

IV CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y DEL CONOCIMIENTO (CIVTAC) 2020



MODELO CURRICULAR BASADO EN
COMPETENCIAS: GENERACIÓN DEL
PROGRAMA DE ESTUDIOS "DISEÑO
MECATRÓNICO DE PRECISIÓN"
DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
HERMOSILLO

PONENTE: Drte. Eliel Eduardo Montijo



Hola!

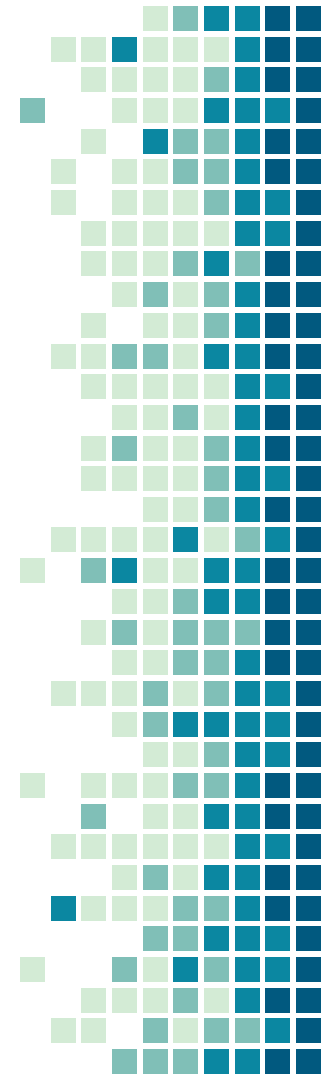
Mi nombre es Eliel Montijo

Yo soy profesor y coordinador académico en el TecNM/Instituto Tecnológico de Hermosillo

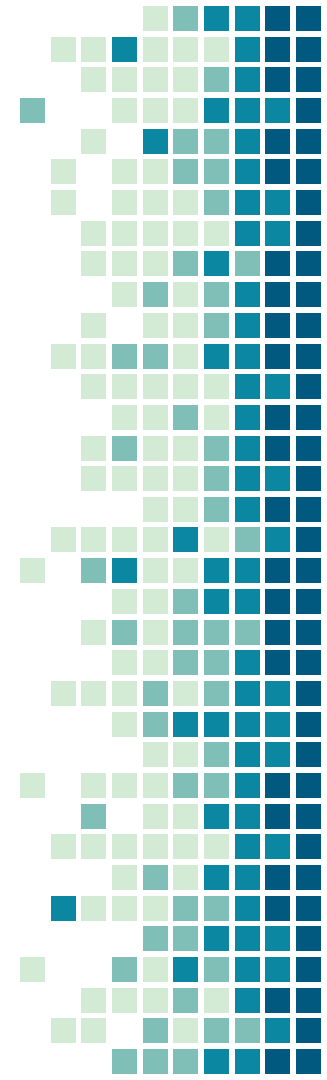
Mis redes sociales son:

@elielmontijo

  Eliel Eduardo Montijo Valenzuela



Modelo curricular basado en competencias: generación del programa de estudios “diseño mecatrónico de precisión” del Instituto Tecnológico de Hermosillo

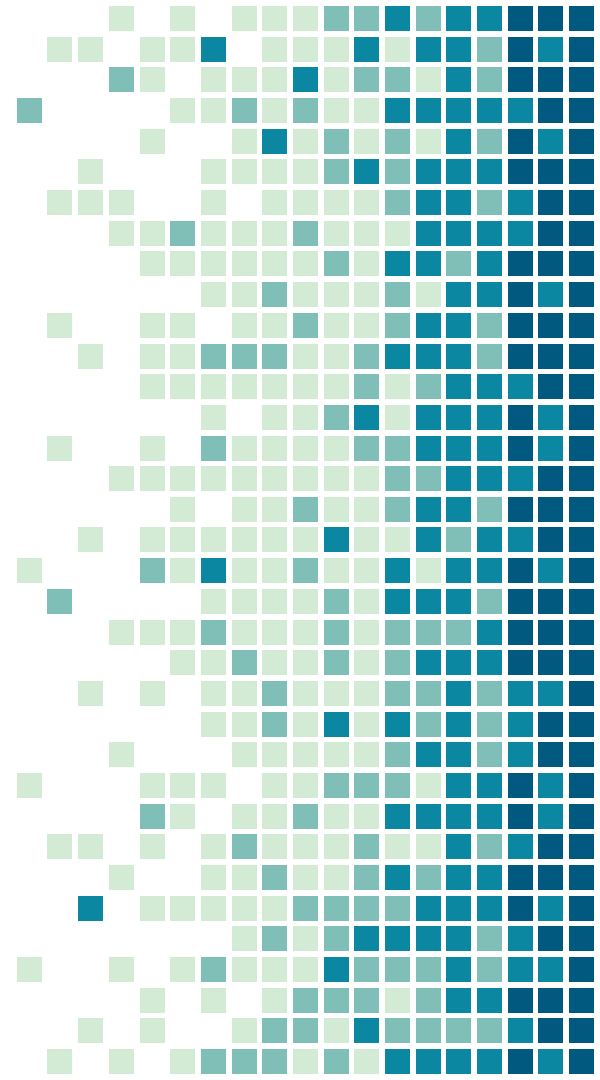


1. Introducción

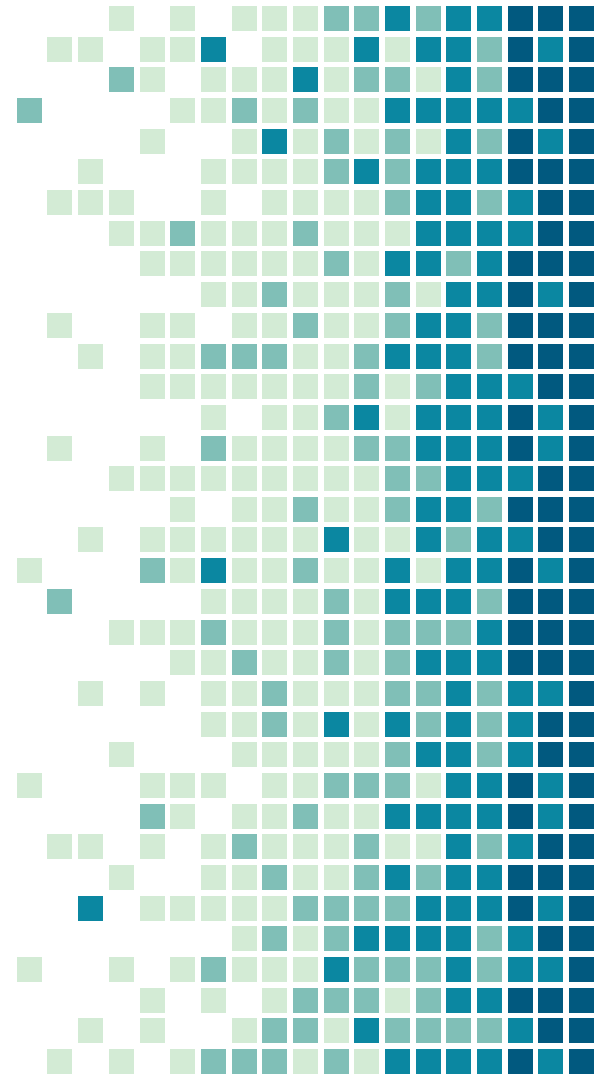
El Tecnológico Nacional de México (TecNM), es una institución cuya misión es ofrecer servicios de educación superior tecnológica de calidad, con cobertura nacional, pertinente y equitativa, que coadyuve a la conformación de una sociedad justa y humana, con una perspectiva de sustentabilidad, y su visión es ser uno de los pilares fundamentales del desarrollo sostenido, sustentable y equitativo de la nación [1].



