

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

**DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE CREACIÓN DEL
BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO
AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE y DE REDISEÑO DEL
DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL
SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL,
SEDE SAN CARLOS**

Alexander Cox Alvarado



OPES; no. 27-2025

378

C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la solicitud de creación del bachillerato en ingeniería en mantenimiento agroindustrial sostenible y de rediseño del diplomado en mantenimiento agroindustrial sostenible de la Universidad Técnica Nacional, Sede San Carlos / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2025.

(OPES ; no. 27-2025) 1 recurso en línea (86 páginas): archivos de texto PDF, 750 KB

ISBN 978-9977-77-674-3

1. INGENIERÍA. 2. MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE. 3. DIPLOMADO UNIVERSITARIO. 4. BACHILLERATO UNIVERSITARIO. 5. PERFIL PROFESIONAL. 6. PLAN DE ESTUDIOS. 7. PERSONAL DOCENTE. 8. UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL (COSTA RICA). SEDE SAN CARLOS. I. Título. II. Serie.

Información del autor

Alexander Cox Alvarado. <https://orcid.org/0009-0001-9724-6175>

Esta obra se comparte bajo la licencia
Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual
(CC-BY-NC-SA)

Permite usar una obra para crear otra obra o contenido, modificando o no la obra original, siempre que se cite al autor, la obra resultante se comparta bajo el mismo tipo de licencia y no tenga fines comerciales



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES ; no. 27-2025) se refiere al dictamen sobre la solicitud de creación del Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible y de rediseño del Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible de la Universidad Técnica Nacional, Sede San Carlos.

El dictamen fue realizado por el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, investigador de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) con base en el documento *Resumen ejecutivo, plan de estudio, Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible* elaborado por la Universidad Técnica Nacional, 2025. La revisión del documento estuvo a cargo de la M.Ed. Johanna Jiménez Bolaños, encargada de la División Académica y la edición del documento fue realizada por Sandra Guillén Guardado, asistente de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No.51-2025, celebrada el 2 de setiembre de 2025, en el artículo 13, inciso b), comunicado mediante el CNR-376-2025.



Ronald Alvarado Cordero
Director a.i de la OPES

Tabla de Contenido

1. Introducción	3
2. Datos generales	3
3. Objeto de estudio	4
4. Justificación y resumen de los cambios.....	5
5. Objetivos de la carrera	7
6. Perfil académico-profesional	8
7. Campo de inserción laboral de los graduados.....	12
8. Carreras afines en la Educación Superior	12
9. Datos de empleabilidad del Observatorio Laboral de Profesiones	13
10. Requisitos de ingreso y de permanencia.....	13
11. Requisitos de graduación	14
12. Actividades de formación académica	15
13. Descripción de las actividades de formación académica de la carrera	15
14. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	15
15. Ficha de información para la gestión de datos	16
16. Conclusiones	16
17. Recomendaciones.....	16
ANEXO A.....	18
ANEXO B.....	22
ANEXO C	80
ANEXO D	84

1. Introducción

La solicitud de creación del Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible y del rediseño del Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible en la Universidad Técnica Nacional (UTN) fue presentada al Consejo Nacional de Rectores por el Rector M.B.A. William Rojas Meléndez, en nota R-857-2025.

Cuando se crean o rediseñan carreras, ya sea de grado o de posgrado, según lo señalado en el documento *Lineamientos para la creación y el rediseño de carreras universitarias estatales*¹ se estudian los siguientes temas que son la base del estudio que realiza la OPES:

- Datos generales
- Objeto de estudio
- Justificación de la nueva carrera
- Objetivos de la carrera
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción laboral del graduado
- Carreras afines en la Educación Superior
- Datos de empleabilidad del Observatorio Laboral de Profesiones
- Requisitos de ingreso y de permanencia
- Requisitos de graduación
- Actividades de formación académica de la carrera
- Descripción de las actividades de formación académica de la carrera
- Correspondencia del equipo docente con las actividades de formación académica.

2. Datos generales

El Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible fue aprobado por el Conare mediante dictamen OPES-19/2022. La unidad base de la carrera es la Sede Regional de San Carlos. La solicitud consiste en el rediseño del Diplomado citado y en la apertura del Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible.

¹ Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°41-2022 celebrada el 18 de octubre de 2022

La carrera se ofrecerá de forma indefinida y las promociones se abren cada año.

El diploma otorgará los siguientes grados y títulos:

- Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible.
- Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible.

La Universidad Técnica Nacional afirma en la página 1 del documento enviado que cuenta con los recursos presupuestarios y financieros (talento humano, infraestructura y equipo) necesarios para ofertar la carrera. (Resumen ejecutivo, plan de estudio, Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, Universidad Técnica Nacional, 2025).

3. Objeto de estudio

Lo siguiente son extractos de lo que la Universidad Técnica Nacional presentó sobre el objeto de estudio de la carrera (se eliminan las citas para facilitar su lectura):

La Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible busca dar respuesta al sector agroindustrial en el mantenimiento y optimización de los procesos productivos, de manera que puedan generar soluciones integrales considerando la calidad, la productividad y la gestión ambiental.

El mantenimiento lo podemos entender cómo aquella serie de acciones que deben realizar las personas encargadas de este departamento o área, con la finalidad de que los equipos, máquinas, componentes e instalaciones involucradas dentro de un proceso industrial, estén en las condiciones requeridas de funcionamiento para lo que fue diseñado, construido, instalado y puesto en operación.

Así mismo la agroindustria, debe entenderse en un sentido amplio, incluyendo a todos los actores involucrados en la producción y transformación de un producto agrícola; es decir, comprende no solo actividades agropecuarias, sino también actividades manufactureras asociadas con la producción de insumos (semillas, máquinas, fertilizantes, pesticidas y la industria transformadora de estos productos).

Por otra parte, la innovación tecnológica, comprende el conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico; aplicada a un determinado sector o producto, se entiende como el conjunto de instrumentos y procedimientos considerados necesarios para lograr los fines propuestos. En agroindustria se plantea a partir de su involucramiento en dinámicas lideradas fundamentalmente por la Revolución 4.0, Biotecnología y Bioeconomía, las cuales permiten maximizar la producción y minimizar el impacto ambiental.

Siguiendo esta línea, se define como activos productivos, todos aquellos activos de la empresa que tienen la capacidad de generar beneficio. Si estamos hablando del sector industrial, entonces estos activos productivos suelen ser, en su gran parte, máquinas y equipos que participan activamente dentro de la cadena de producción, ya sea fabricando producto acabado o bien contribuyendo a su fabricación.

En concordancia con los conceptos descritos anteriormente, el objeto de estudio de la carrera es el mantenimiento agroindustrial sustentable e innovador, el cual incorpora el

diseño, planificación y las gestiones relacionadas con el mantenimiento, para preservar la vida del activo productivo de tal forma que se pueda obtener mayores beneficios económicos y socio ambientales, garantizando la congruencia con los planes de desarrollo tanto regionales como nacionales vigentes.

La ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, en razón al objeto de estudio y las circunstancias actuales del sector agroindustrial, integra las siguientes áreas disciplinarias:

- Mantenimiento de procesos agroindustriales
- Gestión sustentable del activo productivo
- Gestión organizacional
- Ciencias e Inglés. (Resumen ejecutivo, plan de estudio, Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, Universidad Técnica Nacional, 2025).

La División Académica de la OPES considera que la definición del objeto de estudio Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible es clara.

4. Justificación del rediseño del Diplomado y de la creación del Bachillerato

Lo siguiente es el resumen de los cambios de la nueva propuesta curricular respecto al plan de estudios vigente:

Resumen de los cambios

Debido a la creación del nivel de Bachillerato, se realiza el rediseño del pregrado considerando la revisión y ajuste necesarios que incluyen el objeto de estudio de la carrera, las áreas disciplinares, los ejes, los objetivos de la carrera. También se revisó y ajustó el perfil académico profesional para que cumpliera con los requerimientos del planteamiento nuevo de la carrera.

Todo esto llevo a un cambio en los contenidos de cada curso de la salida lateral del diplomado para que estos fueran la base de los nuevos programas de bachillerato, con contenidos actualizados demandados por el sector productivo, lo que permite presentar una estructura con una secuencia lógica desde el diplomado hasta el bachillerato de forma tal que sean coherentes tanto los contenidos como la distribución de los cursos.

Justificación de la creación del Bachillerato

Actualmente, el mundo se encuentra inmerso en la globalización donde distintos sectores como el económico y el educativo son tan dinámicos que requieren estar siempre actualizados. Desde esa perspectiva, la Universidad Técnica Nacional (UTN) se da a la tarea de generar un estudio exploratorio para buscar necesidades educativas innovadoras y atinentes al área Huetar Norte y el país en general. Como resultado del estudio se evidenció la necesidad, particularmente en el sector agroindustrial, de formar profesionales técnicos e ingenieriles que den respuesta a las particularidades de dicho sector. [...]

El término agroindustria implica desde un proceso de gran transformación de la materia prima (sectores primarios, como agricultura, pesca, ganadería y forestal) hasta el proceso de manipulación con poca transformación, como sería el caso de llevar las verduras frescas sin envasar al mercado. En este sentido, la agroindustria puede aportar alimentos que se producen a miles de kilómetros y que llegan aptos para su consumo a nuestros hogares, así como también generar productos finales con mayor grado de

elaboración, por lo que constituye una de las áreas de gran relevancia para el país, pues se encuentra estrechamente vinculada con los demás sectores de la actividad económica. [...]

Dentro del sector agroindustrial, va creciendo la necesidad de implementar una gestión de mantenimiento con sello de sustentabilidad, que contemple la innovación, la ingeniería, el medio ambiente, gestión económica, capacitación y competitividad. Es decir, una estrategia de mantenimiento basada en el uso de tecnologías predictivas y acciones proactivas planteadas para el mejoramiento sustentable.

Por lo anterior, el reto que actualmente afronta las universidades se centra en diseñar e implementar carreras que se encuentren a la altura de los cambios y el dinamismo que el sector presenta. Consciente con esta necesidad y en cumplimiento con su génesis, la UTN, aprueba la creación del Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, como una oportunidad para fortalecer el sector agroindustrial del país. Como se mencionó en párrafos anteriores, para estar al frente de estos cambios la Universidad Técnica Nacional, en su Sede Regional de San Carlos encabezó una investigación exploratoria para determinar la necesidad y posible demanda de una nueva carrera, específicamente en el área agroindustrial, que le permita a este sector productivo contar con personal calificado para la implementación y mantenimiento de sistemas que involucran tanto tecnologías tradicionales como automatización de procesos agrícolas, garantizando competitividad, eficacia y rentabilidad, de una forma sostenible.

En respuesta a los resultados de la investigación exploratoria, sobre la necesidad de crear una carrera en el área agroindustrial, la cual tendría una alta demanda, es que se inicia con el rediseño del Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial para transformarlo en una ingeniería. Adicionalmente, la carrera permite la integración de nuevas tecnologías que van orientadas a la maximización de la producción y la minimización del impacto ambiental. Específicamente su campo de acción estar orientado a prácticas agrícolas relacionadas con la revolución 4.0.

Esta nueva carrera responde a dichas necesidades de la siguiente manera:

- Con profesionales calificados en el campo agroindustrial contribuye a la formación de técnicos y especialistas altamente cualificados en mantenimiento agroindustrial.
- Desarrollo rural y agrícola: se contribuye al desarrollo de las comunidades rurales y fortalecer el sector agrícola e industrial.
- Innovación y tecnología: La investigación y la formación en esta área fomentan la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas al mantenimiento de maquinaria y equipos en el sector agroindustrial.
- Promoción de la sostenibilidad: incorpora principios de sostenibilidad y prácticas ambientales responsables, preparando a las personas estudiantes en el entorno al uso eficiente de los recursos naturales y la reducción del impacto ambiental.
- Mejora de la productividad y competitividad: los futuros graduados ayudan en la mejora de la productividad y la competitividad de las empresas agroindustriales garantizando el funcionamiento eficiente de la maquinaria y los procesos de producción.
- Generación de empleo local: se contribuye a la creación de empleo local, así como al desarrollo económico de las regiones y el país.
- Fomento del espíritu empresarial: la carrera fomenta en las personas estudiantes el espíritu a emprendedor y tener la posibilidad de crear sus propios negocios en el campo del mantenimiento agroindustrial, lo que puede generar oportunidades de empleo y desarrollo económico en las comunidades.

En resumen, este rediseño de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible responde a las necesidades sociales relacionadas con la sostenibilidad, la

seguridad alimentaria, el desarrollo rural, la innovación tecnológica y la competitividad, entre otros aspectos, mediante la formación de personas profesionales cualificados en innovación y el desarrollo sostenible en el sector agroindustrial. (Resumen ejecutivo, plan de estudio, Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, Universidad Técnica Nacional, 2025).

La División Académica de la OPES considera que la justificación para la creación del Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible y del rediseño del Diplomado es apropiada.

5. Objetivos de la carrera

Los objetivos, general y específicos, tanto del Diplomado como del Bachillerato, son los siguientes:

Diplomado

Objetivo general:

Formar talento humano a nivel técnico especializado en el mantenimiento agroindustrial con competencias en el ámbito productivo, que promuevan la seguridad, calidad, eficiencia, eficacia, ética y sostenibilidad empresarial en beneficio de la sociedad en general y la preservación del medio ambiente.

Objetivos específicos:

- Formar personal técnico con capacidades para la aplicación de herramientas tecnológicas en el campo del mantenimiento agroindustrial de manera eficaz y eficiente, mejorando los procesos productivos acorde con las expectativas de la industria, usuarios o clientes.
- Proveer a la sociedad de recurso humano con capacidad para gestionar de manera óptima el mantenimiento de los activos productivos y tomar decisiones para maximizar el ahorro energético, la productividad, el desarrollo sostenible y la innovación.
- Formar técnicos con habilidades para administrar y liderar grupos de trabajo en el área del mantenimiento, procurando una adecuada gestión del talento humano que favorezca la productividad de la empresa.

