



H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO PRESENTE

A esta Comisión Permanente de Educación se ha turnado el dictamen No. CV/CC/IX/192/2023 del 08 de agosto de 2023, mediante el cual el Centro Universitario de los Valles propone la **reestructuración del plan de estudios y cambio de nombre de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores para quedar como Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial**, bajo el sistema de créditos, en la modalidad escolarizada, a partir del ciclo escolar 2024 "B", conforme a los siguientes:

ANTECEDENTES

1. La Universidad de Guadalajara es una institución pública con autonomía y con patrimonio propio, cuya actuación se rige en el marco del artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
2. El H. Consejo General Universitario, en su sesión del 8 de octubre del 2014, aprobó la creación del plan de estudios de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, con el dictamen número I/2014/120, en la modalidad escolarizada y bajo el sistema de créditos, para operar a partir del calendario 2014 "B". En el calendario 2015 "A" se ofreció por primera vez en la Red Universitaria la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, en el Centro Universitario de los Valles.
3. El H. Consejo General Universitario, en sesión realizada el día 14 de diciembre del 2004, mediante dictamen número I/2004/371 aprobó la creación del Centro Universitario de los Valles, con base en el modelo académico presentado por el Consejo de Planeación respectivo. Dicho Centro tiene como misión la formación integral de ciudadanos interesados en su desarrollo individual y social, desde una perspectiva de competencias internacionales y en un marco de valores de responsabilidad, respeto, tolerancia, solidaridad, espíritu de servicio, justicia, conciencia social, democracia y conciencia ecológica. Adicionalmente se impulsa la creación de ambientes autogestivos de aprendizaje, incorporando nuevas tecnologías para innovar y desarrollar la capacidad analítica y el pensamiento crítico de los estudiantes.
4. En el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el Plan de Desarrollo de la Subregión Centro 2015-2025 y el Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo de Jalisco 2018-2024 Visión 2030, comparten como objetivo mejorar el acceso, la cobertura y la calidad de la educación, reducir el rezago educativo, promover la equidad en las oportunidades educativas y mejorar la vinculación entre los sectores académico y productivo.



5. El Plan de Desarrollo Institucional 2019-2025, Visión 2030 de la Universidad de Guadalajara planteó como uno de sus propósitos sustantivos, la docencia e innovación académica, cuyo objetivo general es consolidar la formación integral e inclusiva de los estudiantes de la Universidad de Guadalajara, con visión global y responsabilidad social. Se procura llevar la educación media superior y superior de forma equitativa a todas las regiones del estado para construir una sociedad en la que aquellos excluidos participen activamente en el desarrollo del país. Se busca articular la aplicación de modelos innovadores de enseñanza-aprendizaje que promuevan la perspectiva global e incorporen valores y principios de multiculturalidad, formando al mismo tiempo agentes de cambio que contribuyan a resolver los problemas complejos actuales y futuros desde los ámbitos de la cultura artística, la ciencia y la tecnología, y el conocimiento humanístico y social.
6. Se puede definir la automatización industrial como el área de la ingeniería que combina diferentes disciplinas, entre las que se encuentran la electrónica, la instrumentación y el control automático, para el desarrollo de soluciones tecnológicas que permitan realizar los procesos industriales con la menor intervención humana, lo anterior con el objetivo de incrementar la productividad, la precisión y la calidad, además de reducir las tareas repetitivas y peligrosas que tienen que realizar los operadores.
7. De acuerdo con la Ley General de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación, una de las bases para la definición de políticas públicas en esa área es el impulso a la automatización de procesos productivos e industriales¹, lo que demuestra la importancia de la automatización a nivel nacional. Por otro lado, según el Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO), las carreras en automatización o áreas relacionadas, ocupan el cuarto lugar en cuanto a las carreras mejor pagadas², datos que han sido confirmados a través del Estudio Regionalizado de pertinencia de las carreras de ingeniería en México³, donde se muestra además que en el salario promedio en el Occidente del país para ingenieros, en el área de automatización, es superior al resto del país. Estos datos muestran la importancia de la automatización en la realidad productiva actual.
8. La importancia del desarrollo de un país se ha denotado a través de diversos organismos internacionales. En los países desarrollados surgieron organismos que ahora cuentan con

1 Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General en materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación, 2023, disponible en línea: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi16rmB-uSCAxVCmWoFHRfuDVIQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.diputados.gob.mx%2FleyesBiblio%2Fpdf%2FLGMHCTI.pdf&usq=AQvVaw2l-C9TzgQScJY9mxxGCcpG&opi=89978449>, último consulta: 27 de noviembre de 2023.

2 IMCO, La 10 carreras mejor pagadas, disponible en línea: <https://imco.org.mx/comparacarreras/las-10-mas/profesionistas/2023/1>, última consulta: 27 de noviembre del 2023.

3 Alianza FIDEM A. C., Análisis regionalizado de pertinencia de las carreras de ingeniería en México, disponible en línea <http://www.alianzafidem.org/>, última consulta 27 de noviembre de 2023.



reconocimiento internacional, en el área de automatización y control. En América, se tiene el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), que cuenta con más de 400 mil miembros a nivel mundial, ha generado más de 1 mil 200 estándares en el área de ingeniería eléctrica y electrónica y ha organizado más de 2 mil congresos especializados a nivel mundial; entre sus 39 sociedades, se encuentran la Control Systems Society, Industry Applications Society Instrumentation and Measurement Society y Robotics and Automation Society⁴, en este caso el 10% de sus sociedades tiene como base la automatización, instrumentación y el control automático. La International Society of Automation (ISA), con sede en Estados Unidos de América, cuenta con una amplia experiencia en la certificación de profesionales en áreas de la automatización, además de contar con 150 estándares, todos ellos del área de automatización, propuestos y actualizados de manera continua por más de 4 mil especialistas a nivel mundial⁵. En la Unión Europea, se tiene la participación preponderante de la International Federation of Automatic Control (IFAC), que cuenta con 39 comités y organiza más de 40 congresos anuales, en el área de control automático, cuenta con más de 2 mil miembros regulares, además de los voluntarios que participan en la organización de sus eventos a nivel mundial⁶. Como se puede ver, se tienen organismos a nivel mundial, que demuestran la importancia de la automatización y el control automático de forma global.

9. México es un país con gran atraso tecnológico. Como ejemplo, de los 4 millones 687 mil 020 solicitudes de propiedad industrial en el año 2020, solo 2 mil 806 fueron presentadas por mexicanos, manteniéndose por encima de las cifras generadas por los países de Francia y Reino Unido y por debajo de Estados Unidos, Alemania, Japón y Suiza⁷. En el caso de México, el total de las patentes solicitadas implican el desarrollo de invenciones relacionadas con bienes de consumo, aplicaciones a la industria, registros relacionados con el área química y metalúrgica, industria textil, construcciones, mecánica, electricidad, armamento y física, entre otras, en contraste con aquellas otorgadas en Estados Unidos en los mismos ámbitos y áreas de la ciencia. Dicho de otra forma, en México la innovación en materia tecnológica es incipiente, en comparación con el resto de los países del mundo. Como resultado de esto, el rezago tecnológico representa pérdidas, que se manifiestan en las oportunidades de crecimiento social y, por ende, económico, reduciendo la competitividad en la producción de bienes. Más aún, debilita sectores críticos como el campo, la salud, la construcción, la producción de energía, las telecomunicaciones, etc. Por ejemplo, la falta de una política nacional de tecnificación del campo ha dejado como única opción a los agricultores la importación de equipo agroindustrial para realizar el trabajo de forma mecanizada, sin aprovechar las ventajas de las técnicas de automatización modernas⁸.

4 IEEE, "Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)," Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2023. [Online]. Available: <https://www.ieee.org/>. [Accessed: 22-Oct-2023].

5 ISA, "International Society of Automation (ISA)," International Society of Automation, 2023. [Online]. Available: <https://www.isa.org/>. [Accessed: 22-Oct-2023].

6 IFAC, "International Federation of Automatic Control (IFAC)," International Federation of Automatic Control, 2023. [Online]. Available: <https://www.ifac-control.org/>. [Accessed: 20-Oct-2023].

7 WIPO, "World Intellectual Property Indicators 2021," 2021. <https://www.wipo.int/publications/es/details.jsp?id=4571> (accessed Dec. 13, 2022).