El Instituto Tecnológico de Hermosillo (ITH), es una de las 254 instituciones pertenecientes al TecNM dentro de la república mexicana, ubicada en el centro del Estado de Sonora, y se caracteriza por ser una institución dinámica, con liderazgo en educación superior, que promueve y desarrolla la investigación científica y tecnológica, con planes y programas de estudio acreditados internacionalmente, con profesionistas certificados, comprometidos con la sociedad y coadyuvando a la excelencia de sus egresados para el desarrollo productivo del país [2].

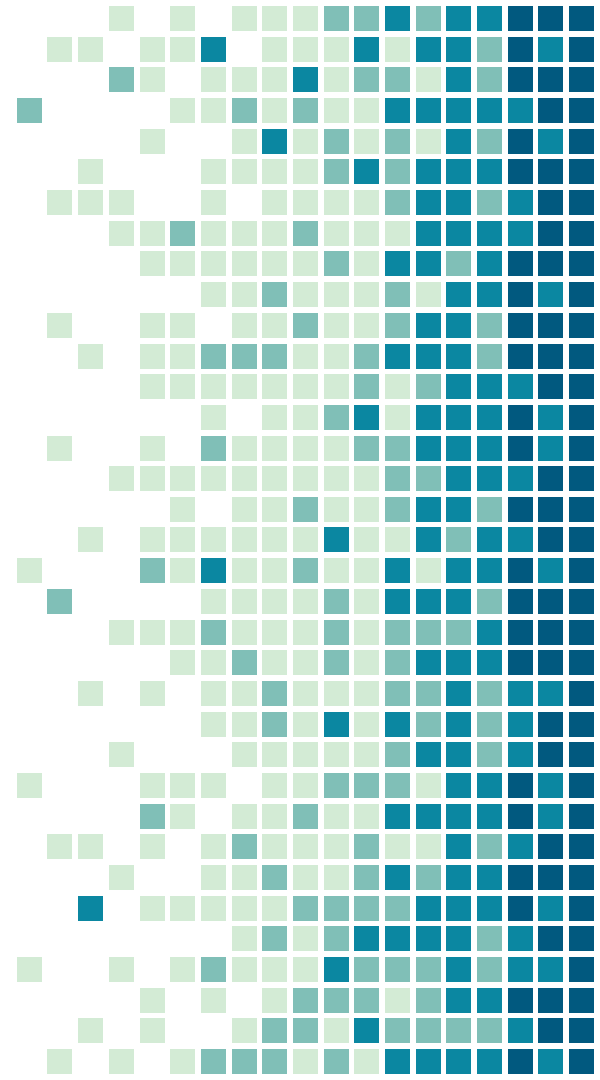


El ITH cuenta con diez ingenierías y una licenciatura, todas ellas apegadas a la demanda regional y nacional del mercado, principalmente del sector industrial. Ingeniería mecatrónica es parte de la oferta educativa del ITH, misma que surgió con bases del análisis del entorno en el año 2005. Esta ingeniería consta de nueve semestres, y en la actualidad cuenta con dos especialidades; “Automatización y robótica” y “Diseño mecatrónico para la industria aeroespacial y automotriz”.



La especialidad de “Diseño mecatrónico para la industria aeroespacial y automotriz”, está orientada a este tipo de industrias en el Estado de Sonora, con la intención de que el egresado, se inserte de forma rápida al sector industrial.

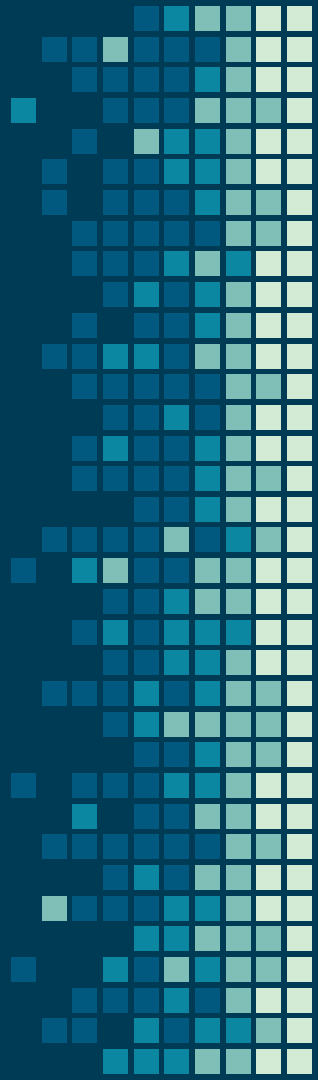
Fig. 1. Alumnos de ingeniería mecatrónica en visita de planta BOSCH Hermosillo.



“ La ubicación del ITH, forma parte del clúster de la megaregión Sonora/Arizona, que comprende en primer lugar, el desarrollo del sector aeroespacial [4] y la industria automotriz, Hermosillo cuenta con el corporativo de Ford Motor Company, con un parque proveedor con 42 empresas, y la planta de estampado y ensamble, que produce 44 mil vehículos al año y genera entre 15 y 20 mil empleos [5]”



Problemática



La problemática que se aborda en esta investigación, está enfocada con la proyección y generación del programa de estudios de la materia “Diseño Mecánico de Precisión” para la especialidad de “Diseño Mecatrónico para la Industria Aeroespacial y Automotriz”. Cabe destacar que esta materia, se ofrece en el plan reticular en el octavo semestre, y forma parte de un total de cinco materias de especialidad, cada una con un total de cinco créditos.



“ Las materias restantes de dicha especialidad son: 1) proyecto mecatrónico de calidad para la industria aeroespacial y automotriz, 2) seminario de mecatrónica y habilidades gerenciales, 3) materiales avanzados para la industria aeroespacial y automotriz, y 4) modelado y manufactura asistida por computadora.



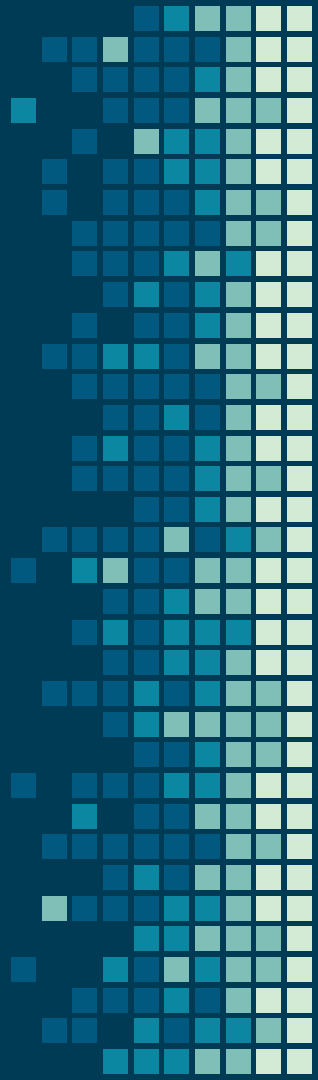
Objetivo

Plantear el programa de estudios de la materia de “Diseño Mecánico de Precisión”, con base en las necesidades de la industria local y regional, por lo que se siguió una metodología propuesta por el Manual de usuario para el Sistema de Registro de Especialidades (SIRESP) [6] y la Academia de Ingeniería Mecatrónica del ITH.





