las Maestrías Científicas, la SENACYT realiza encuentros a nivel nacional entre los diferentes programas financiados. El organizado por SENACYT permite que los docentes de las diferentes maestrías puedan presentar

sus trabajos de investigación, ya sea en las líneas específicas en las que trabajan o en las que desarrollan con el estudiante.

Los docentes y estudiantes de las diferentes universidades que trabajan este modelo de Maestría en Ciencias participan en el encuentro; estas son: la Universidad de Panamá (UP), la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI), la Universidad de las Américas (UDELAS) y la UTP (*Evidencia 2.2.6*).

Indicador d. Existen los registros del número de profesores que:

- ***Han publicado artículos en revistas especializadas indexadas.***

La lista de publicaciones de los docentes que participan en el Programa de Maestría en Ciencias es ordenada para la presentación de los informes académicos a la SENACYT (*Evidencia 1.1.15 y 1.1.16*). Se clasifican los artículos en revistas científicas, en congresos y otras actividades nacionales e internacionales, por profesor y por promoción.

- ***Son autores o coautores que han publicado obras de carácter científico o innovador.***

La lista que se desarrolla como constancia de la evolución académica del programa de Maestría en Ciencias y el cumplimiento de metas, describe también la forma de participación de los docentes en las publicaciones, ya sea como autores principales o como coautores.

- ***Tienen producción científico-técnica relacionada con el programa de postgrado en los últimos tres (3) años.***

Los asesores cada año realizan intentos de publicación, los cuales son señalados al programa, y en la lista que se presenta como resultado (*Evidencia 1.1.16 y 1.2.7*), se incluye la producción científica que ha sido aceptada para la publicación o que haya sido publicada, por año, tanto de los docentes como de los estudiantes que apoyan el desarrollo de las investigaciones de sus asesores.

- ***Han participado como ponentes, conferencistas o expositores en eventos nacionales, regionales e internacionales.***

Los docentes del programa participan en la organización de actividades, y como expositores en congresos nacionales e internacionales, lo cual se evidencia en los informes presentados a SENACYT y en los registros de las actividades científicas y académicas en que participan los grupos de docentes (*Evidencia 1.1.15*).

EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 3. PROFESORES
COMPONENTE 3.3. COMPONENTE: PRODUCCIÓN INTELECTUAL
Y SU VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA.

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.2.7	Logros del programa.	SENACYT.
1.2.2	Listado de asistencia a talleres de SENACYT sobre: 1. Elaboración de propuestas de I+D para la participación de convocatorias de financiamiento a investigaciones. 2. Escritura de artículos científicos.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.2.4	Lista de verificación de los acuerdos del programa con la SENACYT, por promoción.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión. Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.3.2	Presupuestos acordados entre SENACYT y el Programa de Maestría, con los detalles por rubros.	Coordinación de Postgrado. SENACYT
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, tanto académicos como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
1.1.16	Cuadro de metas compromisos del programa.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT

2.2.6	Encuentro de Maestrías Científicas de diciembre de 2011, organizado por SENACYT. Ciudad del Saber.	SENACYT.
2.2.7	Actividades académicas, científicas y de extensión de los graduados y egresados del programa (Congresos, seminarios, publicaciones)	Coordinación de Postgrado.
2.2.8	Pasantías y sesiones de trabajo de los egresados en centros de investigación externos (Grimaldo Ureña)	Coordinación de Postgrado.
2.2.9	Participación en reuniones para obtención de becas de doctorado.	SENACYT.

DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)

Código	Nombre	Ubicación

TABLA DE VALORACIÓN CATEGORÍA 3. PROFESORES		
DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE	PUNTUACIÓN MÁXIMA DEL COMPONENTE	VALORACIÓN OBTENIDA
3.1. Perfil académico - profesional del programa.	8	7.5
3.2. Políticas y procesos de selección, contratación, evaluación del personal académico.	12	12
3.3. Producción Intelectual y su vinculación con el Programa.	8	7
TOTAL	28	26.5

VALORACIÓN GLOBAL DE LA CATEGORÍA 3: PROFESORES
<p>El mejoramiento continuo del personal docente, no está aún planificado para fortalecer el Programa de Maestría en Ciencias. Él se prepara académicamente por medio de becas otorgadas en el extranjero para la realización de estudios de maestría y de doctorado, con el apoyo de la institución, cuya visión es que el docente alcance el más alto nivel de estudios. Luego, el mejoramiento continuo se establece por cursos y seminarios que este opta por tomar.</p> <p>La Vicerrectoría Académica de la UTP establece un mínimo de horas al año que el docente debe dedicar a estudios de mejoramiento continuo. Por otra parte, durante el receso académico de verano, deben tomar cursos de perfeccionamiento, establecidos por las Unidades Académicas, en cumplimiento con las normas de la UTP.</p> <p>No obstante, el programa no ha definido acciones que consiga permitir que el docente pueda optar por prepararse en alguna línea de investigación y desarrollo propio de la maestría, por esta razón, la Comisión de Autoevaluación ha dado una calificación por debajo del máximo, y pretende planificar, en el plan de mejoramiento, algunas estrategias útiles en esta dirección.</p>

Algunos avances nos permitirá elaborar este plan de mejoras: se tiene bien definido el nivel de estudios que se exige para formar parte de la planta docente, se estableció también el perfil del tutor de tesis de investigación y se tiene registrada la hoja de vida, la producción científica e intelectual de los docentes del Programa; y la participación de los mismos en convocatorias I+D.

4. CATEGORÍA: PROCESO FORMATIVO

Implica procesos de interacción entre estudiantes y docentes orientados al logro de objetivos educativos y al desarrollo de capacidades y competencias en la formación disciplinar, la creación artística, la innovación y la investigación.

4.1. COMPONENTE: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.

El programa desarrolla un proceso de enseñanza y aprendizaje orientado al logro de objetivos educativos específicos del postgrado.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Definen mecanismos para asegurar que los procesos de enseñanza y aprendizaje correspondan con el plan curricular propuesto y la modalidad de enseñanza.	2	1	2
	b. El cuerpo docente define y plantea las estrategias metodológicas didácticas y evaluativas coherentes con el plan curricular para el logro de los aprendizajes en los estudiantes.	2	1	2
P R O C E S O S	c. Se utilizan diversas estrategias metodológicas y didácticas orientadas a la formación disciplinar, creación artística, la innovación o la investigación coherentes con el plan curricular.	2	1	2
	d. Se incorporan en las estrategias metodológicas y didácticas, elementos innovadores y pertinentes para el postgrado.	2	1	2
	e. Se desarrollan estrategias para la evaluación de los	2	0.75	1.5

	aprendizajes coherentes con las estrategias y didácticas establecidas por el programa.			
R E S U L T A D O S	f. Existen mecanismos de seguimiento y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje para asegurar correspondencia con el plan curricular.	2	1	2
	SUBTOTAL			11.5

4.1. COMPONENTE: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.

El programa desarrolla un proceso de enseñanza y aprendizaje orientado al logro de objetivos educativos específicos del postgrado.

Indicador a. Definen mecanismos para asegurar que los procesos de enseñanza y aprendizaje correspondan con el plan curricular propuesto y la modalidad de enseñanza.

Cada docente que imparte una asignatura, debe entregar a la Coordinación del Programa, el plan analítico del contenido en un formato de presentación aprobado por SENACYT (*Evidencia 4.1.1*). El plan describe los objetivos, recursos didácticos que se van a utilizar, forma de evaluación y la metodología que se seguirá.

La programación está basada en el contenido descriptivo que aparece en el Plan de la Maestría aprobado en el CIPE (*Evidencia 1.1.2*). Una vez finalizado el curso, la coordinación verifica, a través de una interacción con el profesor y las encuestas administradas a los estudiantes, el cumplimiento de los temas y la modalidad de enseñanza definidos en el plan curricular entregado.

Indicador b. El cuerpo docente define y plantea las estrategias metodológicas didácticas y evaluativas coherentes con el plan curricular para el logro de los aprendizajes en los estudiantes.

El plan del curso es diseñado por el docente, como se señaló en el indicador precedente, a partir de la descripción de la asignatura. La justificación que se ofrece está basada en el perfil del egresado y en las áreas de especialización que ofrece el Programa de Maestría en Ciencias (*Evidencia 1.1.2*), el cual ya está de acuerdo a lo establecido en el PENCYT (*Evidencia 2.1.4*).

Las estrategias metodológicas didácticas y evaluaciones son diseñadas, según la propuesta capitular justificada, como se describe en el párrafo precedente, con la finalidad de alcanzar los objetivos de aprendizaje planteados. Esto se puede observar en el contenido de los cursos que presenta el docente de la asignatura al

iniciar las clases, y que se puede evidenciar en los archivos de los cursos que se han dictado a los estudiantes.

Indicador c. Se utilizan diversas estrategias metodológicas y didácticas orientadas a la formación disciplinar, creación artística, la innovación o la investigación coherentes con el plan curricular.

Como el programa tiene como principal objetivo la realización de una investigación, las estrategias metodológicas y didácticas están orientadas a la formación disciplinar y a actividades de innovación, De allí, que el estudiante debe presentar periódicamente ante la FIM y la SENACYT, avances de sus estudios, tal y como está establecido en su contrato de la beca (*Evidencias 1.1.13 y 1.2.5*).

Estos avances incluyen, entre otros, el trabajo escrito de su propuesta de tesis de investigación para su aprobación (*Evidencia 1.2.8*), y luego la de sus avances, por al menos dos veces al año. Los avances se realizan de forma oral y se pretende que el estudiante pueda responder a las consultas de la audiencia y a los cuestionamientos que surjan, sobre el mismo.

Los estudiantes, así como sus asesores de tesis, participan en los talleres sobre escritura de artículos científicos (*Evidencia 1.2.2*). También se llevan a cabo seminarios sobre la actitud al trabajo en equipo y de liderazgo, se hace énfasis en la investigación. Igualmente se desarrollan seminarios sobre diseño de póster, como otra forma para publicar sus trabajos en actividades científicas y académicas. De esta forma se pretende que el estudiante tenga las herramientas necesarias para poder escribir artículos científicos y presentar sus avances de investigación en congresos, conferencias, coloquios ante la comunidad universitaria y científica nacional e internacional.

Indicador d. Se incorporan en las estrategias metodológicas y didácticas, elementos innovadores y pertinentes para el postgrado.

Los elementos que se incluyen en los contenidos de asignaturas, indican la actualización de los temas. En la metodología de enseñanza, el facilitador del proceso de aprendizaje, prueba diversas estrategias que tiendan a construir el

tronco común requerido de los estudiantes en las tres áreas de especialización propuestas por el Programa de Maestría en Ciencias.

Igualmente, los talleres y capacitaciones adicionales que se han diseñado para la formación integral del estudiante, tienen el propósito, que el estudiante adquiera los mecanismos que apoyen su desarrollo dentro del programa.

Indicador e. Se desarrollan estrategias para la evaluación de los aprendizajes coherentes con las estrategias metodológicas y didácticas establecidas por el programa.

La evaluación de cada curso dentro del programa se realiza de acuerdo a los contenidos básicos que el docente establece como propósito de aprendizaje. La evaluación que realiza el docente consiste en dos partes, una cualitativa y otra cuantitativa, con criterios que dependen de cada tipo de asignatura (*Estrategia 1.4.6*).

En la cualitativa se trata de recibir información sobre la forma de trabajo global del grupo de estudiantes, tanto como en equipo de trabajo, como en esfuerzo individual. En la cuantitativa se mide el esfuerzo individual de cada estudiante durante el desarrollo de las asignaturas, a fin de poder adaptar las actividades del programa para el mejoramiento continuo de cada uno de los estudiantes, siempre tendientes a cumplir con el perfil de egreso y la formación integral.

Indicador f. Existen mecanismos de seguimiento y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje para asegurar correspondencia con el plan curricular.

Los docentes que dictan asignaturas en la Maestría en Ciencias, deben diseñar el programa sintético de la materia, basados en los contenidos descriptivos que aparecen el plan original del programa (*Evidencias 1.1.2, 1.4.6 y 4.1.1*). El seguimiento de los contenidos lo realiza la Coordinación del Programa.

Las propuestas de tesis que desarrollan los estudiantes con el asesor, también se enmarcan dentro de las líneas de especialización ofrecidas (*Evidencias 1.2.5 y 1.2.8*), de acuerdo a lo establecido en el plan curricular. Los avances de las investigaciones propuestas son evaluadas tal y como se establece en el convenio

UTP-SENACYT y los contratos de becas de los estudiantes (*Evidencia 1.1.13*). En las presentaciones orales formales de estos avances, la SENACYT, la FIM y los centros de investigación de la UTP y, en algunas ocasiones, profesores visitantes, participan para dar su aporte científico y académico.

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 4. PROCESO FORMATIVO
COMPONENTE 4.1. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y DE
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.2.2	Listado de asistencia a talleres de SENACYT sobre: 1. Elaboración de propuestas de I+D para la participación de convocatorias de financiamiento a investigaciones. 2. Escritura de artículos científicos.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.4.6	Evaluaciones cualitativas y cuantitativas del docente sobre los estudiantes.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.1.13	Contratos firmados entre los estudiantes seleccionados, la Rectoría de la UTP y el Director Nacional de SENACYT. Presupuestos acordados entre SENACYT y el Programa de Maestría, con los detalles por rubros.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT

1.2.5	Formulario de presentación de temas tratados en las reuniones de seguimientos que realizan los tutores con los estudiantes. Minuta de reuniones entre SENACYT y los actores del programa: tutores, estudiantes y administración.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión. SENACYT.
2.1.4	Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCYT).	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
4.1.1	Contenido Programático entregado por los docentes de las asignaturas.	Coordinación de Postgrado.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
2.1.4	Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCYT).	www.senacyt.gob.pa/sobre-senacyt/plan-estrategico/

4.2. COMPONENTE: ACTUALIZACIÓN E INNOVACIÓN DE LOS PROCESOS FORMATIVOS.

El programa cuenta con políticas para actualizar e innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I O N	a. Definen políticas y mecanismos para la actualización e innovación de los procesos formativos e identifican los responsables de dichos procesos.	2	0.75	1.5
	b. Se desarrollan actividades de actualización e innovación, dirigidas a los docentes acerca del proceso formativo de acuerdo con las demandas y retos del área disciplinar, artística e investigativa.	2	0.75	1.5
P R O C E S O S	c. El programa cuenta con un plan de estudios actualizado.	2	1	2
R E S U	d. Se cuenta con documentos, memorias u otros que evidencien los principales resultados de las actividades de actualización e innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje dirigidos a docentes.	2	0.5	1

L T A D O S				
	SUBTOTAL			6

4.2. COMPONENTE: ACTUALIZACIÓN E INNOVACIÓN DE LOS PROCESOS FORMATIVOS

El programa cuenta con políticas para actualizar e innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Indicador a. Definen políticas y mecanismos para la actualización e innovación de los procesos formativos e identifican los responsables de dichos procesos.

La UTP ha creado la Unidad Técnica de Evaluación y Acreditación (UTEA) para apoyar toda gestión de actualización de los procesos formativos conducentes a procesos de acreditación. En este mismo sentido, la UTP a través del Consejo Académico, aprueba las políticas que emanan de la DIPLAN, en este aspecto.

Entre algunas políticas, dirigidas a fortalecer los procesos formativos, están los artículos de la Resolución N°1 del 1 de diciembre de 2010 publicado en gaceta oficial como parte de la fiscalización del CONEAUPA (www.coneaupa.com) por el cual se definen algunos conceptos que pueden aplicarse en un programa de excelencia.

Indicador b. Se desarrollan actividades de actualización e innovación, dirigidas a los docentes acerca del proceso formativo de acuerdo con las demandas y retos del área disciplinar, artística e investigativa.

Con la finalidad de lograr la actualización sobre el proceso formativo, los docentes de la UTP, como parte de las políticas y normas por la Universidad para dar cumplimiento a los términos del CONEAUPA, reciben un seminario virtual sobre diversos temas de los procesos de enseñanza y aprendizaje de educación superior, que incluyen las formas actualizadas para la transmisión de conocimientos, adaptándola cada docente a sus áreas disciplinarias (*Evidencia 4.2.1*). Esto debe adecuarse a los procesos de innovación e investigación que exige los cursos en la actualidad.

A los docentes se les solicita certificación de estudios de Postgrado en Docencia Superior o de capacitaciones en esta área (*Evidencia 4.2.2*), como una normativa

de la UTP. Adicionalmente, para apoyar el desarrollo pedagógico de acuerdo con la disciplina de cada docente, se exige al menos veinte (20) horas anuales de seminarios, que valide su perfeccionamiento continuo, en el área curricular y en su campo de especialización (*Evidencia 4.2.3*).

Indicador c. El programa cuenta con un plan de estudios actualizado.

En la primera promoción del Programa de Maestría en Ciencias, se diseñó un plan de estudio pertinente, enfatizado sobre el PENCYT (*Evidencia 2.1.4*). Esta propuesta de Maestría en Ciencias, al cumplir con las metas del PENCYT, se constituyó en el primer programa científico financiado por SENACYT a través de la participación en la convocatoria del de SENACYT denominado “Fortalecimiento de los Postgrado de Universidades Estatales” (*Evidencia 1.1.4*).

La segunda promoción del Programa de Maestría inició con un plan de estudio actualizado, como resultado de la experiencia de la primera promoción. Esta actualización surgió de las evaluaciones realizadas por los docentes de centros universitarios externos a la UTP (*Evidencia 1.1.2*).

Indicador d. Se cuenta con documentos, memorias u otros que evidencien los principales resultados de las actividades de actualización e innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje dirigidos a docentes.

La DIPLAN cuenta con la memoria que evidencia los resultados de las actividades de actualización e innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje dirigidos a docentes, que durante el receso académico de verano se realizan (*Evidencia 4.2.1*).

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 4. PROCESO FORMATIVO
COMPONENTE 4.2. ACTUALIZACIÓN E INNOVACIÓN DE LOS
PROCESOS FORMATIVOS.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
2.1.4	Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCYT).	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
4.2.1	Seminarios docentes programados para el receso académico de verano 2012 y 2013.	DIPLAN
4.2.2	Personal docente del programa de Maestría en Ciencias que participó en el seminario sobre Docencia Superior	Vicedecanato Académico de la FIM. DIPLAN.
4.2.3	Documento de solicitud de horas mínimas de actualización que anualmente debe tomar un docente.	Vicedecanato Académico de la FIM.

DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
2.1.4	Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCYT).	<i>www.senacyt.gob.pa/sobre-senacyt/plan-estrategico/</i>
4.2.4	Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá (CONEAUPA).	<i>www.coneaupa.com</i>

4.3. COMPONENTE: PLAN DE ESTUDIOS.

El programa de postgrado presenta un plan de estudios fundamentado en un diagnóstico situacional, los enfoques teóricos-metodológicos que realiza el programa para el seguimiento y actualización del diseño curricular.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I O N	a. El plan de estudios está fundamentado en términos de necesidades y demandas que plantea el desarrollo del país y las demandas regionales e internacionales relacionadas con la profesión, la oferta educativa y demanda del mercado ocupacional y las detectadas en los aspectos socio-profesional, económico y político.	2	1	2
	b. Se establece la congruencia del programa de postgrado en relación con la misión y visión de la institución educativa.	2	1	2
	c. Se conceptualiza el objeto de estudio del programa de postgrado y se describen las áreas disciplinarias que lo integran y lo fundamentan y el perfil del egresado determina las competencias de carácter profesional, académico e investigativo para lo que habilita el programa.	2	1	2
	d. En el programa se describen aspectos referidos a la organización, contenidos y estructura del plan de estudio.	2	1	2
P R O C E S	e. Se establece coherencia entre el número de créditos, la naturaleza de los cursos y sus contenidos.	2	1	2
	f. Se establecen objetivos en los diferentes cursos que contribuyen al logro de las competencias determinadas en el perfil del egresado y de los objetivos generales del programa.	2	0.75	1.5

O S	g. Se identifican los aportes fundamentales de otras disciplinas que enriquecen el objeto del estudio del programa.	2	1	2
	h. Se desarrollan mecanismos de seguimiento para el desarrollo del plan de estudios.	2	1	2
R E S U L T A D O S	i. Existe en la programación una secuenciación de los cursos en términos de un período de tiempo :trimestre, cuatrimestre, semestre, etc.	2	1	2
	j. Los programas sintéticos contienen elementos tales como: justificación, descripción, objetivos, contenidos, estrategias metodológicas y evaluativas y bibliográfica básica actualizada.	2	1	2
	k. Los temas abordados en los programas responden a la lógica de la disciplina.	2	1	2
	l. Existe congruencia entre el título por otorgar y el diseño curricular del programa.	2	1	2
	m. Existen mecanismos y acciones de transformación que realiza el programa para el seguimiento y actualización del diseño curricular.	2	1	2
SUBTOTAL				25.5

4.3. COMPONENTE: PLAN DE ESTUDIOS

El programa de postgrado presenta un plan de estudios fundamentado en un diagnóstico situacional, los enfoques teóricos metodológicos para el abordaje del objeto disciplinar y el aporte de otras disciplinas. Asimismo existen mecanismos y acciones de transformación que realiza el programa para el seguimiento y actualización del diseño curricular.