8 I. Aguirrezabal, "Maquinaria agrícola en México," CDMX, 2019. [Online]. Available: <https://maquinac.com/wp-content/uploads/2020/05/México-ICEX-España-Exportación-e-Inversiones..pdf>



- 10.** La importación de maquinaria industrial implica altos costos que resultan prohibitivos para los pequeños productores. Esta situación resulta obvia si se toman en cuenta algunos aspectos. En primer lugar, la tecnología, aunque es una ventaja competitiva, se tiene que adquirir con costos elevados. Además, la importación y el transporte representan altos costos en la adquisición de maquinaria, algunas veces duplicando o triplicando su valor de origen. Finalmente, la maquinaria agroindustrial suele diseñarse para grandes extensiones de cultivos, comunes en otros países. Como consecuencia, el no desarrollar tecnología propia, resulta en la necesidad de importar tecnología con un elevado costo, que además se desarrolló sin considerar las características particulares existentes en México, por lo que no se aprovecha todo su potencial, generando pérdidas económicas adicionales. Esto no sólo ocurre en el sector industrial, también se presenta en el sector salud, donde los equipos de diagnóstico suelen importarse a muy altos costos, lo que impide que sean adquiridos en número suficiente para atender a la totalidad de la población que lo necesita. En este sentido, la brecha tecnológica repercute directamente en el sistema de salud mexicano. El rezago tecnológico se podría mitigar con la implementación de técnicas de automatización, lo que permitiría modernizar la maquinaria existente o realizar los ajustes necesarios en maquinarias modernas, para incrementar la productividad.
- 11.** Dentro de esta realidad de rezago tecnológico, llaman la atención los equipos de producción industrial. Contradictoriamente, existen un gran número de compañías transnacionales en el territorio mexicano, y en particular, en la región occidente, que manufacturan productos tecnológicos de alta complejidad para exportación⁹. Destacan la industria automotriz, la industria electrónica y de equipo de cómputo, además de las crecientes industrias de software y aeroespaciales, entre otras. Sin embargo, estas compañías realizan principalmente operaciones de manufactura, la mayoría de las veces sin establecer centros de investigación, desarrollo o diseño; aunque existe una tendencia hacia ello, en la actualidad la inversión en investigación, desarrollo e innovación es pobre. Por otro lado, estas industrias requieren de equipos de producción de alta tecnología, que igualmente no son desarrollados en el país, sino importados a muy altos costos, salvo casos muy específicos. Generando los recursos humanos adecuados, se podría generar en México la tecnología necesaria para estas industrias, desde el diseño mecánico hasta su automatización y control.
- 12.** El mismo problema se puede encontrar en industrias más tradicionales, como la minería, metal-mecánica, textil y de calzado, química, farmacéutica, alimenticia, etc., donde una gran cantidad de los equipos de producción utilizados son importados, significando altos costos para los productores, no solo en la adquisición, también en el mantenimiento, donde se tiene que contratar los servicios especializados de las mismas empresas extranjeras.

9 Jaltrade, "Exportaciones de Jalisco," Guadalajara, 2019. [Online]. Available: https://jaltrade.jalisco.gob.mx/sites/jaltrade.jalisco.gob.mx/files/exportaciones_jalisco_2017.pdf.



13. En este sentido, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) establece las bases estratégicas de una política de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (HCTI) que contribuya al bienestar social, el cuidado ambiental y la protección de la riqueza biocultural de México, a partir de los principios del humanismo, la equidad y la no discriminación, de tal manera que se garantice para las y los mexicanos el derecho humano a la ciencia y el acceso universal al conocimiento. En uno de sus objetivos, se establece la importancia de alcanzar una mayor independencia científica y tecnológica, así como posiciones de liderazgo mundial, a través del fortalecimiento y la consolidación tanto de las capacidades para generar conocimientos científicos de frontera, como de la infraestructura científica y tecnológica, en beneficio de la población. También se resalta la importancia de articular las capacidades de HCTI, asegurando que el conocimiento científico se traduzca en soluciones sustentables a través del desarrollo tecnológico e innovación fomentando la independencia tecnológica en favor del beneficio social, el cuidado ambiental, la riqueza biocultural y los bienes comunes¹⁰.
14. En el ámbito regional, el diagnóstico del Programa Sectorial para la Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Jalisco (PSCTI) plantea desafíos relacionados con el diseño de programas de becas y creación de posgrados en las áreas identificadas como estratégicas en Jalisco, la generación de espacios en la academia e industria del estado para incorporar a los recién graduados de doctorado, establecer y fortalecer una cartera diferenciada de programas que incentiven el fortalecimiento de la formación de ingenieros a nivel licenciatura y posgrado, así como las condiciones para que la producción científica se realice en áreas donde las instituciones líderes en el estado tienen posibilidades de generar conocimientos de frontera a nivel internacional, asignar recursos económicos para la ciencia, tecnología e innovación, a partir de criterios definidos en el desarrollo en el largo plazo, impulsar la ciencia básica en áreas identificadas como estratégicas, paralela a la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico¹¹.
15. Es clara la necesidad de trabajar en el desarrollo tecnológico del país, con el fin de ganar independencia tecnológica que por un lado reduzca los costos de producción de bienes y por otro lado aborde problemas específicos existentes en nuestro territorio. Específicamente, en el caso de las tecnologías industriales, se visualiza la necesidad de desarrollar o adaptar equipos de producción industrial, de acuerdo con las necesidades y características locales, a menores costos que los equipos importados. El diseño de equipos industriales requiere de la aplicación de conocimientos profundos, propios de la ingeniería en automatización y la ingeniería en control automático. Si bien en casos específicos se requieren de conocimientos sobre hidráulica, ingeniería automotriz, aeronáutica, química, de alimentos, etc., dependiendo de la aplicación, estos conocimientos representan una componente adicional, necesaria solo en casos particulares, adyacentes al núcleo de las ingenierías en automatización y control automático, necesarios para el desarrollo, adaptación y modernización de maquinaria industrial.

10 CONACYT, "Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024," Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024, 2021. <https://conacyt.mx/conacyt/peciti/> (accessed Dec. 14, 2022).

11 Gobierno del Estado de Jalisco, "Programa Sectorial para la Ciencia Tecnología e Innovación del estado de Jalisco," Plan estatal de desarrollo Jalisco 2013-2033.



16. La Región Valles está ubicada en el Centro Occidente de Jalisco, colinda con las regiones Norte, Sierra Occidental, Centro, Sur y Sierra de Amula, así como con el estado de Nayarit. Los municipios de influencia del Centro Universitario de los Valles que conforman la Región son 14: Aqualulco de Mercado, Amatitán, Ameca, El Arenal, Cocula, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Juanito de Escobedo, San Marcos, San Martín Hidalgo, Tala, Tequila y Teuchitlán, además de Atenguillo, Guachinango, Mascota, Mixtlán y Talpa de Allende, correspondientes a la Región Sierra Occidente. La Región Valles ocupa 7.3% del territorio total del estado. Su población se estima en 345 mil 438 habitantes, de los cuales 170 mil 606 son hombres (49.3%) y 174 mil 832 son mujeres (50.6%). La mayoría de los municipios se clasifican en niveles de media y alta emigración, lo cual representa una causa determinante del despoblamiento regional que afecta incluso a las principales localidades. La movilidad se da generalmente hacia la Zona Metropolitana de Guadalajara y a los Estados Unidos de Norteamérica, y es provocada principalmente por la falta de oportunidades de empleo, los bajos salarios y el trabajo temporal e inestable¹².

Los problemas ambientales que más aquejan a la región, en orden de importancia, son los relativos al agua, la vegetación y el suelo. En todos los municipios existe contaminación de cuerpos de agua superficiales, generada por aguas residuales sin tratamiento. En cuanto a la vegetación, destaca su paulatina pérdida por la tala inmoderada que repercute en una clara disminución de los recursos forestales. En relación con la contaminación del suelo, se distingue la que ocasiona el uso de agroquímicos, que no cuenta con políticas regulatorias en la Región. Por otra parte, la especialización económica de los municipios muestra que predominan las actividades primarias (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza) y otras como minería, construcción y servicios de esparcimiento y culturales.

La población económicamente activa es el 36.74% con 126 mil 948 habitantes, siendo los municipios de Ameca y Tala donde se concentra el mayor número, con 21,129 (16.64%) y 25,740 (20.27%), respectivamente. De la población económicamente activa solo el 30.25% (38 mil 405) pertenecen al personal ocupado que trabajan en los tres sectores económicos (primario, secundario y terciario), de los cuales solo el 0.63% se encuentra en el sector primario, mientras que el 37.59% en el sector secundario y en el sector terciario es donde se concentra el mayor número de población con el 61.78%¹³.