Metodología



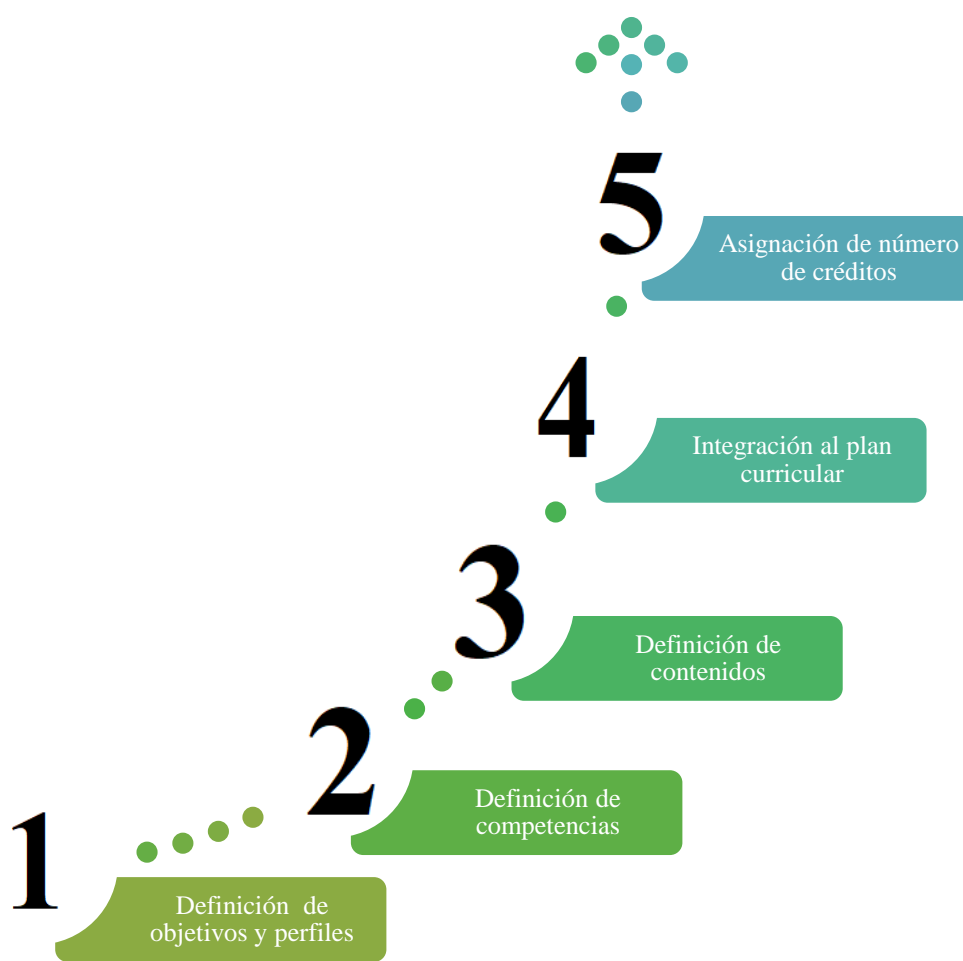


Fig. 2. Proceso metodológico para la creación del plan de estudios de la materia "Diseño Mecánico de Precisión".

1. Definición del objetivo, aportación de la materia al perfil de la especialidad y su aportación al perfil de egreso del programa educativo. Para esta etapa se toma como base el objetivo de la carrera de ingeniería mecatrónica normado por el TecNM. El perfil de la especialidad y la aportación de la especialidad al perfil de egreso, es diseñado por los miembros de la Academia de Ingeniería Mecatrónica, orientado al objetivo y a las necesidades industriales de la región, según información de la investigación "Análisis de las competencias de los alumnos de ingeniería mecatrónica del Instituto Tecnológico de Hermosillo desde un enfoque de la industria local" [9].



2. Definición de las competencias genéricas y específicas de la asignatura que integra la especialidad. En esta etapa, se realiza un análisis de las competencias que debe de adquirir el futuro ingeniero mecatrónico del ITH, con bases en el objetivo, el perfil de la especialidad y el perfil de egreso del ingeniero mecatrónica, con un enfoque a las necesidades de la industria local, propuesta en [9]. Para este análisis, se reúnen los expertos por áreas de conocimiento de la Academia, quienes proponen las competencias genéricas y específicas de la asignatura (ver figura 3).