Bachillerato:

Objetivo general:

Formar profesionales en el campo ingenieril del Mantenimiento Agroindustrial Sostenible con competencias y aptitudes propias del sector, que promuevan la productividad, seguridad, calidad, eficiencia, eficacia, ética en beneficio de la sociedad en general, las organizaciones y la preservación del medio ambiente.

Objetivos específicos:

- Formar profesionales con conocimientos y habilidades en el manejo eficaz y eficiente de herramientas tecnológicas innovadoras propias del campo agroindustrial acorde a las necesidades actuales y las expectativas tanto de usuarios como de clientes.
- Ofrecer tanto al sector productivo como a la sociedad en general de recurso humano con capacidad de diseño y gestión del mantenimiento de activos productivos, así como la toma de decisiones que maximice el ahorro energético, la productividad, el desarrollo sostenible y la innovación.
- Promover profesionales con habilidades para la administración y liderazgo de grupos de trabajo en el área del mantenimiento agroindustrial, que favorezca la productividad de la empresa y el país en general. (Resumen ejecutivo, plan de estudio, Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, Universidad Técnica Nacional, 2025).

La División Académica de la OPES estima que los objetivos de la carrera son claros y congruentes con el objeto de estudio presentado por la Universidad Técnica Nacional.

6. Perfil académico-profesional

La Universidad Técnica Nacional envió el siguiente perfil académico-profesional:

Diplomado

Saber conocer:

La persona graduada del Diplomado de Mantenimiento Agroindustrial Sostenible posee conocimientos sobre:

- Electricidad y magnetismo.
- Cálculo Diferencial e Integral aplicados al área
- Normas básicas de los cálculos matemáticos y mediciones de circuitos resistivos, capacitivos e inductivos en sistemas eléctricos
- Termodinámica básica aplicada.
- Aplicación de cálculos y matemática básicas para el aumento de la eficiencia de los procesos agroindustriales
- Mantenimiento agroindustrial y su gestión.
- Higiene y seguridad ocupacional.
- Matemáticas, Química, Física.
- Ecuaciones diferenciales para la resolución de problemas propios del mantenimiento agroindustrial
- Dibujo técnico asistido por computadora.
- Parámetros de control de sistemas de refrigeración, climatización y ventilación.
- Principios básicos de elementos de máquinas y lubricación.
- Principios básicos de elementos de máquinas e instalaciones eléctricas.

- Principios básicos de automatización.
- Principios de neumática y oleo-hidráulica.
- Principios de refrigeración y climatización comercial e industrial.
- Procedimiento para el control y mantenimiento de los diferentes procesos agroindustriales.
- Inglés técnico básico.
- Gestión de la energía.
- Sistemas de bombeo y de sistemas de vapor.
- Eléctrica digital y analógica.
- Instalación de sistemas de riego y bombeo propios del sector.
- Sistemas de vapor en el mantenimiento e instalación de equipos o procesos agroindustriales.

Saber hacer:

La persona graduada del Diplomado de Mantenimiento Agroindustrial Sostenible tiene habilidades para:

- Realizar mantenimiento a elementos de máquinas eléctricas y mecánicas que intervienen en el proceso productivo.
- Aplicar técnicas básicas de termodinámica al sector agroindustrial para el buen mantenimiento de los equipos.
- Instalar sistemas de riego y bombeo propios del sector.
- Ejecutar técnicas para el control y mantenimiento de los diferentes procesos agroindustriales y su gestión del activo productivo.
- Monitorear las diferentes variables de control mecánico y automático existentes en procesos productivos
- Aplicar buenas prácticas de higiene y seguridad ocupacional en el sector agroindustrial.
- Realizar montajes de equipos, basados en planos mecánicos y eléctricos.
- Utilizar herramientas para análisis de datos.
- Instalar sistemas de refrigeración, climatización y ventilación.
- Emplear herramientas básicas en la automatización.
- Ejecutar técnicas de control de variables de neumática y oleo-hidráulica, en los procesos agroindustriales.
- Ejecutar medidas preventivas y protocolos de seguridad agroindustrial para salvaguardar a las personas usuarias y protección de los equipos dentro de las instalaciones
- Elaborar informes sobre los acciones o gestiones relacionadas con el mantenimiento de equipos o procesos propios del sector.
- Elaborar materiales educativos para la capacitación técnica y ambiental de los clientes internos
- Analizar los procesos de producción identificando los sectores donde se requieran cambios para garantizar la productividad de la empresa.
- Coordinar las compras de insumos requeridos en los diferentes mantenimientos para mantener la competitividad productiva.
- Ejecutar el llenado de la documentación requerida en la gestión del activo productivo.
- Aplicar los conceptos de sistemas de vapor en el diagnóstico de fallas, el mantenimiento e instalación de equipos o procesos agroindustriales.

Saber ser/ convivir:

Las personas graduadas del Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible muestran las siguientes actitudes:

- Disposición para el uso de tecnologías de vanguardia.
- Compromiso social y profesional en el cuidado de los recursos naturales.
- Evidencia valores éticos en su ejercicio profesional.
- Empatía hacia otros profesionales y colaboradores.
- Muestra liderazgo en la gestión del mantenimiento de los procesos agroindustriales.
- Pensamiento crítico.
- Respeto por la diversidad de opiniones.
- Demuestra disposición para el trabajo en equipo.
- Proactividad en el cumplimiento de sus labores.
- Disposición para el aprendizaje permanente.
- Capacidad para resolver problemas de manera efectiva.
- Muestra capacidad para trabajar bajo presión.

Bachillerato

Saber conocer:

La persona graduada Bachillerato en Ingeniería de Mantenimiento Agroindustrial Sostenible posee conocimientos sobre:

- Análisis de datos para controles y mejoras de los procesos agroindustriales
- Normas de los sistemas de gestión de la calidad, ambiente e inocuidad.
- Diseño de sistemas de riego y bombeo en proceso agroindustriales
- Instalación y mantenimiento de sistemas de riego y bombeo en proceso agroindustriales
- Principios de metrología.
- Normas de derecho laboral
- Liderazgo
- Diseño y gestión de programas de Mantenimiento de los diferentes procesos agroindustriales
- Control y mantenimiento de los diferentes procesos agroindustriales.
- Diseño de equipos de Climatización y Refrigeración Industrial
- Instalación y Mantenimiento de equipos de Climatización y Refrigeración Industrial
- Normas de los sistemas de gestión de la calidad, ambiente e inocuidad.
- Diseño de elementos de máquinas y su lubricación.
- Instalación y mantenimiento de elementos de máquinas
- Diseño de Sistemas de Aire Comprimido
- Instalación y mantenimiento de Sistemas de Aire Comprimido
- Diseño avanzado de maquinaria Agroindustrial.
- Diseño de automatización avanzado.
- Técnicas adecuadas para el ahorro energético en la agroindustria.
- Técnicas para la elaboración de documentación para la gestión propia del sector
- Diseño de sistemas oleohidráulicas
- Diseño de sistemas electros con energías renovables

Saber hacer:

La persona graduada del Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible posee las siguientes habilidades:

- Aplicar cálculos para la resolución de problemas propios del mantenimiento agroindustrial
- Utilizar herramientas tecnológicas para el buen mantenimiento de los equipos.
- Elevar la productividad y eficiencia buscando el ahorro energético.
- Implementar procedimientos basados en normas ISO y HACPP de los sistemas de gestión de la calidad, ambiente e inocuidad.
- Coordinar compras de insumos requeridos en los diferentes mantenimientos
- Coordinar las gestiones de los diferentes mantenimientos utilizados en la agroindustria.
- Aplicar técnicas de metrología que lleven el control de la instrumentalización de los procesos.
- Supervisar medidas preventivas y protocolos de seguridad agroindustrial para salvaguardar a las personas usuarias y protección de los equipos dentro de las instalaciones
- Elaborar materiales educativos para la capacitación técnica y ambiental de los clientes internos
- Analizar procesos de producción identificando los sectores donde se requieran cambios para garantizar la productividad de la empresa.
- Elaborar informes sobre los acciones o gestiones relacionadas con el mantenimiento de equipos o procesos propios del sector
- Administrar el llenado de la documentación requerida en la gestión del activo productivo.
- Implementar los sistemas oleohidráulicos
- Implementar sistemas eléctricos utilizando energía renovable.

Saber ser/ Convivir:

Las personas graduadas del Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible muestran las siguientes actitudes:

- Disposición para el uso de tecnologías de vanguardia.
- Compromiso social y profesional en el cuidado de los recursos naturales.
- Evidencia valores éticos en su ejercicio profesional.
- Empatía hacia otros profesionales y colaboradores.
- Muestra liderazgo en la gestión del mantenimiento de los procesos agroindustriales.
- Pensamiento crítico.
- Respeto por la diversidad de opiniones.
- Demuestra disposición para el trabajo en equipo.
- Proactividad en el cumplimiento de sus labores.
- Disposición para el aprendizaje permanente.
- Capacidad para resolver problemas de manera efectiva.
- Muestra capacidad para trabajar bajo presión. (Resumen ejecutivo, plan de estudio, Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, Universidad Técnica Nacional, 2025).

La División Académica de la OPES considera que dicho perfil es congruente con el objeto de estudio y con los objetivos presentados anteriormente. La valoración técnica-profesional de la OPES sobre el perfil y otros elementos curriculares, como la estructura curricular y los contenidos del plan de estudios es que esos elementos son congruentes entre sí. Adicionalmente, esta Oficina ha constatado que cumple con los requerimientos para los grados académicos de Diplomado (llamado Técnico Superior Universitario) y de Bachillerato en el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA) ².

7. Campo de inserción laboral de los graduados

Según la UTN, los graduados tanto de Diplomado como de Bachillerato laborarán en empresas privadas (empresas agroindustriales, educativas, comerciales y de servicio), o bien en instituciones públicas (ministerios, hospitales, Instituciones descentralizadas (municipalidades, ICE, universidades) y otros. La diferencia en sus trabajos entre los graduados de ambos grados consiste en que los graduados de Diplomado trabajarán como asistentes del mantenimiento de la empresa, operadores u operarios de mantenimiento, instructores en el área de mantenimiento agroindustrial, mientras que los graduados de Bachillerato se desempeñarán como jefes del mantenimiento de la empresa, ingenieros de mantenimiento agroindustrial o bien como académicos en el área de mantenimiento agroindustrial.

Esta Oficina considera que el resumen enviado sobre el campo de inserción laboral de los graduados de esta carrera es claro y verosímil

8. Carreras afines en la Educación Superior

Hay 11 carreras de grado en Costa Rica en el campo de la Ingeniería Mecánica, Electromecánica y Mantenimiento Industrial en el país, las cuales se muestran en el cuadro N^o1:

² CSUCA, Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana, 2018.

**CUADRO N°1. CARRERAS DE GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA,
ELECTROMECAÁNICA Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
EN COSTA RICA. 2022.**

Carrera	Año	Grado	Universidad
Ingeniería Electromecánica	1997	BL	Universidad Fidélitas
Ingeniería Electromecánica	1998	BL	Universidad Central
Ingeniería Electromecánica	1990	BL	Universidad Internacional de las Américas
Ingeniería Electromecánica	2002	BL	Universidad Latina de Costa Rica
Ingeniería Electromecánica	2011	DL	Universidad Técnica Nacional
Ingeniería en Mantenimiento Industrial	1973	B	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Ingeniería Mecánica	1971	BL	Universidad de Costa Rica
Ingeniería Mecánica y Administración	1997	BL	Universidad Latina de Costa Rica
Ingeniería Mecánica y Mantenimiento Industrial	1997	BL	Universidad Autónoma de Centro América
Ingeniería Mecatrónica	2009	L	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Ingeniería Mecatrónica	2013	L	Universidad INVENIO

NOTA: D: Diplomado B Bachillerato L Licenciatura

FUENTE: Base de datos de oportunidades académicas, División Académica, OPES-CONARE.

9. Datos de empleabilidad del Observatorio Laboral de Profesiones

Según el Observatorio Laboral de Profesiones, los graduados de la disciplina de Ingeniería Mecánica y Mantenimiento Industrial tienen el porcentaje de desempleo de 1,5 %, el porcentaje de subempleo de 0,0 % y el porcentaje de personas cuyos empleos no están relacionados con sus estudios es de 0,0 %. Estos tres indicadores son muy favorables.

10. Requisitos de ingreso y de permanencia

Según la Universidad Técnica Nacional, los requisitos de ingreso a la carrera son los siguientes:

- Poseer el grado de Bachillerato en Educación Media.
- Cumplir con los requisitos administrativos y de otra índole establecidos por la UTN.

Aunado a lo anterior, en el Reglamento de Admisión a la UTN, en su artículo 28, se indica lo siguiente:

- Para ingresar al nivel de Bachillerato en la misma carrera...se requiere cumplir con alguna de las siguientes condiciones: haber concluido el nivel de diplomado de la UTN o, en su defecto, deber doce o menos créditos del nivel de diplomado de la UTN; ninguno de estos cursos pendientes de diplomado debe ser requisito para cursos del nivel de bachillerato.

En cuanto a los requisitos de permanencia, se establece que son los que establece al respecto la Universidad Técnica Nacional. Esta Oficina considera que los requisitos de ingreso a la carrera planteados, así como los de permanencia son apropiados y congruentes con la normativa vigente.

11. Requisitos de graduación

Para graduarse del Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible la persona estudiante debe:

- Aprobar todos los cursos del plan de estudio, incluyendo la Práctica Profesional.
- Cumplir con los requisitos administrativos y de otra índole que señale la Universidad.

Para graduarse del Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible la persona estudiante debe:

- Aprobar todos los cursos del plan de estudio.
- Aprobar el Trabajo Comunal Universitario (TCU).
- Cumplir con los requisitos administrativos y de otra índole que señale la Universidad.

Los requisitos de graduación planteados son apropiados.

12. Actividades de formación académica

La carrera nueva tendrá una duración completa de diez ciclos de catorce semanas. Se ofrecen tres ciclos por año. La estructura curricular de la carrera, presentada en el Anexo A, consta de 85 créditos para el Diplomado y 58 créditos adicionales (143 en total) para el Bachillerato. Además, el estudiantado deberá realizar el Trabajo Comunal Universitario.