Indicador a. El plan de estudios está fundamentado en términos de necesidades y demandas que plantea el desarrollo del país y las demandas regionales e internacionales relacionadas con la profesión, la oferta educativa y demanda del mercado ocupacional y las detectadas en los aspectos socio-profesional, económico y político.

Como se ha señalado en el acápite 4.2-c, el programa de Maestría en Ciencias fue el primer programa financiado por SENACYT, dentro de la convocatoria pública “Fortalecimiento a los Postgrados de Universidades Estatales” (*Evidencia 1.1.4*). En ese sentido, el principal criterio para el financiamiento fue que se cumpliera con un programa de excelencia académica, dentro de los ejes de acción del PENCYT.

El PENCYT fue ejecutado por un grupo de científicos panameños e internacionales, convocados por SENACYT, y plantea los principales ejes temáticos que, en términos de necesidades y demandas, son requeridos para el desarrollo del país (*Evidencia 2.1.4*). Así mismo, en la filosofía planteada en el Programa de Maestría en Ciencias, por la FIM, se establecieron ejes de acción que pudiesen apoyar la demanda del mercado laboral.

Indicador b. Se establece la congruencia del programa de postgrado en relación con la misión y visión de la institución educativa.

La misión de la Universidad Tecnológica de Panamá establece lo siguiente: *“Aportar a la sociedad capital humano integral, calificado, emprendedor e innovador, con pensamiento crítico y socialmente responsable, en ingeniería, ciencias y tecnología. Generar conocimiento apropiado para contribuir al*

desarrollo sostenible del país y de América Latina. Responder a los requerimientos del entorno” (www.utp.ac.pa buscar Misión de la UTP).

El programa de estudio es congruente, en su filosofía, con esta misión, ya que el científico transfiere y desarrolla proyectos de I+D, en temas que apoyan el progreso del país. Las investigaciones que se desarrollan inciden sobre las necesidades de industrias en el país, como se puede observar en las propuestas de tesis y en las ya concluidas, en los proyectos de investigación de los cursos y las adjudicaciones ganadas por convocatorias de SENACYT.

Indicador c. Se conceptualiza el objeto de estudio del programa de postgrado y se describen las áreas disciplinarias que lo integran y lo fundamentan y el perfil del egresado determina las competencias de carácter profesional, académico e investigativo para lo que habilita el programa.

Tres áreas disciplinarias son los objetivos de estudios: energía renovable y ambiente, automatización y robótica, y manufactura y materiales. Estas líneas de investigación conforman las áreas disciplinarias de los laboratorios que fundamentan las carreras impartidas en la FIM.

Estas líneas contemplan las áreas de estudio de los docentes con los que cuenta la FIM. De esta forma, el programa asegura el fortalecimiento de las investigaciones de sus laboratorios.

El perfil de egreso, definido en el plan, integra las competencias que el profesional que concluye el programa debe poseer y se basó en la definición de la misión y visión de la UTP (*Evidencia 1.1.2*).

Indicador d. En el programa se describen aspectos referidos a la organización, contenidos y estructura del plan de estudio.

El programa contiene la descripción de los contenidos de cada curso del plan de estudio, así como la estructura que se desarrolla, lo cual se puede apreciar en los documentos aprobados en el CIPE de la UTP (*Evidencia 1.1.2*).

Indicador e. **Se establece coherencia entre el número de créditos, la naturaleza de los cursos y sus contenidos.**

La UTP, a través de la VIPE, norma la cantidad de horas por crédito de las asignaturas de Postgrados, basados en la normalización internacional de las mismas. Cada crédito otorgado representa dieciséis (16) horas de clases por semestre. De allí, que el programa contemple una estructura curricular tal que las asignaturas se desarrollen en un número de horas en las que se puedan cubrir los contenidos. Los contenidos descriptivos y la cantidad de horas requeridas, fueron desarrollados por docentes de la FIM de tres áreas de especialización.

Siendo un programa científico, se ha otorgado la cantidad de créditos basados en la dedicación exclusiva del estudiante a estos estudios. Como el estudiante tiene una residencia completa, se ha tomado en cuenta un promedio de horas para otorgar un pensum a esta dedicación en el desarrollo de la investigación.

Indicador f. **Se establecen objetivos en los diferentes cursos que contribuyen al logro de las competencias determinadas en el perfil del egresado y de los objetivos generales del programa.**

El contenido capitular de los cursos es desarrollado por el docente de la asignatura, basado en los contenidos descriptivos que presenta el Programa. Este contenido es evaluado por la Coordinación de Postgrado con la finalidad de que se evidencie la coherencia con las metas propuestas globalmente en la Maestría (*Evidencia 4.1.1*).

Indicador g. **Se identifican los aportes fundamentales de otras disciplinas que enriquecen el objeto de estudio del programa.**

Los contenidos de las asignaturas del plan de estudio, debido a las tres especialidades del Programa, plantean temas de disciplinas adicionales que puedan apoyar la formación del estudiante. En el plan de estudio, se ha planificado asignaturas que ayudan a la formación integral del estudiante.

Como ejemplo podemos señalar al seminario sobre herramientas docentes que se realizó para la primera promoción (*Evidencia 1.1.2*), o la participación en actividades científicas, como congresos, seminarios, sobre disciplinas generales, que ayudan al estudiante a tener un mejor marco de referencia y apoyen así a su formación(*Evidencia 1.2.2*).

Indicador h. Se desarrollan mecanismos de seguimiento para el desarrollo del plan de estudios.

La coordinación del programa tiene como función ordenar, organizar, ejecutar y realizar las actividades que se desarrollen, y el seguimiento del plan de estudio es una de las principales responsabilidades.

Para darle seguimiento del plan de estudios, la coordinación define el perfil del docente para dictar las asignaturas y organiza los horarios de clase, a fin de que se cumpla con el contenido en el tiempo establecido, según el horario del curso.

El plan de estudio también requiere que se organicen las presentaciones de avances de las investigaciones por parte de los estudiantes y se lleva a cabo reuniones de evaluación con los docentes y estudiantes, para reorientar las actividades sucesivas que se han planificados para el cumplimiento de este.

El seguimiento tiene que ver también con las reuniones que se hacen con la SENACYT de los informes académicos y financieros.

Indicador i. Existe en la programación una secuenciación de los cursos en términos de un período de tiempo: trimestre, cuatrimestre, semestre, etc.

El programa tiene una secuenciación de cursos establecidos en el plan de estudios aprobado, en períodos de tiempo de semestres. En el segundo año de estudio, se continúa con el desarrollo de las investigaciones y se evalúa el desempeño de forma semestral (*Evidencia 1.1.2*).

Indicador j. Los programas sintéticos contienen elementos tales como: justificación, descripción, objetivos, contenidos, estrategias metodológicas y evaluativas y bibliografía básica actualizada.

Los contenidos capitulares que presentan los docentes para la realización de las asignaturas, basados en los contenidos descriptivos del programa, indican los objetivos, metodologías, estrategias y bibliografía del curso, entre otros elementos. Esto se puede observar en el contenido aportado por los docentes asignados a los cursos (*Evidencia 4.1.1*).

Indicador k. Los temas abordados en los programas responden a la lógica de la disciplina.

El Programa de Maestría en Ciencias, como se ha señalado, fue elaborado con un tronco común de asignaturas, que diera los conocimientos globales que cada estudiante requería para la realización de una investigación en el campo de la Ingeniería Mecánica.

Con este esquema, los contenidos que presenta el docente para la realización del curso cumplen con la lógica de las disciplinas de la Maestría en Ciencias, y con el propósito de que el estudiante cuente con los conocimientos para la proposición y desarrollo de un estudio científico.

Indicador l. Existe congruencia entre el título por otorgar y el diseño curricular del programa.

El título por otorgar es el de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica, en una de las tres especialidades del programa. El tronco común de asignaturas apoyará la labor de investigación que debe realizar el estudiante en el campo de Ingeniería Mecánica. La rama que se ofrece puede ser: 1. Energía renovable y Ambiente, o 2. Automatización y Robótica, o 3. Manufactura y Materiales. La especialidad la define precisamente el tema escogido para su tesis, la cual es propuesta por un investigador de la Facultad de Ingeniería Mecánica. De esta forma, el estudiante dedica casi el 60% de duración del programa al desarrollo de su investigación, que lo hará merecedor de la especialidad (*Evidencia 1.1.2*).

Hay que hacer énfasis de que el diploma tiene un nombre general “Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica” y la especialidad está definida en la tesis.

Indicador m. Existen mecanismos y acciones de transformación que realiza el programa para el seguimiento y actualización del diseño curricular.

La evaluación realizada por investigadores de Laboratorios de Investigación y Universidades del Exterior del país, sirven de base para el seguimiento y actualización del diseño curricular del programa. El evaluador externo tiene acceso a toda la documentación referente al programa y a los informes académicos y financieros que se presentan a SENACYT, y está en la obligación de entrevistar a los estudiantes y docentes de la Maestría en Ciencias y a la SENACYT, con la finalidad de tener todos los elementos para evaluar. Al final debe presentar un informe y sus recomendaciones ante las autoridades de la facultad, estudiantes, profesores y representantes de SENACYT (*Evidencia 1.1.14*).

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 4. PROCESO FORMATIVO
COMPONENTE 4.3. PLAN DE ESTUDIOS.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.14	Revisiones Externas al programa. Contiene el informe de Evaluación, la hoja de vida y comprobantes de gastos de visitas de cada evaluador.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.2.2	Listado de Asistencia a talleres de SENACYT sobre: 1. Elaboración de propuestas de I+D para la participación de convocatorias de financiamiento a investigaciones. 2. Escritura de artículos científicos.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
2.1.4	Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCYT).	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.

4.1.1	Contenido programático entregado por los docentes de las asignaturas.	Coordinación de Postgrado.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
2.1.4	Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCIYT).	www.senacyt.gob.pa/sobre-senacyt/plan-estrategico/

**TABLA DE VALORACIÓN
CATEGORÍA 4. PROCESO FORMATIVO**

DENOMINACION DEL COMPONENTE	PUNTUACIÓN MÁXIMA DEL COMPONENTE	VALORACIÓN OBTENIDA
4.1. Estrategias didácticas y de evaluación del aprendizaje.	12	11.5
4.2. Actualización e Innovación de los Procesos Formativos.	8	6
4.3. Plan de estudios.	26	25.5
TOTAL	46	43

VALORACIÓN GLOBAL DE LA CATEGORÍA 4: PROCESO FORMATIVO

Las estrategias de evaluación del aprendizaje que se utilizan en el programa, han sido obtenidas del desarrollo del contenido didáctico que aporta el docente. La coordinación de la maestría les suministra a cada uno de los docentes, en el momento de la asignación, de forma digital, el formato de contenido del curso por presentar, así como el formato modelo para el contenido de las sesiones de clases. Estos formularios son entregados por el docente a la coordinación.

Se le señala al docente que el estudiante debe ser evaluado de forma cualitativa y cuantitativa. La evaluación cualitativa es una innovación en los procesos normales de la institución, y permite dar seguimiento a la labor de cada estudiante, y así se puede apreciar el desarrollo conjunto, para considerarlos como un equipo de investigación.

No obstante, la autoevaluación registró que hay que mejorar esta. Se trata de encontrar un formato en el que el grupo de estudiante reciba una constante evaluación cualitativa del curso, que permita promediar el resultado cualitativo individual, y luego el global, como equipo. Este formato es importante porque le da al educando la oportunidad de mejorar su actitud dentro del curso, y sus aptitudes, con un porcentaje significativo de la nota final que obtendrá, esto es cónsono con la filosofía del programa: formar investigadores íntegros.

El compromiso con SENACYT describe la revisión continua, por parte de investigadores externos, sobre el programa, lo que ha permitido la actualización del plan de estudio, a pesar de esto, la autoevaluación encuentra puntos importantes a mejorar, que preferimos enumerar:

1. Se requiere definir mejor las políticas para la innovación de los procesos formativos, realizando alianzas estratégicas con personal de la UTEA, que es supervisada por DIPLAN, que posee personal experto en procesos de Evaluación Educativa.
2. El programa requiere, a partir de estrategias que resulten de la definición de las políticas de los procesos formativos, un plan agresivo de actividades que lleve la innovación de los procesos de enseñanza por parte del docente.

Los contenidos descriptivos están basados en las especialidades que define cada investigación. No obstante, se percata en la autoevaluación, la necesidad de describir los cursos hacia el logro de competencias técnicas que incluya la adquisición de actitudes.

5. CATEGORÍA: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Es el eje transversal del programa que orienta los procesos para la generación, valoración, transferencia y divulgación de conocimiento científico y tecnológico considerando las diversas corrientes de pensamiento y las necesidades del desarrollo del país y la región.

5.1. COMPONENTE: POLÍTICAS, LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE INVESTIGACIÓN O INNOVACIÓN DE ALCANCE LOCAL, NACIONAL, REGIONAL E INTERNACIONAL

El programa implementa, promociona, evalúa y da seguimiento a políticas y líneas estratégicas de investigación e innovación con el adecuado soporte y para un alcance local, nacional, regional e internacional.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Identifica a quiénes participan en la formulación y actualización de las políticas y líneas estratégicas de investigación o innovación.	2	1	2
	b. Define estrategias de estímulo para que los docentes participen en investigación e innovación.	2	1	2
	c. Identifica la existencia de unidades de investigación (grupos, laboratorios, centros, institutos y otros).	2	1	2
	d. Existe correspondencia entre el plan estratégico (misión, visión), líneas de investigación e innovación y los proyectos por desarrollar con planes de desarrollo nacional o regional.	2	1	2
	e. Existe la figura del profesor tutor (en el caso de las maestrías académicas y doctorados).	2	1	2
	f. Se señala la forma en que se implementan las políticas y líneas estratégicas de investigación o innovación y su alcance local,	2	1	2

	nacional, regional e internacional.			
	g. Se evalúa y da seguimiento a las acciones previstas en los procesos de investigación e innovación.	2	1	2
P R O C E S O S	h. El profesor tutor realiza estrategias de acompañamiento para sus estudiantes.	2	1	2
	i. Se divulga, proyecta y promociona los resultados de las acciones de investigación e innovación.	2	1	2
R E S U L T A D O S	j. Se realizan registros sobre la respuesta a necesidades locales, nacionales, regionales e internacionales de las últimas dos promociones con: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigaciones ▪ Proyectos de investigación e innovación 	2	0.75	1.5
	k. Existe registro de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los temas de investigación e innovación realizados en los últimos tres (3) años en el programa. ▪ Número de trabajos finales de graduación que se han producidos. 	2	1	2
	l. Existen estudios del programa de postgrado sobre la aplicabilidad de los trabajos finales de graduación y proyectos de investigación e innovación en el ámbito local, nacional, regional o internacional, en los últimos dos (2) años.	2	0.75	1.5
	SUBTOTAL			23

5. CATEGORÍA: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Este es el eje transversal del programa que orienta los procesos para la generación, valoración, transferencia y divulgación de conocimiento científico y tecnológico considerando las diversas corrientes de pensamiento y las necesidades del desarrollo del país y la región.

5.1. COMPONENTE: POLÍTICAS, LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE INVESTIGACIÓN O INNOVACIÓN DE ALCANCE LOCAL, NACIONAL, REGIONAL E INTERNACIONAL.

El programa implementa, promociona, evalúa y da seguimiento a políticas y líneas estratégicas de investigación e innovación con el adecuado soporte y para un alcance local, nacional, regional e internacional.

Indicador a. Identifica a quiénes participan en la formulación y actualización de las políticas y líneas estratégicas de investigación o innovación.

La Dirección de Investigación de la UTP, bajo los lineamientos de la VIPE, facilita el formulario SE1-01 (*Evidencia 5.1.1*), sobre el cual todos los investigadores dentro de la universidad inscriben el desarrollo de sus estudios, incluyendo el grado de avance y ejecutorias para elevar su nivel de ejecución en investigación.

El Decano de la FIM se apoya en el diseño de las estrategias para fortalecer los programas de investigación, desarrollo e innovación en la figura del Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión, quien tiene la función de implementar planes de acción. El coordinador de Investigación y el coordinador de Postgrado de la FIM, ejecutan las acciones tendientes a cumplir con los planes definidos, guiados por el Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión.

El Sistema Nacional de Investigación (SIN) es una estructura creada por la SENACYT a fin de que los investigadores se sometan a una evaluación internacional para reconocerles sus esfuerzos en este campo, y apoyarles financieramente para la continuidad exitosa de su labor.

En la Maestría en Ciencias han participado miembros del SIN, tanto docentes como estudiantes. Entre ellos el Dr. Alexis Mójica del Centro Experimental de Ingeniería de la UTP y el y el Dr. Adán Vega de la FIM (*Evidencia 3.1.1*). Los estudiantes que ellos asesoran en el programa pueden participar como miembros de SNI y recibir apoyo financiero adicional en sus trabajos.

Indicador b. Define estrategias de estímulo para que los docentes participen en investigación e innovación

La estrategia de estímulo más importante para el docente que realiza investigaciones es el reconocimiento del trabajo que ha realizado dentro de la FIM. Al profesor que obtiene fondos para realizar investigaciones, por medio de convocatorias públicas, se les facilita el espacio físico para la realización de la propuesta, y se le plantea, en la medida de las posibilidades presupuestarias del momento, una descarga horaria de atención de cursos (*Evidencia 3.1.3*).

Por otra parte, la VIPE, define la descarga docente que se les otorga a los que obtienen fondos para realizar investigaciones. Los laboratorios de la FIM cuentan con áreas definidas de especialización en las que estos pueden efectuar sus trabajos.

Los docentes que participan en proyectos de investigación e innovación, registran sus proyectos en la VIPE a través de un formulario definido para tal efecto (el SE1-01, *Evidencia 5.1.1*). Esto le permite que su trabajo sea visible en el sitio oficial para este caso, de la UTP. De esta forma, se le da el seguimiento a ejecutorias y la posterior evaluación de los mismos, que sería en el nombramiento docente por resolución o para un ascenso de categoría.

Uno de los estímulos e incentivos que ofrece la SENACYT a los profesores investigadores y estudiantes es su incorporación al SNI. Una vez el investigador/estudiante cumpla con los requisitos se registra en el sistema y tiene derecho a un complemento económico (*Evidencia 5.1.2*).

Indicador c. Identifica la existencia de unidades de investigación (grupos, laboratorios, centros, institutos y otros).

Para los temas de estudio de la maestría, se cuenta con el apoyo de diferentes centros de investigación de la UTP. Inicialmente, cada estudiante del programa, trabaja con su asesor como un grupo de tesis, y luego unen a otros colaboradores de los laboratorios, así se aumenta el equipo humano de trabajo. Participaron por ejemplo, el Centro de Investigaciones en Hidráulicas e Hidrotecnia (CIHH), el Centro de Producción e Investigaciones Agroindustriales (CEPIA), el Laboratorio de Análisis e Investigaciones Catalíticas y Ambientales (LABAICA), todos de la UTP. De la Universidad Nacional de Costa Rica participó el Laboratorio de Química de la Atmósfera (LAQUAT).

Indicador d. Existe correspondencia entre el plan estratégico (misión, visión), líneas de investigación e innovación y los proyectos por desarrollar con planes de desarrollo nacional o regional.