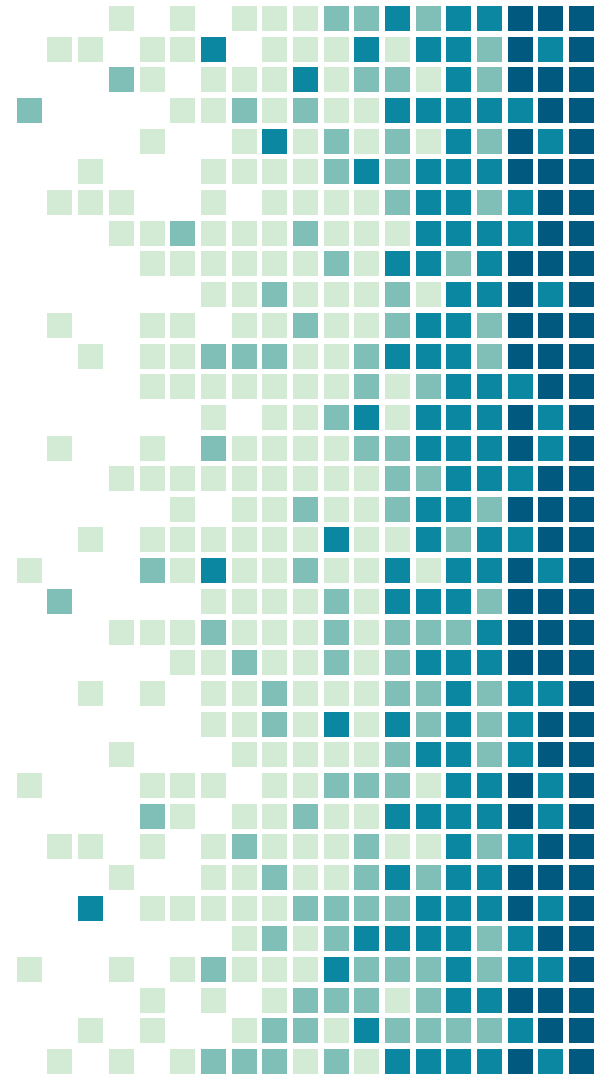


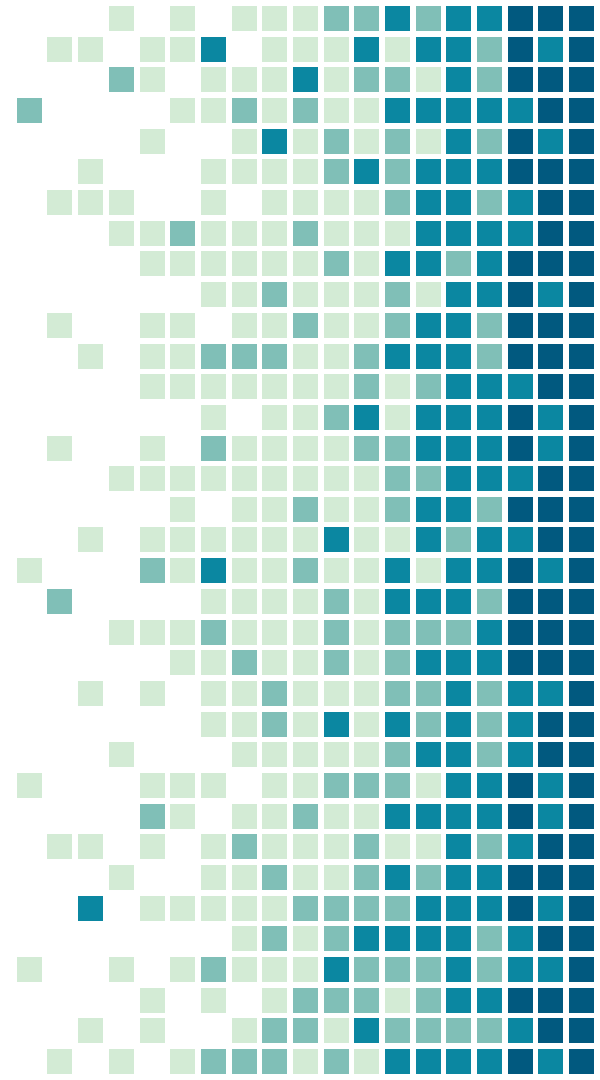


Fig. 3. Definición de las competencias genéricas y específicas de la asignatura que integra la especialidad por parte de los especialistas de la Academia.



3. Definición de contenidos de las asignaturas. En esta etapa, los contenidos son definidos a partir de las competencias genéricas y específicas de la materia, y son propuestos por los expertos en el área de la Academia.

Fig. 4. Sector industrial y academia en revisión de temas de interés para especialidad.



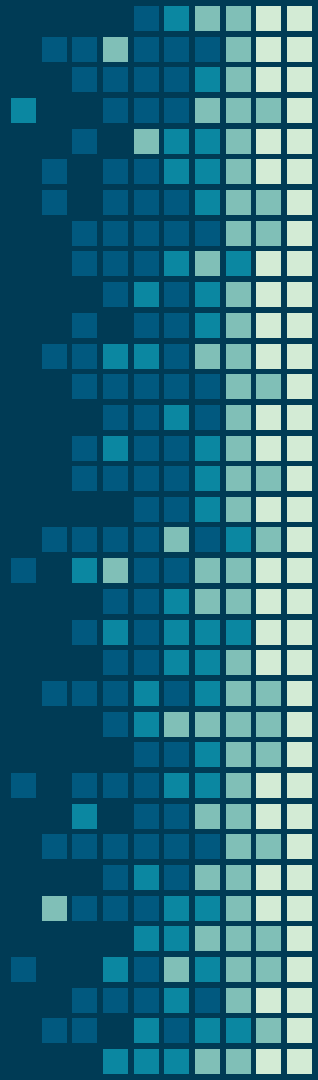
4. Integración de la asignatura en el plan reticular. La elaboración de las asignaturas de la especialidad debe considerar su integración con la estructura genérica del plan de estudios, a partir del sexto semestre y considerar la metodología vigente para el diseño de planes y programas de estudio para la formación y desarrollo de competencias profesionales.

5. Asignación de número de créditos a la materia. Los créditos de la especialidad deben ajustarse a un mínimo de 25 y un máximo de 35 créditos. El número de créditos es analizado a partir de las competencias y los contenidos de la materia.





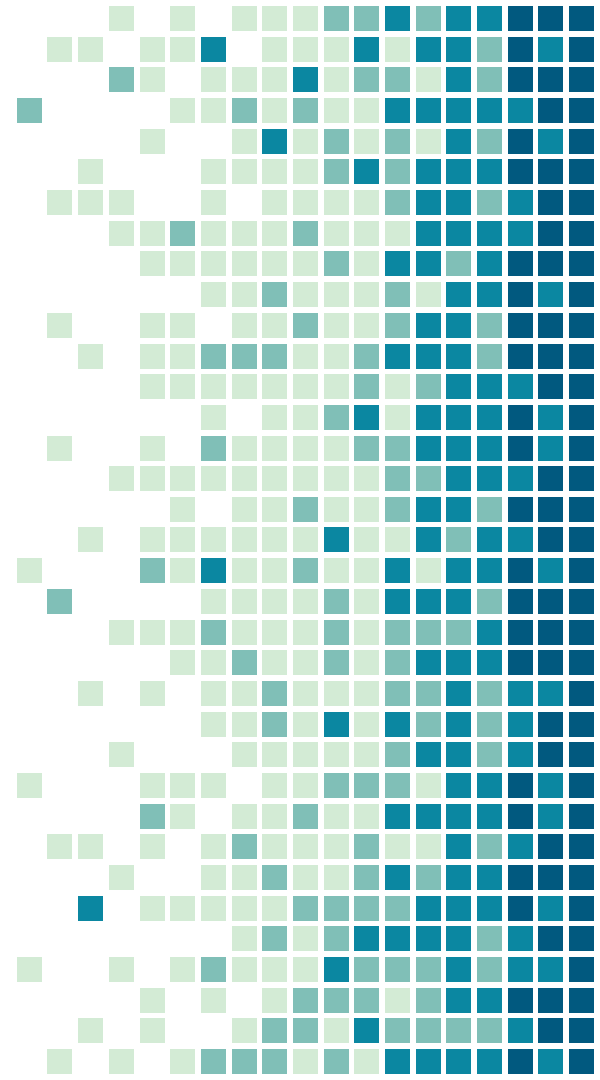
Resultados

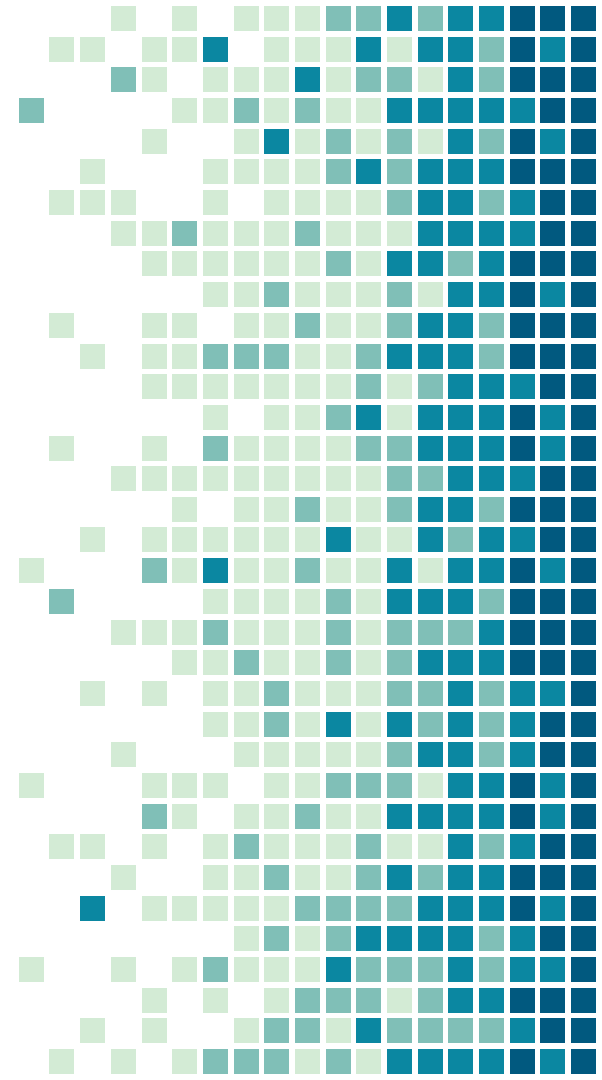


1. Definición del objetivo, aportación de la materia al perfil de la especialidad y su aportación al perfil de egreso del programa educativo.