Se cumple con la normativa relativa a la duración, el número de créditos por ciclo lectivo y el total de créditos de la carrera respecto a los grados de Diplomado y de Bachillerato.

13. Descripción de las actividades de formación académica de la carrera

Los programas de las actividades de formación académica de la carrera se muestran en el Anexo B.

14. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

En el Anexo C, se indican personal docente de cada uno de los cursos de la carrera. En el Anexo D se muestran los grados académicos relevantes con los cursos a impartir.

Todos cumplen con el requisito de poseer al menos el grado de Bachillerato y sus diplomas o su experiencia laboral son afines con la asignatura que impartirá cada uno de ellos.

15. Ficha de información para la gestión de datos

DIVISIÓN ACADÉMICA

FICHA DE INFORMACIÓN PARA GESTIÓN DE DATOS

Nombre de la carrera: Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible
Universidad: Universidad Técnica Nacional
Grados académicos: Diplomado y Bachillerato
Nombre de las titulaciones: Diplomado en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible.
Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible

Clasificación carreras STEM

Carrera STEM

Sí

No

Número de créditos totales
85 y 143

Número de periodos totales

Diez

Tipo de ciclo o periodo
Cuatrimestral

Clasificación Campos de Educación y Formación (CINE-F 2013), UNESCO:

Campo amplio (área)

Campo específico (disciplina)

Campo detallado (carrera)

07 Ingeniería, industria y construcción

071 Ingeniería y procesos químicos

0715 Mecánica y profesiones afines a la metalistería

Observaciones Generales

Es un rediseño del Diplomado y la creación del Bachillerato.

16. Conclusiones

La propuesta curricular planteada cumple con los requisitos formales, con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*³ y en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*⁴, con los requerimientos para los grados académicos de Diplomado y de Bachillerato en el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA)⁵, así como con los

³ Aprobada por el CONARE en la sesión del 10 de noviembre de 1976.

⁴ Aprobado por el CONARE y ratificado por los Consejos Universitarios e Institucional. Publicado en La Gaceta (Diario Oficial) 190 de 16 de octubre de 2023, páginas 42 a 46.

⁵ CSUCA, Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana, 2018.

procedimientos establecidos por el documento *Lineamientos para la creación y el rediseño de carreras universitarias estatales* ⁶.

17. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que la Universidad Técnica Nacional proceda con el rediseño del Diplomado en *Mantenimiento Agroindustrial Sostenible* y con la creación del Bachillerato en *Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible*, de acuerdo con los términos expresados en este dictamen.
- Se recomienda que la Universidad Técnica Nacional establezca mecanismos periódicos de evaluación y mejora continua de esta carrera, con participación activa de egresados, de empleadores y de docentes, así como de la población estudiantil, especialmente en relación con las necesidades regionales y el impacto en salud, que aseguren su buena marcha, desarrollo, actualización y pertinencia.

⁶ Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°41-2022 celebrada el 18 de octubre de 2022.

ANEXO A

**ESTRUCTURA CURRICULAR DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO
AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE Y DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA
EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO A

ESTRUCTURA CURRICULAR DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE Y DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer ciclo</u>	<u>14</u>
Química I	3
Laboratorio de Química I	1
Dibujo Técnico	2
Procesos Mecánicos en la Agroindustria	3
Inglés Técnico I	2
Matemática General para Ingeniería	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>15</u>
Física I	3
Laboratorio de Física I	1
Electricidad I	3
Termodinámica para Climatización	3
Cálculo Diferencial e Integral	3
Inglés Técnico II	2
<u>Tercer ciclo</u>	<u>14</u>
Electrónica I	3
Electricidad II	3
Refrigeración I	3
Matemática Superior	3
Inglés Técnico III	2
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>15</u>
Automatización I	3
Elementos Mecánicos para Agroindustria	3
Electrónica II	3
Ecuaciones Diferenciales	3
Refrigeración II	3

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Quinto ciclo</u>	<u>15</u>
Automatización II	3
Sistemas de vapor para la Agroindustria	3
Sistemas de riego	3
Sistemas neumáticos y oleo hidráulica	3
Climatización I	3
<u>Sexto ciclo</u>	<u>12</u>
Práctica Profesional	4
Salud Ocupacional e Higiene	2
Climatización II	3
Gestión del Mantenimiento I	3
<i>Créditos del Diplomado</i>	85
<u>Sétimo ciclo</u>	<u>15</u>
Actividad cultural	1
Formación Humanística	3
Metrología	3
Análisis de Elementos Mecánicos para la Agroindustria	3
Análisis de Datos para Ingeniería	2
Diseño de Sistemas de Riego	3
<u>Octavo ciclo</u>	<u>15</u>
Formación Humanística	3
Normativa, Ética y Coordinación Laboral	3
Diseño de Elementos Mecánicos para la Agroindustria	3
Diseño de Sistemas Eléctricos Agroindustriales	3
Diseño en Climatización y Refrigeración Industrial	3
<u>Noveno ciclo</u>	<u>14</u>
Formación Humanística	3
Actividad Deportiva	0
Liderazgo y Gestión de Equipos de Trabajo en Mantenimiento	2
Diseño de Sistemas de Aire Comprimido	3
Gestión de Mantenimiento II	3
Automatización Avanzada	3

CICLO Y CURSO	CRÉDITOS
<u>Décimo ciclo</u>	<u>14</u>
Formación Humanística	3
Aseguramiento de la Calidad y Productividad	2
Emprendimiento e Innovación	2
Proyecto Mantenimiento Agroindustrial Sostenible	4
Electiva	3
<i>Créditos del tramo de Bachillerato</i>	58
<i>Créditos del Bachillerato</i>	<u>143</u>

FUENTE: Resumen ejecutivo, plan de estudio, Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible, Universidad Técnica Nacional, 2025).

Lista de asignaturas electivas (todos de tres créditos):

Ahorro Energético
 Diseño de Sistemas Oleohidráulicos en la Agroindustria
 Diseño de Sistemas Eléctricos con Energías Renovables

ANEXO B

**TEMÁTICAS DE LOS CURSOS DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO
AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE Y DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA
EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO B

TEMÁTICAS DE LOS CURSOS DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE Y DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

CURSO: QUÍMICA I

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Química I está dirigido a estudiantes matriculados en las carreras de ingeniería ofertadas en la UTN. En este primer curso, se pretende que el estudiante obtenga una formación básica en química, a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que sufre y su utilidad, así como también una conciencia crítica que le permita establecer una relación de los conceptos teóricos adquiridos, con su realidad como ser humano y como profesional, para que actúe como agente de cambio en su medio. Presenta como correquisito el curso CB-006 Laboratorio de Química I.

La metodología que se sigue para el desarrollo de los contenidos del curso es variada, se utilizarán diferentes técnicas didácticas que faciliten el proceso enseñanza aprendizaje; con ello se busca una participación activa de parte del estudiante, en constante interacción con su medio y los recursos disponibles en él. En lo que respecta a la evaluación, se hace de ésta, un proceso de aprendizaje significativo donde el estudiante logre encontrarle funcionalidad con su diario quehacer.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Analizar los principios básicos de la química a través del estudio de la estructura de la materia, sus interacciones y la formación de nuevas sustancias para un mejor entendimiento de los fenómenos dados en la naturaleza.