12 Gobierno del Estado de Jalisco, "Plan de Desarrollo de la Región Valles 2015 - 2025," Guadalajara, 2015.

13 Idem.



17. La región Valles de Jalisco tiene vocación agrícola, en específico en lo que refiere al cultivo de caña y maíz, además de la creciente producción de berries, entre otros productos¹⁴. Otras ramas del sector primario, como la apicultura, acuicultura y silvicultura, también están representadas en la región, con importante potencial. La producción de azúcar y tequila se encuentra consolidada, mientras la producción de derivados está en crecimiento. Las áreas de oportunidad de la región Valles son, entre otras, las cadenas productivas avícola, bovina, especies menores, así como el cultivo de arroz, caña de azúcar y agave¹⁵. Sin embargo, se han encontrado problemas que impiden de forma notable el desarrollo de soluciones tecnológicas para el campo y la industria, siendo los tres principales los siguientes:
- a. Nula oferta local de soluciones tecnológicas para el campo y la industria. Los pequeños y medianos empresarios agrícolas tienen limitado acceso a maquinaria y equipo de vanguardia para mejorar sus procesos. En general, esto se debe al alto costo de adquisición, incluyendo importación y traslado, ya que no se cuenta con proveedores cercanos en la región. La industria se enfrenta a dificultades, cuyas soluciones técnicas y tecnológicas actuales representan altos costos de adquisición y mantenimiento, debido en gran medida a su origen extranjero. Tal es el caso de problemáticas como el tratamiento de aguas, disminución de la contaminación de suelos y del aire por los procesos propios de la industria, reciclaje y reutilización de residuos, entre otras¹⁶;
 - b. Soluciones tecnológicas existentes limitadas en su funcionalidad. Los productores agropecuarios e industriales, en lo general, tienen claridad acerca de las diferentes necesidades tecnológicas para la mejora de la eficiencia en sus procesos. Aunque cuenten con los recursos económicos para la adquisición de maquinaria y equipo, se ven en la necesidad de comprar tecnología que no necesariamente cumple con los requerimientos de sus procesos, por lo que tiene que ser modificada o comprar varios equipos para una solución integral. En el caso del diseño de un equipo a la medida, se desconoce a qué instancias o empresas acudir, que no sean únicamente comercializadoras, sino que cuenten con áreas de investigación y desarrollo. Además, aunque la región cuenta con una masa crítica de técnicos e ingenieros en formación en áreas de ingeniería, que conocen de manera directa las problemáticas y necesidades del campo y la industria local, la fuga de cerebros es una práctica común por la inexistente oferta laboral en el ramo en sus localidades de origen¹⁷; y,

14 Gobierno del Estado de Jalisco, "Programa Sectorial para la Ciencia Tecnología e Innovación del estado de Jalisco," Plan estatal de desarrollo Jalisco 2013-2033.

15 M. Bernal Zepeda, "Desarrollo económico local y empresas en la región Valles de Jalisco (México), 1999-2014," Obs. Iberoam. del Desarro. Local y la Econ. Soc. Serv. Académicos Intercont. SL, vol. 25, 2018, [Online]. Available: <https://ideas.repec.org/a/erv/oidles/y2018i259.html>.

16 Gobierno del Estado de Jalisco, "Plan de Desarrollo de la Región Valles 2015 - 2025," Guadalajara, 2015. [Online]. Available: <https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Plan de Desarrollo de la Región Valles.pdf>

17 M. Bernal Zepeda, "Desarrollo económico local y empresas en la región Valles de Jalisco (México), 1999-2014," Obs. Iberoam. del Desarro. Local y la Econ. Soc. Serv. Académicos Intercont. SL, vol. 25, 2018, [Online]. Available: <https://ideas.repec.org/a/erv/oidles/y2018i259.html>.



- c. Desconocimiento de opciones para gestión de recursos, vinculación para el desarrollo de proyectos y posicionamiento de productos. Ideas promisorias de prototipos innovadores, que proceden de los propios productores, suelen desecharse al considerar los costos de desarrollo, así como la imposibilidad de encontrar especialistas que se interesen en participar en su realización. Por otra parte, los expertos que además están inmersos en ambientes académicos y de investigación, conocen y saben cómo hacer uso de diversas opciones que ofrecen los gobiernos e instituciones nacionales e internacionales, para la gestión de recursos, uso de instalaciones y equipo especializado, así como la participación de conocimientos con especialistas de diversas áreas, para el diseño y desarrollo de prototipos con una base científica.
- 18.** La evolución de las técnicas de producción modernas ha dado paso a la denominada Industria 4.0, que inició en los países desarrollados, como parte de una nueva revolución industrial, con la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en las metodologías para manufactura, incluyendo la automatización y la ingeniería de control. Este tipo de esquemas requieren de la interconexión de diversos elementos, que anteriormente se analizaban y desarrollaban desde diferentes disciplinas, como la electrónica, la mecánica, informática, entre otras; sin embargo, en los últimos años se ha llegado a una interconexión mayor, con la transferencia de información entre diferentes dispositivos, por ejemplo, sensores que facilitan la trazabilidad de la producción, coordinación entre máquinas, manipuladores industriales y línea de producción, entre otros. Las tecnologías emergentes en estas áreas permiten un incremento en la capacidad de producción y en la reorganización de los procesos industriales. La velocidad con lo que esto ocurre presenta nuevos desafíos para la industria, sin importar el área de producción que se considere. Por esto, se requiere de la formación de capital humano en el área de la automatización, con conocimientos de tecnologías de vanguardia, tal como lo demanda la industria moderna¹⁸.
- 19.** Los ámbitos del ejercicio profesional de acuerdo con las nuevas ciencias emergentes del siglo XXI están demandando profesionales con la suficiente interdisciplinariedad para entender y aplicar los rápidos cambios en la tecnología, en la sociedad, en los procesos industriales y en los sistemas de producción y mercadeo actuales. En particular, los sistemas de instrumentación electrónica y automatización empleados en la industria automotriz, alimentaria, aeroespacial, manufacturera, robótica, medicina y en la ciencia y la tecnología en general, se caracterizan por la necesidad de aplicar sistemas de control modernos, con gran precisión y confiabilidad. Los sistemas de automatización industriales actuales incluyen una gran cantidad de componentes electrónicos y lazos de control que requieren ajustes precisos para su buen funcionamiento. Para cumplir con estos y otros requerimientos se necesitan ingenieros capacitados que logren implementar y dar mantenimiento a lazos de control y sistemas de instrumentación industriales.

18 A. Erbes, G. Gutman, P. Lavarello, and V. Robert, "Industria 4.0: oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe," Santa Fe, Argentina, 2019. [Online]. Available: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44954-industria-40-oportunidades-desafios-desarrollo-productivo-la-provincia-santa-fe>.



20. Los ingenieros en electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica ocupan el décimo lugar de las carreras con mayor número de profesionistas, con aproximadamente 396 mil 682 al 2023, ocupando el 2.7% del total nacional de personas que estudiaron esta carrera, el 93% son hombres y el 7% mujeres; respecto a su condición laboral, tiene un 95.5% de tasa de ocupación, casi al promedio a nivel nacional (95.9%), con el 4.5% de tasa de desempleo; los principales sectores donde se desempeñan son en la industria extractiva y de electricidad, con el 37.8%; su salario mensual promedio es de \$22,877.00 ocupando el 4° lugar de las carreras mejor pagadas; el 2.7% de las personas tienen un posgrado con un salario promedio mensual de \$44,619.00; 555 universidades imparten esta carrera y actualmente la cursan 163 mil 320 alumnos siendo la Universidad Autónoma de Nuevo León la que tiene mayor matrícula¹⁹.
21. Se llevó a cabo una consulta a los egresados, en el mes de mayo de 2023, donde se tuvo una respuesta del 95% del total de los egresados. En particular, se preguntó sobre las áreas del conocimiento de mayor interés para sus trabajos actuales, donde el 83% indicó que las áreas de utilidad son automatización, instrumentación electrónica o control automático, el 5% expresó que la química y el 12% no respondió esa pregunta. Además, el 50% de los egresados consideraron importantes temas relacionados con estas mismas temáticas, mientras que el resto indicó habilidades genéricas.
22. Entre los meses de octubre y noviembre de 2022, se realizó un estudio sobre las preferencias de carrera universitaria por estudiantes de bachillerato en el área de influencia del CUValles, mediante una encuesta. Con base en la matrícula de 23 mil 420 alumnos de bachillerato en el área de influencia, y tomando en cuenta los estudiantes del último año de bachillerato la población considerada para el estudio fue de 5 mil 855 alumnos. De esta población se estimó una muestra de 362 participantes con un nivel de confianza de 95%. Se encontró que los alumnos de bachillerato tienen como primera opción las licenciaturas en educación y médico cirujano y partero, ambas con una preferencia del 9.5%. De los resultados de la encuesta, se estimó una cantidad de 210 aspirantes por ciclo escolar para ingenierías relacionadas con automatización industrial, como su primera opción. Estas cifras consideran solo los aspirantes de los municipios de la región de los Valles y municipios cercanos, no se tomaron en cuenta los otros estados del país ni la zona Metropolitana de Guadalajara.
23. Se realizó una consulta con empleadores, a través de una encuesta, entre los meses de mayo y junio de 2023, para verificar su opinión de los contenidos en automatización, control automático e instrumentación. Se obtuvieron respuestas de 6 empresas con necesidades en automatización, quienes resaltaron lo siguiente:
 - a. La opinión del plan de estudios propuesto fue buena o muy buena, en todas las respuestas.
 - b. La totalidad de los empleadores consideran que la automatización es una buena opción de formación para el futuro.

