



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE HUEJOTZINGO

GUÍA PARA LA TAREA INTEGRADORA DE MECATRÓNICA

Colegiado de Mecatrónica





El presente documento es una guía y referencia a los alumnos y maestros, para la realización, revisión y evaluación de la tarea integradora.

Carrera de Mecatrónica
Grupo de Investigación en docencia y competencias

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
¿QUÉ ES LA TAREA INTEGRADORA?	2
PROPUESTA TECNOLÓGICA DEL ÁREA MECATRÓNICA	2
EQUIPO DE TRABAJO PARA LA TAREA INTEGRADORA	4
PRODUCTOS Y OBJETIVOS	5
FASES DE DESARROLLO	6
ASESORES Y APOYOS	9
EVALUACIONES	10
EVALUACIÓN FORMATIVA	12
EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS.....	12
EVALUACIÓN SUMATIVA.....	12
VALOR DE LA TAREA INTEGRADORA EN LA CALIFICACIÓN FINAL.....	13
EQUIVALENCIAS DE CALIFICACIONES Y EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS	13
EVALUACIÓN INSATISFACTORIA.....	14
INFORMACIÓN ADICIONAL	14
DOCUMENTACIÓN PARA DOCENTES Y ALUMNOS.....	14
DIRECTORIO DE PROFESORES DE TIEMPO COMPLETE POR LÍNEAS DE ESPECIALIDAD, DESARROLLO E INVESTIGACIÓN	15



INTRODUCCIÓN

Desde 2009 las Universidades Tecnológicas ofrecen sus carreras con estudios basados en competencias profesionales. Ser competente es una forma de vida para las personas, determina el logro que pueden alcanzar y en muchos casos el éxito y la satisfacción personal que obtienen. En internet el significado de “competente” es:



competente

adjetivo

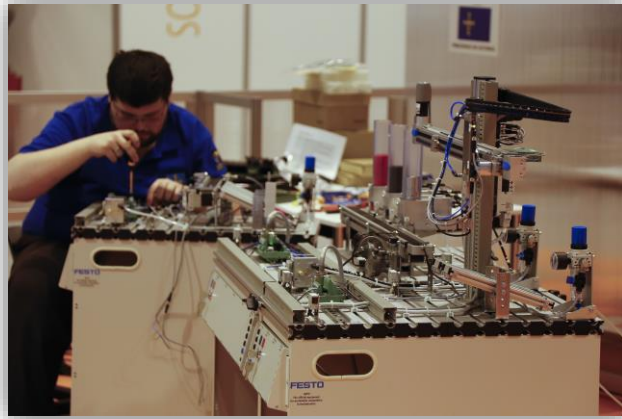
1. Que es adecuado o suficiente para algo.
"poder competente; edad competente"
2. Que es apto o adecuado para competir.
"su intención era convertir al sector industrial en competente y rentable"

Competente no es sinónimo de excelente o alto, tampoco de sabio o erudito, es un aspecto de la vida de cada persona que le permitirá desarrollarse junto con otras personas, teniendo una productividad no solo económica, también social y personal, en cualquier ambiente físico o virtual, bajo las condiciones que predominen en ese momento.

La Tarea Integradora de Mecatrónica permite desarrollar esos aspectos del **ser competente**, bajo un esquema de proyectos diseñados metodológicamente que permitan lograr las actitudes necesarias, definiendo el perfil profesional del egresado.

¿QUÉ ES LA TAREA INTEGRADORA?

Es una **propuesta tecnológica del área Mecatrónica**, desarrollada por **alumnos de la especialidad o en coordinación con otras carreras**, que puede ser **aplicada en el entorno social** del equipo de trabajo, para resolver **un problema específico**, utilizando los aprendizajes y las experiencias adquiridas dentro y fuera de la carrera.



Esta tarea integradora debe tener estrecha relación con Mecatrónica y no pretender incluir otras disciplinas, excepto cuando algún integrante del equipo domine dichas disciplinas.