Como se ha expresado anteriormente, el PENCYT plantea las áreas de estudios claves que serán objeto de prioridad de inversión. El Programa ha sido financiado por la SENACYT, porque sus líneas de estudio forman parte de lo que establece el PENCYT (*Evidencia 2.1.4*).

En la historia de la FIM, las líneas de investigación han sido fortalecidas con el perfeccionamiento profesional de los docentes y la apertura de laboratorios. Estas líneas, se han incluido en el Programa de Maestría en Ciencias: “Energía renovable y ambiente, Automatización y robótica, y, Manufactura y materiales”, como estrategia de acción (*Evidencia 1.1.2*).

Indicador e. Existe la figura del profesor tutor (en el caso de las maestrías académicas y doctorados).

La Maestría en Ciencias, tiene como principal fortaleza académica, el desarrollo de las investigaciones por parte de estudiantes apoyados por los asesores. Por esta razón, antes de iniciar el programa, la Coordinación de Postgrado de la FIM, con las directrices del Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión, explica a los investigadores y a los de los Centros de Investigación, reunidos para

tratar el tema, las diferentes áreas de especialización que serán tomadas en cuenta de acuerdo al convenio entre SENACYT y la UTP (*Evidencia 1.1.4*), así como el aporte que darán para que todos los que deseen participen con propuestas de temas de estudio (presentando los resúmenes de los mismos) para lograr ser asesores.

En el plan de estudio del Programa de Maestría en Ciencias, dos asignaturas denominadas Trabajo dirigido I y Trabajo dirigido II, en el primer y segundo semestre del primer año de estudios, han sido incluidas con el propósito de garantizar la relación efectiva entre el estudiante y el asesor asignado (*Evidencia 1.1.2*).

El estudiante desde el primer semestre de estudios le es asignado el asesor que lo guiará en el desarrollo de sus estudios. El asesor recibe formalmente, durante el primer año de estudios, las asignaciones de las asignaturas de trabajo dirigido.

Las asignaturas de Trabajo Dirigido I y II son remuneradas en el primer año de estudios. En el segundo año de estudios, el tutor continúa el trabajo, en equipo con el estudiante del programa, con las asignaturas denominadas Tesis I y II correspondiente a cada semestre académico, tal y como se describe en el plan de estudio. En este segundo año el docente recibe la remuneración económica como asesor de tesis.

Indicador f. Se señala la forma en que se implementan las políticas y líneas estratégicas de investigación o innovación y su alcance local, nacional, regional e internacional.

El programa, como se ha descrito, consiste en las tres principales líneas estratégicas de crecimiento de la FIM: energía renovable y ambiente, manufactura y materiales, automatización y robótica. La forma en que se han implementado dentro de la Maestría en Ciencias es a través de la creación de nuevos espacios de laboratorios con temas específicos de estudio, con la inserción de estudiantes en los temas de especialización de los laboratorios.

Los laboratorios de la FIM se han clasificado en las siguientes áreas: el Laboratorio Especializado en Análisis, Diseño y Simulación (LEADS), el

Laboratorio Especializado en Procesos de Unión y Manufactura (LEPUM), que incluyen los campos de estudio de automatización, elementos y uniones mecánicas (este se ha dotado de espacio físico para el desarrollo de sus estudios), el Laboratorio Especializado de Energía e Investigaciones Ambientales.

Los docentes asesores de los estudiantes del programa tienen su residencia en estos espacios destinados a los laboratorios, y los estudiantes del Programa de Maestría participan en estos desarrollando los temas de investigación. Las investigaciones de estos laboratorios tienen un alcance nacional, pues solucionan alguna necesidad, lo que se puede evidenciar por las mismas propuestas diseñadas por los estudiantes con sus asesores de tesis.

Igualmente se puede apreciar en el desarrollo de las investigaciones, un alcance regional e internacional. En algunos casos, por ejemplo, los temas de tesis tratan sobre estudios que puedan mejorar otros temas de investigación ya desarrollados, utilizando variables e hipótesis diferentes. (*Evidencia 1.2.8*)

Indicador g. Se evalúa y da seguimiento a las acciones previstas en los procesos de investigación e innovación.

La Dirección de Investigación de la UTP, implementa mecanismos de seguimientos de los procesos de investigación e innovación de los docentes, por medio de formularios, con la intención de evaluar el desarrollo de estas y medir la efectividad de las acciones de apoyo a las realizadas por parte de la UTP (*Evidencia 5.1.1, 5.1.3 y 5.1.4*).

El Programa de Maestría en Ciencias en acuerdo con la SENACYT, establece la realización de evaluaciones internacionales sobre el programa, lo cual incluye un informe de todas las acciones del mismo. La principal acción por valorar es el nivel de los estudios de tesis de investigación que desarrollan los asesores y estudiantes.

Este informe finaliza con la entrega de recomendaciones que son recibidas por la FIM para dar seguimiento a las labores que realizan los equipos de trabajo. Esta evaluación que desarrollan investigadores internacionales externos, también señala las fortalezas en innovación que pueda tener el Programa de Maestría en

Ciencias. Esto se puede evidenciar en los informes de los evaluadores del Programa de Maestría en Ciencias (*Evidencia 1.1.14*).

Indicador h. El profesor tutor realiza estrategias de acompañamiento para sus estudiantes.

Como se ha mencionado el Plan de Estudios del Programa de Maestría en Ciencias describe las asignaturas de Trabajo Dirigido I y II para que el tutor o asesor y el estudiante tengan una relación de estudio constante. El Plan de Estudios también señala la dedicación exclusiva a esta relación de estudios del docente tutor y el estudiante, durante los dos últimos semestres académicos y los dos últimos veranos académicos (*Evidencia 1.1.2*). Esto facilita que el profesor tutor planifique la labor de investigación que realiza con su alumno.

Indicador i. Se divulga, proyecta y promociona los resultados de las acciones de investigación e innovación.

Los avances de investigación son presentados ante la SENACYT, los investigadores y estudiantes de la UTP, al menos una vez por semestre académico, como se establece en el contrato con la SENACYT. Las defensas de tesis de investigación son realizadas públicamente, una vez terminada las investigaciones; a estas se invitan a los investigadores de los diferentes centros de estudios de la UTP y se trata de que participe un evaluador internacional (*Evidencia 1.4.4*).

Por medio de coloquios, se trata de promocionar las actividades de investigación dentro de la FIM, y toman como tema principal los trabajos de tesis de los estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias del segundo año de estudio.

Los estudiantes presentan sus estudios en Congresos tanto nacionales e internacionales. El programa financia esta participación, tal y como lo establece los acuerdos con la SENACYT. Las publicaciones de los resultados de las investigaciones en revistas científicas nacionales e internacionales, también son promovidas en el programa (*Evidencias 2.2.7 y 2.2.8*).

Indicador j. Se realizan registros sobre la respuesta a necesidades locales, nacionales, regionales e internacionales de las últimas dos promociones con:

- ***Investigaciones***

La principal evidencia de la respuesta que tienen las investigaciones que se realizan en el programa a las necesidades locales, nacionales, regionales e internacionales, es la propuesta de investigación que el estudiante presenta con su tutor de tesis para que le sea aprobada en la FIM (*Evidencia 1.2.8*).

Se puede observar, de acuerdo al área de especialización en la cual participa dentro del programa, las actividades industriales a las que se encamina su investigación, y el desarrollo de alternativas a los problemas de comunidades. Podemos mencionar, por ejemplo, el desarrollo de investigaciones dentro de la Autoridad del Canal de Panamá, en la tesis del estudiante Leonardo Pérez, de la promoción 2008-2010; la tesis relacionada con osmosis inversa, la cual se realizó con estudios de agua de mar en la Provincia de Bocas del Toro en Panamá por el joven Jorge Jaén; estudio de la eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas del joven Miguel Amat, realizada con data de la planta de tratamiento de agua de Costa del Este en la ciudad de Panamá, algunas tesis realizadas en colaboración con la Universidad Nacional de Costa Rica, que tiene una incidencia regional, sobre el estudio de la producción de hidrógeno como combustible, realizadas por Ailaneth Rosales y Diomedes Quijano. Todo esto se puede evidenciar en las tesis, que plasma la respuesta de las investigaciones a la industria nacional e internacional y a la ciencia, que mantiene el programa. (*Evidencia 1.4.1*)

- ***Proyectos de investigación e innovación***

Los proyectos de investigación e innovación forman parte de las propuestas que presentan los tutores y estudiantes para desarrollar dentro del Programa de Maestría en Ciencias. Así, por ejemplo, se cuentan con temas de tesis que permiten acciones nuevas en áreas de estudio, como la aplicación de la ósmosis en inversa para la desalinización de agua de mar en regiones de Panamá, la

aplicación de nuevas técnicas de mejoras en las Plantas de Tratamiento de aguas. Esto se observa en las tesis desarrolladas, de las cuales se puede obtener nuevos proyectos de investigación (*Evidencias 1.4.1, 1.2.8 y 1.4.4*).

Indicador k. Existe registro de:

- ***Los temas de investigación e innovación realizados en los últimos tres (3) años en el programa.***

La coordinación de la Maestría en Ciencias tiene el registro de los actuales proyectos de investigación que se ejecutan dentro del programa, como las investigaciones que han sido defendidas y evaluadas por jurados (*Evidencias 1.4.1 y 1.4.4*).

- ***Número de trabajos finales de graduación que se han producidos.***

En los archivos de la Coordinación de Postgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica se encuentran los trabajos finales que han sido producidos por los estudiantes y tutores. En la Secretaría General de la UTP se mantienen las estadísticas de los estudiantes que han obtenido su título, una vez verificado que se tengan los requisitos cumplidos (*Evidencia 1.4.1*).

Indicador l. Existen estudios del programa de postgrado sobre la aplicabilidad de los trabajos finales de graduación y proyectos de investigación e innovación en el ámbito local, nacional, regional o internacional, en los últimos dos (2) años.

Las investigaciones se realizan para contribuir en el desarrollo de la industria, estas colaboran en las actividades de los estudios que puedan ser útiles para su propia gestión. Algunos ejemplos son los estudios que desarrolló el joven Jorge Jaén en Bocas del Toro y Leonardo Pérez en la Autoridad del Canal de Panamá, o los que están realizando Miguel Do Santos y Alexandra Camaño, actualmente (*Evidencias 1.4.1 y 1.2.8*).

En algunos otros casos, se ha tratado de mantener proyectos que apoyen el desarrollo de alternativas a las necesidades que se presentan en comunidades, o

al aumento de eficiencia de sistemas que puedan favorecer el uso sostenible de procesos; como por ejemplo, la realizada por Ailaneth Rosales sobre producción de hidrógeno, o por Miguel Amat, sobre eficiencia de Plantas de Tratamientos de agua; y la del joven Abdiel De León sobre la eficiencia de paneles fotovoltaicos, entre otras (*Evidencia 1.4.1*).

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 5. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
COMPONENTE 5.1. POLÍTICAS, LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE
INVESTIGACIÓN O INNOVACIÓN DE
ALCANCE LOCAL, NACIONAL, REGIONAL E
INTERNACIONAL**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.14	Revisiones externas al programa. Contiene el informe de evaluación, la hoja de vida y comprobantes de gastos de visitas de cada evaluador.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
3.1.1	Hoja de vida de los docentes y asesores del programa.	Coordinación de Postgrado.
2.1.4	Plan estratégico nacional de Ciencia y Tecnología (PENCIYT).	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.

1.4.1	Tesis de Maestría en Ciencias de los egresados.	Coordinación de Postgrado. SENACYT.
1.4.4	Evaluaciones de los jurados de tesis de los estudiantes que han defendido sus investigaciones.	Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
2.2.7	Actividades académicas, científicas y de extensión de los graduados y egresados del programa (Congresos, seminarios, publicaciones)	Coordinación de Postgrado
2.2.8	Pasantías y sesiones de trabajo de los egresados en centros de investigación externos (Grimaldo Ureña)	Coordinación de postgrado.
1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
3.1.3	Organizaciones docentes de pregrado de los docentes que han participado del programa, desde la primera promoción.	Coordinación de Postgrado. Vicerrectoría Académica de la UTP.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
2.1.4	Plan estratégico nacional de Ciencia y Tecnología (PENCIYT).	www.senacyt.gob.pa/sobre-senacyt/plan-estrategico/

5.1.1	Registro como investigador en la plataforma de la UTP.	http://www.utp.ac.pa/registro-de-investigador-e-investigaciones-de-la-utp
5.1.2	Sistema nacional de investigación.	http://www.senacyt.gob.pa/sobre-senacyt/sistema-nacional-de-investigacion-sni/
5.1.3	Registro de las actividades de investigación y extensión con el respectivo plan de actividades.	http://www.utp.ac.pa/plan-anual-de-los-investigadores
5.1.4	Informe anual de Investigación.	http://www.utp.ac.pa/formulario-de-informe-anual

5.2.

COMPONENTE: CORRESPONDENCIA ENTRE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN Y AVANCES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.

El programa tiene líneas de investigación e innovación que se ajustan a sus objetivos y a los avances de la ciencia y la tecnología en el ámbito nacional y regional.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Describen estrategias para garantizar la correspondencia entre líneas de investigación e innovación y los avances de la ciencia y la tecnología.	2	1	2
	b. Prevén mecanismos de búsqueda de fuentes de financiamiento para los proyectos de investigación o innovación que guarden correspondencia con los avances de la ciencia y la tecnología en los últimos dos (2) años.	2	1	2
P R O C E S O S	c. Se actualizan las líneas de investigación o innovación con base en la revisión periódica del avance de la ciencia y la tecnología y las necesidades y requerimientos locales, nacionales y regionales.	2	1	2
	d. Se promocionan líneas de investigación e innovación coherentes con los indicadores de ciencia y tecnología local y regional.	2	1	2
	e. Se desarrollan proyectos de investigación e innovación en correspondencia con los avances de la ciencia y la tecnología	2	1	2

	local y regional.			
R E S U L T A D O S	f. Existe evidencia de que ajustes en las líneas de investigación e innovación son realizados, según los avances de la ciencia y tecnología local y regional.	2	1	2
	g. Existen registros de los trabajos de investigación e innovación de profesores y estudiantes y las líneas estratégicas de investigación e innovación establecidas en correspondencia con los avances de la ciencia y la tecnología, en los últimos tres (3) años.	2	1	2
	SUBTOTAL			14

5.2.

COMPONENTE: CORRESPONDENCIA ENTRE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN Y AVANCES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

El programa tiene líneas de investigación e innovación que se ajustan a sus objetivos y a los avances de la ciencia y la tecnología en el ámbito nacional y regional.

Indicador a. Describen estrategias para garantizar la correspondencia entre líneas de investigación e innovación y los avances de la ciencia y la tecnología.

El coordinador de Investigación de la FIM, basado en los lineamientos del Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión, realizó un estudio para revisar las líneas de investigación, por medio de un estudio Delphi. Esta labor se realizó utilizando el PENCYT, y con la colaboración de Investigadores de diversas Unidades Académicas (*Evidencia 5.2.1*).

Los tutores de los estudiantes actualizan su área de estudio, participando en congresos y manteniendo comunicación con laboratorios nacionales e internacionales (CIHH, LABAICA, CEPIA, LAQUAT). Revisan la bibliografía para la presentación de propuestas de I+D en la solicitud de fondos a SENACYT.

Las líneas de investigación del programa están bien definidas y las propuestas de tesis que se han desarrollado y se ejecutan se basan en las mismas (*Evidencia 1.1.2*). La especialización que se otorga a cada estudiante, depende precisamente, del tema de tesis desarrollado (*Evidencias 1.2.8 y 1.4.1*).

La evaluación del programa, por un investigador de una universidad del exterior del país, guarda como propósito el mantener una visión externa e independiente, en parte sobre el nivel de los estudiantes para el desarrollo de su tesis y el nivel mismo de la investigación; esto permite tener esa garantía de que las mismas poseen un componente científico que logre resultados publicables y que aporte al avance de la ciencia (*Evidencia 1.1.14*).

Los cursos de trabajo dirigido I y II, entre otros, y los seminarios sobre redacción de propuestas I+D tienen como propósito principal la participación de estudiantes y

tutores en convocatorias de fondos de I+D (*Evidencias 1.3.3, 2.2.3 y 2.2.4*). Los organismos de financiamiento, entre ellos SENACYT, que es donde participan en su mayor parte estos equipos de investigación, evalúan, con investigadores externos independientes e internacionales, el cumplimiento en las propuestas presentadas del PENCYT, y cuáles cumplen con los propósitos de Ciencia y Tecnología y el avance de la Ciencia para la adjudicación de los fondos.

De esta forma, las propuestas de I+D son estimadas por los investigadores internacionales que SENACYT convoca para otorgar el financiamiento. Si la propuesta es avalada se garantiza que la tesis, que es la base de la participación en la convocatoria, tenga un reconocimiento de calidad.

Varias propuestas, tanto de la primera como de la segunda promoción, han obtenido fondos de estas convocatorias en los últimos años, al igual que los asesores de tesis; por tanto, sus investigaciones son reconocidas como necesidades para el avance de la ciencia. Esto se puede verificar en los trabajos de los docentes y estudiantes del programa, que han sido ratificados por SENACYT para su financiamiento.

Indicador b. Prevén mecanismos de búsqueda de fuentes de financiamiento para los proyectos de investigación o innovación que guarden correspondencia con los avances de la ciencia y la tecnología en los últimos dos (2) años.

Todas las tesis de investigación del programa han participado en convocatorias de SENACYT para la búsqueda de fuentes de financiamiento. Tal y como se explicó en el párrafo precedente, las propuestas son evaluadas por investigadores externos para la adjudicación de fondos, basados en requisitos sobre el impacto en los Planes de I+D que se han desarrollado en el PENCYT. Estos requisitos de las convocatorias pueden observarse en el sitio *www.senacyt.gob.pa* (*Evidencia 5.2.2*).

La Maestría en Ciencias fue acordada con la SENACYT con un excelente financiamiento. Uno de los rubros de financiamiento establece un capital semilla para que el estudiante cuente con un fondo para iniciar su investigación, lo cual

se puede observar en el presupuesto que ha convenido la SENACYT con la UTP (*Evidencia 1.1.14*).

En acuerdo con la SENACYT, la FIM presentó una propuesta de solicitud de fondos para apoyar la labor de investigación de la primera promoción del Programa de Maestría en Ciencias. Esta recibió el aval positivo y se adjudicaron setenta y cinco mil balboas con 00/100 (B/. 75,000.00), para equipamiento específico para el desarrollo de las tesis (*Evidencia 5.2.3*).

Indicador c. Se actualizan las líneas de investigación o innovación con base en la revisión periódica del avance de la ciencia y la tecnología y las necesidades y requerimientos locales, nacionales y regionales.

Las líneas de investigación, como se ha expresado en los párrafos precedentes, son coherentes con el PENCYT, de allí la adjudicación de fondos por parte de la SENACYT para su fortalecimiento. El programa está comprometido con la presentación de informes académicos y financieros, los cuales son productos del seguimiento por parte de la SENACYT a las investigaciones que se realizan. El seguimiento a los planes de mejora propuestos por los evaluadores externos, permiten adaptar el programa a los cambios que demanda el avance de la ciencia. Para la actualización de la línea de investigación de la FIM, se utilizó el estudio DELPHI. El producto fue presentado por el coordinador de investigación de la facultad, el Dr. Tomas Bazán. En este trabajo participaron docentes de la UTP que realizan estudios en distintos campos de la ingeniería (*Evidencia 5.2.1*).

Indicador d. Se promocionan líneas de investigación e innovación coherentes con los indicadores de ciencia y tecnología local y regional.

El PENCYT es un documento elaborado por un grupo de investigadores panameños, con el auspicio y financiamiento de la SENACYT. Los criterios utilizados para el desarrollo del documento del PENCYT incluyen indicadores nacionales, regionales, lo cual puede evidenciarse con la lectura del documento (*Evidencia 2.1.4*).

Indicador e. Se desarrollan proyectos de investigación e innovación en correspondencia con los avances de la ciencia y la tecnología local y regional.