1.1. Objetivo

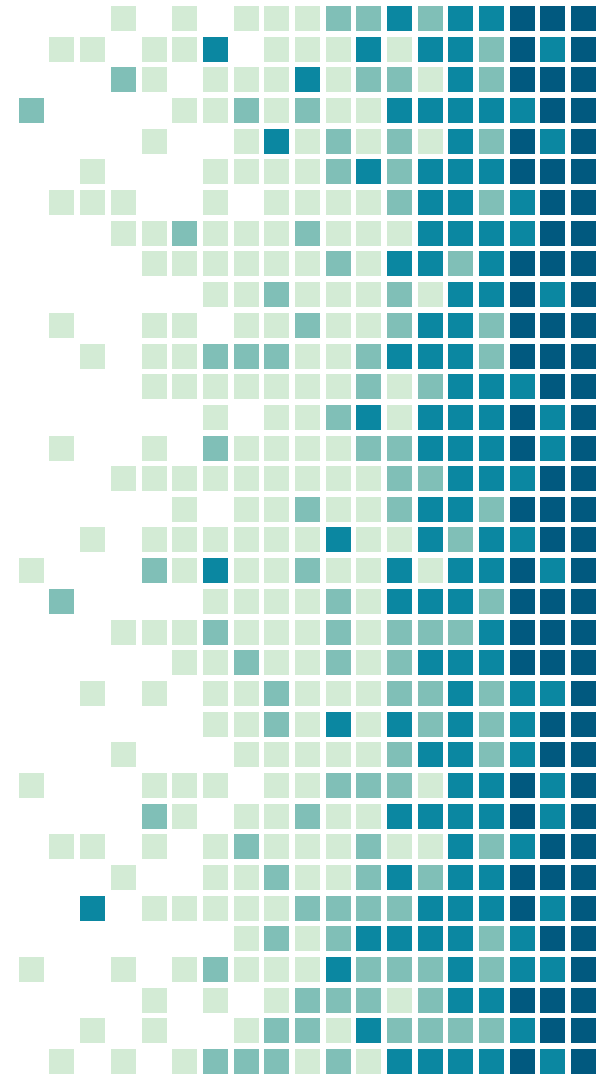
Formar profesionistas en la ingeniería mecatrónica con capacidad analítica, crítica y creativa que le permita diseñar, proyectar, construir, innovar y administrar equipos y sistemas mecatrónicos en el sector social y productivo; así como integrar, operar y mantenerlos, con un compromiso ético y de calidad en un marco de desarrollo sustentable.





1.2. Perfil de la especialidad

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Mecatrónica, la capacidad de analizar, explicar y solucionar problemáticas derivadas de la parte de diseño de piezas, herramientas, elementos mecánicos, ensamblajes y maquinaria utilizada en la manufactura y desarrollo de la industria automotriz y aeroespacial, abordándolos desde un enfoque mayormente práctico, basado en softwares de simulación CAD (diseño asistido por computadora) de mayor uso en la industria local y regional.



1.2. Aportación de la materia al perfil de egreso

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Mecatrónica, el desarrollo de las siguientes habilidades:

- Uso de herramientas de software CAD, necesarios para producir modelos en 2D y 3D.
- Metodología para la resolución de problemas de diseño.
- Habilidades para creación e interpretación de planos.
- Uso e interpretación de simbología mecánica, eléctrica, hidráulica y neumática en planos.
- Uso de normas de dibujo.

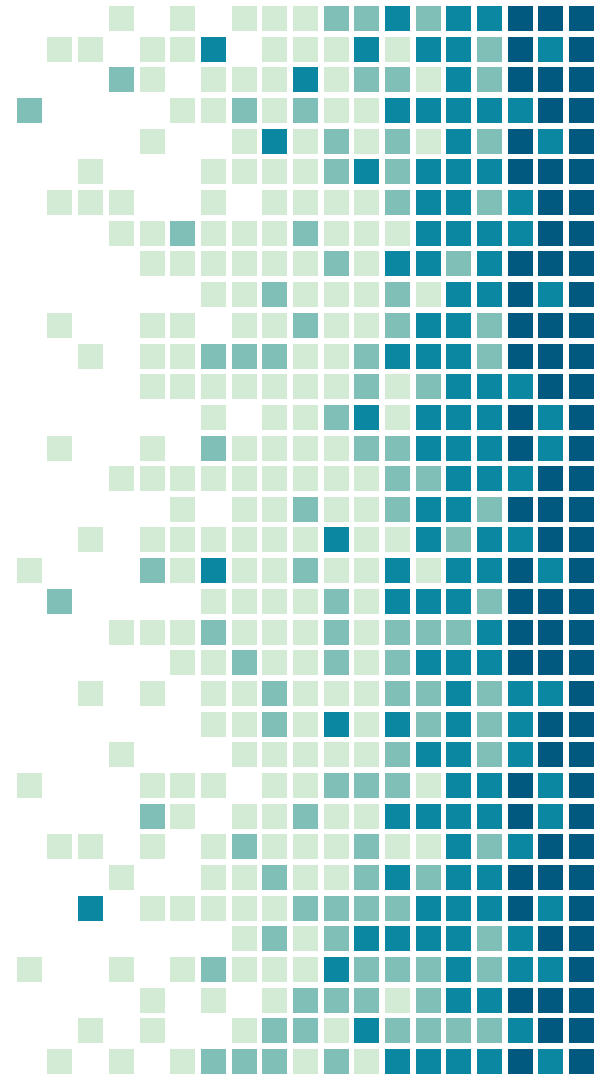
2. Definición de las competencias

Entender y conocer los fundamentos y las técnicas para el diseño y modelado de elementos mecánicos en Softwares CAD.

Entender y conocer los fundamentos y las técnicas para ensambles avanzados de elementos mecánicos en Softwares CAD.

Comprender y aplicar los conceptos básicos de normalización en dibujo mecánico aplicado en la industria automotriz y aeroespacial.