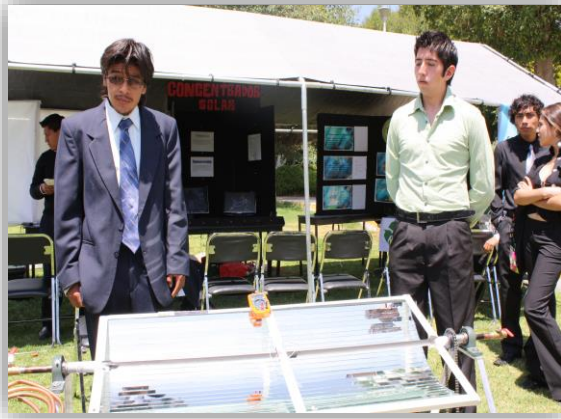
PROPUESTA TECNOLÓGICA DEL ÁREA MECATRÓNICA

La definición de Mecatrónica propuesta por J. A. Rietdijk:

"Mecatrónica es la combinación sinérgica de la **ingeniería mecánica de precisión**, de la **electrónica**, del **control automático** y de los **sistemas para el diseño de productos y procesos**", la cual busca crear maquinaria más compleja para facilitar las actividades del ser humano a través de procesos automatizados **igualando o aumentando** calidad en los resultados, eficiencia y productividad.



El área de Mecatrónica nivel TSU en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo incluye las especialidades de **Instalaciones Eléctricas Eficientes, Automatización y Robótica**.



Al desarrollar la Tarea Integradora se deben considerar las especialidades como **principales ejes de desarrollo**, sin embargo también se podrá considerar el Ahorro de Energía, las Fuentes Alternativas de Energía, Edificios Inteligentes, Robótica Médica, Ingeniería aplicada, educativa y recreativa, en acercamiento con las actividades de investigación de profesores de la universidad.

La propuesta debe centrarse en un problema donde la tecnología en la rama Mecatrónica pueda ofrecer una **solución completa**, es decir, el problema debe ser una situación real que pueda solucionarse con un dispositivo mecatrónico.

El problema a resolver debe guardar estrecha relación con la carrera de Mecatrónica. Es difícil desarrollar una propuesta en un área diferente de estudio, a menos que pueda integrarse y justificarse como complemento.

La propuesta, al considerar estos ejes, podrá formar bases sólidas para la justificación, la importancia de resolver el problema y sobre todo la **APLICACIÓN REAL** de la especialidad.



EQUIPO DE TRABAJO PARA LA TAREA INTEGRADORA

El equipo de trabajo se integrará por alumnos **inscritos y activos en la carrera de Mecatrónica.**

Los equipos de trabajo serán constituidos por **5 integrantes** de un mismo grupo, **6 integrantes** si son de grupos diferentes o bien en caso de que el número total de alumnos en el grupo no sea múltiplo de 5.



Los integrantes pueden ser de diferentes periodos de estudio, sin embargo la presentación del proyecto para cada evaluación se realizará por grado cubriendo los requisitos específicos de la fase y grado que corresponda.

Los equipos de trabajo multidisciplinar son formados por equipos de diferentes carreras. Cada uno desarrolla las fases de la tarea integradora que le correspondan en su carrera, tomando como base un proyecto en común.

Por ejemplo: Proyecto “Reciclado y comercialización de manzana en base a la deshidratación”.

Carrera	Tarea Integradora
Procesos alimentarios	“Desarrollo de técnica para deshidratación de manzana madura o en proceso avanzado de madurez”
Metal Mecánica	“Diseño de una estructura térmica que distribuya el calor para maximizar la deshidratación de la manzana”
Mecatrónica	“Diseño de un mecanismo automatizado para la deshidratación de la manzana”

Carrera	Tarea Integradora
Desarrollo empresarial	“Comercialización de la manzana deshidratada”

PRODUCTOS Y OBJETIVOS

La tarea integradora de Mecatrónica es desarrollada por fases de acuerdo al nivel de estudios que se está cursando, de tal modo que existen en primer lugar las fases para TSU y las fases para Ingeniería, que se desarrollarán en los niveles Técnico Superior Universitario (1 – 6) e Ingeniería (7 – 11).