Como parte de los acuerdos con SENACYT, la Maestría en Ciencias, promueve la necesidad de implementar proyectos de investigación que contribuyan al fortalecimiento de las áreas de especialización del programa, cónsonos con lo establecido en el PENCYT.

Esto se puede observar tanto en las propuestas avaladas como tesis por la FIM, y que fueron presentadas por el tutor y el estudiante, como por los proyectos que fueron mostrados en las convocatorias I+D de la SENACYT, para la obtención de fondos para el desarrollo de los mismos en el programa (*Evidencias 1.28, 1.33, 1.41, 2.23 y 2.24*).

Indicador f. Existe evidencia de que ajustes en las líneas de investigación e innovación son realizados según los avances de la ciencia y tecnología local y regional.

La principal evidencia de la realización de ajustes en las líneas de investigación es la utilización del PENCYT para incluirlas en el Programa de Maestría en Ciencias. Es necesario repetir que la revisión de las líneas de investigación fue realizada con investigadores de la UTP, donde se utilizó el método DELPHI, en el año 2012 y se tiene la documentación de esto como evidencia (*Evidencia 5.2.1*). Como se ha afirmado, los docentes realizan la labor de investigación manteniendo contactos con estudiosos de las Universidades del exterior, lo cual permite la actualización de los temas.

Indicador g. Existen registros de los trabajos de investigación e innovación de profesores y estudiantes y las líneas estratégicas de investigación e innovación establecidas en correspondencia con los avances de la ciencia y la tecnología, en los últimos tres (3) años.

En el informe final de la primera promoción de la Maestría en Ciencias, que fuese elaborado para la SENACYT, se encuentran los logros que obtuvieron los investigadores y estudiantes del programa. Las evidencias de los trabajos de investigación e innovación que se han realizado se encuentran registradas en la coordinación de postgrado de la FIM y se le han proporcionado a la SENACYT.

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 5. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
 COMPONENTE 5.2. CORRESPONDENCIA ENTRE LÍNEAS DE
 INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN Y AVANCES
 DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.14	Revisiones externas al programa. Contiene el informe de evaluación, la hoja de vida y comprobantes de gastos de visitas de cada evaluador.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
2.1.4	Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCIYT).	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.4.1	Tesis de Maestría en Ciencias de los egresados.	Coordinación de Postgrado. SENACYT.

2.2.3	Proyecto de innovación empresarial que continúan realizando los graduados con SENACYT: Abdiel De León, Denisse Loayza, Diomedes Quijano y Ailaneth Rosales.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión. Ordenar estos documentos.
2.2.4	Lista completa de proyectos de I+D de SENACYT, que siguieron en ejecución luego de terminada la primera promoción del programa, por los graduados y asesores.	Coordinación de Postgrado.
1.3.3	Propuestas en la que han participado los grupos tutores – estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias en las convocatorias públicas de SENACYT.	Coordinación de Postgrado.
5.2.1	Líneas de investigación de la FIM obtenidas a partir del estudio DELPHI.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
5.2.3	Proyecto de equipamiento de apoyo para el Programa de Maestría en Ciencias de la FIM, por B/. 75,000.00.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
2.1.4	Plan estratégico nacional de Ciencia y Tecnología (PENACYT).	www.senacyt.gob.pa/sobre-senacyt/plan-estrategico/
5.2.2	Convocatorias I+D de la SENACYT.	www.senacyt.gob.pa

5.3.

COMPONENTE: MECANISMOS PARA LA EVALUACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN.

El programa de postgrado cuenta con mecanismos para la divulgación de los resultados de la investigación e innovación realizada por profesores y estudiantes.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Describen los mecanismos que se utilizan para el registro y publicación de tesis, trabajos finales de graduación y proyectos de investigación e innovación y su correspondiente evaluación.	2	1	2
	b. Establecen los mecanismos para la evaluación, seguimiento y control de las investigaciones que se desarrollan en el programa de postgrado.	2	1	2
	c. Se registran los distintos resultados de los proyectos de investigación e innovación.	2	1	2
P R O C E S O S	d. Se seleccionan temas de investigación a partir de un procedimiento establecido.	2	1	2
	e. Se promocionan distintas vías para la divulgación de los resultados de las investigaciones e innovaciones.	2	1	2

R E S U L T A D O S	f. En la investigación e innovación, existe la participación conjunta de estudiantes y profesores en: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Publicaciones arbitradas ▪ Publicaciones no arbitradas ▪ Artículos ▪ Informes ▪ Afiches 	2	1	2
	g. Existen prácticas de difusión de los resultados de la investigación e innovación.	2	1	2
	h. Existe registro de ponencias y presentaciones de resultados de proyectos de investigación o innovación que se realizan dentro y fuera de la institución en: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Congresos ▪ Conferencias ▪ Simposios ▪ Foros 	2	1	2
	i. Cuentan con registro de patentes como resultado de la investigación e innovación.	2	0.5	1
	j. Existe transferencia de los conocimientos adquiridos en proyectos de investigación e innovación a través de una efectiva articulación entre pre-grado y postgrado.	2	1	2
	SUBTOTAL			19

5.3. COMPONENTE: MECANISMOS PARA LA EVALUACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN.

El programa de postgrado cuenta con mecanismos para la divulgación de los resultados de la investigación e innovación realizada por profesores y estudiantes

Indicador a. Describen los mecanismos que se utilizan para el registro y publicación de tesis, trabajos finales de graduación y proyectos de investigación e innovación y su correspondiente evaluación.

La VIPE, por medio de la Dirección de Postgrado, describe las normas concernientes a la publicación de tesis en la biblioteca de la Universidad Tecnológica de Panamá, basado en el artículo 237 del Estatuto Universitario (*Evidencia 1.1.1*). De igual forma, la Dirección de Investigación norma la forma de registrar los proyectos de investigación e innovación (*Evidencia 5.1.1*).

El registro de las tesis inicia con la aprobación de la propuesta; esta debe ser aprobada por una Comisión asignada por el Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión (*Evidencia 1.2.8*). Una vez desarrollada la investigación, el asesor asignado al estudiante brinda su visto bueno para la defensa de la tesis, y el Vicedecano forma nuevamente una Comisión Evaluadora del trabajo realizado, la cual tiene la obligación de revisar la tesis y participar en la fecha asignada para la exposición del estudiante.

Después de que el estudiante defienda su tesis, resuelva las consultas de los miembros de la comisión y corrija las recomendaciones que le han realizado los mismos, se procede a enviar a la Secretaría General la documentación requerida para que conste en los créditos del estudiante la calificación de la tesis (*Evidencias 1.4.1 y 5.3.1*).

Indicador b. Establecen los mecanismos para la evaluación, seguimiento y control de las investigaciones que se desarrollan en el programa de postgrado.

El convenio entre la UTP y la SENACYT, establece el seguimiento a las investigaciones desarrolladas por los estudiantes de la Maestría en Ciencias. Este seguimiento se realiza a través de reuniones entre la SENACYT con los alumnos, y entre la coordinación del Programa con SENACYT y con los estudiantes, con la finalidad de realizar estrategias para alcanzar los objetivos.

El seguimiento también establece que la coordinación de postgrado convoque, al menos dos veces durante el año académico, a la presentación de los avances de las investigaciones por parte de los estudiantes. En las presentaciones ellos son acompañados por los asesores de tesis, y participa personal de la SENACYT e investigadores de la UTP. (*Evidencia 1.2.5*).

La presentación de los informes académicos, que la FIM muestra a la SENACYT, describe los avances que se tienen en la ejecución de las investigaciones, y las acciones que se han realizado en los meses precedentes a la entrega del informe. Esto se puede verificar en los informes correspondientes a la etapa de ejecución de las tesis (*Evidencia 1.1.15*).

Indicador c. Se registran los distintos resultados de los proyectos de investigación e innovación.

Además del registro de actividades y resultados e las investigaciones establecidas en los formularios elaborados sobre la plataforma de la UTP (*Evidencias 5.1.3 y 5.1.4*), estos resultados de las investigaciones son evidenciados en los informes académicos que se presentan a la SENACYT. Estos informes dan a conocer la participación de los estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias en publicaciones de artículos, congresos y coloquios (*Evidencias 1.1.15*).

Indicador d. Se seleccionan temas de investigación a partir de un procedimiento establecido.

Los temas de investigación se seleccionan a través de la evaluación de la comisión que asigna el Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. La comisión revisa que las propuestas presentadas para las tesis correspondan a los temas de especialización del programa. Se estudia la hoja de vida del docente que propone el tema con la finalidad de conocer su trayectoria en investigación o en estudios superiores. Estos procedimientos son los establecidos por la VIPE, y es el que utilizan las diferentes facultades de la UTP.

Indicador e. Se promocionan distintas vías para la divulgación de los resultados de las investigaciones e innovaciones.

Las tesis de investigación son divulgadas en coloquios realizados en la FIM, también se dan a conocer las investigaciones y sus resultados en Congresos y en publicaciones en artículos científicos, en revistas nacionales e internacionales (*Evidencia 2.2.7*).

El convenio, firmado con la SENACYT, establece que los estudiantes y asesores de tesis deben realizar intentos de publicación de sus investigaciones en revistas científicas.

Indicador f. En la investigación e innovación, existe la participación conjunta de estudiantes y profesores en:

- **Publicaciones arbitradas.** Los estudiantes participan en forma conjunta con sus tutores de tesis en la publicación de sus investigaciones. La coordinación de postgrado incentiva la realización de intentos de publicación en las revistas científicas que puedan evaluar su trabajo al mismo tiempo, (*Evidencia 2.2.7*).
- **Publicaciones no arbitradas.** El programa de maestría promueve la participación conjunta en todas las actividades de publicación en revistas científicas (*Evidencia 2.2.7*).

- **Artículos.** Los estudiantes y sus tutores de tesis realizan los intentos para la publicación de sus trabajos en revistas científicas (*Evidencia 2.2.7*).
- **Informes.** Los informes que presentan los estudiantes, deben tener la aprobación de su asesor de tesis para que se acepte como un documento oficial del programa, tanto por la Facultad de Ingeniería Mecánica como por SENACYT (*Evidencia 1.2.5*).
- **Afiches.** Para los afiches y póster de las investigaciones dentro de congresos u actividades similares, aparecen siempre el estudiante y su tutor de tesis como autores del tema de investigación (*Evidencia 2.2.7*).

Los estudiantes y sus tutores presentan póster en las actividades de ciencia y tecnología de la UTP, siempre en conjunto, como equipo de investigación (*Evidencia 2.2.7*).

Indicador g. Existen prácticas de difusión de los resultados de la investigación e innovación.

Como parte de los acuerdos con el estudiante, se ha establecido que los temas de investigación se difundan en congresos, y se realicen intentos de publicación en las revistas científicas (*Evidencia 1.1.13*); la ventaja de participar en congresos, es que este medio permite difundir los avances de las investigaciones. La experiencia obtenida en los congresos, coloquios, y actividades científicas los apoyan en la publicación de sus trabajos.

Indicador h. Existe registro de ponencias y presentaciones de resultados de proyectos de investigación o innovación que se realizan dentro y fuera de la institución en:

- **Congresos, conferencias, simposios, foros**

Los registros se mantienen en la Coordinación de Postgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica. El Programa de Maestría en Ciencias financia la participación de los estudiantes en los congresos, por tanto, la coordinación de

postgrado también posee las facturas de pago por la participación de los estudiantes, lo cual se puede evidenciar en los informes financieros presentados a la SENACYT (*Evidencia 1.1.15*).

En cuanto a los asesores, su participación en las actividades de ciencia y tecnología es seguida por el Programa de Maestría en Ciencias (Ver Informes académicos presentados a SENACYT).

Indicador i. Cuentan con registro de patentes como resultado de la investigación e innovación.

El programa de Maestría en Ciencias no ha obtenido patentes como resultados de investigaciones e innovación. No obstante, se pretende dar talleres sobre transferencia de conocimiento a fin de que los tutores y los estudiantes conozcan las normas y procedimientos. La UTP cuenta con la Dirección de Gestión y Transferencia del Conocimiento, con el propósito de asesorar en materia de propiedad intelectual, transferencia de resultados de investigación y la relación Universidad y Sector Productivo (*5.3.2*).

Indicador j. Existe transferencia de los conocimientos adquiridos en proyectos de investigación e innovación a través de una efectiva articulación entre pre-grado y postgrado.

Los laboratorios de residencia de los tutores y estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias, tienen constantemente estudiantes de pre-grado, los cuales apoyan la labor de los temas de investigación que desarrollan docentes de la Facultad de Ingeniería Mecánica.

En estos laboratorios también residen estudiantes de Doctorado. Estos, en su mayoría, son docentes de la FIM, y conviven en los laboratorios con los estudiantes de la Maestría en Ciencias y con los de Pre-grado.

En los coloquios, que se realizan con participación de los estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias y de Doctorado, se tiene especial interés en

que sirvan de divulgación de los proyectos de investigación de la FIM a estudiantes de Pre-grado precisamente, de forma que se interesen en continuar la labor de estudio que desarrollan los alumnos que exponen en el coloquio, estos se hacen con invitación a toda la comunidad universitaria.

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 5. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN.
COMPONENTE 5.3. MECANISMOS PARA LA EVALUACIÓN Y
DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS DE
LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E
INNOVACIÓN.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.1	Estatuto Universitario.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, académicos tanto como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
1.1.13	Contratos firmados entre los estudiantes seleccionados, la Rectoría de la UTP y el Director Nacional de SENACYT. Presupuestos acordados entre SENACYT y el Programa de Maestría, con los detalles por rubros.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.4.1	Tesis de Maestría en Ciencias de los egresados.	Coordinación de Postgrado. SENACYT.

1.2.5	Formulario de presentación de temas tratados en las reuniones de seguimientos que realizan los tutores con los estudiantes. Minuta de reuniones entre SENACYT y los actores del programa: tutores, estudiantes y administración.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
2.2.7	Actividades académicas, científicas y de extensión de los graduados y egresados del programa (Congresos, seminarios, publicaciones)	Coordinación de Postgrado.
1.2.5	Formulario de presentación de temas tratados en las reuniones de seguimientos que realizan los tutores con los estudiantes. Minuta de reuniones entre SENACYT y los actores del programa: tutores, estudiantes y administración.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión. SENACYT.
5.3.1	Evaluaciones de las tesis defendidas por los estudiantes.	Secretaría Académica de la FIM. Secretaría General de la UTP.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.1	Estatuto Universitario	http://utp.ac.pa/documentos/2013/pdf/Estatuto_Universitario.pdf

5.1.1	Registro como investigador en la plataforma de la UTP.	http://www.utp.ac.pa/registro-de-investigador-e-investigaciones-de-la-utp
5.1.3	Registro de las actividades de investigación y extensión con el respectivo plan de actividades.	http://www.utp.ac.pa/plan-anual-de-los-investigadores
5.1.4	Informe anual de investigación.	http://www.utp.ac.pa/formulario-de-informe-anual
5.3.2	Dirección de gestión y transferencia del conocimiento.	http://www.utp.ac.pa/unidad-de-propiedad-intelectual-upi

**TABLA DE VALORACIÓN
CATEGORÍA 5. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN**

DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE	PUNTUACIÓN MÁXIMA DEL COMPONENTE	VALORACIÓN OBTENIDA
5.1. Políticas y líneas estratégicas de investigación e innovación de alcance local, nacional, regional e internacional.	24	23
5.2. Correspondencia entre líneas de investigación e innovación y avances de la ciencia y la tecnología.	14	14
5.3. Mecanismos para la evaluación y divulgación de los resultados de los proyectos de investigación e innovación.	20	19
TOTAL	58	56

VALORACIÓN GLOBAL DE LA CATEGORÍA 5: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

En la categoría de investigación e innovación, el programa tiene una gran fortaleza debido a que estos dos puntos son la esencia filosófica del mismo. Algunos puntos en la autoevaluación han sido considerados como necesarios de mejorar. La primera es contar con una política bien planificada para la implementación de los proyectos de investigación. Existe un gran avance porque la misma Maestría en Ciencias ha contribuido a formar estrategias claras; sin embargo, es importante realizar un mejoramiento constante en la descripción de estrategias destinadas al

desarrollo de los proyectos.

El plan, como se ha descrito, logra involucrar a centros de investigación nacionales e internacionales reconocidos; tal es el caso del Laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica, y los Centros de investigación de la UTP que tienen un gran reconocimiento, como el Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (CIHH), el Centro Experimental de Ingeniería (CEI), el Centro de Producción e Investigaciones Agroindustriales (CEPIA), el Laboratorio de Análisis e Investigaciones de Contaminación Atmosféricas (LABAICA), entre otros.

El programa ha podido conseguir acuerdos con investigadores internacionales, a través de revisiones, evaluaciones y recomendaciones que se han solicitado; lo que permite estar, en cierta medida, actualizados con las necesidades regionales e internacionales en investigación e innovación. De esta forma, la Maestría en Ciencias es conocida a nivel internacional, y sus políticas de acción son igualmente avaladas. No obstante, es necesario disponer de líneas estratégicas para que se cuente con otros centros de investigación regionales, con la intención de convertirlo en un programa regional. El propósito actual más importante es dar a conocer las investigaciones, y los resultados obtenidos, a nivel regional, para que se evidencie el potencial de aplicación que puedan tener. En esa dirección debe ir el plan de mejoramiento.

6. CATEGORÍA: GESTIÓN ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA E INFRAESTRUCTURA DE APOYO.

Es la vinculación y articulación entre los procesos y procedimientos administrativos y académicos orientados al logro de los objetivos del programa y de la institución,

6.1. COMPONENTE: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y CLIMA ORGANIZACIONAL.

El programa cuenta con una estructura organizativa y desarrolla un clima organizacional para el logro de sus objetivos.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I O N	a. Describe: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La estructura organizativa del programa ▪ Normativas sobre el funcionamiento y los procedimientos del programa de postgrado. 	1	1	1
	b. Realizan estudios sobre el clima organizacional en el programa	1	0.75	0.75
	c. Definen mecanismos para la resolución de los conflictos en el programa.	1	1	1
	d. Se designan los responsables para los procesos y procedimientos académicos y administrativos del programa.	1	1	1
	e. Se realizan sondeos periódicos sobre los procesos de gestión administrativa.	1	1	1
	f. Se informa sobre la gestión del programa al personal académico y administrativo.	1	1	1

P R O C E S O S	g. Se fomenta el trabajo en equipo en el desarrollo de las actividades del programa.	1	1	1
	h. Se realizan evaluaciones del programa con la correspondiente divulgación de los resultados.	1	1	1
	i. Se evalúa periódicamente al coordinador del programa.	1	1	1
R E S U L T A D O S	j. Existe registro acerca de las opiniones de los usuarios acerca del nivel de satisfacción en relación con las gestiones académicas, administrativas y financieras.	1	1	1
	k. Realizan evaluaciones del clima organizacional.	1	1	1
	l. Se registran las actas y se da seguimiento a los acuerdos que se toman en las sesiones de trabajo.	1	1	1
	SUBTOTAL			11.75

6.1. COMPONENTE: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y CLIMA ORGANIZACIONAL.

El programa cuenta con una estructura organizativa y desarrolla un clima organizacional para el logro de sus objetivos.

Indicador a. Describe:

▪ *La estructura organizativa del programa*

La estructura organizativa de la Maestría está regida por la Junta de Facultad de Ingeniería Mecánica (JFIM), la cual define que estará adscrita al Vice-decanato de Investigación, Postgrado y Extensión por medio del Coordinador de Postgrado (*Evidencias 6.1.1 y 6.1.2*).

La estructura organizativa de los Centros de Investigación y Laboratorios Especializados que apoyan el Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica, con sus tres especialidades, y en el cual residen los estudiantes de este programa, han sido aprobados también por la JFIM, lo que puede verificarse en los documentos sobre la Juntas de Facultad (*Evidencia 6.1.1*).

▪ *Normativas sobre el funcionamiento y los procedimientos del programa de postgrado.*

La aprobación de la Maestría en Ciencias en la JFIM y en el CIPE requiere que se redacte un documento con un formato que permita plantear los métodos para alcanzar los objetivos del programa, que apruebe su funcionamiento, y garantice el cumplimiento de las normas de la UTP (*Evidencias 1.1.2 y 1.1.3*).