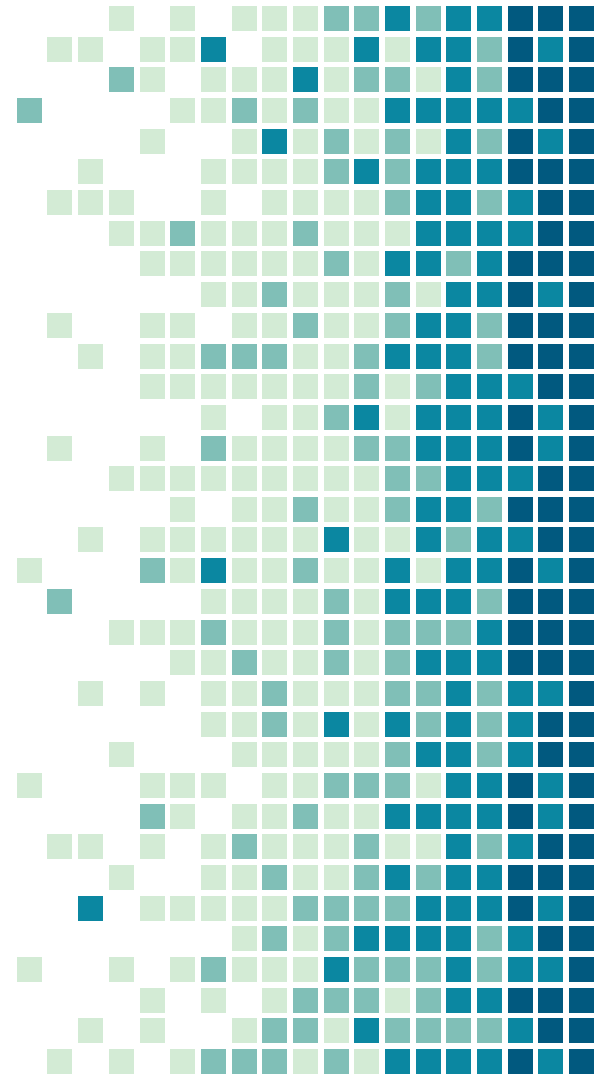
Comprender, analizar e interpretar planos industriales.

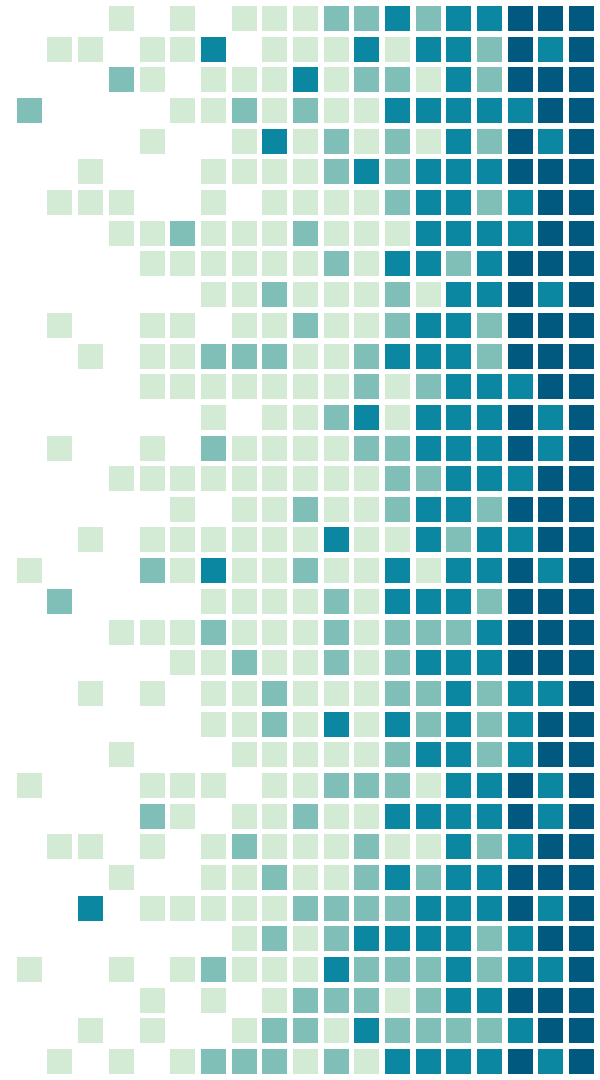


3. Definición de los contenidos

En la primera unidad se eligió el tema de polímeros, donde se da un panorama teórico acerca de su composición y obtención, y el mayor peso de la unidad debe recaer en los temas relacionados con su uso en el moldeo, y un enfoque teórico práctico sobre impresión en 3D.

La segunda unidad trata el tema de sistemas de manufactura de troqueles, desde su estructura y su clasificación, hasta sus procesos de diseño y fabricación, haciendo uso de softwares y simuladores especializados en el área.





La tercera unidad trata el tema de turbinas, los diferentes tipos que existen a nivel industrial en el área aerodinámica e hidrodinámica. Se inicia con una introducción a los sistemas de turbinas, su clasificación y posteriormente su diseño CAD.

En la cuarta unidad se hace referencia a los intercambiadores de calor, en donde el alumno aplica sus conocimientos previos de termodinámica para el diseño de un intercambiador en CAD.

En la última unidad, se concluye con la generación e interpretación de planos, a partir de las piezas y ensambles elaborados en 3D en las unidades anteriores.

4. Integración al plan curricular



Instituto Tecnológico de Hermosillo

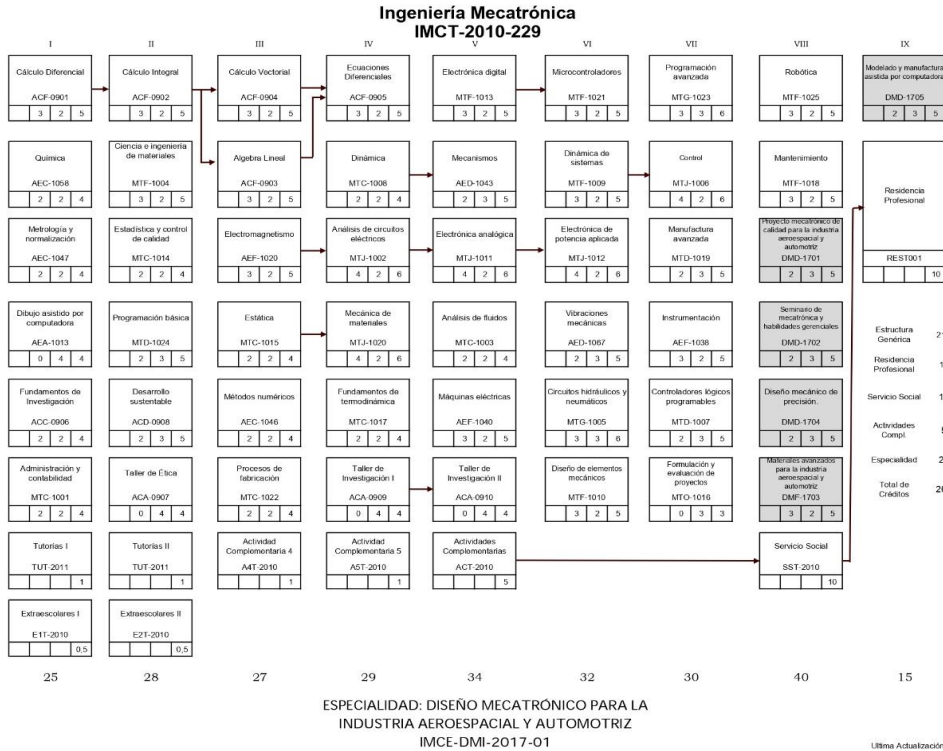
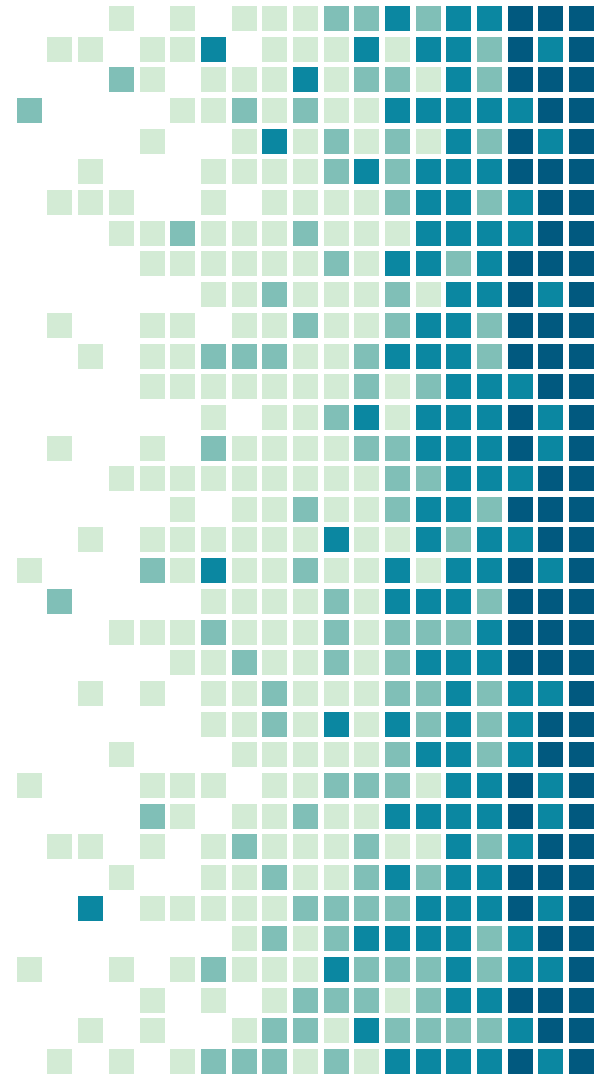