Para el nivel TSU la Tarea Integradora tendrá como objetivo general el siguiente:



“Desarrollar un proyecto DE INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA DEL ÁREA DE MECATRÓNICA que solucione un problema de la región o el entorno donde se encuentra el equipo de trabajo, mediante la gestión efectiva de recursos materiales y humanos, utilizando la tecnología actual disponible, los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la estancia universitaria, las experiencias acumuladas y una metodología formal de investigación científica, cumpliendo con los estándares de desempeño y evaluación establecidos”.

Este objetivo se evidenciará y se verificará con la elaboración y presentación de los siguientes productos:

1. Documento Impreso o digital: Propuesta ejecutiva o Anteproyecto. Da sustento a todo el proyecto, incluye desde la propuesta para solucionar el problema, la metodología de investigación empleada, las fases de experimentación y/o pruebas y las conclusiones.
2. Exposición de la propuesta: En 15 minutos realizar una presentación acerca de la propuesta del proyecto ante un grupo evaluador o coordinador.

3. Máquina Prototipo: Una máquina con características Mecatrónicas, a escala o a tamaño real, construida con tecnología moderna, funcional al 100% libre de problemas técnicos, cuyos productos, funciones y/o resultados contribuyan a resolver el problema.
4. Bitácora de proyecto: Se documentan los acuerdos tomados en las reuniones del equipo de trabajo y las evidencias del progreso del proyecto con fotografías y/o videos.
5. Expo Mecatrónica: Evento organizado por la carrera o por la universidad cuya finalidad es la exposición de tareas integradoras de los proyectos desarrollados en el periodo, atendiendo a múltiples evaluadores que pueden ser docentes, compañeros de carrera, de otras carreras o gente externa.

FASES DE DESARROLLO



El nivel TSU se forma por 6 periodos cuatrimestrales, cinco en curso normal y uno de estadía de empresa. Cada periodo tiene un objetivo específico que permitirá el logro del objetivo general de la tarea integradora, a través del desarrollo de los productos mencionados en el apartado anterior.

FASE 1: PRIMER CUATRIMESTRE – PROPUESTA DE INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA

Objetivo:

Desarrollar una propuesta de intervención tecnológica del área Mecatrónica para resolver un problema real en un entorno real, empleando la investigación formal que sustente el camino elegido, cumpliendo los estándares de evaluación.

Productos a desarrollar

- Elaboración del documento de Propuesta Ejecutiva o Anteproyecto con las partes básicas que inicien una metodología formal básica de investigación.
- Exposición de la propuesta ante un grupo evaluador.



FASE 2: SEGUNDO CUATRIMESTRE – DESARROLLANDO LAS BASES

Objetivo: Desarrollar la estructura de la máquina prototipo para la propuesta de intervención tecnológica del área Mecatrónica, cuyo funcionamiento manual aporte a la solución del problema real en un entorno real, documentando el progreso mediante una bitácora y modificando el anteproyecto, cumpliendo con los estándares de evaluación.

Productos a desarrollar

- Desarrollo de la estructura de la máquina prototipo con un funcionamiento básico manual.
- Iniciar la bitácora de proyecto, aportando evidencias de las actividades de desarrollo de la máquina prototipo
- Exposición del proyecto en Expo Mecatrónica.
- Modificación del Anteproyecto o Propuesta Ejecutiva. Se anexa el apartado “**Materiales y costos**”.

FASE 3: TERCER CUATRIMESTRE – PRIMERAS PRUEBAS EXPERIMENTALES

Objetivo: Concluir la estructura de la máquina prototipo para la propuesta de intervención tecnológica del área Mecatrónica, cuyo funcionamiento parcialmente automático aporte a la solución del problema real en un entorno real permitiendo obtener el producto que requiere el proyecto, documentando el progreso mediante evidencias de fotos y videos en una bitácora y modificando el anteproyecto cumpliendo con los estándares de evaluación.

Productos a desarrollar

- Desarrollo de la estructura de la máquina prototipo con un funcionamiento semi automático.
- Definir el tipo de producto o servicio que proveerá la máquina prototipo, acorde a los fines del proyecto propuesto.
- Continuar la bitácora de proyecto, aportando evidencias de las actividades de desarrollo de la máquina prototipo.
- Exposición del proyecto en Expo Mecatrónica.
- Modificación del Anteproyecto o Propuesta Ejecutiva. Se anexarán nuevos materiales y costos, además de un nuevo apartado llamado “**Productos esperados**”.