Para formalizar el acuerdo de colaboración entre la FIM y la SENACYT, se firma un convenio entre la UTP y SENACYT. Este establece las normativas que definen el funcionamiento y los procedimientos del programa, tal y como se puede observar en la lectura. Los anexos del convenio incluyen los detalles para la ejecución del programa, y el cumplimiento de las metas acordadas (*Evidencia 1.1.4*).

Indicador b. Realizan estudios sobre el clima organizacional en el programa

El seguimiento que realiza SENACYT sobre el programa, tiene el propósito de conocer precisamente el clima organizacional. Este se realiza entrevistando a los actores del programa: estudiantes, docentes y el coordinador, y el Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión. La SENACYT redacta la minuta del seguimiento realizado. Con este estudio se reconocen, de parte de un ente externo, las debilidades y deficiencias del ambiente en el cual se desenvuelve la Maestría en Ciencias, aportando elementos de mejoras (*Evidencia 1.2.5*).

Indicador c. Definen mecanismos para la resolución de los conflictos en el programa.

Luego del reconocimiento de las debilidades que tiene el programa, que realiza SENACYT, se consensua con las autoridades de la FIM, las alternativas de solución a los conflictos que puedan surgir. De la minuta de reuniones, la Coordinación realiza las acciones necesarias para resolver las situaciones negativas que se planteen y se constituye un parámetro de cumplimiento en los informes académicos que se elaboran a SENACYT (*Evidencia 1.1.15*).

Indicador d. Se designan los responsables para los procesos y procedimientos académicos y administrativos del programa

La responsabilidad de los procesos y procedimientos académicos y administrativos del programa, la tiene la Coordinación de Postgrado de la FIM. El Coordinador de postgrado se apoya con el Coordinador de Investigación y el Coordinador de Extensión, para esta labor dentro del programa. Igualmente el proceso académico es responsabilidad de la Secretaría Académica de la FIM que se apoya en la Secretaría General de la UTP.

La Fundación Tecnológica de Panamá (FTP) es el ente que administra los fondos que SENACYT aporta al programa; en ese sentido, el Decanato de la FIM, a solicitud del Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión, solicita a la

Rectoría de la UTP, la aprobación de los gastos requeridos en el programa (*Evidencia 6.1.3*).

Indicador e. Se realizan sondeos periódicos sobre los procesos de gestión administrativa

La gestión administrativa es seguida por SENACYT, la cual señala las reuniones periódicas con los grupos actores del programa, con la finalidad de sondear la gestión administrativa. Esto se puede observar en las minutas de seguimiento que elabora la SENACYT (*Evidencia 1.2.5*).

Por otra parte, la Coordinación del Programa, y en algunas ocasiones, las autoridades principales de la FIM, como el Decano y Vicedecano, realizan reuniones con los estudiantes para sondear el funcionamiento de la gestión administrativa. Esto se evidencia por medio de entrevistas a los estudiantes y autoridades del Programa.

Indicador f. Se informa sobre la gestión del programa al personal académico y administrativo.

El asesor de tesis y el estudiante conocen los procedimientos para la solicitudes de gastos requeridos para la realización de su investigación, y que el programa puede sufragar, por medio de comunicaciones al respecto por parte de SENACYT y la FIM (*Evidencia 1.1.13*). También se informa a los docentes asesores y a los estudiantes los montos de pagos de becas.

El coordinador del programa, y la parte administrativa que apoya esta gestión, conocen los procedimientos de gestión y elaboran los documentos de solicitudes de gastos, así como ordenan los informes académicos y financieros del programa, tanto para la Facultad como para la SENACYT. Esto se puede demostrar con Informes académicos y financieros que son elaborados para la obtención de desembolsos de parte de SENACYT (*Evidencia 1.1.15*).

Indicador g. Se fomenta el trabajo en equipo en el desarrollo de las actividades del programa

Todas las actividades en las que participan los estudiantes del programa son realizadas en equipo: asesor y estudiante; por ejemplo, en los congresos nacionales se facilita la participación de todos los equipos (cada uno formado por su asesor y estudiante). Se ha dado también talleres sobre trabajo en equipo y liderazgo para fortalecer esta cultura.

En la actividad del Ingenio Juvenil que realiza la SENACYT todo el grupo de estudiantes y sus asesores participan como equipo para el cumplimiento de ciertos objetivos; este grupo reside como equipo en los laboratorios de la FIM. Los laboratorios se pueden observar en la estructura organizacional aprobada por la JFIM (*Evidencia 6.1.1 y 6.1.2*).

Indicador h. Se realizan evaluaciones del programa con la correspondiente divulgación de los resultados

Las evaluaciones del programa son realizadas por investigadores internacionales, los cuales, por un período de una semana o más, dedican el tiempo a conversar con los estudiantes, docentes y autoridades de la Maestría en Ciencias y autoridades de la SENACYT, y describan las debilidades y fortalezas que observan, concluyen con un plan de mejoras que debe ser implementado por la administración del programa.

Esta evaluación se realiza de forma constante (lo que se evidencia con los documentos al respecto) (*Evidencia 1.1.15 y 1.4.2*), y el que la realice un ente internacional que no conoce ni el programa ni sus actores, permite que se pueda mejorar un producto basado en la percepción que da en todos sus aspectos. El revisor externo tiene acceso a todos los informes académicos y financieros, a los acuerdos entre las instituciones, hojas de vida de los docentes y asesores, propuestas de investigación, entre otros documentos.

Indicador i. Se evalúa periódicamente al coordinador del programa.

El coordinador del programa es evaluado por el Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión. El formato de Evaluación se observa en los archivos del Decanato de la Facultad de Ingeniería Mecánica. La periodicidad de la evaluación es semestral (*Evidencia 6.1.4*).

Indicador j. Existe registro sobre opiniones de los usuarios acerca del nivel de satisfacción en relación con las gestiones académicas, administrativas y financieras.

Los usuarios principales, estudiantes y asesores, dan sus opiniones sobre la gestión académica, administrativa y financieras, en las evaluaciones externas, efectuadas por los investigadores internacionales, las cuales se encuentran debidamente registradas (*Evidencia 1.4.2*). También se anotan las opiniones de los actores del programa en las reuniones de seguimiento que efectúa SENACYT, cuyas minutas de las reuniones lo demuestran (*Evidencia 1.2.5*).

Indicador k. Realizan evaluaciones del clima organizacional.

Las evaluaciones que se realizan sobre el clima organizacional, son parte del informe que presentan los Evaluadores Externos del Programa de Maestría en Ciencias, lo cual se puede verificar en los documentos de los informes de evaluación (*Evidencia 1.4.2*), y en los informes de las reuniones de seguimiento de la SENACYT (*Evidencia 1.2.5*).

Indicador l. Se registran las actas y se da seguimiento a los acuerdos que se toman en las sesiones de trabajo.

Las minutas o actas de las sesiones de seguimiento y los informes de evaluación sobre el Programa de Maestría en Ciencias de los Evaluadores Internacionales, son objetos de reflexión por parte de las autoridades que administran la Maestría en Ciencias, con la finalidad de reconocer las debilidades que se tienen. Los planes de mejoramientos o las recomendaciones, así como las debilidades planteadas, son evaluados, y las alternativas de solución son ejecutadas. La

SENACYT da seguimiento a las acciones que se toman en torno a estas evaluaciones y exige que se demuestre en los informes posteriores a estas revisiones, las acciones tomadas para fortalecer el programa (*Evidencia 1.1.15*).

EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 6. GESTIÓN ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA E INFRAESTRUCTURA DE APOYO

COMPONENTE 6.1. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y CLIMA ORGANIZACIONAL

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.1.3	Actas del Consejo de Investigación, Postgrado y Extensión, donde se aprueba el programa en el año 2007 (<i>Acta de la Reunión ordinaria N°05-2007 del 14 de noviembre de 2007</i>) y la aprobación del programa revisado en el 2010 (<i>Acta de la Reunión extraordinaria N°05-2010 del 9 de diciembre de 2010</i>).	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM.
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT

1.2.5	Formulario de presentación de temas tratados en las reuniones de seguimientos que realizan los tutores con los estudiantes. Minuta de reuniones entre SENACYT y los actores del programa: tutores, estudiantes y administración.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, académicos como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
1.1.13	Contratos firmados entre los estudiantes seleccionados, la Rectoría de la UTP y el Director Nacional de SENACYT. Presupuestos acordados entre SENACYT y el Programa de Maestría, con los detalles por rubros.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.4.2	Informes de evaluaciones realizadas al programa por investigadores internacionales externos a la Universidad Tecnológica de Panamá.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT.
6.1.1	Acta de la JFIM donde se aprueba la estructura organizativa.	Secretaría Académica de la FIM. Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.

6.1.2	Estructura organizativa de la facultad aprobada en los Órganos de Gobierno.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
6.1.3	Solicitudes de compras de insumos por parte de los estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
6.1.4	Evaluaciones del coordinador de postgrado por parte del Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión. Decanato de la FIM.

6.2. COMPONENTE: GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS.

El programa cuenta con los recursos humanos para su gestión académica y administrativa.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Definen el recurso humano para el desarrollo académico y administrativo del programa de postgrado.	1	1	1
	b. Existen manuales, procedimientos y normativas para el cumplimiento de las funciones del recurso humano asignado al programa.	1	1	1
	c. Existen planes y programas de formación permanente para el desarrollo y potenciación del recurso humano del programa.	1	1	1
P R O C E S O S	d. Se realizan evaluaciones de desempeño para el personal académico y administrativo del programa.	1	1	1
	e. Se asignan las funciones y actividades para el recurso humano asignado al programa.	1	1	1

R E S U L T A D O S	f. Existen informes de labores de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Responsables del programa ▪ Personal académico y administrativo 	1	1	1
	g. Existen informes periódicos de las evaluaciones de desempeño del personal del programa.	1	1	1
	h. Cuentan con informes sobre la utilización de los recursos humanos asignados al programa.	1	0,75	0.75
	i. Cuentan con criterios de selección y promoción para el recurso humano académico y administrativo.	1	1	1
	SUBTOTAL			8.75

6.2. COMPONENTE: GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS.

El programa cuenta con los recursos humanos para su gestión académica y administrativa.

Indicador a. Definen el recurso humano para el desarrollo académico y administrativo del programa de postgrado

El recurso humano para el desarrollo académico del Programa es evaluado por la Coordinación del Programa de Maestría en Ciencias, tomando en cuenta el desarrollo científico y el nivel de estudios que han alcanzado (*Evidencia 3.1.1*). Los asesores de los estudiantes son considerados por su trayectoria en investigación, y el grado académico (preferiblemente de doctor o en la fase de estudios de doctorado). El 90% de los asesores de tesis del programa tienen un nivel de estudios de doctorado y el otro 10% lo está realizando (*Evidencias 1.3.1 y 2.2.2*).

En el caso del personal para el desarrollo administrativo, este se apoya en el coordinador del programa, y una asistente académica-administrativa. El coordinador se ha escogido en base al título académico de doctorado en una de las especialidades que ofrece la Maestría en Ciencias.

Apoyan la labor académica y administrativa, la coordinación de investigación y la coordinación de extensión de la FIM.

Indicador b. Existen manuales, procedimientos y normativas para el cumplimiento de las funciones del recurso humano asignado al programa.

Las funciones de las autoridades asignadas para administrar el programa y colaborar en la gestión (coordinación de postgrado, de investigación y de extensión), son definidas por el Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión que se guía por los planes de trabajo diseñados por la Administración de la FIM, y el Estatuto Universitario (*Evidencias 1.1.1. y 6.2.1*).

En cuanto al personal administrativo, su labor está normada por el reglamento administrativo de la UTP (*Evidencia 6.2.3*) y la ley N°62 del 20 de agosto de 2008 que instituye la carrera Administrativa universitaria refrendada por universidades oficiales (*Evidencia 6.2.4*).

Indicador c. Existen planes y programas de formación permanente para el desarrollo y potenciación del recurso humano del programa

En la UTP existe un Departamento de Capacitación y Desarrollo, de la Dirección General de Recursos Humanos de la Institución, donde se promueven planes y programas de formación permanente para el desarrollo de habilidades del personal administrativo.

Anualmente el docente debe tomar cursos de capacitación, al menos veinte horas; adicionalmente tiene la opción de fortalecer su capacidad docente durante el receso académico de verano, por medio de la participación de talleres de habilidades docentes, sobre escritura de artículos científicos, entre otros.

Indicador d. Se realizan evaluaciones de desempeño para el personal académico y administrativo del programa

El personal administrativo en la UTP es evaluado por su jefe inmediato. De allí que el desempeño del asistente académico administrativo del programa sea valorada por el coordinador del programa. La evaluación la realiza la plataforma de internet de la UTP y la envía a la Dirección General de Recursos Humanos.

Los docentes son evaluados por los estudiantes, por los jefes de departamento al cual pertenecen o los Vicedecanos en el caso de ser coordinadores. También el docente realiza la autoevaluación de su desempeño (*Evidencia 6.2.2*).

Indicador e. Se asignan las funciones y actividades para el recurso humano asignado al programa.

Las funciones, tanto del coordinador de Postgrado, como del de Investigación y del de Extensión, fueron asignadas por el Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM, acordadas en conjunto (*Evidencia 6.2.1*). Las

funciones que se requieren para cumplir el plan del programa están descritas por el convenio que se ha firmado con SENACYT (*Evidencia 1.1.4*).

Indicador f. Existen informes de labores de:
▪ ***Responsables del programa***

Los responsables de la Maestría en Ciencias realizan su labor en la Coordinación de Postgrado. El Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión es quien da seguimiento a las funciones de la Coordinación de Postgrado. En el caso del programa, el coordinador y su personal académico y administrativo trabajan como un solo grupo y los informes académicos y administrativos se presentan en función de la labor conjunta del equipo de trabajo (*Evidencia 1.1.15*).

▪ ***Personal académico y administrativo***

En el protocolo de metas, que se especifica en los acuerdos que se han firmado entre la SENACYT y la UTP, se estableció la redacción de informes académicos y financieros; a partir de estos informes se realizarán los desembolsos programados (*Evidencias 1.1.4 y 1.1.15*).

Los informes académicos son el resultado de la labor de la estructura organizativa que dirige y administra el Programa de Maestría en Ciencias. Así, por ejemplo, se especifican objetivos de investigación, que tienden a valorar el trabajo que realiza la Coordinación de Postgrado. De igual forma, los responsables especifican, en los informes académicos y financieros, toda la labor ejecutada durante el período del informe. Esto se puede evidenciar con la revisión de los informes académicos y financieros que reflejan la ejecución acordada (*Evidencia 1.1.15*).

El personal docente que está encargado de dictar las asignaturas presenta un informe de los temas que desarrollará en clases, así como la metodología y procedimientos que utilizará.

Indicador g. Existen informes periódicos de las evaluaciones de desempeño del personal del programa.

Las evaluaciones del personal de la Facultad de Ingeniería Mecánica son realizadas por medio digitalizado en la plataforma intranet de la UTP.

Indicador h. Cuentan con informes sobre la utilización de los recursos humanos asignados al programa

La evaluación que se realiza al recurso humano del programa incluye una lista en donde se especifica cómo ha sido utilizado para garantizar el éxito de sus funciones en el programa, lo cual se puede verificar en el formato utilizado (*Evidencia 6.2.2*).

Indicador i. Cuentan con criterios de selección y promoción para el recurso humano académico y administrativo.

El recurso humano académico es seleccionado, como se ha expresado anteriormente, basado en la especialización obtenida en sus estudios. Cada docente que participa del programa, ha aportado su hoja de vida completa, y se ha evidenciado su trayectoria dentro del área de colaboración que se le solicita (*Evidencia 1.3.1*).

El documento redactado define los criterios para ser seleccionado como docente del Programa:

- 1- Tener título de Doctor en Ingeniería, o de Maestría con experiencia en investigación.
- 2- Ser especialista en los temas por tratar en las asignaturas.
- 3- Proponer, con un formato dado, los contenidos de la asignatura que se van a impartir, el cual es evaluado por la Coordinación del Programa o un grupo de profesores asignados.

En el caso de los Asesores, se indican los siguientes criterios de selección:

- 1- Título académico de Doctor en Ingeniería o realizando estudios de doctorado en el área de ingeniería.
- 2- Haber participado en proyectos de investigación o realizado estudios en universidades del exterior del país, en grupos de Investigación.
- 3- Tener experiencias en preparación de propuestas de I+D.
- 4- Presentar resúmenes de los trabajos de investigación por desarrollar dentro del programa.

Estos puntos son los que se pueden observar en los documentos presentados al CIPE para la aprobación del Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica y los Convenios firmados por la SENACYT y la UTP, al respecto (*Evidencias 1.1.2 y 1.1.4*).

EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 6. GESTIÓN ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA E INFRAESTRUCTURA DE APOYO

COMPONENTE 6.2. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS.

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.1	Estatuto Universitario.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM
1.3.1	Listado de asesores de tesis. Año de obtención de título doctoral.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
2.2.2	Lista de docentes que participan en el programa, y que han regresado de sus estudios en el extranjero o realizan estudios de doctorado	Coordinación de Postgrado. Hacerlo conforme.
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, académicos como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.

3.1.1	Hoja de vida de los docentes y asesores del programa.	Coordinación de Postgrado.
6.2.1	Funciones de las coordinaciones de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM, desarrollados por el Vicedecano.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
6.2.2	Formulario de evaluación y de autoevaluación docente.	Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.1	Estatuto universitario	http://utp.ac.pa/documentos/2013/pdf/Estatuto_Universitario.pdf
6.2.3	Reglamento administrativo de la UTP.	www.utp.ac.pa/documentos/2010/pdf/Reglamento_Administrativo_0.pdf
6.2.4	Ley N°62 de carrera administrativa, del 20 de agosto de 2008.	www.utp.ac.pa/documentos/2010/pdf/ley_62.pdf

6.3. COMPONENTE: RACIONALIDAD DE LOS RECURSOS FINANCIEROS, FÍSICOS, MATERIALES Y TECNOLÓGICOS.

El programa cuenta con los recursos financieros físicos, materiales, de información y comunicación adecuados para su funcionamiento.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Estiman los recursos financieros necesarios para el funcionamiento del programa	1	1	1
	b. Realizan la planificación presupuestaria para solicitar los recursos financieros, materiales, físicos, tecnológicos y de comunicación del programa.	1	1	1
	c. Identifican políticas y estrategias para obtener nuevas fuentes de financiamiento interno y externo a la universidad.	1	1	1
P R O C E S O S	d. Se elaboran planes para la actualización y sustitución de los recursos materiales, físicos, tecnológicos y de comunicación del programa.	1	1	1
	e. Se realizan las gestiones necesarias, para incrementar las fuentes de financiamiento interno y externo.	1	1	1
	f. Se disponen y se hace uso adecuado de la infraestructura: aulas, salas de conferencia, bibliotecas, espacios recreativos, laboratorios especializados, tecnologías de información y comunicación y otros.	1	1	1

R E S U L T A D O S	g. Posee solvencia financiera que asegure la sostenibilidad del programa.	1	1	1
	h. Se rinden cuentas de los recursos asignados y gestionados para el programa.	1	1	1
	i. Estas acciones generan impacto estas acciones en el presupuesto y en el cumplimiento de los objetivos del programa.	1	1	1
	j. El presupuesto refleja las necesidades y planes del programa con miras a la sostenibilidad financiera.	1	1	1
	k. Existen inventarios de los recursos materiales.	1	1	1
	SUBTOTAL			11

6.3. COMPONENTE: RACIONALIDAD DE LOS RECURSOS FINANCIEROS, FÍSICOS, MATERIALES Y TECNOLÓGICOS.

El programa cuenta con los recursos financieros físicos, materiales, de información y comunicación adecuados para su funcionamiento.

Indicador a. Estiman los recursos financieros necesarios para el funcionamiento del programa

Como se ha ido explicando, la SENACYT financia el Programa de Maestría en Ciencias a través de su Programa de Fortalecimiento de los Postgrados de Universidades. La Facultad de Ingeniería Mecánica presentó un presupuesto para cumplir los objetivos del programa.