¹⁹ <https://imco.org.mx/comparacarreras/las-10-mas/profesionistas/2023/1>. Recuperado el 23 de noviembre del 2023.



- c. No se visualizan cambios representativos en el área de automatización en el futuro cercano.
- d. Las habilidades relacionadas con control automático, automatización e instrumentación han sido especialmente relevantes para las actividades de los empleadores.

De esta forma, se puede ver que se tienen necesidades de la industria por profesionales en el área de automatización industrial, por las actividades propias de las empresas.

24. Se realizó un estudio comparativo de los programas educativos relacionados con automatización industrial, con fines de comparación de los planes de estudio y análisis de la competencia. Se han identificado los siguientes programas:

- Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, Querétaro
- Instituto Politécnico Nacional ESIME, Zacatenco, CDMX
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca de Soto, Hidalgo
- Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León
- Universidad La Salle Bajío, León, Guanajuato
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, San José de Chiapa, Puebla
- Instituto de Educación Superior Rosario Castellanos, CDMX
- Universidad Politécnica del Golfo de México, Paraíso, Tabasco
- Universidad Tecnológica de Querétaro, Santiago de Querétaro, Querétaro
- Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, Aguascalientes
- Universidad Interamericana del Norte, Monterrey, Nuevo León
- Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua
- Universidad de las Américas, San Andrés Cholula, Puebla
- Universidad Tecnológica del Sur de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, San Luis Potosí

Ninguno de esos programas se ofrece en el Occidente del país, siendo el más cercano a la zona metropolitana de Guadalajara el de la Universidad Lasalle Bajío, en León, Guanajuato. Esto convierte al programa propuesto, en la única opción de su tipo en el Occidente, donde se tiene una gran demanda de profesionistas con este perfil. Además, el programa propuesto cuenta con ventajas sobre los encontrados en el estudio comparativo, al incorporar tecnologías de vanguardia, como los sistemas embebidos y la inteligencia artificial.

25. En la Red Universitaria se ofrecen Programas Educativos con características similares a la Ingeniería en Automatización Industrial, se pueden mencionar como ejemplos la Ingeniería en Mecatrónica y la Ingeniería en Robótica, con diferencias importantes en las áreas de estudio respecto a la Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial.

Por su parte, la Ingeniería Mecatrónica tiene un enfoque amplio que combina elementos de disciplinas mecánica, electrónica, control automático e informática. Se enfoca en el diseño y la integración de sistemas mecatrónicos, que son sistemas electromecánicos complejos que incluyen componentes mecánicos y electrónicos.



Por otro lado, la Ingeniería Robótica se centra específicamente en el diseño, construcción y programación de robots. Además, estudia algoritmos y programación de controladores, visión por computadora, inteligencia artificial aplicada a la robótica, cinemática y dinámica de robots, entre otros aspectos.

La Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial tiene un enfoque más específico, centrado en la automatización de procesos industriales; incluyendo el diseño, implementación y mantenimiento de sistemas automáticos en entornos de fabricación y manufactura. Su campo de aplicación son los sistemas industriales de automatización, control automático de procesos e instrumentación electrónica aplicando sistemas embebidos industriales, controladores lógicos programables, sensores, actuadores y otros dispositivos.

- 26.** Se estarán formando profesionistas que podrán laborar en cualquier parte del país e incluso en el extranjero. Sin embargo, es importante destacar las áreas de impacto regional, las cuales son:
- Remediación de suelos (contaminados por plaguicidas, herbicidas);
 - Invernaderos inteligentes (producción de alimentos, radiación adecuada, etc.);
 - Filtros para el agua (filtros bactericidas, metales pesados, dureza del agua);
 - Tratamiento de aguas residuales (descontaminación);
 - Instrumentación industrial (selección e implementación de sensores y actuadores);
 - Control de procesos industriales (diseño y análisis de controladores); y,
 - Automatización de procesos (implementación de lazos de control y ajuste de controladores).

Para los egresados de las carreras de ingenierías en automatización industrial, el campo laboral de los egresados es muy variado. En general, en el país se pueden encontrar opciones en las industrias básicas como: petrolera, energía eléctrica, alimentos, farmacéutica, etc. También hay una amplia variedad en las industrias de transformación como química, petroquímica, refinación, cementera, siderúrgica, papel, hule, vidrio, etc. Finalmente, está la industria de servicio donde se puede mencionar maquiladoras, armadoras de autos, comunicaciones, reingeniería, ahorro de energía, contaminación, etc. Como alternativa, la reestructuración del Programa Educativo (PE) incluye contenidos enfocados a la creación de empresas por lo cual el Ingeniero en Automatización Industrial podrá proponer y administrar su propia empresa o negocio relacionado con sus conocimientos en ingeniería.

En el caso particular de la zona metropolitana de Guadalajara, se tiene una amplia gama de opciones para el egresado de Ingeniería en Automatización Industrial, tales como las industrias automovilística, electrónica, manufacturera, automatización, entre otras. Contemplando solo las alternativas en la zona geográfica de los Valles, existe una gran cantidad de industrias establecidas que requieren de recursos humanos capacitados en las áreas de automatización. Entre estas industrias se pueden mencionar los ingenios azucareros, invernaderos automatizados, tequileras, diseño y automatización de maquinaria agrícola, plantas de tratamiento de agua, etc. De esta manera, existen opciones laborales para los egresados a nivel regional, estatal y nacional sin descartar desde luego las opciones internacionales que serán mucho más variadas.



- 27.** Se realizó un estudio de evaluación interna; el programa educativo en reestructuración inició su oferta en el año 2015. En los primeros cuatro semestres, se tuvo un ingreso estable de al menos 15 alumnos. Sin embargo, en el calendario 2017 "A" se decidió suspender el ingreso, debido a que se tuvieron solo cuatro aspirantes. El número máximo de alumnos de nuevo ingreso, se tuvo en el segundo semestre de operación del programa, en el calendario 2015 "B". Aunque se han tenido dos semestres con ingreso de 30 alumnos, se ha tenido un comportamiento inestable, con tendencia a la baja, llegando a su mínimo en el calendario 2023 "A", donde solo se tuvieron 3 alumnos de nuevo ingreso. En el caso de la retención, las cifras no son favorables, se tiene un porcentaje global del 32%. Con estos datos se puede ver de manera clara que el programa educativo requiere una reestructuración de fondo, que permita incrementar estos indicadores, que son fundamentales para todo programa educativo.
- 28.** Como parte de la evaluación externa, la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores tuvo una evaluación por parte del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A. C. (CACEI), de acuerdo con el marco de referencia 2018 de ese organismo. La evaluación se realizó del 1 al 5 de abril de 2021, con una visita en modalidad virtual. A partir de esta evaluación, se lograron identificar las áreas de oportunidad para la mejora del Programa Educativo, resaltando la necesidad de una actualización del plan de estudios, considerando las observaciones del organismo evaluador. En particular, se hizo notar la complejidad de tener activas dos orientaciones, por lo que se sugirió realizar una evaluación detallada de cada una de ellas, siendo instrumentación electrónica en la que se han tenido mejores resultados, por lo que se contempló reforzar esos contenidos, hacia la automatización industrial.

El Programa Educativo cumplió con los criterios de evaluación establecidos, por lo que se procedió con la evaluación de la consistencia interna de todos y cada uno de los indicadores considerando los estándares, las calificaciones otorgadas, las observaciones y recomendaciones derivadas de la visita realizada en modalidad virtual, del 1 al 5 de abril de 2021.

Cabe señalar que, como resultado se obtuvo una acreditación por 3 años, con vigencia al 29 de abril de 2024. De acuerdo con el dictamen recibido, el PE forma parte de una institución que cuenta con una estructura organizacional claramente definida y funcional. Así mismo, cuenta con la normativa adecuada que define las funciones para asegurar la planeación y toma de decisiones.