FASE 4: CUARTO CUATRIMESTRE – TERMINAMOS EL DISEÑO DEL PROTOTIPO

Objetivo:	Concluir el diseño de la máquina prototipo para la propuesta de intervención tecnológica del área Mecatrónica, cuyo funcionamiento automático aporte a la solución del problema real en un entorno real permitiendo obtener el producto que requiere el proyecto, documentando el progreso mediante evidencias de fotos y videos en una bitácora y modificando el anteproyecto cumpliendo con los estándares de evaluación.
Productos a desarrollar	<ul style="list-style-type: none">• Conclusión del desarrollo de la máquina prototipo con un funcionamiento automático.• Comparar el tipo de producto o servicio que se obtiene de la máquina prototipo contra lo descrito en la hipótesis del anteproyecto, realizando un análisis cualitativo y cuantitativo según las variables del problema, acorde a los fines del proyecto propuesto.• Continuar la bitácora de proyecto, aportando evidencias de las actividades de desarrollo de la máquina prototipo.• Exposición del proyecto en Expo Mecatrónica.• Modificación del Anteproyecto o Propuesta Ejecutiva. Se anexarán nuevos materiales y costos, se anexarán los datos obtenidos de mediciones en base a las variables de hipótesis en el apartado “Productos esperados”.

FASE 5: QUINTO CUATRIMESTRE – PRUEBAS Y AJUSTES PARA LA PRESENTACIÓN FINAL

Objetivo:	Presentar el proyecto mecatrónico de intervención tecnológica ante docentes y público en general, con el fin de promoverla y generar posibilidades de comercialización de la propuesta, para contribuir al desarrollo económico de la región de impacto.
Productos a presentar	<ul style="list-style-type: none">• Máquina prototipo automática funcional.• Análisis de los productos o servicios obtenidos con la máquina prototipo.• Cerrar la bitácora de proyecto con las evidencias de las actividades de desarrollo de la máquina prototipo recopiladas desde segundo cuatrimestre.• Exposición del proyecto en Expo Mecatrónica.• Concluir el Anteproyecto o Propuesta Ejecutiva.



ASESORES Y APOYOS

El equipo de trabajo podrá tener el número de asesores que se requieran, podrán ser asesores los tutores del grupo, profesores de tiempo completo, profesores de asignatura y laboratoristas. Se recomienda elegir a los asesores en base al área tecnológica del proyecto.

El primer asesor que tendrá el equipo de trabajo será el tutor de grupo, se encargará de orientar el proceso de conformación en el primer cuatrimestre, puede fungir como asesor hasta el quinto cuatrimestre.

Los asesores que participen en el proyecto se registrarán en la portada del anteproyecto al lado de los autores principales que son los integrantes del equipo de trabajo.

Un asesor tendrá como fin orientar al equipo en el desarrollo del proyecto. Los problemas técnicos que no pudieran resolverse por falta de conocimientos deberán ser consultados con los docentes especialistas en el área, siendo responsabilidad del equipo de trabajo externar la consulta y buscar la asesoría especializada.

Es responsabilidad del equipo de trabajo:

1. El inicio, desarrollo y la conclusión del proyecto.
2. Solucionar los problemas técnicos de la máquina prototipo, buscando la asesoría adecuada.
3. El registro, la puntualidad y asistencia en la Expo Mecatrónica de manera cuatrimestral
4. Las decisiones tomadas al interior del equipo y las evaluaciones obtenidas.
5. La gestión de su proyecto y la elección de los integrantes del equipo de trabajo en caso de tener una tarea integradora multidisciplinar.

El tutor de grupo o el asesor del proyecto será responsable de:

- A. Recopilar información de los proyectos existentes en el grupo y los equipos de trabajo.
- B. Recopilar las necesidades de infraestructura para la presentación de cada proyecto en la Expo Mecatrónica.
- C. Notificar las fechas de presentación en cada fase.