El presupuesto solicitado y aprobado por la SENACYT incluye: becas de estudio, pago de matrícula y colegiatura para cada uno de los estudiantes, compra de libros, seguro colectivo de salud, pago de cursos del idioma inglés para cada estudiante seleccionado, un fondo semilla para el inicio de las investigaciones, el pago de actividades académicas y de extensión. El presupuesto asciende a unos trescientos cincuenta mil balboas con 00/100 (B/. 350,000.00) en promedio, por promoción, y se puede evidenciar en el presupuesto de rubros del programa financiado (*Evidencias 1.1.14 y 1.1.15*).

Indicador b. Realizan la planificación presupuestaria para solicitar los recursos financieros, materiales, físicos, tecnológicos y de comunicación del programa.

Los fondos solicitados a la SENACYT para el programa, han sido justificados en base a la propuesta de metas del documento con el cual se aprueba ante los Órganos de Gobierno de la UTP y ante la SENACYT (*Evidencia 1.1.12*).

El presupuesto aprobado fue planificado en fases de desembolsos. Cada uno está condicionado a la aprobación, por parte de la SENACYT, de los informes de avances tanto académicos como financieros que la FIM elabora; los fondos son administrados por la FTP. Los cuadros financieros pueden ser verificados en la Coordinación de Postgrado (también se puede ver el procedimiento de compras

del programa como evidencia del párrafo 6.1. anterior) (*Evidencias 6.1.3, 1.1.14 y 1.1.15*).

Indicador c. Identifican políticas y estrategias para obtener nuevas fuentes de financiamiento interno y externo a la universidad.

Los asesores de tesis y sus estudiantes, como parte de la formación en investigación, participan en convocatorias I+D en búsqueda de financiamiento. Por otra parte, se trata de obtener alianzas con universidades nacionales e internacionales para lograr la colaboración en equipos y conocimientos. Así, se ha podido lograr la contribución de la Universidad Nacional de Costa Rica.

Igualmente, se ha conseguido el apoyo de otros laboratorios internos en la UTP, tanto en equipos como en conocimiento. Es el caso del CIHH, LABAICA, el Centro Experimental de Ingeniería. Esto se puede verificar en las disertaciones de tesis donde aparecen los Investigadores asesores y colaboradores (*Evidencia 1.3.1*).

Indicador d. Se elaboran planes para la actualización y sustitución de los recursos materiales, físicos, tecnológicos y de comunicación del programa.

El Programa de Maestría en Ciencias tiene tres especialidades, y los recursos materiales y físicos del programa, así como los tecnológicos, son actualizados en la medida que sean necesarios. Así, por ejemplo, se planifica en cada laboratorio la actualización de software conforme caduque la licencia. Los materiales utilizados están planificados con un presupuesto destinado a su uso, conforme se vaya necesitando su compra; de igual forma, los equipos de computadora son actualizados de acuerdo a las necesidades de los estudiantes. Los presupuestos para estas compras se describen en el presupuesto de financiamiento acordado con la SENACYT (*Evidencia 1.3.2*).

Indicador e. Se realizan las gestiones necesarias, para incrementar las fuentes de financiamiento interno y externo.

El Programa de Maestría en Ciencias ha buscado la fuente de financiamiento para lograr el mejor cumplimiento de las metas. De esta forma, el programa se presenta a la SENACYT, en el Programa de Apoyo a los Postgrados de Universidades. La FIM obtuvo el financiamiento, tal y como lo establecen los convenios firmados entre SENACYT y la UTP (*Evidencia 1.1.4*).

La asignatura de trabajo dirigido del programa, tiene como propósito que las investigaciones que se realizan participen en las convocatorias de I+D para la obtención de fondos, por medio del tutor de tesis y su estudiante (*Evidencia 1.3.3*).

También se busca alianza, a través de las investigaciones, con universidades y centros de investigación nacional e internacional con la finalidad de obtener financiamiento externo que apoye las metas trazadas; tal es el caso del Laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica, de los Centros de Investigación de la UTP, el CIIH, CEPIA. Estos centros han permitido el uso de los espacios físicos y sus herramientas y equipos para el desarrollo de investigaciones, lo cual se puede verificar en los trabajos que estos centros presentan para su desarrollo y en los cuales las tesis de la Maestría han contribuido (*Evidencias 6.3.1, 6.3.2 y 6.3.3*).

Indicador f. Se disponen y se hace uso adecuado de la infraestructura: aulas, salas de conferencia, bibliotecas, espacios recreativos, laboratorios especializados, tecnologías de información y comunicación y otros.

La UTP dispone de un edificio de postgrado donde se cuenta con salones para el desarrollo de los programas de postgrados de las facultades. La FIM tiene asignada aulas de clases acondicionadas para las asignaturas y la residencia de los estudiantes.

El edificio de postgrado cuenta con salas para presentaciones, laboratorios de cómputo que pueden ser solicitados a la VIPE; también se cuenta con un teatro auditorio para la realización de eventos, como congresos, conferencias u otras

actividades, equipados con sistema de audio y videos y con una biblioteca con sistemas digitales de libros.

La FIM dispone los laboratorios para la residencia de los estudiantes del programa de maestría. Los laboratorios son los del LEADS y el LEPUM y el de Energía y Ambiente. Cada uno de estos laboratorios tiene su espacio físico completamente acondicionado donde se encuentran como residentes con los estudiantes y algunos de los asesores.

La Maestría en Ciencias dispone de equipo multimedia para las presentaciones de los estudiantes, asesores y docentes en las diversas actividades académicas que realicen. También se tiene disponible una sala de reuniones de la facultad que se pone a disposición del programa cada vez que lo requiera.

Indicador g. Posee solvencia financiera que asegure la sostenibilidad del programa.

El Programa de Maestría en Ciencias es totalmente financiado con el respaldo de SENACYT. El financiamiento consiste en becas de estudio para una decena de estudiantes, que incluye el pago de colegiatura, créditos y un estipendio mensual por veinticuatro (24) meses (*Evidencias 1.3.2 y 1.3.13*).

El financiamiento que ofrece la SENACYT también contiene el pago de libros, participación en actividades académicas (congresos entre otros), así como el pago a estudios del idioma inglés para cada uno de los estudiantes, y un fondo semilla para iniciar las investigaciones, entre otros.

El convenio firmado entre la SENACYT y la UTP, describe todo el financiamiento (*Evidencia 1.1.4*). En la FIM se puede evidenciar el financiamiento del programa, en los cuadros de presupuesto, los cuales han sido acordados conjuntamente con SENACYT. Esto ha permitido la sostenibilidad de la maestría.

Indicador h. Se rinden cuentas de los recursos asignados y gestionados para el programa.

Como se ha mencionado, el acuerdo firmado entre la UTP y la SENACYT, ha dividido el presupuesto de financiamiento en fases durante los años de estudio

establecidos en el programa. El desembolso de cada fase está condicionado a la entrega de los informes académicos de avance y del informe de rendición de cuentas de los recursos asignados y gestionados. Esto se puede evidenciar en los informes que se han presentado, cuya copia permanece en la coordinación de postgrado de la FIM (*Evidencia 1.1.15*).

Indicador i. Estas acciones generan impacto en el presupuesto y en el cumplimiento de los objetivos del programa

El financiamiento de la SENACYT permite tener estudiantes con residencia en el programa, dedicados en forma exclusiva a sus estudios. Cada estudiante firma un contrato con la SENACYT y la UTP, en el cual se establecen las exigencias y los compromisos que se adquieren con el estudiante, y los que el estudiante adquiere con el programa.

El propósito del programa es el de fortalecer el desarrollo de las investigaciones en la FIM. La filosofía del programa de maestría se encamina a la resolución de problemas que puedan contribuir al desarrollo económico y social del país. Las investigaciones, con un presupuesto destinado a sostener a los estudiantes para facilitar su dedicación, causan un impacto positivo, no solo con el logro de los objetivos del programa, sino con la visión de la Facultad de Ingeniería Mecánica.

Indicador j. El presupuesto refleja las necesidades y planes del programa con miras a la sostenibilidad financiera

El financiamiento obtenido de SENACYT ha sido inicialmente elaborado por la FIM, y luego de un análisis de la SENACYT, aprobado por ambas partes. La presentación del presupuesto ha sido acompañada con una descripción de las metas del programa, con las cuales la FIM se siente comprometida. De esta forma, la aprobación del presupuesto permite la sostenibilidad financiera basado en las metas por alcanzar.

Indicador k. Existen inventarios de los recursos materiales.

Adicionalmente al presupuesto aprobado para el desarrollo de las investigaciones dentro de la Maestría en Ciencias, la FIM presentó un proyecto para la inversión en equipos y materiales para el programa. Esto requirió de una planificación de los equipos y materiales, de tal forma que se tuviera una base de datos a medida que se iba disponiendo de los equipos y materiales para el desarrollo del programa (*Evidencias 5.2.3, 6.3.4*).

EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 6. GESTIÓN ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA E INFRAESTRUCTURA DE APOYO

COMPONENTE 6.3. RACIONALIDAD DE LOS RECURSOS FINANCIEROS, FÍSICOS, MATERIALES Y TECNOLÓGICOS.

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.3.1	Listado de Asesores de tesis. Año de obtención de título doctoral.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
1.3.2	Presupuestos acordados entre SENACYT y el Programa de Maestría, con los detalles por rubros.	Coordinación de Postgrado. SENACYT
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, tanto académicos como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.

1.3.3	Propuestas en la que han participado los grupos tutores – estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias en las Convocatorias Públicas de SENACYT.	Coordinación de Postgrado.
1.1.13	Contratos firmados entre los estudiantes seleccionados, la Rectoría de la UTP y el Director Nacional de SENACYT.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT
5.2.3	Proyecto de equipamiento de apoyo para el Programa de Maestría en Ciencias de la FIM, por B/. 75,000.00.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT.
6.1.3	Solicitudes de compras de insumos por parte de los estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
6.3.1	Informe de visita de estudiantes a laboratorio en Costa Rica	Coordinación de Postgrado de la FIM.
6.3.2	Informe de visitas del grupo de investigación Tutor – Estudiante, a Bocas del Toro para desarrollo de tesis	Coordinación de Postgrado de la FIM.
6.3.3	Informe de visitas a la Autoridad del Canal de Panamá para desarrollo de tesis de Leonardo Pérez.	Coordinación de Postgrado de la FIM.

6.3.4	Inventario de equipos, herramientas, recursos didácticos del Programa de Maestría en Ciencias	Coordinación de Postgrado de la FIM.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación

**TABLA DE VALORACIÓN
CATEGORÍA 6. GESTIÓN ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA E
INFRAESTRUCTURA DE APOYO.**

DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE	PUNTUACIÓN MÁXIMA DEL COMPONENTE	VALORACIÓN OBTENIDA
6.1. Estructura Organizativa y Clima Organizacional.	12	11.75
6.2. Gestión de los Recursos Humanos.	9	8.75
6.3. Racionalidad de los Recursos Financieros, Físicos, Materiales y Tecnológicos.	11	11
TOTAL	32	31.5

VALORACION GLOBAL DE LA CATEGORÍA 6: GESTIÓN ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA E INFRAESTRUCTURA DE APOYO.

La gestión académica y administrativa del programa está bien definida, por medio de los acuerdos firmados entre SENACYT y la UTP. En cuanto a la gestión académica, debemos añadir que la FIM se rige bajo la normativa de la UTP, la cual se describe por Estatuto Universitario y las políticas emanadas de los Consejos Universitarios, como se ha explicado en esta categoría.

El clima organizacional dentro del programa en sí es un punto que se toma en cuenta en el plan de mejoras. Las estrategias que se han evaluado dentro de la autoevaluación, consisten en considerar las diferentes minutas de reuniones de seguimiento con estudiantes y asesores, para elaborar un plan de acción que motive positivamente al equipo de trabajo. Este plan de acción debe ver la evaluación que se realiza a los que colaboran: administrativos y coordinador.

El recurso humano debe participar en inducciones a la gestión, ya que por ser un programa financiado por un ente externo, se hace necesario cumplir funciones que normalmente están ligadas con la Secretaría Administrativa y Académica de la Facultad. El plan de mejoras debe incluir estrategias

donde se enlacen actividades, tanto de la coordinación, su personal administrativo, con las secretarías académicas de la Facultad.

La gestión del programa, globalmente, tiene muchas fortalezas por el gran aporte financiero de la SENACYT, que se iguala al que da la UTP que ofrece los requerimientos de infraestructuras y servicios básicos así como el pago del coordinador y de la asistencia académica, entre otras. Esto ha permitido dedicar esfuerzos hacia la calidad, sin considerar grandes debilidades de financiamiento que suelen ser típicas en los programas científicos.

7. CATEGORÍA: VINCULACIÓN, PROYECCIÓN E INCIDENCIA SOCIAL

Proceso orientado a la articulación e integración del programa con el desarrollo humano y la realidad social en el ámbito local, nacional y regional. Realimenta los procesos formativos en beneficio de la sociedad.

7.1. COMPONENTE: POLÍTICA Y NORMATIVA SOBRE VINCULACIÓN Y PROYECCIÓN.

El programa establece políticas y normativas para el desarrollo de proyectos de vinculación y proyección.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Definen políticas y normativas sobre la vinculación, proyección e incidencia social del programa.	1	1	1
P R O C E S O S	b. Se desarrollan acciones en congruencia con las políticas y normativas de vinculación, proyección e incidencia social del programa.	1	1	1
	c. Se evalúa la incidencia de los proyectos de vinculación desarrollados.	1	1	1
	d. Revisan y actualizan permanentemente las políticas de vinculación, proyección e incidencia social.	1	0.75	0.75

R E S U L T A D O S	e. Registran informes sobre acciones de vinculación del programa.	1	0.75	0.75
	f. Existen informes para la retroalimentación de los proyectos de vinculación a partir de los resultados de su incidencia en el desarrollo humano en el ámbito local, nacional y regional.	1	1	1
	SUBTOTAL			5.5

7.1. COMPONENTE: VINCULACIÓN, PROYECCIÓN E INCIDENCIA SOCIAL.

El programa establece políticas y normativas para el desarrollo de proyectos de vinculación y proyección.

Indicador a. Definen políticas y normativas sobre la vinculación, proyección e incidencia social del programa.

El PENCYT constituye el eje motor en definición de políticas y normativas sobre vinculación y proyectos de desarrollo e investigación a nivel nacional. De allí que los proyectos de I+D que financia el Estado Panameño son aquellos vinculados a los ejes de acción establecidos en este documento (*Evidencia 2.1.4*). El propósito es que los fondos tengan proyección e incidencia en la comunidad, como lo señalan los programas que ha impulsado la SENACYT: Ciencia contra Pobreza, I+D Regional, Nuevos Investigadores, entre otros (www.senacyt.gob.pa).

Del mismo modo, el programa de SENACYT: “Apoyo a los Postgrados de Universidades” tiene como propósito fortalecer los Programas que pudieran, de acuerdo a su filosofía y campo de estudio, guardar coherencia con las políticas del PENCYT, que incluyen como una de las líneas estratégicas el apoyo al desarrollo de programas científicos en las áreas de necesidades de la comunidad.

La Maestría en Ciencias señala la necesidad de que se trabaje en la solución de problemas de la comunidad (*Evidencia 1.1.2*). Por esta razón, se pretende que las tesis de investigación se formulen a partir de las necesidades de la comunidad en general, o a la solución de situaciones que apoyen medidas futuras de sostenibilidad (*Evidencia 1.2.8*).

Cuando los estudiantes del programa participan con sus proyectos de tesis en convocatorias públicas de SENACYT para adquirir fondos, estos son evaluados de acuerdo a criterios definidos por la convocatoria y al haber sido propuestas avaladas para el otorgamiento de fondos, se garantiza que los evaluadores externos de las convocatorias consideran que las mismas tienen inserción e impacto con su proyecto en la comunidad, por consiguiente, son coherentes con el PENCYT (*Evidencia 1.3.3*).

Indicador b. Se desarrollan acciones en congruencia con las políticas y normativas de vinculación, proyección e incidencia social del programa.

Entre las acciones concretas que se han realizado, asociadas a las políticas y normativas de vinculación, proyección e incidencia social, tenemos que el programa establece la presentación de los proyectos de tesis a diversas instituciones, industrias y organizaciones, con la finalidad de proyectarlos y lograr que los resultados sirvan de base para proyectos de desarrollo. Instituciones que han participado en esta actividad son el Departamento de Normas del Ministerio de Comercio e Industrias, la Secretaría Nacional de Energía, la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, entre otras.

Varias tesis del programa se relacionan con proyectos que están desarrollando en el ámbito nacional. Entre algunos podemos mencionar del estudiante Leonardo Pérez con la Autoridad del Canal de Panamá, en la cual se basa, para su definición, desarrollo y ejecución en las necesidades que requerían en el área ambiental; el trabajo realizado por Jorge Jaén, que viajó con su asesor de tesis a la Provincia de Bocas del Toro para efectuar la recolección de datos que permitiera aportar resultados sobre la desalinización de agua de mar; en este caso, hubo conversaciones con las autoridades municipales durante su estadía en esta provincia, con la finalidad de explicarles los objetivos de esta investigación y solicitar la colaboración, lo cual se logró. Otra de las tesis, trata sobre el estudio de la membrana del reformador de hidrógeno a base de metanol, realizada por Ailanteh Rosales y Diomedes Quijano; esta se desarrolló en conjunto con el laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica y se realizaron varias visitas con la intención de vincular estos trabajos a los que se realizan en este laboratorio de Costa Rica (*Evidencias 1.1.15, 6.3.1, 6.3.2 y 6.3.3*).

Otro de los trabajos que ha tenido relación con los proyectos que llevan a cabo las instituciones y que obtuvo datos a partir de estas, es el estudio multicriterio para la obtención de la matriz energética óptima del país, la cual apoya los planes de la Secretaría Nacional de Energía. En este proyecto fue necesaria la búsqueda de

datos meteorológicos que captaban las antiguas compañías de electricidad del país. De esta forma, se necesitó el apoyo de ETESA en Panamá, de la Secretaría Nacional de Energía, de la Universidad Tecnológica de Panamá, entre otras.

La mayoría de las investigaciones que se realizan en el Programa de Maestría en Ciencias tienen alguna vinculación y proyección a la comunidad en general, lo cual se puede evidenciar al leer los propósitos, procedimientos y metodologías que se presentan en la formulación de las mismas (*Evidencia 1.2.8*).

Indicador c. Se evalúa la incidencia de los proyectos de vinculación desarrollados.

Los proyectos son analizados en cuanto a su aporte en tecnología sobre la comunidad (empresarial, institucional, u otra). En la redacción del documento de tesis y su defensa final, se puede apreciar el impacto que tiene en la comunidad la investigación desarrollada, a la vez la que podría tener la continuación de la línea de estudio que se ha iniciado.

Indicador d. Revisan y actualizan, permanentemente, las políticas de vinculación, proyección e incidencia social

Como las políticas de vinculación, proyectos e incidencia se relacionan con las estrategias del PENCYT, la Maestría en Ciencias, en cada promoción, realiza un trabajo de revisión y ajuste de sus compromisos de investigación y desarrollo considerando las políticas; esto permite la definición de nuevos proyectos de investigación. El Plan filosófico del programa se rediseñó completamente cuando se pasó de la primera a la segunda promoción para, precisamente, adaptar los resultados de la revisión y la pertinencia (*Evidencia 1.1.2*).

Indicador e. Registran informes sobre acciones de vinculación del programa.

Las acciones de vinculación del programa fortalecen las investigaciones de los estudiantes y sus asesores, y sirven como referencia para la solicitud de fondos ante la SENACYT. En la medida que se avanza en los estudios se desarrolla la vinculación a través de relaciones de intercambio de conocimiento o del suministro

de datos. En los informes de avance que realizan oralmente los estudiantes, se espera que se resalte en lo posible esta vinculación.

En la exposición final del trabajo de tesis, en el informe escrito se detallan los mecanismos de vinculación y las organizaciones que participan. Una copia de la tesis permanece en la Coordinación de Postgrado y se puede observar el registro completo de la incidencia que logró el trabajo (*Evidencia 1.4.1*).

Indicador f. Existen informes para la retroalimentación de los proyectos de vinculación a partir de los resultados de su incidencia en el desarrollo humano en el ámbito local, nacional y regional.