CONTENIDOS

- Introducción: Materia y Medición
- Átomos, Moléculas y iones
- Estequiometría: Cálculos con Fórmulas y Ecuaciones Químicas
- Estructura Electrónica de los Átomos
- Propiedades Periódicas de los Elementos
- Conceptos Básicos de los Enlaces Químicos
- Geometría Molecular y Teorías de Enlace
- Reacciones Acuadas
- Ecuaciones Químicas
- Termoquímica
- Química Ambiental

CURSO: LABORATORIO DE QUÍMICA I

CRÉDITOS: 1

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En el curso de Laboratorio de Química es un curso donde el estudiante podrá verificar sus conocimientos de química mediante la realización de experimentos y análisis de fenómenos relacionados con los temas estudiados en el curso de Química I.

El curso establece una metodología participativa y activa, que facilita el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En lo que respecta a la evaluación, se hace de esta, un proceso de crecimiento significativo para el estudiante logre encontrarle funcionalidad en su diario quehacer.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Resolver problemas de tipo analítico mediante la utilización de los principios químicos como herramienta para un mejor entendimiento de los fenómenos dados en la naturaleza.

CONTENIDOS

- Operaciones fundamentales
- El quemador Bunsen y su llama.
- Estudio de propiedades.
- Estudio de la densidad.
- Ley de proporciones definidas.
- Serie de actividad de los metales.
- Disoluciones que conducen la electricidad.
- Cambios químicos
- Termoquímica.
- El cobre y sus sales.
- Hidrógeno
- Amoníaco
- Geometría molecular.

NOMBRE DEL CURSO: DIBUJO TÉCNICO

CRÉDITOS: 2

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales del dibujo técnico en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita comprender el montaje de los equipos o procesos electromecánicos propios del sector.

La temática principal está centrada en los conceptos de normativas aplicadas al dibujo técnico, así como también a los tipos de escalas, perspectivas, vistas cortes y sección, acotación y uso de software de dibujo asistido por computadora

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de la computadora, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conocimientos generales del dibujo técnico asistido por computadora en la interpretación y diseño de planos electromecánicos para el área del mantenimiento agroindustrial

CONTENIDOS

- Nociones generales de dibujo
- Introducción al software de dibujo asistido por computadora
- Acotaciones y rotulado
- Principios de dibujo asistido por computadora
- Impresión de dibujos

NOMBRE DEL CURSO: PROCESOS MECÁNICOS EN LA AGROINDUSTRIA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DE CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de los procesos mecánicos agroindustriales que le permitan seleccionar el proceso de mecanizado a realizar en las diferentes tareas requeridas en mantenimiento, así como las herramientas asociadas al mismo.

La temática principal está centrada en la preparación del sitio de trabajo, selección y mantenimiento de herramienta manual, selección de técnicas de maquinado, ejecución de tareas de ajuste y montaje de elementos mecánicos y procesos básicos muy utilizados en la industria como lo son la soldadura en sus diferentes técnicas, el rolado, extruido, entre otros. El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través de la combinación de conceptos teóricos con la práctica, mediante la ejecución de casos demostrativos y tareas básicas afines a la fabricación de elementos mecánicos. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar técnicas y procesos de operaciones básicas de mecanizado y montaje de elementos mecánicos usados en la fabricación o mantenimiento de maquinaria general en el campo agroindustrial.

CONTENIDOS:

- Técnicas básicas de fabricación
- Maquinado y Montaje de Elementos Mecánicos
- Procesos de Manufactura

NOMBRE DEL CURSO: INGLÉS TÉCNICO I

CRÉDITOS: 2

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso la persona estudiante desarrolla habilidades necesarias para la comprensión lectora, producción oral e interacción básicas para ser aplicadas en distintos contextos tanto cotidianos como laborales por lo que emplea el vocabulario básico y familiar para lograrlo. Dentro de la temática del curso se desarrollan contenidos gramaticales básicos y familiares, comprensión de lecturas relacionadas al área técnica, información personal, la hora y fecha, descripciones de actividades y situaciones en el trabajo, así como técnicas de “skimming” y “scanning”.

Durante el curso, se desarrollan metodologías activas que promueven espacios de interacción y construcción del conocimiento en estructuras básicas en un contexto familiar y de lugar de trabajo. Se implementan evaluaciones de diagnóstico, formativas y sumativas en donde la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación entre los participantes del proceso de aprendizaje tienen un rol importante.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar vocabulario y estructuras básicas, en conversaciones, comprensión de lectura, composición de textos, pequeños, familiar o técnico en contextos cotidianos y laborales.

CONTENIDOS

- Introducción al inglés
- Descripciones
- Lectura básica
- Correos electrónicos
- Conceptos básicos de Servicio al Cliente

CURSO: MATEMÁTICA GENERAL PARA INGENIERÍA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN

El curso de Matemática General para Ingeniería brinda a la persona estudiante los principios básicos del área de la matemática. La finalidad del curso es nivelar tanto los conocimientos básicos; adquiridos en la secundaria, así como otros necesarios relacionados con esta temática, lo anterior permite que la persona estudiante profundice en el proceso de análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación de la matemática para que le sean de utilidad en el manejo de diversas situaciones de su disciplina.

El curso establece una metodología participativa donde la interpretación y el análisis son los elementos esenciales. Además, se utilizan diferentes técnicas didácticas que contribuyen con el proceso de aprendizaje de la persona estudiante; con ello, se busca una participación activa y en constante interacción con su medio y los recursos disponibles. La

evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL

Desarrollar destrezas matemáticas mediante el análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación matemática que permita su uso como lenguaje y herramienta fundamental para la construcción de conocimiento en las diversas áreas de la ingeniería.

CONTENIDOS CURRICULARES

- El Conjunto de los Números Reales (IR)
- Expresiones Algebraicas
- Ecuaciones Algebraicas
- Inecuaciones Algebraicas
- Valor Absoluto
- Funciones Algebraicas
- Función Exponencial y Función Logarítmica
- Funciones Trigonométricas
- Áreas y Volúmenes

CURSO: FISICA I

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Física I está dirigido a personas estudiantes matriculados en las carreras de ingeniería que oferta la UTN. Al ser el primer curso del campo de la Física se deben sentar las bases que permitan comprender una gran cantidad de fenómenos cotidianos que pueden ser descritos a partir de esta rama de las ciencias básicas, por lo cual se abarcan temas de suma importancia para la formación de la persona estudiante, entre ellos cinemática y dinámica de partículas, trabajo y energía, colisiones, equilibrio y elasticidad, entre otros.

El curso establece una metodología participativa y activa, que facilita el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En lo que respecta a la evaluación, se hace de esta, un proceso de crecimiento significativo donde la persona estudiante logre encontrarle funcionalidad para el desarrollo de su diario quehacer.

PROPOSITO GENERAL

Analizar los principios físicos fundamentales mediante su estudio teórico y práctico para su aplicación adecuada como herramienta en la resolución de problemas en los distintos campos de las ingenierías.