Fig. 5. Integración de la materia al plan curricular.

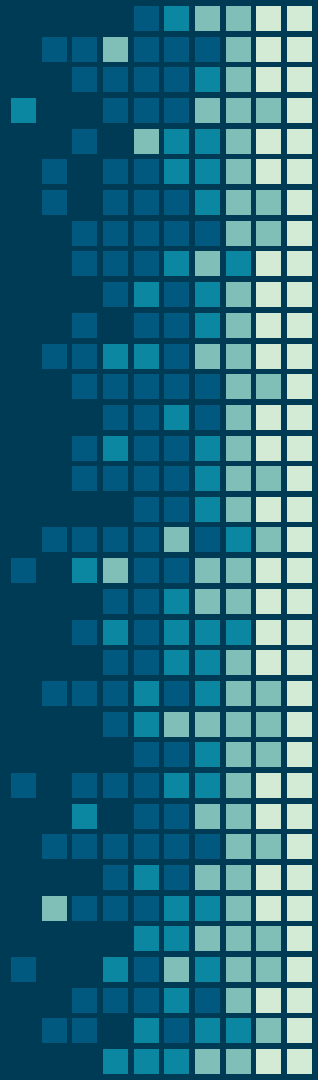
5. Asignación del número de créditos

Con referencia a la cantidad de créditos definidos por academia, se estableció que, para la materia, son necesarios 5 créditos, distribuidos en 2 créditos teóricos y 3 créditos prácticos. Esto es el equivalente a 5 horas por semana (2 horas teóricas y 3 horas practicas) en el aula y laboratorio de diseño.

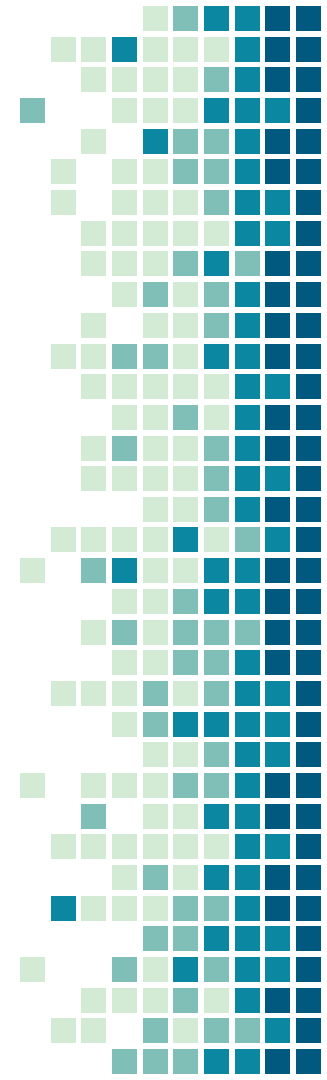




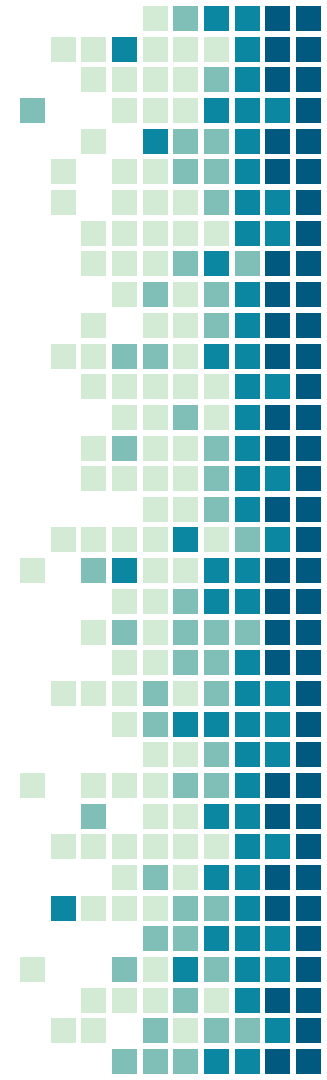
Conclusiones



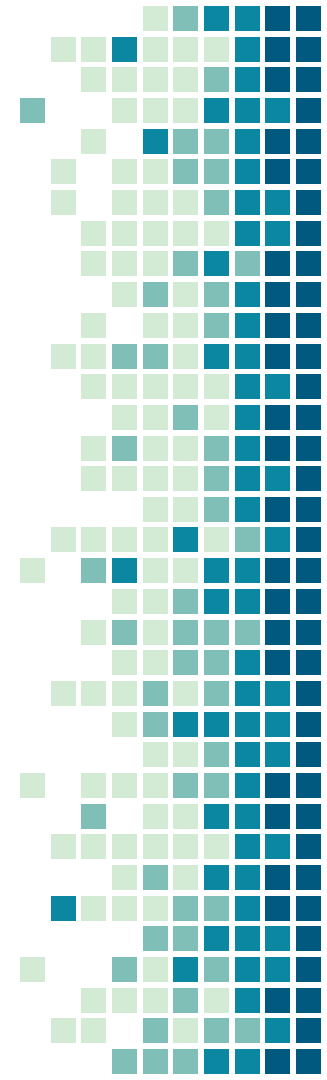
- El proyecto propuesto para la materia de diseño mecánico de precisión, permite integrar dentro de la especialidad de “Diseño mecatrónico para la industria aeroespacial y automotriz” las competencias específicas y genéricas con mayor demanda a nivel industrial local según (Ordoñez, Barrera y Flores, 2018), además de cumplir con los criterios de calidad pedagógicos, organizacionales y sociales, en función de la perspectiva de la Academia de Ingeniería Mecatrónica del ITH, comisionada para la elaboración de la misma, gracias a la selección de los expertos en el área de diseño.