El instrumento de evaluación estuvo conformado por 30 indicadores, ordenados en 6 categorías. Para cada indicador se asignó un nivel de cumplimiento denotado como: se alcanza o se supera (AS), se alcanza con riesgo (AR), o se alcanza parcialmente (AP). A continuación, se muestran los resultados de la evaluación de cada indicador. Además, los comentarios generales para cada categoría se muestran a continuación:

- a. Categoría 1. Personal académico. El PE cuenta con una planta académica suficiente, comprometida y decidida a participar en la mejora de los indicadores relevantes para el logro de los objetivos educativos. Es necesario considerar la inclusión de profesores con experiencia en la industria;



- b. Categoría 2. Estudiantes. Existen normativas y procedimientos difundidos en la comunidad estudiantil. Así mismo, los cuerpos colegiados analizan las estadísticas y tendencias de los indicadores relacionados con los índices de reprobación, rezago, retención, etc. Sin embargo, es indispensable implementar y dar seguimiento a las estrategias de los órganos colegiados para mejorar el impacto de estos índices;
 - c. Categoría 3. Plan de estudios. El plan de estudios del PE cuenta con dos áreas de formación especializantes selectivas: Orientación en Instrumentación Electrónica y Orientación en Nanosensores con atributos de egreso definidos. Resulta importante asegurar la pertinencia de los mismos;
 - d. Categoría 4. Valoración y mejora continua. Para la evaluación periódica y mejora continua, el PE cuenta con diversos órganos colegiados: Comité Consultivo, Comité de Evaluación y Seguimiento, Comité de titulación que se encargan de emitir recomendaciones y propuestas para la valoración de los objetivos educativos y atributos del egresado. Resulta importante establecer un proceso formal y sistemático para dar seguimiento a los acuerdos de estos grupos colegiados;
 - e. Categoría 5. Infraestructura y equipamiento. El PE cuenta con una infraestructura adecuada de aulas, laboratorios, cubículos y oficinas de apoyo para la implementación de un modelo educativo semipresencial. Así mismo cuenta con suficientes recursos tecnológicos para atender las necesidades de alumnos y docentes; y,
 - f. Categoría 6. Soporte institucional. El PE forma parte de una institución que cuenta con una estructura organizacional claramente definida y funcional. Así mismo, cuenta con la normativa adecuada que define las funciones para asegurar la planeación y toma de decisiones.
- 29.** De las consultas a egresados y empleadores se han resaltado las oportunidades laborales existentes para las áreas de instrumentación electrónica, automatización y control automático. Sin embargo, la demanda de aspirantes no ha sido la esperada para el programa educativo con su estructura actual, en parte por el desconocimiento de los aspirantes del campo laboral y, por otro lado, por el nombre poco descriptivo, que no permite un acercamiento directo del aspirante en un primer momento, lo que puede traducirse en un desinterés por este programa educativo. En este sentido, se propone el cambio de nombre a Ingeniería en Automatización Industrial, que es más descriptivo desde un primer momento. Adicionalmente, el nuevo nombre permitirá solventar diversas observaciones recibidas como parte del proceso de evaluación con el CACEI.



30. La reestructura del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial fue aprobada por los distintos niveles de órganos de gobierno del Centro Universitario de los Valles; que mediante el Acta No. 94 se aprobó por unanimidad en la Sesión Ordinaria del Colegio Departamental del Departamento de Ciencias Computacionales e Ingenierías, realizada el viernes 5 de mayo de 2023; que de acuerdo al acta de la quinta sesión del periodo 2022-2023, que data del 08 de junio de 2023 se aprobó por unanimidad por el Consejo División de Estudios Científicos y Tecnológicos. Y que mediante el acta CV/CC/22-23/08/2023 quedó aprobado por el Consejo del Centro Universitario de los Valles, llevada a cabo en la sesión extraordinaria del mes de agosto de 2023.
31. La Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial tiene como **objetivo general** proporcionar al estudiante una cultura científica, tecnológica y humanística, a través de una formación metodológica que lo prepare para adaptar e incorporar los avances científicos y tecnológicos a su campo profesional, con una visión global, ética y de compromiso social, en el área de instrumentación y control en procesos industriales.
32. Los **objetivos específicos** del PE son:
- Formar profesionistas con conocimientos avanzados en instrumentación electrónica industrial, control de procesos y automatización industrial;
 - Formar recursos humanos capaces de llevar a cabo proyectos para aplicaciones en la industria química, en el sector energético, la ingeniería alimentaria, la industria minera, industria automovilística, industria aeronáutica, industria médica, industria de seguridad, entre otras, para tener la capacidad de incrementar valor agregado a los productos nacionales; y,
 - Generar oportunidades de empresas propias en los egresados, basadas en tecnología de vanguardia y sus aplicaciones.
33. El **aspirante** a la Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial deberá contar con las siguientes características básicas:
- Gusto por la innovación y la creatividad;
 - Interés por la vinculación con su entorno;
 - Interés por la investigación científica y el desarrollo tecnológico;
 - Pensamiento crítico;
 - Interés para la autogestión en el aprendizaje;
 - Interés para el trabajo en equipo;
 - Interés por formarse en el estudio de las ciencias sociales y las humanidades, para indagar sobre su relación con la tecnología y la ciencia; y,
 - Interés por el conocimiento del impacto ambiental de la ingeniería y la importancia de la conservación de la biodiversidad.



34. El **perfil de egreso** del Ingeniero en Automatización Industrial contará con las habilidades necesarias para generar soluciones tecnológicas de alto impacto, con base en la innovación y la vinculación con el entorno, en el ámbito de la automatización industrial, instrumentación electrónica y control de procesos, de tal manera que se satisfagan las necesidades de la sociedad e industria moderna, con compromiso ético y compromiso social.
El egresado será capaz de llevar a cabo el mantenimiento, adaptación o rediseño de sistemas de automatización industrial, instrumentación electrónica y control automático, en los procesos que requiera la industria moderna.
Así mismo, el egresado desarrollará habilidades para la investigación y el desarrollo tecnológico, la innovación, el liderazgo, el emprendimiento, el trabajo colaborativo, además de la comunicación oral y escrita.
Además de participar de manera activa en la industria, el egresado contará con la capacidad para ingresar a programas de posgrado de alto nivel nacionales o internacionales, así como de generar empresas de base tecnológica.
35. Las **prácticas profesionales** tendrán un valor de 8 créditos, del área especializante obligatoria. Para cubrir este requisito, el alumno deberá cumplir con 400 horas. La operación del programa de prácticas profesionales se llevará a cabo a través de la Coordinación de Extensión del (CUValles), desde donde se emitirán las convocatorias correspondientes, además del seguimiento con los alumnos y dependencias receptoras, con apoyo de la Coordinación de la Carrera.
36. La Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial promueve la **formación integral** de los alumnos mediante la inclusión de actividades cuya selección estará a cargo de cada alumno basado en sus preferencias. La formación integral tendrá un valor de 4 créditos del área de formación básica común, donde el alumno deberá demostrar que ha cursado un total de 96 horas.
37. Para favorecer la **internacionalización**, se promoverá que los alumnos realicen estancias de investigación o para su formación académica en universidades o centros de investigación dentro y fuera del país, preferentemente de habla inglesa. Para esto, se procurarán los recursos necesarios a través de las convocatorias de la Universidad de Guadalajara, o entidades externas además de la generación de convenios de colaboración con entidades diversas, para cubrir con este objetivo.
38. Actualmente, el CUValles cuenta con la **infraestructura** necesaria para ofrecer de manera satisfactoria la Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial. Estos elementos son prueba de las fortalezas del Centro para garantizar el cumplimiento del programa educativo propuesto, así como el desarrollo de investigación en instrumentación electrónica, automatización y control automático.



39. A lo largo de la carrera, el alumno contará con el apoyo de **tutoría** académica, la cual es un proceso de acompañamiento en su formación profesional. Dentro de este programa de estudios, la tutoría se concibe de las siguientes formas:
- a. Tutoría de seguimiento. En esta modalidad, el tutor asesora al alumno en la selección de los cursos y la cantidad de ellos por ciclo escolar. Orienta al estudiante en la búsqueda de los proyectos para la formación académica del alumno y en la formación integral. Además, guía al alumno en la presentación de la acreditación de la lengua extranjera. La asignación y seguimiento de los tutores se realizará a través de la Coordinación de Servicios Académicos, con apoyo de los Jefes de Departamento;
 - b. Tutor de estudiante sobresaliente. Los estudiantes sobresalientes serán asignados por la Secretaría Académica del CUValles, con apoyo de los Jefes de Departamento, como tutorados a investigadores reconocidos nacionalmente, relacionados con el Programa Educativo propuesto. El tutor de estudiantes sobresalientes podrá incorporar a sus tutorados en proyectos de investigación o solicitar actividades académicas particulares, para favorecer la formación del alumno y como complemento de las actividades del Programa Educativo; y,
 - c. Asesor de proyectos. En este caso, el tutor será un profesional reconocido de la planta académica del programa, de cualquier institución educativa, de algún centro de investigación nacional o extranjero, del sector público o de la industria, que proponga a un estudiante o un grupo de ellos el desarrollo de alguno de los proyectos de investigación. En caso de que el contenido esté alineado con alguna de las materias denominadas Proyecto de Automatización, se podrá solicitar la validación de estos créditos, en la Coordinación de Control Escolar del CUValles, a través del Coordinador de Carrera, con la calificación que determine el asesor del proyecto.
40. La División de Estudios Científicos y tecnológicos cuenta con 48 profesores de tiempo completo, 43 profesores de asignatura y 5 técnicos académicos, ellos son quienes conformarán la planta académica de la Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial, en ciencias básicas y las diferentes áreas de la ingeniería. La totalidad de los profesores de tiempo completo han realizado estudios de posgrado, de los cuales el 89.58% cuenta con doctorado. Por otro lado, el 72.91% de los profesores de tiempo completo son miembros del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, además de 6 profesores de asignatura. Como se puede ver, la planta académica cuenta con las habilidades para llevar solventar las necesidades del Programa Educativo tal como se propone.