CONTENIDOS

- Mediciones
- Vectores
- Movimiento en una Dimensión y en un Plano

- Dinámica de una Partícula
- Trabajo y Energía
- Conservación de la Energía
- Conservación de la Cantidad de Movimiento Lineal
- Colisiones
- Cinemática de Rotación
- Dinámica Rotacional
- Equilibrio de Cuerpos Rígidos
- Oscilaciones
- Gravitación
- Relatividad

CURSO: LABORATORIO DE FISICA I

CRÉDITOS: 1

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso Laboratorio de Física General I es correquisito del curso de Física I. Es un curso importante para la formación de ingenieros, elaborado para que el estudiante mediante la realización de experimentos y/o análisis de fenómenos físicos desarrolle habilidades y destrezas, que complementen el estudio teórico relacionado con la dinámica de partículas, leyes del movimiento, colisiones, dinámica rotacional, entre otros temas.

El curso establece una metodología participativa y activa, que facilita el proceso de aprendizaje de los estudiantes. El profesor dispondrá de equipo de laboratorio para las diversas prácticas con materiales específicos, instrumentos y equipos especializados u otras condiciones especiales requeridas. La asistencia al laboratorio es obligatoria, ya que se evaluará el desempeño del estudiante durante la práctica.

PROPOSITOS GENERALES

Desarrollar habilidades y destrezas, mediante la realización de experimentos, análisis y prácticas de laboratorio que complementen el estudio teórico de la física para aplicarlas dentro de su realidad concreta.

CONTENIDOS

- Normas del laboratorio de física y uso del equipo
- Mediciones varias de un balón y tiempo de reacción
- Análisis vectorial de la fuerza resultante de sistemas en equilibrio
- Péndulo Simple
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- Determinación del coeficiente de fricción Estática
- Determinación del coeficiente de fricción Dinámica
- Aproximación práctica del valor de la fuerza de gravedad (g)
- Movimiento parabólico
- Comprobación de la ley de conservación de la energía
- Movimiento rotacional
- Ley de Hooke

NOMBRE DEL CURSO: ELECTRICIDAD I

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales, principios y normas básicas que rigen la electricidad, el magnetismo, los cálculos matemáticos y mediciones de circuitos resistivos, capacitivos e inductivos en el diagnóstico, montaje y solución de fallas básicas en sistemas eléctricos, considerando las normas de seguridad e higiene ocupacional como eléctricas vigentes en Costa Rica

La temática principal está centrada en los conceptos sobre: intensidad de corriente, tensión, resistencia, capacitancia inductancias, potencia, corriente eléctrica en directa y alterna, estática, la simbología y sus unidades, su medición, leyes eléctricas y magnéticas, circuitos eléctricos RLC series, paralelos y mixtos en corriente directa con alterna y conceptos magnetismo y números complejos.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas donde se combinen los elementos teóricos con la práctica, mediante la resolución de circuitos eléctricos RLC serie, paralelos y mixtos tanto en corriente alterna como directa, además del montaje y medición de circuitos RLC. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos, principios y normas básicas que rigen la electricidad y el magnetismo en el montaje, diagnóstico y solución de fallas básicas de sistemas eléctricos considerando las normas de seguridad e higiene ocupacional vigentes actualmente.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Conceptos básicos de electricidad
- Magnetismo y electromagnetismo
- Circuitos eléctricos
- Circuitos en corriente directa
- Números complejos
- Circuitos en corriente alterna

NOMBRE DEL CURSO: TERMODINÁMICA PARA CLIMATIZACIÓN

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de la termodinámica, para la descripción del comportamiento de los sistemas térmicos y diagnóstico de problemas técnicos asociados a los procesos agroindustriales donde se involucren variables térmicas relacionadas con los sistemas de refrigeración y climatización. La temática principal está centrada en los conceptos y magnitudes termodinámicas, diagramas termodinámicos PVT, las leyes termodinámicas, el

ciclo del vapor, ciclo de Rankine, el ciclo de refrigeración, entre otros que faciliten la comprensión de los sistemas térmicos entre ellos motores de combustión interna, sistemas de refrigeración, sistemas de vapores y gases

El curso se desarrolla mediante metodologías activas mediante la resolución de ejercicios termodinámicos, interpretación de los diferentes ciclos termodinámicos y la aplicación de las leyes termodinámicas en los procesos agroindustriales, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos de termodinámica, según la descripción del comportamiento de los sistemas térmicos y diagnóstico de problemas involucrando variables térmicas relacionadas con los sistemas de refrigeración y climatización.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Conceptos y unidades en termodinámica
- Primera ley de la termodinámica
- Segunda ley de la termodinámica
- Equilibrio de las fases en sistemas de un componente
- Aplicaciones de la termodinámica

NOMBRE DEL CURSO: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos básicos de cálculo integral y diferencial vinculados con límites, derivadas e integración, para aplicarlos en la resolución de problemas propios de la Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible

La temática principal está centrada en los conceptos sobre: límites y su cálculo, en los diferentes métodos de derivación, la integración y sus diferentes técnicas para su aplicación en el sector agroindustrial.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas donde se combine los elementos teóricos con la práctica, mediante la resolución ejercicios, el análisis de casos aplicados al sector agroindustrial, trabajos en grupos y proyectos de investigación. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los fundamentos del cálculo Integral y diferencial, en los procesos de razonamiento, argumentación, discusión y estructuración de ideas, para su aplicación en el mantenimiento agroindustrial.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Límites
- Derivadas
- Aplicaciones de la derivada
- La integral
- Técnicas de integración

NOMBRE DEL CURSO: INGLÉS TÉCNICO II

CRÉDITOS: 2

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante refuerce y adquiera mayor conocimiento de las estructuras gramaticales básicas, técnica de comprensión lectora y auditiva para integrarlas en la comunicación oral y escrita.

La temática principal está centrada en aspectos básicos de diversos contextos: situaciones pasadas, presente y futuras que favorezcan la comunicación con los clientes internos y externos.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través de ejercicios semi-controlados y discusiones, así como conversaciones específicas con expresiones simples y diferentes contextos familiares. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APREDIZAJE GENERAL

Comunicar de manera correcta y espontánea, en forma oral y escrita, estructuras gramaticales de mediana complejidad en diversos contextos.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Situaciones en pasado
- Experiencias y logros
- Recomendaciones y sugerencias
- Planes a futuro
- Lectura básica
- Comunicación con clientes

NOMBRE DEL CURSO: ELECTRÓNICA I

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de la electrónica básica en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita diagnosticar fallas y comprender el funcionamiento de los equipos o procesos electromecánicos propios del sector. La temática

principal está centrada en los conceptos de sistemas digitales y el funcionamiento de componentes básicos utilizados en la electrónica como: Diodos, transistores, tiristores, entre otros.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso laboratorio de electrónica o montaje de dispositivos independientes en protoboard, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos generales según la electrónica básica para el diagnóstico de averías y la comprensión del funcionamiento de los equipos o procesos electrónicos propios del sector.

CONTENIDOS CURRICULARES

- El Diodo
- El transistor
- Tiristores
- Transistores de efecto de campo JFET
- El MOSFET
- Amplificadores operacionales.