Los resultados de la influencia de los proyectos vinculados a la comunidad en general, se establece en la tesis disertada y esto resulta como un mecanismo de retroalimentación para la continuación de las relaciones entre la universidad y la empresa. La Facultad de Ingeniería Mecánica tiene registrado cuáles son las relaciones que se han obtenido dentro de las investigaciones del Programa de Maestría en Ciencias (se presentan como evidencias los informes de las visitas de trabajo realizadas por Leonardo Pérez, estudiante del programa, a la Autoridad del Canal de Panamá, y de Jorge Jaén a la Isla Colón en Bocas del Toro).

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 7. VINCULACIÓN, PROYECCIÓN E
INCIDENCIA SOCIAL.**

**COMPONENTE 7.1. POLÍTICA Y NORMATIVA SOBRE
VINCULACIÓN Y PROYECCIÓN.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, académicos tanto como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.3.3	Propuestas en la que han participado los grupos tutores – estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias en las Convocatorias Públicas de SENACYT.	Coordinación de Postgrado.
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
2.1.4	Plan estratégico nacional de Ciencia y Tecnología (PENACYT).	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.

1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.4.1	Tesis de Maestría en Ciencias de los egresados.	Coordinación de Postgrado. SENACYT.
6.3.1	Informe de visita de estudiantes al laboratorio en Costa Rica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
6.3.2	Informe de visitas de grupo de Investigación Tutor – Estudiante, a Bocas del Toro para el desarrollo de la tesis.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
6.3.3	Informe de visitas a la Autoridad del Canal de Panamá para el desarrollo de la tesis de Leonardo Pérez.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
2.1.4	Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología (PENCIYT).	www.senacyt.gob.pa/sobre-senacyt/plan-estrategico/

7.2. COMPONENTE: APOORTE DE LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA DE POSTGRADO.

Los resultados de los proyectos y las investigaciones generadas por el programa aportan desarrollo científico-tecnológico, económico, social y cultural a nivel nacional, regional e internacional.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Definen las estrategias para la proyección y la divulgación del quehacer del programa de postgrado.	1	1	1
	b. Existen políticas que vinculen a los estudiantes y graduados del programa con investigaciones y proyectos de desarrollo a nivel nacional, regional e internacional.	1	1	1
	c. Se estudia el impacto logrado con la aplicación de los resultados de las investigaciones (proyectos, tecnologías) a nivel nacional, regional e internacional.	1	0.75	0.75
	d. Definen las áreas (académicas, científicas, desarrollo social, entre otras) en donde se aplican los resultados de las investigaciones.	1	1	1
P R O C E S O S	e. Se desarrollan acciones para la divulgación de los proyectos a nivel nacional, regional o internacional.	1	1	1
	f. Se gestionan proyectos interdisciplinarios.	1	1	1
	g. Se evalúan y dan seguimiento a los aportes que realizan desde el quehacer investigativo del postgrado.	1	1	1

R E S U L T A D O S	h. Existe una correlación entre el porcentaje de graduados y estudiantes que participan en investigaciones generadas por el programa.	1	1	1
	i. Existe congruencia entre las áreas desarrolladas de investigación con la misión y visión del programa de postgrado.	1	1	1
	j. Se cuenta con registros de los proyectos propios del programa y los que son realizados en conjunto con otras instituciones.	1	1	1
	SUBTOTAL			9.75

7.2. COMPONENTE: APOORTE DE LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA DE POSTGRADO.

Los resultados de los proyectos y las investigaciones generadas por el programa aportan desarrollo científico-tecnológico, económico, social y cultural a nivel nacional, regional e internacional.

Indicador a. Definen las estrategias para la proyección y la divulgación del quehacer del programa de postgrado.

Las actividades de proyección y divulgación del programa están definidas en la FIM. Todas las investigaciones son presentadas en los coloquios, los cuales son difundidos por la red internet de la UTP y divulgada a estudiantes y docentes de la facultad.

Los avances de las investigaciones que se realizan, al menos dos veces al año, también son utilizadas para la proyección y divulgación de las investigaciones en el Programa de Maestría en Ciencias. La SENACYT participa de todas las presentaciones de avance y, por tanto, es una evidencia que puede explicar lo importante de esta actividad.

Las investigaciones del Programa son presentadas en congresos, ya sea en póster o en conferencias, con el propósito de realizar la divulgación científica de las mismas. Los estudiantes también participan con colaboradores de otros centros de estudios, los cuales han sido mencionados antes: CEPIA, CIHH, LABAICA; Centro Experimental de Ingeniería, en los cuales se difunde el trabajo del programa.

Como medio de proyección y colaboración, el Programa también propone la relación con universidades, laboratorios y la comunidad empresarial. De esta forma se ha logrado la relación con la Autoridad del Canal de Panamá, la Universidad Nacional de Costa Rica, entre otras, en las cuales se logra la divulgación de las investigaciones.

Indicador b. Existen políticas que vinculen a los estudiantes y graduados del programa con investigaciones y proyectos de desarrollo a nivel nacional, regional e internacional

Las investigaciones del programa tienen su impacto sobre el desarrollo de proyectos nacionales, como se ha venido describiendo. A nivel de proyectos regionales e internacionales, las evaluaciones que han realizado investigadores procedentes de universidades extranjeras, también ha podido lograr la vinculación de proyectos internacionales, como es el caso de la Universidad Nacional de Costa Rica.

Igualmente se mantiene una relación con otras universidades que participan en trabajos con los asesores de tesis de los estudiantes, y esto apoya la investigación, desarrollo y divulgación. Los Laboratorios y Centros de estudio de la UTP son informados y se mantiene al día a sus profesores sobre el programa, como estrategia para la vinculación de los estudiantes dentro de los mismos.

Indicador c. Se estudia el impacto logrado con la aplicación de los resultados de las investigaciones (proyectos, tecnologías) a nivel nacional, regional e internacional.

El impacto de las aplicaciones de los resultados se evidencia con la redacción de las tesis de investigación (*Evidencia 1.4.1*). En las mismas se puede observar el avance en el desarrollo de la línea de estudio, ya que el resultado de las mismas permite reconocer los pasos que deben seguirse para llegar a tener datos para una comercialización de un producto o la validación de un prototipo para aplicarlo en Panamá.

Por ejemplo, el desarrollo de la tesis de la estudiante Ailaneth Rosales, sobre el reformado de metanol para producción de hidrógeno, ha permitido estudiar la difusión molecular por la membrana para conocer su aplicación con respecto a otras membranas ya estudiadas en investigaciones precedentes. Este trabajo que se realizó con la Universidad Nacional de Costa Rica, ha logrado el intercambio de conocimientos en esta línea, y su impacto se observa en la continuidad de la relación.

Indicador d. Definen las áreas (académicas, científicas, desarrollo social, entre otras) en donde se aplican los resultados de las investigaciones.

Las áreas de aplicación de los trabajos en el programa están definidas, tanto en el campo académico como científico. No obstante, la visión es la de lograr una filosofía cuya meta sea el desarrollo de la sociedad, sobre todo que las investigaciones puedan contribuir al desarrollo de las áreas más necesitadas.

Indicador e. Se desarrollan acciones para la divulgación de los proyectos a nivel nacional, regional o internacional

La Maestría en Ciencias cuenta con fondos para la publicación en revistas científicas para la participación en congresos, simposios, u otras actividades similares que divulguen efectivamente las investigaciones (*Evidencia 1.1.4*). De igual manera se incentiva la creación de grupos de colaboración desde el programa, con Centros de Investigaciones Nacionales e Internacionales, como ha sido el caso de los Centros de Investigación de la Universidad Tecnológica de Panamá: CEPIA, CIHH, CEI. LABAICA, y el Laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica.

La participación del estudiante y asesor de tesis en Congresos internacionales y pasantías son acciones que la Maestría en Ciencias promueve para el intercambio de conocimiento y el fortalecimiento de los estudios dentro del programa.

La participación de los estudiantes, como residentes en los Centros de Investigación de la UTP y en otros laboratorios nacionales, es promovida por el programa como una forma de acrecentar el intercambio de conocimientos necesarios y desarrollar proyectos conjuntos.

Estos intercambios se pueden evidenciar por medio de los trabajos de tesis de los estudiantes donde se hace mención de la participación de los centros de investigación. También se puede evidenciar las certificaciones en los congresos y en las publicaciones de los grupos de investigación del programa.

Indicador f. Se gestionan proyectos interdisciplinarios

La FIM cuenta con laboratorios de investigación, en los cuales residen los estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias. Los Centros de Investigación de la UTP que hemos mencionado anteriormente (CEPIA, CIHH, LABAICA; CEI) también han dispuesto espacio para la residencia de los estudiantes, asesorados o no por investigadores de estos laboratorios. El propósito ha sido siempre el de fortalecer los estudios del programa y realizar labores conjuntas entre estos laboratorios y la FIM.

Esto se demuestra porque cada centro de investigación y laboratorio, en el cual se ha divulgado previamente el programa al aceptar la colaboración interdisciplinaria, obtienen estudiantes becados, dedicados exclusivamente a realizar estudios, tal y como se establece en los acuerdos (*Evidencia 1.1.13*).

Indicador g. Se evalúan y dan seguimiento a los aportes que realizan desde el quehacer investigativo del postgrado

El aporte académico y científico se puede evaluar en el avance de las investigaciones en los diferentes centros y laboratorios de investigación en los que participan o residen estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias.

El valor agregado en las investigaciones, que obtienen los centros y laboratorios se puede justificar con los tutores de estos centros y laboratorios que describen, como un impulso al desarrollo de sus trabajos, la inclusión de estudiantes con un cien por ciento de dedicación al trabajo que desempeñan.

El Programa de Maestría da seguimiento a los aportes que van ofreciendo las investigaciones y, en particular, los estudiantes durante el tiempo en que duran los estudios. Esto se puede evidencia en los informes académicos que se elaboran y que son revisados, evaluados y aprobados por SENACYT (*Evidencia 1.1.15*).

Indicador h. Existe una correlación entre el porcentaje de graduados y estudiantes que participan en investigaciones generadas por el programa

En el programa el cien por ciento (100%) de los estudiantes graduados, y que participan en el mismo tienen como requisito realizar investigación para obtener el título. Esto se puede comprobar en el plan de estudio (*Evidencia 1.1.2*). Por otra parte, cada promoción de estudiantes inicia al terminar la precedente.

Una vez graduados, algunos estudiantes son contratados por la UTP. Otro grupo realiza labores de investigación en otros centros de estudios, y, en la mayoría de los casos, los estudiantes dentro de sus labores de trabajo, aplican los conocimientos de investigación para el desarrollo de proyectos en la empresa.

Indicador i. Existe congruencia entre las áreas desarrolladas de investigación con la misión y visión del programa de postgrado

La misión y visión del programa es cónsona con los objetivos de fortalecer las áreas de estudio de la FIM, que son las tres especializaciones de la Maestría en Ciencias, y son las líneas de investigación de sus laboratorios: Energía y Ambiente, Automatización y Robótica y Manufactura y Materiales (*Evidencia 1.1.2*).

Indicador j. Se cuenta con registros de los proyectos propios del programa y los que son realizados en conjunto con otras instituciones.

Los proyectos son presentados por los diferentes investigadores que desean participar como tutores de tesis, fortaleciendo sus trabajos de investigación. Los trabajos que se han realizado con la Universidad Nacional de Costa Rica nacieron de la colaboración que solicitase el Programa al laboratorio de Química de la Atmósfera.

Los investigadores de la facultad presentaron sus proyectos para participar como tutores, y estos son considerados como los trabajos propios de la FIM. Estas distinciones están bien definidas y se evidencian en las tesis redactadas por los

estudiantes, donde se aprecia si el trabajo fue realizado en colaboración o son propios de la Facultad (*Evidencia 1.2.8*). Todas las investigaciones deben considerarse como propias del programa, según los acuerdos de colaboración.

**EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 7. VINCULACIÓN, PROYECCIÓN E
INCIDENCIA SOCIAL.**

**COMPONENTE 7.2. APOORTE DE LOS RESULTADOS DE LAS
INVESTIGACIONES DEL PROGRAMA DE
POSTGRADO.**

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, académicos tanto como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.4.1	Tesis de Maestría en Ciencias de los egresados.	Coordinación de Postgrado. SENACYT.
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT

1.1.13	<p>Contratos firmados entre los Estudiantes seleccionados, la Rectoría de la UTP y el Director Nacional de SENACYT.</p> <p>Presupuestos acordados entre SENACYT y el Programa de Maestría, con los detalles por rubros.</p>	<p>Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM.</p> <p>SENACYT</p>
--------	---	---

**TABLA DE VALORACIÓN
CATEGORÍA 7. VINCULACIÓN, PROYECCIÓN E INCIDENCIA SOCIAL.**

DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE	PUNTUACIÓN MÁXIMA DEL COMPONENTE	VALORACIÓN OBTENIDA
7.1. Políticas y normativa sobre vinculación y proyección.	6	5.5
7.2. Aporte de los resultados de la acción del programa de postgrado.	10	9.75
TOTAL	16	15.25

VALORACIÓN GLOBAL DE LA CATEGORÍA 7: VINCULACIÓN, PROYECCIÓN E INCIDENCIA SOCIAL.

El proceso de vinculación, proyección e incidencia social, no ha sido totalmente evaluado por el programa. Hay proyectos vinculados con la comunidad, tanto industrial como poblacional, pero este proceso de aplicación final debe ser promovido y seguido por la FIM.

El aporte de los resultados de la acción del programa es más evidente, porque el radio de acción de las investigaciones de este Programa se extiende a centros de investigación nacional e internacional.

Es necesario añadir que todos los estudiantes realizan tesis de investigación, la cual es la única opción que tienen para graduarse. El asesor que se ha seleccionado posee una trayectoria dentro de la línea de estudio, ya que se apoya en centros de investigación en los que trabajan colegas y amigos, lo que permite tener acciones científicas interdisciplinarias, cuyo principal beneficiario es el estudiante, ya que tiene la oportunidad de profundizar los temas, con los trabajos en diversos centros y laboratorios.

8. CATEGORÍA: INCLUSIÓN, COLABORACIÓN E INTERCAMBIO ACADÉMICO A NIVEL LOCAL, NACIONAL, REGIONAL E INTERNACIONAL.

Se refiere a las acciones de colaboración e intercambio a nivel local, nacional, regional e internacional que se realizan con académicos y unidades de investigación afines al programa de postgrado. Dentro de los esquemas de colaboración se persigue también la inclusión de los pueblos étnicos nacionales y regionales, y con enfoque de género.

8.1. COMPONENTE: ACCIONES DE COLABORACIÓN E INTERCAMBIO

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. Definen mecanismos que propicien la relación de vínculos con instituciones y unidades académicas a nivel local, nacional, regional e internacional	1	1	1
	b. Utilizan estrategias que promueven la inclusión de la diversidad étnica y de género, al igual que de personas con necesidades especiales.	1	0.75	0.75
P R O C E S O S	c. Se ejecutaron acciones de colaboración e intercambio de profesores, investigadores y estudiantes a nivel local, nacional, regional e internacional en los últimos tres (3) años	1	1	1
	d. Se desarrollan mecanismos para promover la inclusión de la diversidad étnica y de género, al igual que de personas con necesidades especiales en intercambios académicos.	1	0.75	0.75

R E S U L T A D O S	e. Existen convenios o acuerdos de colaboración académica a nivel local, nacional, regional e internacional.	1	1	1
	f. Los convenios o acuerdos de colaboración académica están registrados y existe un seguimiento efectivo de dichos convenios.	1	1	1
	g. Existe evidencia de inclusión y de participación (estudiantes, profesores, investigadores) en proyectos de investigación e innovación	1	1	1
	h. Existe evidencia de inclusión de la diversidad étnica, de género y de personas con necesidades.	1	1	1
	SUBTOTAL			7.5

8.1. COMPONENTE: ACCIONES DE COLABORACIÓN E INTERCAMBIO.

Indicador a. Definen mecanismos que propicien la relación de vínculos con instituciones y unidades académicas a nivel local, nacional, regional e internacional.

Al inicio del programa, con el propósito de que los centros de investigación de la UTP participen con temas, afines a las líneas de estudio, se invita a investigadores de estos centros a presentar resúmenes de propuestas.

Cada una de estas propuestas, luego de una evaluación sobre el tema y el nivel que describe, es aprobada como tema de tesis. Los resúmenes propuestos son presentados a los estudiantes del programa, en el primer semestre para que definan el asesor y el trabajo en el que desean continuar sus estudios (*Evidencia 1.2.8*).

El programa promueve que los investigadores puedan intercambiar conocimientos con los de otros Centros de estudios y Universidades Externas a la UTP, nacionales o internacionales, ya sea en la forma de realizar la investigación en conjunto o en forma de experiencias de laboratorios en dichos centros.

Los mecanismos que se definen para propiciar los vínculos están descritos en el documento que define el programa (*Evidencia 1.1.2*) y el presupuesto que financia SENACYT (*Evidencia 1.1.4*). En estos se describe dentro del rubro de financiamiento de actividades académicas y de extensión, en el cual el estudiante tiene un fondo para realizar intercambios en congresos, simposios, entre otras. Se mantiene un vínculo de cooperación entre la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica con las universidades. Los trabajos que se han realizado con la Universidad Nacional de Costa Rica nacieron de la colaboración que solicitase el programa al laboratorio de Química de la Atmósfera.

Indicador b. Utilizan estrategias que promueven la inclusión de la diversidad étnica y de género, al igual que de personas con necesidades especiales.

La selección de los estudiantes que participarán del programa, por medio de becas, es realizada de una forma rigurosa y no se puede tener, por norma, ningún tipo de distinción por raza o género. En esto se hace hincapié a los evaluadores de

selección de estudiantes, e incluso en las convocatorias se describen los criterios que se tomarán en cuenta en la selección, y se recalca la igualdad de oportunidades (*Evidencia 1.1.5*).

La FIM envió al personal administrativo para que se preparara en el congreso internacional realizado en el año 2012, sobre inclusión en universidades. Existe en la UTP un programa de inclusión e integración universitaria con el cual deseamos trabajar en este sentido (*Evidencia 8.1.5*).

Indicador c. Se ejecutaron acciones de colaboración e intercambio de profesores, investigadores y estudiantes a nivel local, nacional, regional e internacional en los últimos tres (3) años.

El Programa de Maestría en Ciencias financió la residencia de dos estudiantes y un investigador en el Laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica. Este financiamiento fue una acción para el intercambio de conocimientos para que se lograra cumplir con los objetivos de la investigación. Los estudiantes que realizaron este intercambio fueron: Ailaneth Rosales y Diomedes Quijano (*Evidencia 6.3.1*).

Otra de las acciones ejecutadas ha sido en la Provincia de Bocas del Toro, donde al estudiante Jorge Jaén se le financió el viaje para la recolección de data, y se logró un nexo con la comunidad de una de las islas para trabajar en búsquedas de datos en conjunto, así como la atención de las autoridades municipales de la capital de esa provincia (*Evidencia 6.3.2*).

Otra acción importante en esta dirección ha sido la pasantía que realizara la estudiante Amaly Fong en Japón en compañía del Dr. Adán Vega, ambos del Programa de Maestría. La Maestría en Ciencias sufragó parte de los gastos de esta actividad (*Evidencia 8.1.3*).

También se ejecutaron acciones de colaboración con la Autoridad del Canal de Panamá, para la recolección de datos de contaminación ambiental (*Evidencia 6.3.3*), y con la Comunidad de Gamboa para el análisis de data de imágenes satelitales. Esta última acción se realiza en colaboración del CIHH (*Evidencia 8.1.1*).

La participación de profesores visitantes tiene el propósito de que investigadores de universidades y centros de estudios internacionales participen dentro del Programa de Maestría en Ciencias. Entre ellos se encuentran: el Dr. Juan Valdés, Director del Laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica; el Dr. Manuel Recuero, Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid; el Dr. Aníbal Borroto, Universidad de Cien Fuegos de Cuba; el Ing. Emilio Gudemos, Universidad Nacional de Argentina, la Dra. Jean Andino, Profesora de Arizona State University Miembro del Programa Fulbright (*Evidencia 1.1.15*).