41. El programa educativo se relaciona con 9 **cuerpos académicos**, cuatro consolidados y 5 en formación, estos realizan trabajo colaborativo y, además, colaboración con grupos de investigación externos al CUValles entre los que se incluyen instituciones como la UNAM, la UAM, el CINVSTAV, la UAG, la Universidad de las Fuerzas Armadas de Quito, Ecuador, la Universidad del País Vasco, la Universidad Tecnológica Lima Sur, entre otras. Esto hace que se puede realizar investigación de punta con un fuerte impacto en el área de automatización industrial. En particular, en el CUValles se desarrolla investigación en diversas áreas, entre las cuales se encuentran la electrónica, el control automático y la inteligencia artificial, estas tres áreas son fundamentales para la automatización industrial moderna, ya que cada una aporta diferentes elementos, de acuerdo con el avance disciplinar de esta área de la ingeniería. En las tres áreas mencionadas se realiza investigación desde diferentes perspectivas, donde se pueden resaltar las siguientes:
- Inteligencia artificial;
 - Internet de las cosas;
 - Computación en la nube;
 - Estudios teóricos experimentales con enfoque a la sustentabilidad y medioambiente;
 - Control y procesos;
 - Estudios fisicoquímicos y/o electroquímicos para solucionar problemas Ambientales e industriales; y,
 - Diseño y control de convertidores de potencia para sistemas eléctricos.
42. Como estrategias de aseguramiento de calidad y de conformidad con el artículo 65 de la Ley Orgánica de nuestra Universidad, la División de Estudios Científicos y Tecnológicos del Centro Universitario de los Valles, propiciará la evaluación de la Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial. En particular, para mantener los niveles de calidad se propone la creación de un Comité de Evaluación y Seguimiento que estará conformado por, al menos, cuatro profesores del programa educativo, dos del área de ciencias exactas y dos del área de ingeniería, además del Coordinador de carrera, quién lo presidirá. Este comité tendrá la función de revisar y aprobar las propuestas de los proyectos que se realicen cada semestre, en caso de que se considere que estas propuestas no cumplen los requisitos mínimos de calidad, podrán rechazarlas o proponer modificaciones a las mismas. Además, el comité se encargará de realizar la evaluación periódica del programa educativo, como se muestra en el **plan de evaluación** que contempla las siguientes acciones:
- Evaluación del diseño curricular, que será realizada por el Comité de Evaluación y Seguimiento con la participación adicional de académicos externos expertos en el contenido especializante del Programa Educativo, la División de Estudios Científicos y Tecnológicos, los demás departamentos que contribuyen con el plan de estudios de la carrera, las instancias académico-administrativas que las autoridades designen y al menos un profesor externo a la Universidad de Guadalajara. La evaluación se llevará a cabo de forma anual mediante las siguientes acciones:
 - Evaluar el plan para adecuarlo a las necesidades de la región y, del estado y del país atendiendo problemas actuales;



- o Evaluar el plan para detectar obstáculos en su implementación y dificultades manifestadas por los estudiantes, profesores y directivos;
 - o Evaluar el plan para estimular el cambio a partir de las necesidades y obstáculos de los dos primeros incisos de esta subsección;
 - o Evaluar el plan para mantener su pertinencia basado en los cambios propuestos por la comunidad académica involucrada en el programa educativo; y,
 - o Evaluar el plan para su mejora continua y contribuir con la evaluación y acreditación de su calidad por organismos externos.
- b. Evaluación interna: de manera paralela y adicional a la evaluación de diseño curricular, se llevará a cabo de forma semestral la evaluación interna del programa educativo. Esta evaluación se realizará en las academias, con los mismos parámetros que la evaluación del diseño curricular y añadiendo la factibilidad de los proyectos realizados cada semestre y su posible implementación para la solución de problemas regionales y nacionales. Las academias manifestarán sus observaciones al Coordinador de Carrera para que este tome las medidas adecuadas;
- c. Evaluación del aprendizaje: la evaluación de cada unidad de aprendizaje contemplará el conjunto de actividades realizadas para obtener y analizar información en forma continua y sistemática del proceso enseñanza-aprendizaje que permitan verificar los logros obtenidos y determinarles un valor específico. Estas actividades estarán normadas bajo las disposiciones del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara;
- d. La evaluación docente de la planta académica que sustentará el programa educativo se realizará de forma anual, considerando aspectos fundamentales del desempeño del profesor. Esta evaluación se realizará a través del departamento al cual esté adscrito el profesor y será avalada por el colegio departamental respectivo. La evaluación docente podrá considerar, entre otros, los siguientes elementos:
- o Cumplimiento de las labores académicas en los cursos asignados al profesor;
 - o Realizar la evaluación de sus cursos de manera oportuna y continua;
 - o Participación en las actividades referentes al desarrollo del departamento;
 - o Evaluación por parte de los estudiantes de las actividades del profesor dentro de los cursos que tenga asignados;
 - o Participación en las actividades de academia;
 - o Participación y aprobación de cursos de actualización disciplinar y actualización pedagógica;
 - o Comprobar el dominio del inglés como una segunda lengua por medio de la presentación del examen TOEFL; y,
 - o Recopilación de evidencias de aprendizaje de los alumnos.



- e. Los criterios de evaluación de la tutoría los determinará el Consejo Técnico del Programa Integral de Tutorías del CUValles. La evaluación se llevará a cabo de forma semestral y se llevará a cabo a través de los mecanismos definidos por el CUValles. Algunos de los aspectos a evaluar podrán ser:
- Tutoría de inducción al 100% de los estudiantes admitidos al programa educativo;
 - Atención de trayectoria al 100% de los alumnos que se encuentren en riesgo académico;
 - Difusión de los derechos y obligaciones de tutorías a todos los estudiantes del programa educativo;
 - Promoción de la adquisición de competencias por parte de los estudiantes para su apoyo directo en su trayectoria escolar;
 - Implementación de estrategias que permitan minimizar los índices de reprobación y deserción y maximizar la eficiencia terminal;
 - Promoción de cursos de formación y actualización en tutorías para tutores del programa educativo; y,
 - Verificar que tutores y tutorados atiendan de forma periódica y constante las sesiones de tutoría.

43. Las **Unidades de Aprendizaje** se mantendrán actualizadas mediante revisiones periódicas, avaladas por los Colegios Departamentales correspondientes, los cuales evaluarán la pertinencia con el propósito de que los programas concuerden con las necesidades profesionales de los estudiantes.

44. Para la **vinculación** del programa educativo, el CUValles, además de los convenios institucionales con que cuenta, ha realizado gestiones con organismos públicos, privados y no gubernamentales respecto a los compromisos para futuros acuerdos para las prácticas profesionales y el servicio social, en el área de automatización industrial. Además, se ha tenido acercamiento con empresas para algunas de estas actividades particulares, además de prácticas profesionales se ha considerado, por ejemplo, proyectos de investigación, capacitación de alumnos y profesores, diplomados, entre otras.

45. Para efectos de la **movilidad** de los estudiantes del programa educativo se ha previsto que, acorde a la normatividad universitaria y los convenios de colaboración institucionales, los estudiantes puedan tomar Unidades de Aprendizaje en otros Centros Universitarios de la Red Universitaria y en otras Instituciones de Educación Superior (IES) nacionales e internacionales.

46. Los distintos niveles de órganos de gobierno del Centro Universitario de los Valles han considerado pertinente la reestructuración del plan de estudios y cambio de nombre de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores para quedar como Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial, del Centro Universitario de los Valles, el cual cuenta con los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios para impulsar la oferta educativa de calidad.