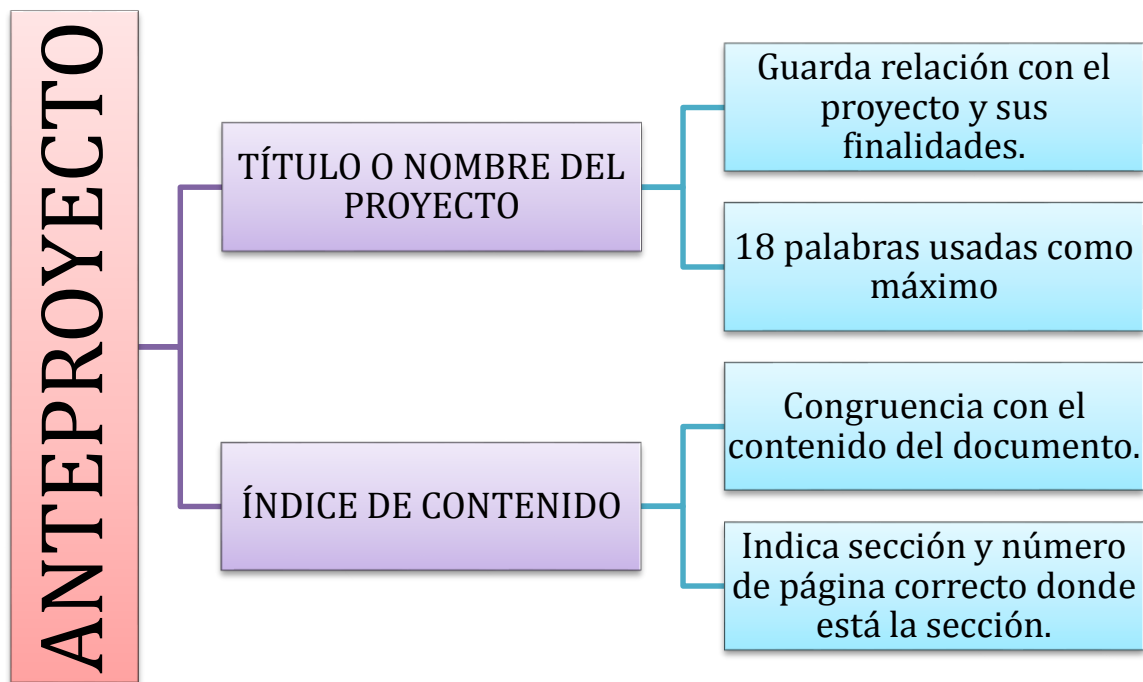
- D. Reunir las evaluaciones de cada proyecto emitidas por los evaluadores y dar a conocer la calificación final de la tarea integradora para el registro cuatrimestral a los docentes y al equipo de trabajo.
- E. Mediar en casos especiales, los conflictos al interior del equipo de trabajo sin intervenir en las decisiones finales que se tomen.

La Universidad en algunos casos podrá apoyar al equipo de trabajo con instalaciones y equipo, sin embargo estará sujeto a existencia y disponibilidad de los recursos.

EVALUACIONES

La parte más importante de toda actividad es la evaluación, permite elegir el camino a seguir para el correcto desarrollo de un proyecto. Cualquier tipo de evaluación debe darse a conocer, sobre todo si hay aspectos importantes para valorar o calificar algún producto de la tarea integradora.

En el documento de cada fase se encuentran los productos a desarrollar – también se mencionaron en la sección “FASES DE DESARROLLO” de este documento – y se detallan los aspectos a evaluar de cada uno de ellos. Por ejemplo:





En el diagrama anterior **el producto es el anteproyecto**, los componentes del anteproyecto son el TÍTULO O NOMBRE DEL PROYECTO y el ÍNDICE DE CONTENIDO; la siguiente columna indica cómo se calificará o valorará a cada componente del producto, para el título hay dos aspectos a evaluar y para el índice hay dos aspectos.