Indicador d. Se desarrollan mecanismos para promover la inclusión de la diversidad étnica y de género, al igual que de personas con necesidades especiales en intercambios académicos.

En los intercambios académicos que se promueven en el Programa de Maestría en Ciencias, sea para la recolección de data o para el intercambio de conocimientos, con los centros de investigación, poblaciones, u otras, se trata de obtener cooperación de la comunidad.

En algunos casos se requiere de guías que conozcan las regiones, por tanto se requeriría de personas que habiten en el lugar y que por lo común son de origen étnico, como es el caso de las visitas a Gamboa y a las Islas de Bocas del Toro. En los trabajos realizados con la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en los cuales se utilizaron globos aerostáticos para la determinación de emisiones atmosféricas, se trata de garantizar el trabajo con una institución que tenga en cuenta la inclusión de personas con deficiencias físicas, como parte de su desarrollo.

La UTP tiene también una Dirección de Inclusión, en la cual se trabaja hacia proveer las facilidades requeridas para la eficaz inserción de los discapacitados. En este sentido la UTP, a través de esta dirección, impulsa, junto con las Unidades Académicas, el desarrollo de planes en esta dirección.

Indicador e. Existen convenios o acuerdos de colaboración académica a nivel local, nacional, regional e internacional.

Los convenios y acuerdos académicos de colaboración académica son firmados por la Rectoría de la UTP, previa aprobación de la Asesoría Legal y la Dirección de Relaciones Internacionales, existen decenas de convenios que ha firmado la UTP. La Dirección de Relaciones Internacionales y la Dirección de Extensión de la UTP, mantienen disponibles los convenios que han sido firmados.

Indicador f. Los convenios o acuerdos de colaboración académica están registrados y existe un seguimiento efectivo de dichos convenios.

Los convenios de colaboración están debidamente registrados en la Dirección de Relaciones Internacionales y de la de Extensión. Los convenios son seguidos por la Dirección de Extensión hasta la etapa de su firma (*Evidencia 8.1.4*). La aplicación de los protocolos que se establecen en cada convenio, corresponde a la unidad académica que representa los campos de estudios claves del mismo.

Indicador g. Existe evidencia de inclusión y de participación (estudiantes, profesores, investigadores) en proyectos de investigación e innovación.

Las Convocatorias de I+D en las cuales participan los investigadores de la FIM, se evidencia la intervención de estudiantes como equipos (*Evidencia 1.3.3*). En los laboratorios de la Facultad, los alumnos son la parte medular del funcionamiento de los mismos.

Los estudiantes del Programa contribuyen en proyectos de estudios que se desarrollan en estos laboratorios, junto con los docentes. Como se ha mencionado anteriormente, el total de los que participan en el programa deben realizar un proyecto de investigación junto con un tutor de tesis; mientras que los estudiantes de la Maestría en Ciencias interactúan con los de pre grado que realizan proyectos en estos laboratorios: LEPUM, LEADS, y los laboratorios de Energía y Ambiente.

Indicador h. Existe evidencia de inclusión de la diversidad étnica, de género y de personas con necesidades especiales en proyectos de intercambio académico.

La Dirección de Servicio Social de la UTP, así como la Dirección de Inclusión, trabajan en el desarrollo de las estrategias para la inserción de personas dentro de los diferentes programas y carreras. De esta forma, aunque el Programa de Maestría en Ciencias toma como norma la inclusión de personas sin ningún tipo de discriminación, esta situación depende de la participación libre en el desarrollo de una investigación. Es decir, por la misma filosofía de selección de los estudiantes que participarán en la Maestría en Ciencias, la autopostulación para ingresar es totalmente voluntaria, y se ganaría experiencia si dentro de ese grupo existe un recurso humano con necesidades especiales, el cual pueda apoyar la filosofía social que se pretende lograr como facultad.

En el caso de la diversidad étnica, sí hubo un estudiante que provenía de un área indígena de Panamá, y una de la etnia negra. En el caso del género, actualmente en el momento que se ejecuta esta autoevaluación del programa, el 60% del grupo de estudiantes es de género femenino. Por otra parte, existen estudiantes que han participado en el programa que son de nacionalidades extranjeras: de Brasil, Bolivia y de descendencia China. Del ámbito nacional, tenemos estudiantes panameños que vienen de las provincias del país, como por ejemplo: de la provincia de Chiriquí y de Bocas del Toro (*Evidencia 8.1.2*).

EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 8. INCLUSIÓN, COLABORACIÓN E INTERCAMBIO ACADÉMICO A NIVEL LOCAL, NACIONAL, REGIONAL E INTERNACIONAL.

COMPONENTE 8.1. ACCIONES DE COLABORACIÓN E INTERCAMBIO.

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
1.1.15	Informes completos presentados a SENACYT, académicos tanto como financieros.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
1.1.2	Documento del Programa de Maestría en Ciencias del año 2007 y su actualización del año 2010.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. Coordinación de Postgrado de la FIM. Secretaría General de la UTP.
1.1.5	Copia de publicaciones de las convocatorias Públicas para la selección de estudiantes, en los periódicos nacionales.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM.
1.2.8	Propuestas de tesis de investigación de los estudiantes, aprobadas por la Facultad de Ingeniería Mecánica.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
1.1.4	Convenios de colaboración entre SENACYT y la UTP, referentes al Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM. SENACYT

1.3.3	Propuestas en la que han participado los grupos tutores – estudiantes del Programa de Maestría en Ciencias en las Convocatorias Públicas de SENACYT.	Coordinación de Postgrado.
6.3.1	Informe de visita de estudiantes a laboratorio en Costa Rica	Coordinación de Postgrado de la FIM.
6.3.2	Informe de visitas de grupo de investigación asesor – estudiante, a Bocas del Toro para desarrollo de tesis	Coordinación de Postgrado de la FIM.
6.3.3	Informe de visitas a la Autoridad del Canal de Panamá para desarrollo de tesis de Leonardo Pérez.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
8.1.1	Informe de visita a Gamboa para trabajo de campo de Dafni Mora y Grimaldo Ureña.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
8.1.2	Cuadro de clasificación de estudiantes, según etnia, nacionalidad o descendencia.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
8.1.3	Informe de pasantía de Amaly Fong y el Prof Adán Vega en Japón.	Coordinación de Postgrado de la FIM.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
8.1.4	Cooperación Técnica Internacional.	www.utp.ac.pa/cooperacion-tecnica-internacional

8.1.5	Programa de integración e inclusión universitaria.	www.utp.ac.pa/la-atencion-la-diversidad
-------	--	--

8.2. COMPONENTE: CONSTRUCCIÓN DE REDES ACADÉMICAS LOCALES, NACIONALES, REGIONALES E INTERNACIONALES.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
P L A N I F I C A C I Ó N	a. El programa de postgrado participa con otras instituciones y unidades en la conformación de redes académicas.	1	1	1
	b. Existen mecanismos de capacitación y actualización del personal sobre el funcionamiento de redes.	1	0.75	0.75
	c. Gestionan cooperación local, nacional, regional, e internacional para el acceso a fondos internos y externos para la investigación o innovación.	1	1	1
P R O C E S O S	d. Se utiliza una adecuada organización y se involucra apropiadamente al personal docente y estudiantil para lograr la participación universitaria en las redes académicas.	1	1	1

R E S U L T A D O S	e. Existe evidencia de las estrategias para fomentar actividades de intercambio dentro de los usuarios de la(s) red(es).	1	1	1
	f. Registran actividades conjuntas de investigación y desarrollo a través de las redes conformadas.	1	1	1
	g. Evidencian colaboración por redes temáticas.	1	1	1
	SUBTOTAL			6.75

8.2. COMPONENTE: CONSTRUCCIÓN DE REDES ACADÉMICAS LOCALES, NACIONALES, REGIONALES E INTERNACIONALES

Indicador a. El programa de postgrado participa con otras instituciones y unidades en la conformación de redes académicas.

Uno de los principales logros alcanzados con las relaciones del programa y otras instituciones internacionales es la adhesión a redes académicas. Un grupo de docentes y estudiantes del Programa se adhirieron a la red CYTED de Eficiencia Energética, denominada *Red GEESOS (Gestión en Eficiencia Energética Sostenible)*, constituida por ocho países: Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Cuba, Venezuela, España y Panamá. Por Panamá participa la Facultad de Ingeniería Mecánica, cuyo grupo es representado por el Programa de Maestría en Ciencias (*Evidencia 8.2.1*).

Indicador b. Existen mecanismos de capacitación y actualización del personal sobre el funcionamiento de redes.

Las redes, a las cuales una parte el grupo de investigadores del programa pertenece, tienen una participación activa de los integrantes del grupo de docentes de la maestría. Se efectúan actividades como competencias, encuentros, simposios. En el año 2013 el encuentro anual de la red GEESOS tendrá como sede la UTP, como parte de la participación del grupo (*Evidencia 8.2.4*).

Indicador c. Gestionan cooperación local, nacional, regional, e internacional para el acceso a fondos internos y externos para la investigación o innovación.

Con las redes académicas se gestionan actividades en conjunto con los grupos y miembros, con la finalidad de recaudar fondos para utilizar en la gestión de la red. Las actividades incluyen congresos, simposios, seminarios, confección de libros que puedan ser vendidos. En la tercera reunión anual de Red GEESOS de CYTED se pretende obtener colaboración de organizaciones nacionales para

lograr iniciar la implementación de la norma ISO 50001 de Eficiencia Energética en Panamá.

Indicador d. Se utiliza una adecuada organización y se involucra apropiadamente al personal docente y estudiantil para lograr la participación universitaria en las redes académicas.

Las redes se organizan por las líneas de investigación. Como los trabajos que se realizan dentro del programa están definidos dentro de una de las tres especialidades de este, las redes están insertadas en estas líneas. Los estudiantes y tutores se les invita a participar de acuerdo a la especialización en la cual forman parte en el programa (en la red GEESOS de CYTED están involucrados estudiantes y docentes actuales del programa).

Indicador e. Existe evidencia de las estrategias para fomentar actividades de intercambio dentro de los usuarios de la(s) red(es).

Las actividades que se han mencionado como los encuentros, simposios, competencias, dentro de cada red, son estrategias que se han utilizado para fomentar el intercambio de los usuarios de la red (*Evidencia 8.2.3*), Esto se puede apreciar en las diversas acciones que, de forma activa, desarrollan los miembros de la red específica (*Evidencia 8.2.2*).

La FIM, con la anuencia de las autoridades, creará a corto plazo, una red interna de eficiencia energética, la cual pretende integrar a los centros de investigación de la UTP, a la Secretaría Nacional de Energía, la Autoridad Nacional de Ambiente. Esta red interna tendrá como asesoría a la red GEESOS de CYTED, que ha dado su aceptación a esta acción.

Indicador f. Registran actividades conjuntas de investigación y desarrollo a través de las redes conformadas.

Las actividades se realizan de forma conjunta entre los miembros de la red, y los propósitos son: intercambiar conocimiento y lograr la publicación de los diversos temas de forma conjunta (*Evidencia 8.2.3*).

Indicador g. Evidencian colaboración por redes temáticas.

La participación del grupo de Panamá en la red GEESOS en el encuentro 2012 de los miembros de la red, en Cali Colombia, logró la presentación de temas que se han desarrollado por miembros del grupo en Panamá, y de los otros países, con el propósito de intercambiar conocimientos y resultados de las investigaciones.

EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 8. INCLUSIÓN, COLABORACIÓN E INTERCAMBIO ACADÉMICO A NIVEL LOCAL, NACIONAL, REGIONAL E INTERNACIONAL.

COMPONENTE 8.2. CONSTRUCCIÓN DE REDES ACADÉMICAS LOCALES, NACIONALES, REGIONALES E INTERNACIONALES.

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
8.2.1	Documento de adhesión de la FIM a la red GEESOS de CYTED.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión.
8.2.2	Actividades de la red GEESOS.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM.
8.2.3	Publicación de la red GEESOS.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM.
8.2.4	Agenda del Encuentro 2013 de la Red GEESOS en Panamá.	Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la FIM.

8.3. COMPONENTE: RELACIONES DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL.

P	INDICADOR	ESCALA		
		P	C	TOTAL
PLANIFICACIÓN	a. La oficina de Relaciones Internacionales (cooperación externa) cuenta con mecanismos para involucrar los programas de postgrado en relaciones de cooperación nacional, regional e internacional.	1	1	1
PROCESOS	b. Se ejecutan acciones para fomentar relaciones de cooperación y desarrollo académico en el nivel nacional, regional e internacional.	1	1	1

R E S U L T A D O S	c. Existe evidencia de los beneficios que ha recibido el programa de postgrado con estas relaciones de cooperación nacional, regional e internacional.	1	1	1
SUBTOTAL				3

8.3. COMPONENTE: RELACIONES DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Indicador a. La oficina de Relaciones Internacionales (cooperación externa) cuenta con mecanismos para involucrar a los programas de postgrado en relaciones de cooperación nacional, regional e internacional.

La Dirección de Relaciones Internacionales tiene el propósito de fomentar y apoyar la colaboración internacional en el área académica, de investigación e innovación (*Evidencia 8.3.4*). Esta dirección mantiene relaciones con universidades internacionales por medio de convenios y garantiza la comunicación con investigadores y universidades del exterior. Esta oficina utiliza diversos programas de intercambio, y apoyan la continuación de los estudios de los egresados.

Indicador b. Se ejecutan acciones para fomentar relaciones de cooperación y desarrollo académico en el nivel nacional, regional e internacional.

Las relaciones con institutos y centros de investigación son muy importantes para la cooperación en proyectos comunes. Hemos establecido comunicación con centros de investigación nacionales, dentro o fuera de la UTP y con algunas organizaciones de cooperación. Entre ellas se encuentran la organización CATHALAC con la cual se ha conversado y se ha logrado que los estudiantes reciban capacitaciones; ERDAS Imagine, empresa dedicada a la explotación de software para el análisis de imágenes, la cual ha cooperado muy estrechamente para la capacitación de estudiantes. Estas son organizaciones regionales (*Evidencias 8.3.1, 8.3.2 Y 8.3.3*).

Los Centros de Investigación de la UTP, como lo son CEPIA, el CIHH, el CEI, LABAICA, han cooperado fuertemente con el programa, al ceder espacios físicos y tutores para apoyar a los estudiantes en sus proyectos.

El programa establece la evaluación y revisión por universidades internacionales, lo que ha permitido fortalecer relaciones con entes internacionales, que terminan conociendo la Maestría y colaborando con la evaluación del mismo. Entre las

universidades internacionales que han participado se encuentran: la Universidad Nacional de Costa Rica; la Universidad Politécnica de Madrid; la Universidad de Cien Fuegos de Cuba; la Universidad Nacional de Argentina; y la Arizona State University.

Indicador c. Existe evidencia de los beneficios que ha recibido el programa de postgrado con estas relaciones de cooperación nacional, regional e internacional.

Las certificaciones de las capacitaciones que han recibido los estudiantes, así como el software utilizado, son evidencias de la cooperación de CATHALAC y ERDAS Imagine (*Evidencias 8.3.1, 8.3.2 y 8.3.3*). Los tutores de los centros de investigación y los espacios físicos donde han residido los estudiantes del programa en sus centros de estudios, son evidencias de los beneficios que se han logrado.

Los informes de evaluaciones del Programa, realizadas por los investigadores de las universidades del exterior, son evidencias de la cooperación ofrecida por los investigadores y sus respectivas universidades (esta evidencia ha sido presentada en otras categorías).

EVIDENCIAS DE LA CATEGORÍA 8. INCLUSIÓN, COLABORACIÓN E INTERCAMBIO ACADÉMICO A NIVEL LOCAL, NACIONAL, REGIONAL E INTERNACIONAL.

COMPONENTE 8.3. RELACIONES DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL.

DOCUMENTOS FÍSICOS		
Código	Nombre	Ubicación
8.3.1	Informe de participación de capacitación de Dafni Mora en CATHALAC.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT.
8.3.2	Informe de participación de capacitación de Amaly Fong en CATHALAC.	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT
8.3.3	Informe de participación en capacitación en software sobre análisis de imágenes satelitales (ERDAS IMAGINE).	Coordinación de Postgrado de la FIM. SENACYT.
DOCUMENTOS EN PÁGINAS DE INTERNET (WEBSITE)		
Código	Nombre	Ubicación
8.3.4	Convenios internacionales	<i>www.utp.ac.pa/listado-de-convenios-internacionales</i>

**TABLA DE VALORACIÓN
CATEGORÍA 8. INCLUSIÓN, COLABORACIÓN E INTERCAMBIO
ACADÉMICO A NIVEL LOCAL, NACIONAL, REGIONAL E
INTERNACIONAL.**

DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE	PUNTUACIÓN MÁXIMA DEL COMPONENTE	VALORACIÓN OBTENIDA
8.1. Acciones de colaboración e intercambio.	8	7.5
8.2. Construcción de redes académicas locales, nacionales, regionales e internacionales.	7	6.75
8.1. Relaciones de cooperación internacional	3	3
TOTAL	18	17.25

**VALORACIÓN GLOBAL DE LA CATEGORÍA 8: INCLUSIÓN,
COLABORACIÓN E INTERCAMBIO ACADÉMICO A NIVEL LOCAL,
NACIONAL, REGIONAL E INTERNACIONAL.**

El programa define una serie de acciones encaminadas a fortalecer la relación con centros de investigación externos a los de la Facultad de Ingeniería Mecánica. El presupuesto asignado, en acuerdo con SENACYT, describe un porcentaje para el pago de Profesores Visitantes. El pago corresponde a la estadía de docentes de universidades del exterior del país, que pudiesen aportar al conocimiento de profesores y estudiantes del Programa.

Otra de las fortalezas es la Convocatoria de SENACYT para estudios de doctorado o de pasantías de docentes y estudiantes en universidades del exterior. La Dirección de Relaciones Internacionales de la Universidad

Tecnológica promueve una serie de convenios firmados para apoyar la labor de investigación, ya sea con el intercambio de alumnos o profesores.

La FIM ha recibido estudiantes, a través de esta Dirección de Relaciones Internacionales de varios países, que realizan sus trabajos en los laboratorios donde se encuentran los de la Maestría en Ciencias, y se asignan como tutores de estos a algunos que trabajan en el Programa de Maestría en Ciencias.

La UTP tiene especialistas capacitados para lograr la inclusión de personas con necesidades especiales. El Programa de Maestría en Ciencias, no hace discriminación alguna para el acceso de estudiante con necesidades especiales. No obstante, no se ha organizado estrategias para la inclusión de ellos ni tampoco se ha promovido para intercambios. Una de las acciones que estaremos promoviendo en el plan de mejoras es un programa que promueva la inclusión, que ya está en marcha a través del Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la Facultad de Ingeniería Mecánica, que apoya los estudios de dos personas de la Facultad, en las acciones del departamento de servicio social e inclusión de la UTP, y juntos se realiza un plan para lograr estrategias en este sentido.

8. GLOSARIO

ACAP	Agencia Centroamericana de Acreditación de Postgrados.
CEL	Centro Especializado de Lenguas.
CEPIA	Centro de Investigación y Producción Agroindustrial.
CIHH	Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas.
CIPE	Consejo de Investigación, Postgrado y Extensión.
CYTED	Programa Internacional de Cooperación Científica y Tecnológica Multilateral.
CONAUPA	Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá.
DIPLAN	Dirección General de Planificación Universitaria.
FTP	Fundación Tecnológica de Panamá.
FIM	Facultad de Ingeniería Mecánica.
GEESOS	Gestión de Eficiencia Energética Sostenible de CYTED.
JFIM	Junta de Facultad de Ingeniería Mecánica.
LABAICA	Laboratorio de Análisis e Investigaciones Catalíticas y Ambientales.
LAQUAT	Laboratorio de Química de la Atmósfera de la Universidad Nacional de Costa Rica.
PENCYT	Plan Estratégico Nacional de Ciencias y Tecnología.
UDELAS	Universidad de Las Américas.
UNACHI	Universidad Nacional Autónoma de Chiriquí.
UTEA	Unidad Técnica de Evaluación y Acreditación de la UTP.
UTP	Universidad Tecnológica de Panamá.
SENACYT	Secretaría Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación.
SG-UTP	Secretaría General de la Universidad Tecnológica de Panamá.