En virtud de los antecedentes antes expuestos y tomando en consideración los siguientes:

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

- I. La Universidad de Guadalajara es un organismo público descentralizado del gobierno del Estado de Jalisco con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1 de su Ley Orgánica, promulgada y publicada por el titular del Poder Ejecutivo local del día 15 de enero de 1994 en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", en ejecución del decreto número 15319 del Congreso local.
- II. Como lo señalan las fracciones I, II y IV de artículo 5 de la Ley Orgánica de la Universidad, son fines de esta Casa de Estudio la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socio-económico de Jalisco; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística; y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- III. Es atribución de la Universidad, según lo dispuesto por la fracción III del artículo 6 de la Ley Orgánica, realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- IV. De acuerdo con el artículo 22 de su Ley Orgánica, la Universidad de Guadalajara adopta el modelo de Red para organizar sus actividades académicas y administrativas.
- V. El H. Consejo General Universitario funciona en pleno o por comisiones, las que pueden ser permanentes o especiales, tal y como lo señala el artículo 27 de la Ley Orgánica.
- VI. Es atribución del H. Consejo General Universitario conforme lo establece el artículo 31, fracción VI, de la Ley Orgánica y el artículo 39, fracción I, del Estatuto General, crear, suprimir o modificar carreras y programas de posgrado, así como promover iniciativas y estrategias para poner en marcha nuevas carreras y posgrados.
- VII. Es atribución de la Comisión Permanente de Educación del H. Consejo General Universitario conocer y dictaminar acerca de las propuestas de los consejeros, del Rector General o de los titulares de los Centros, Divisiones y Escuelas, así como proponer las medidas necesarias para el mejoramiento de los sistemas educativos, los criterios e innovaciones pedagógicas, la administración académica y las reformas de las que estén en vigor, conforme lo establece el artículo 85, fracciones I y IV, del Estatuto General.



- VIII. Con fundamento en el artículo 52, fracciones III y IV de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, son atribuciones de los Consejos de los Centros Universitarios, aprobar los planes de estudio y someterlos a la aprobación del H. Consejo General Universitario.
- IX. Como lo establece el Estatuto General de la Universidad de Guadalajara en su artículo 138, fracción I, es atribución de los Consejos Divisionales sancionar y remitir a la autoridad competente propuestas de los Departamentos para la creación, transformación y supresión de planes y programas de estudio en licenciatura y posgrado.

Por lo antes expuesto y fundado, esta Comisión Permanente de Educación tiene a bien proponer al pleno del H. Consejo General Universitario los siguientes:

RESOLUTIVOS

PRIMERO. Se reestructura el plan de estudios y cambia de nombre de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores para quedar como Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial, para operar en la modalidad escolarizada, bajo el sistema de créditos, para impartirse en el Centro Universitario de los Valles a partir del ciclo escolar 2024 "B".

SEGUNDO. El plan de estudios contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada Unidad de Aprendizaje y con un valor global de acuerdo con los requerimientos establecidos por área de formación para ser cubiertos por los alumnos, y que se organiza conforme a la siguiente estructura:

Áreas de Formación	Créditos	%
Básica común	113	25
Básico particular obligatoria	167	37
Especializante obligatoria	104	23
Especializante selectiva	32	7
Optativa abierta	40	8
Número mínimo de créditos requeridos para optar por el título	456	100

TERCERO. Las Unidades de Aprendizaje correspondientes al plan de estudios de la Ingeniería en Automatización Industrial se describen a continuación, por Área de Formación:



Área de Formación Básica Común

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisito
Expresión oral y escrita	CT	40	20	60	6	
Ética profesional	CT	20	60	80	7	
Precálculo	CT	40	60	100	9	
Electricidad y magnetismo	CT	40	20	60	6	Cálculo diferencial
Cálculo diferencial	CT	40	40	80	8	Precálculo
Cálculo integral	CT	40	40	80	8	Cálculo diferencial
Ecuaciones diferenciales	CT	40	40	80	8	Cálculo integral
Álgebra lineal	CT	40	40	80	8	
Variable compleja	CT	40	40	80	8	Cálculo integral
Probabilidad y estadística	CT	40	20	60	6	Precálculo
Introducción al diseño de algoritmos	CT	40	40	80	8	
Técnicas de programación	CT	20	60	80	7	Introducción al diseño de algoritmos
Circuitos eléctricos de CD	CT	20	60	80	7	Álgebra lineal
Circuitos eléctricos de CA	CT	20	60	80	7	Circuitos eléctricos de CD
Química	CT	40	20	60	6	
Análisis de problemas globales del siglo XXI*	NA	NA	NA	80	NA	
Formación integral	NA	NA	NA	96	4	
Total		520	620	1,316	113	

*La Unidad de Aprendizaje será obligatoria, se cursará durante el primer ciclo escolar y será un requisito para el reingreso al segundo ciclo escolar. Los contenidos y las estrategias didácticas serán determinadas por la Comisión Permanente de Educación del H. Consejo General Universitario, así como el tipo de curso, la carga horaria de teoría y práctica.



Área de Formación Básica Particular Obligatoria

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Introducción a la automatización	CT	60	60	120	12	
Introducción a la física	CT	40	40	80	8	
Estática y dinámica	CT	40	40	80	8	Introducción a la física
Electrónica digital I	CT	60	60	120	12	Introducción a la automatización
Electrónica digital II	CT	60	60	120	12	Electrónica digital I
Electrónica analógica I	CT	40	40	80	8	Circuitos eléctricos de CD
Electrónica analógica II	CT	40	40	80	8	Electrónica analógica I
Sistemas embebidos	CT	40	40	80	8	Electrónica digital II
Introducción al control automático	CT	40	40	80	8	Ecuaciones diferenciales
Ingeniería de control	CT	60	60	120	12	Introducción al control automático
Control digital	CT	60	60	120	12	Ingeniería de control
Electrónica industrial	CT	40	40	80	8	Electrónica analógica II
Control moderno	CT	40	40	80	8	Ingeniería de control
Fundamentos de microtecnología	CT	40	40	80	8	Química
Proyecto de automatización I	CT	20	60	80	7	Electrónica digital II
Proyecto de automatización II	CT	20	60	80	7	Proyecto de automatización I
Proyecto de automatización III	CT	20	60	80	7	Proyecto de automatización II
Proyecto de automatización IV	CT	20	60	80	7	Proyecto de automatización III
Proyecto de automatización V	CT	20	60	80	7	Proyecto de automatización IV
Total		760	960	1,720	167	



Área de Formación Especializante Obligatoria

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Máquinas eléctricas	CT	40	40	80	8	Electricidad y magnetismo
Neumática e hidráulica	CT	60	60	120	12	Ecuaciones diferenciales
Automatización I	CT	40	40	80	8	Sistemas embebidos
Automatización II	CT	40	40	80	8	Automatización I
Instrumentación industrial I	CT	60	60	120	12	Circuitos eléctricos de CA
Instrumentación industrial II	CT	60	60	120	12	Instrumentación industrial I
Instrumentación virtual	CT	40	40	80	8	Instrumentación industrial II
Redes industriales	CT	40	40	80	8	Automatización II
Automatización industrial	CT	40	40	80	8	Automatización II
Control de procesos	CT	60	60	120	12	Control moderno
Prácticas profesionales	PP	-	400	400	8	
Total		480	880	1,360	104	

Área de Formación Especializante Selectiva

Para completar la Formación Especializante Selectiva, en el área de automatización industrial, el alumno deberá contar con un mínimo de 32 créditos. Para cursar esta área, el alumno deberá contar con la asesoría de su tutor y del Coordinador de Carrera, de tal manera que tenga las bases suficientes para elegir alguna de las siguientes opciones:

- El alumno podrá cursar cuatro de las materias que se muestran en la tabla, equivalentes a 32 créditos, a elección del alumno, con asesoría del tutor, cuidando que se cumplan los prerrequisitos establecidos.
- Para promover la flexibilidad curricular, el Área de Formación Especializante Selectiva se podrá validar a través de un proyecto de investigación que realice el alumno con la dirección de un profesor investigador de la Red Universitaria o externo, en colaboración con un profesor de la Red Universitaria, con una duración mínima de 320 horas; la modalidad de la validación a través del proyecto de investigación, requerirá del visto bueno del Coordinador de Carrera, quien solicitará la asignación de los 32 créditos correspondientes, en la Unidad de Aprendizaje denominada Proyecto de investigación, a la Coordinación de Control Escolar del CUValles, una vez que el responsable del proyecto confirme la conclusión del mismo. El proyecto de investigación podrá llevarse a cabo una vez que el estudiante haya cubierto el 50% de los créditos totales, y deberá estar alineado con el perfil de egreso y objetivos de la Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial.



Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
CAE: Planos industriales	CT	40	40	80	8	Circuitos eléctricos de CD
Electricidad industrial	CT	40	40	80	8	Circuitos eléctricos de CA
Fundamentos de manipuladores industriales	CT	40	40	80	8	Introducción al control automático
Programación de manipuladores industriales	CT	40	40	80	8	Fundamentos de manipuladores industriales
Sistemas inteligentes industriales	CT	40	40	80	8	Automatización I
Industria 4.0	CT	40	40	80	8	Automatización II
Mecanismos industriales	CT	40	40	80	8	Estática y dinámica
Manufactura flexible	CT	40	40	80	8	Técnicas de programación
Integración de sistemas de manufactura	CT	40	40	80	8	Manufactura flexible
Control de motores	CT	40	40	80	8	Máquinas eléctricas
Prevención de riesgos e higiene industrial	CT	40	40	80	8	
Mantenimiento industrial	CT	40	40	80	8	Circuitos eléctricos de CD
Proyecto de investigación	CT	160	160	320	32	



Área de Formación Optativa Abierta

El Área de Formación Optativa Abierta considera dos ejes, ciencias económico administrativas y ciencias sociales y humanidades. Se deberá acreditar al menos 20 créditos del eje de Ciencias Económicas Administrativas y al menos 20 créditos del eje de Ciencias Sociales y Humanidades. Las Unidades de Aprendizaje del Área de Formación Optativa Abierta las elegirá el alumno de acuerdo a sus intereses de formación, con la asesoría de su tutor, de conformidad con las tablas siguientes:

Eje de Ciencias Económico Administrativas

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisito
Administración I	CT	40	40	80	8	
Principios de economía ambiental	CT	40	40	80	8	
Administración de Recursos Humanos	CT	40	40	80	8	
Formulación y evaluación de proyectos	CT	20	60	80	7	
Desarrollo de emprendedores	CT	40	40	80	8	
Liderazgo y habilidades directivas	CT	40	40	80	8	
Administración de la producción y la tecnología	CT	40	40	80	8	

Eje de Ciencias Sociales y Humanidades

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Comunicación efectiva	CT	40	20	60	6	
Desarrollo e innovación tecnológica	CT	40	40	80	8	
Impacto ambiental de la ingeniería	CT	40	40	80	8	
Derechos humanos y género	CT	40	20	60	6	
Literatura, arte y cultura hispánicas	CT	60	20	80	9	
Historia de la tecnología	CT	40	20	60	6	

CT: Curso Taller; PP: Prácticas profesionales; N/A: No aplica.



CUARTO. Los requisitos de ingreso serán los establecidos en la normatividad vigente.

QUINTO. A lo largo de la carrera, el alumno contará con el apoyo de tutoría y asesoría académica, de acuerdo con el programa institucional de tutorías orientadas del CUValles.

SEXTO. La formación integral se acreditará mediante la inclusión de actividades cuya selección estará a cargo de cada alumno basado en sus preferencias; estas actividades estarán orientadas a la producción artística, el estímulo de la creatividad, el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y el dominio del español como su lengua materna. Su cumplimiento se apegará al programa de Formación Integral vigente que para tal efecto aprueben las autoridades correspondientes del CUValles.

Las actividades de formación integral se podrán realizar en cualquier Centro Universitario de la Red, o en instituciones de educación superior nacionales o extranjeras, previa autorización del coordinador del programa educativo. Todo esto deberá estar debidamente comprobado con evidencias fotográficas, documentos anexados como el programa, la constancia o carta emitida por la entidad que corresponda.

La formación integral tendrá un valor de 4 créditos del área de formación básica común, donde el alumno deberá demostrar que ha cursado un total de 96 horas.

SÉPTIMO. Para optar por el título de Ingeniería en Automatización Industrial, además de los establecidos por la normatividad universitaria aplicable, son los siguientes:

- a. Haber aprobado el 100% de los créditos marcados en el plan de estudios.
- b. Haber realizado el Servicio social.
- c. Cumplir satisfactoriamente con alguna de las modalidades de titulación establecidas en la normatividad vigente.

OCTAVO. Las prácticas profesionales tendrán un valor de 8 créditos, del área especializante obligatoria. Para cubrir este requisito, el alumno deberá cumplir con 400 horas. La operación del programa de prácticas profesionales se llevará a cabo a través de la Coordinación de Extensión del CUValles, desde donde se emitirán las convocatorias correspondientes, además del seguimiento con los alumnos y dependencias receptoras, con apoyo de la Coordinación de la Carrera.



NOVENO. La prestación de servicio social es de carácter obligatorio como requisito de titulación, se regula conforme lo establece el Reglamento General para la Prestación del Servicio Social de la Universidad de Guadalajara. El porcentaje mínimo requerido para iniciar con la prestación del servicio social es del 60%, tendrá una duración total de 480 horas.

DÉCIMO. El tiempo estimado para cursar el plan de estudios del programa de la Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial es de una duración de ocho ciclos lectivos.

DÉCIMO PRIMERO. Los estudiantes que actualmente cursan el plan de estudios de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, se ajustarán al plan de estudios con el que ingresaron. El Centro Universitario determinará los mecanismos para asegurar la trayectoria académica de los estudiantes activos en este programa.

Los criterios para la implementación de la tabla de equivalencias de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores respecto a la Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial, serán determinados por la Comisión de Revalidaciones, Estudios, Títulos y Grados del Centro Universitario.

Las Unidades de Aprendizaje que no cuenten con equivalencia conforme a la Tabla de Equivalencias podrán sujetarse a lo establecido en el Reglamento de Revalidaciones, Establecimiento de Equivalencias y Acreditación de Estudios de la Universidad de Guadalajara, el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos y demás normatividad universitaria aplicable.

DÉCIMO SEGUNDO. Además de los establecidos por la normatividad universitaria aplicable en el último año de la carrera el alumno deberá acreditar el dominio de lecto-comprensión del idioma inglés, correspondiente a un puntaje de mínimo de 450 en el TOEFL o su equivalente.

DÉCIMO TERCERO. El certificado se expedirá como Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial. El título que se otorgará será de Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial.

DÉCIMO CUARTO. El costo de operación e implementación de este programa educativo, será con cargo al techo presupuestal que tiene autorizado el Centro Universitario de los Valles. En caso de que se requieran recursos humanos excepcionales, será necesario solicitarlos en los términos de la normatividad universitaria.



DÉCIMO QUINTO. De conformidad a lo dispuesto en el último párrafo del artículo 35 de la Ley Orgánica, y debido a la necesidad de publicar la convocatoria para el programa, solicítase al C. Rector General resuelva provisionalmente el presente dictamen, en tanto el mismo se pone a consideración y es resuelto de manera definitiva por el pleno del H. Consejo General Universitario.

Atentamente
"PIENSA Y TRABAJA"
***"30 años de la Autonomía de la
Universidad de Guadalajara y de su organización en Red"***
Guadalajara, Jalisco, 12 de febrero de 2024
Comisión Permanente de Educación

Dr. Ricardo Villanueva Lomelí
Presidente

Dr. Juan Manuel Durán Juárez

Mtra. Karla Alejandrina Planter
Pérez

Dr. Jaime Federico Andrade
Villanueva

C. Alberto Díaz Guzmán

Mtro. Guillermo Arturo Gómez Mata
Secretario de Actas y Acuerdos



Tabla de equivalencias de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores del dictamen I/2014/120, aprobados el 8 de octubre del 2014, respecto del plan de estudios del presente dictamen.

Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores		Licenciatura en Ingeniería en Automatización Industrial	
Unidad de aprendizaje	Créditos	Unidad de aprendizaje	Créditos
Electromagnetismo	10	Electricidad y magnetismo	6
Conceptos de cálculo diferencial e integral	10	Cálculo diferencial	8
Técnicas de cálculo integral	10	Cálculo integral	8
Análisis de circuitos y redes	7	Circuitos eléctricos de CD	7
Química	7	Química	6
Precálculo	9	Precálculo	9
Técnicas de mediciones electrónicas	9	Introducción a la automatización	8
Sistemas embebidos	9	Sistemas embebidos	8
Fundamentos de micro y nanotecnología	9	Fundamentos de microtecnología	8
Proyecto IV	7	Proyecto de automatización I	7
Proyecto V	7	Proyecto de automatización II	7
Proyecto VI	7	Proyecto de automatización III	7
Proyecto VII	7	Proyecto de automatización IV	7
Proyecto VIII	7	Proyecto de automatización V	7
Análisis de circuitos eléctricos con CA	9	Circuitos eléctricos de CA	8
Controladores lógicos programables	9	Automatización I	8
Acondicionamiento de señales	9	Electrónica analógica II	8
Instrumentación virtual	9	Instrumentación virtual	8