Cada integrante del grupo evaluador podrá considerar todos o parte de los aspectos a evaluar mencionados en los documentos de cada fase de desarrollo, notificando un mes después de iniciado el cuatrimestre al equipo de trabajo; deberá generar un instrumento de evaluación que contenga los aspectos considerados: rúbrica, lista de cotejo, lista de valoración etc, dependiendo de cada aspecto y sus posibles escalas.

Por ejemplo: para un evaluador es importante el contenido del anteproyecto, una rúbrica de valoración de este evaluador puede ser la siguiente:

ASPECTO	CRITERIO	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	NUNCA
TÍTULO O NOMBRE DEL PROYECTO	Guarda relación con el proyecto y sus finalidades.			
ÍNDICE DE CONTENIDO	Congruencia con el contenido del documento			
ANTECEDENTES	Los datos estadísticos y juicios de valor mencionados son relevantes al problema u objeto de investigación.			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	Redacción clara y precisa			
JUSTIFICACIÓN	Incluye aportaciones o beneficios del estudio para el contexto en donde se ubica el fenómeno			
OBJETIVOS	Existe congruencia con el problema			

En esta rúbrica se muestran criterios de evaluación seleccionados del documento de primera fase, el evaluador puede seleccionar los que crea conveniente, pero siempre de los especificados en el documento de la fase correspondiente.

La evaluación de la tarea integradora se realizará en tres fases:

- 1) Evaluación formativa
- 2) Evaluación por competencias
- 3) Evaluación sumativa.



Evaluación formativa

Realizada en forma de comentarios y sugerencias de mejora por parte de los docentes involucrados y los evaluadores al finalizar cada fase de desarrollo, a excepción de la quinta fase. Es recomendable que se adjunte con una evaluación formal (instrumento de evaluación) que el jurado evaluador diseñará en base a las fases correspondientes.

Evaluación por competencias

Se realiza en base a las evaluaciones emitidas por el jurado evaluador, con los siguientes niveles de desempeño: Autónomo, Destacado, Satisfactorio, Insatisfactorio.

AUTÓNOMO: El alumno – equipo es capaz de resolver problemas por si solo, tomar decisiones y elegir las opciones que beneficien al desarrollo de la tarea integradora, argumentando cada decisión congruentemente y propone mejoras a futuro.

DESTACADO: El alumno – equipo es capaz de resolver problemas con asesoría o asistencia externa, tomar decisiones buscando alguna aprobación u opinión y elige las opciones en base a las asesorías o asistencias tomadas. No puede argumentar con sus palabras, utiliza información de terceras personas para efectuar mejoras futuras.

SATISFACTORIO: El alumno – equipo cumple con lo mínimo indispensable solicitado en los documentos de cada fase de tarea integradora, no argumenta ni toma decisiones, no tiene mejoras futuras.

Evaluación sumativa

Cuando los evaluadores han emitido su evaluación por competencias, el tutor de grupo las recopila. Mediante la moda estadística (la evaluación que más se repita) se determina la evaluación final del equipo. Ejemplo: en la tabla se muestran los resultados de evaluación para la tarea integradora “Un bastón inteligente”:

Álgebra Lineal	Satisfactorio
Formación Sociocultural I	Destacado
Electricidad y Magnetismo	Satisfactorio
Física	Satisfactorio
Expresión Oral y Escrita 1	Destacado
Elementos Dimensionales	Satisfactorio



Procesos Productivos	Destacado
Inglés I	Satisfactorio
Herramientas Informáticas	Destacado

Satisfactorio: 5 asignaturas

Destacado: 4 asignaturas

Autónomo: 0 asignaturas.

Resultado final de la TI del proyecto “Un bastón inteligente”: Satisfactorio

El tutor comunicará la evaluación final a los docentes del grupo al que pertenece el alumno – equipo, estos asentarán la calificación final en el sistema SII de la universidad.

Valor de la tarea integradora en la calificación final

La tarea integradora vale el 40% de la calificación de cada asignatura. Aún si el alumno – equipo obtuviera 10 en la calificación final de asignatura, tendría solo 6 puntos en su evaluación final, deberá obtener mínimo dos puntos de la tarea integradora para poder acreditar el cuatrimestre.