- La integración de los temas de la materia, están orientados también a los criterios industriales de mayor impacto para los egresados de ingeniería mecatrónica del ITH, siendo los principales el sector automotriz y aeroespacial, por lo que los conocimientos adquiridos están alineados al perfil de la especialidad y al perfil de egreso del estudiante.
- El diseño curricular de la especialidad es muy específico, y define la línea de interés del estudiante. Esto se debe a que la carrera de ingeniería mecatrónica es multidisciplinar, y abarca ingeniería de sistemas computacionales, ingeniería electrónica e ingeniería mecánica, por lo que es conveniente que el ingeniero, una vez egresado del Instituto, pueda marcar una diferencia en el sector industrial.



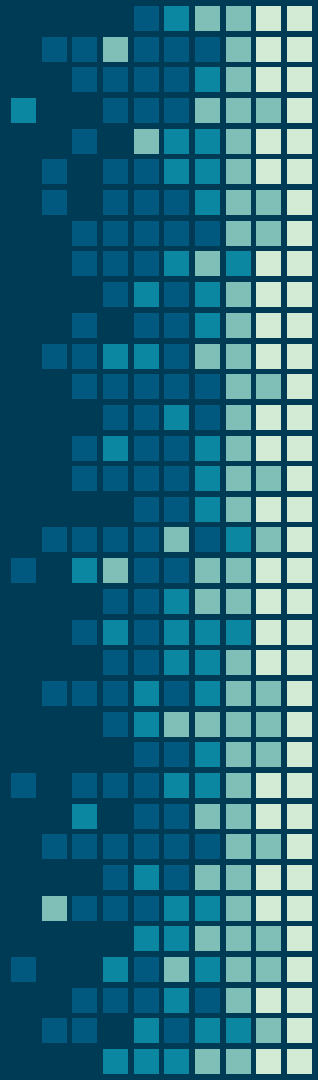
- El aporte de la materia de diseño mecánico de precisión, brinda al ingeniero que se inclina por la especialidad de “Diseño mecatrónico para la industria aeroespacial y automotriz”, comprender los fundamentos y las técnicas de diseño y modelado de elementos mecánicos mediante software CAD, el uso de ensamblajes complejos de maquinaria utilizada a nivel industrial, como máquinas de moldeo de polímeros, troqueles, intercambiadores de calor o sistemas hidrodinámicos y aerodinámicos, además del uso, interpretación y generación de planos industriales, todo ello mediante la normalización vigente en la industria automotriz y aeroespacial.



Gracias!

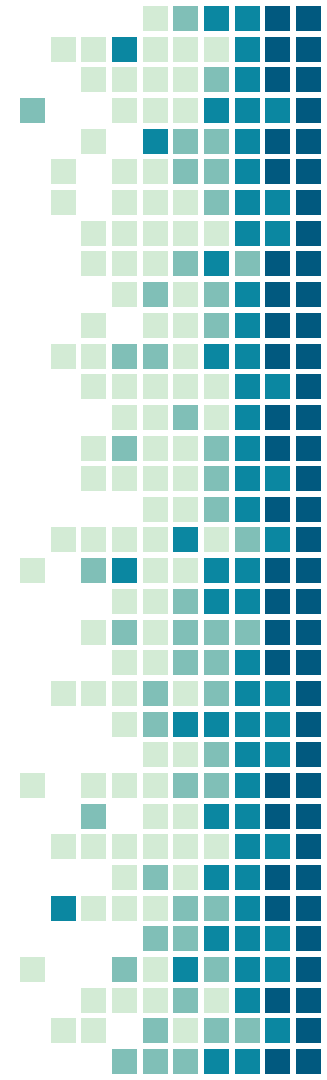
¿Alguna Pregunta?

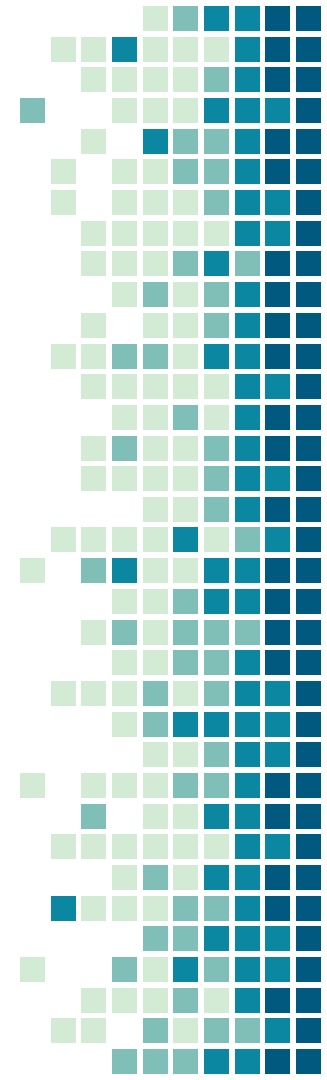
Me puedes contactar a través de:
elielmontijo@gmail.com



Referencias

- Becerra, A. y Vázquez, M. (2016). La industria aeroespacial en México: Situación y perspectivas. En, Bocanegra, C. y Vázquez, M. (Coords). Integración económica. Dinámica y resultados (1er edición, pp. 289-309). México: Jorale Editores y Universidad de Sonora.
- Dirección General de Escuelas Secundarias Técnicas. (2019). Breve Historia de los Institutos Tecnológicos. Tecnológico Nacional de México. Revisado 09 enero 2020, en <http://www.dgest.gob.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica>.
- Gamino Carranza, A. (2018). Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México (1st ed., p. 3). D.R. © Tecnológico Nacional de México.
- Instituto Tecnológico de Hermosillo. (2017). Diseño Mecánico de Precisión. Ith.mx. Revisado el 19 enero 2020, en <http://ith.mx/documentos/reticulas/mecatronica/8/DMD-1704%20DISE%C3%91O%20MECANICO%20DE%20PRECISION.pdf>.
- Instituto Tecnológico de Hermosillo. (2018). "Ingeniería Mecatrónica". ITH. Revisado el 18 enero 2020, en <http://ith.mx/mecatronica.html>.
- Instituto Tecnológico de Hermosillo. (2019). "Prontuario Estadístico del Instituto Tecnológico de Hermosillo 2019-1". ITH. Revisado el 10 de enero 2020, en <http://ith.mx/documentos/PRONTUARIO%20ESTADISTICO%202019-1.pdf>.





- Instituto Tecnológico de Hermosillo. (2020). Misión y valores. ITH. Revisado 10 enero 2020, en <http://ith.mx/vision.html><http://ith.mx/vision.html>.
- Ordoñez, A., Barrera, M. y Flores, C. (2018). Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, (1ª edición, pp. 1111-1115). San Rafael de Mendoza: Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, Universidad Nacional del Cuyo.
- Palacios, J. (2020). La “megarregión arizona-sonora” como zona específica de intensa acumulación (zeia) en el espacio global para la expansión del capital transnacional de la frontera México-Estados Unidos. *Revista Pós Ciências Sociais*, 16(32), 21. <https://doi.org/10.18764/2236-9473.v16n32p21-49>.
- Tecnológico Nacional de México (2014). "Manual de usuario para el Sistema de Registro de Especialidades SIRESP", TecNM, Ciudad de México.
- Tecnológico Nacional de México. (2015). "Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México". (2ª edición). TecNM, Ciudad de México.