Ejemplo: si la evaluación de la tarea integradora resulta satisfactoria la equivalencia en calificación es 8, si en la asignatura – por ejemplo Matemáticas – la calificación obtenida es 9, el promedio final de la asignatura es 8.6.

$$(9 \times 0.60) + (8 \times 0.40) = (5.4 + 3.2) = 8.6$$

Equivalencias de calificaciones y evaluación por competencias

Algunos evaluadores optarán por determinar una calificación numérica equivalente a la evaluación por competencias que deben reportar. Para esto se usará la siguiente tabla de equivalencias:

- AUTÓNOMO: Mayor a 9.5 o igual a 10.
- DESTACADO: Mayor o igual a 9 y menor o igual a 9.5.
- SATISFACTORIO: Igual o mayor a 8 y menor a 9.
- INSATISFACTORIO: Menor a 8



Evaluación insatisfactoria

Cuando el tutor recopile los datos y se percate que dos o más docentes hallan evaluado a un alumno o proyecto con un nivel insatisfactorio (0), es necesario realizar una junta con los demás docentes de grupo para comparar criterios y determinar, con argumentos claros, si es válida la evaluación insatisfactoria. De ser así se levantará un acta de acuerdos que el tutor resguardará para posteriores aclaraciones.

Recordando que la evaluación no es una calificación, sino una valoración del nivel de desempeño, el nivel de evaluación “insatisfactorio” representa que el alumno refleja un desempeño que no cubre los mínimos rasgos del perfil profesional de un mecatrónico, de acuerdo al cuatrimestre cursado. En otras palabras, el desempeño que registró al entrar al grado de estudios no ha cambiado en ningún aspecto al finalizar un periodo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Documentación para docentes y alumnos

1. Página de la tarea integradora de Mecatrónica – UTH.
<https://masterdj2009.jimdo.com/tarea-integradora/>

La página contiene toda la información acerca de la tarea integradora de la Carrera de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo.

2. Guía de la Tarea Integradora de Mecatrónica – UTH.
<https://masterdj2009.jimdo.com/tarea-integradora/guía-y-presentación/>

Este documento contiene información básica para entender que es la tarea integradora. Es importante que pueda ser analizado con el tutor de grupo o con los docentes que funjan como asesores.

3. Presentación para la tarea integradora de Mecatrónica – UTH.
<https://masterdj2009.jimdo.com/tarea-integradora/guía-y-presentación/>

Archivo para asesores y tutores, como apoyo para la presentación de la tarea integradora con sus alumnos. Contiene la estructura de la guía en diapositivas para edición y enriquecimiento del contenido según necesidades.



4. Fases de la tarea integradora.

<https://masterdj2009.jimdo.com/tarea-integradora/fases-de-la-ti/>

Descarga de documentos de cada fase de desarrollo de la tarea integradora con su correspondiente formato de registro para tutores.

5. Formatos editables

Carpeta en la nube Google con documentos editables de la tarea integradora, requeridos durante el proceso por los alumnos y los asesores.

<https://drive.google.com/open?id=0B1x6ZjnjW9YGN3aTVHRGI0OGs>

Directorio de profesores de tiempo completo por líneas de especialidad, desarrollo e investigación

MTRO JULIO RODRÍGUEZ GONZÁLEZ –
MTRO. EDUARDO MERCADO AGUILAR –
MTRO. RICARDO DAVID JIMÉNEZ PAVÓN – Domótica y Pedagogía
M.C. RAQUEL RAMÍREZ AMADOR – Películas delgadas y Pedagogía
MTRA. CARMEN TÉLLEZ GONZÁLEZ – Pedagogía
C.P. MARCO ANTONIO HERNÁNDEZ GARCÍA
ING. ANDRÉS SHADANI OLMEDO VILLA
M.I. MA. DEL SOCORRO BERRUECOS MUÑOZ
ING. SALOMÓN NOÉ TURIJÁN ALTAMIRANO
ING. GERARDO LUIS VELÁZQUEZ GARCÍA
DR. OGILVER TENIZA GARCÍA
ING. FREDY MENESES JUÁREZ
M.C. MANUEL ELOY JUÁREZ ROSETE
ING. ULISES CORTÉS RAMÍREZ