CURSO: ELECTRICIDAD II

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de instalaciones eléctricas, transformadores y motores, como parte de su formación profesional, que le permita realizar instalaciones eléctricas residencial, comercial e industrial y la conexión de motores en los procesos agroindustriales.

La temática principal está centrada en la descripción de los elementos requeridos para realizar instalaciones eléctricas, el montaje de acometidas y circuitos ramales, así como los conceptos generales sobre el transformador, el funcionamiento del motor eléctrico y su conexión.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso del laboratorio de instalaciones eléctricas, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas de montajes, giras técnicas, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos, normas básicas y tipos de fuente de energía según las instalaciones eléctricas y la conexión de motores de inducción, para la optimización, en un mínimo, las paradas por fallos de los equipos o procesos agroindustriales.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Fuentes de energías en Costa Rica
- El transformador
- Sistemas monofásicos y trifásicos
- Instalaciones eléctricas
- Interpretación de planos eléctricos
- El motor eléctrico

NOMBRE DEL CURSO: REFRIGERACIÓN I

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales en el diagnóstico de fallas, la selección eficiente de los componentes del sistema de refrigeración, su montaje y mantenimiento, considerando las normas de seguridad e higiene ocupacional, así como las normativas eléctricas vigentes actualmente.

La temática principal está centrada en aspectos básicos sobre: magnitudes físicas, elementos que conforman el sistema de refrigeración, su selección eficiente, tipos de sistemas existentes y sus refrigerantes, instalación y mantenimiento de los diferentes sistemas de refrigeración.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través la resolución de ejercicios prácticos, el estudio de casos, la interpretación de tablas y ensambles de componente a través del uso de laboratorios. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conocimientos en el diagnóstico de fallas y selección de los componentes del sistema de refrigeración, montaje y mantenimiento, según las normas de seguridad e higiene ocupacional y eléctricas en el contexto actual de Costa Rica

CONTENIDOS CURRICULARES

- Conceptos básicos de refrigeración
- Sistemas de refrigeración
- Compresores
- Evaporadores
- Condensadores
- Refrigerantes y manejo seguro
- Sistemas de control
- Diagnóstico y reparación

NOMBRE DEL CURSO: MATEMÁTICA SUPERIOR

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos básicos de matemática superior vinculados con matrices, series y sucesiones, así con la integración múltiple, para aplicarlos en la resolución de problemas propios de la ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible

La temática principal está centrada en los conceptos sobre: propiedades de matrices y su cálculo, propiedades de sucesiones y series y las integrales múltiples, para su aplicación en el sector agroindustrial.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas donde se combine los elementos teóricos con la práctica, mediante la resolución ejercicios, el análisis de casos aplicados al sector agroindustrial, trabajos en grupos y proyectos de investigación. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar las propiedades de las matrices, serie y sucesiones, así como la integración múltiple, en la resolución de problemas o determinación de variables para el mantenimiento de equipos o procesos del sector agroindustrial.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Matrices
- Sucesiones y series
- Integrales múltiples

NOMBRE DEL CURSO: INGLÉS TÉCNICO III

CRÉDITOS: 2

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso la persona estudiante conoce el vocabulario técnico en inglés propio de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial, así como del reforzamiento en la parte estructural y gramatical para desarrollar habilidades comunicativas del idioma que le permitan desenvolverse en contextos propios del área. Dentro de la temática del curso se desarrollan temas relacionados con el origen e importancia de la agroindustria y el medio ambiente en Costa Rica, los diferentes tipos de energía renovables, así como los diferentes procesos tecnológicos para procesar productos.

El curso promueve metodologías activas que favorecen la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades comunicativas a través de procesos de mediación pedagógica significativos que le permitan a la persona estudiante desenvolverse eficientemente en contextos reales del sector agroindustrial. Además, se implementa una evaluación diagnóstica, formativa y sumativa aplicando estrategias de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación entre los participantes del proceso de aprendizaje.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar estructuras gramaticales y fonética del idioma inglés que permita expresarse adecuadamente de forma oral o escrita en contextos afines a la carrera de Ingeniería en Mantenimiento agroindustrial.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Repaso de estructuras
- Comprensión lectora: conceptos técnicos agroindustriales
- vocabulario para tecnología
- Agroindustria y medio ambiente
- Procesos agroindustriales (investigación y presentación)

NOMBRE DEL CURSO: AUTOMATIZACIÓN I

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales en la automatización electromecánica de los arranques y paradas de motores monofásicos o trifásicos como parte de su formación profesional, que le permita realizar el cableado y montaje de los equipos o sistemas de control eléctricos propios del sector.

La temática principal está centrada en los conceptos y simbología de dispositivos de control eléctrico, así como también el cableado de diagramas de control y potencia para diferentes tipos de motores eléctricos.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de laboratorios de control eléctrico, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos generales del control eléctrico mediante el dibujo y cableado de diagramas de control y potencia para el arranque y paradas de diferentes tipos de motores monofásicos o trifásicos.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Normativa y simbología
- Contactores, dispositivos de accionamientos y protecciones
- Dispositivos de control automático
- Aplicaciones de control eléctrico

NOMBRE DEL CURSO: ELEMENTOS MECÁNICOS PARA AGROINDUSTRIA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de elementos de máquinas en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación técnica, que le permita dar mantenimientos a los equipos o procesos mecánicos propios del sector.

La temática principal está centrada en los conceptos de elementos de máquinas aplicadas a los sistemas de transmisiones mecánicas, así como también a los tipos de engranes, rodamientos, lubricación, poleas, bandas de transporte entre otros.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de laboratorio de elementos de máquinas, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas de ensambles, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos generales de elementos de máquinas según el montaje, alineación, lubricación y mantenimiento de sistemas mecánicos propios del sector agroindustrial.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Elementos de unión en maquinaria
- Elementos básicos en maquinaria
- Mecanismos de transmisión circular
- Transformación del movimiento circular en lineal o alternativo.
- Lubricación en los elementos mecánicos

NOMBRE DEL CURSO: ELECTRÓNICA II

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de la electrónica avanzada en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita diagnosticar fallas comunes de sistemas o equipos electrónicos en procesos agroindustriales.

La temática principal está centrada en la comprensión y diagnóstico de circuitos digitales, aplicados en equipos comunes en la industria tales como fuente de voltaje, circuitos analógicos, entre otros.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso del laboratorio de electrónica, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conceptos generales de la electrónica avanzada en el diagnóstico fallas comunes de sistemas o equipos electrónicos en procesos agroindustriales.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Introducción a los sistemas digitales y analógicos.
- Álgebra de conmutación.
- Tecnologías de circuitos integrados
- Circuitos integrados analógicos – digitales
- Fuentes de alimentación

NOMBRE DEL CURSO: ECUACIONES DIFERENCIALES

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos básicos de ecuaciones diferenciales en la resolución de problemas propios de la ingeniería en Mantenimiento Agroindustrial Sostenible

La temática principal está centrada en los conceptos sobre: ecuaciones de primer, segundo orden, orden arbitrario, la transformada de Laplace, para su aplicación en el sector agroindustrial.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas donde se combine los elementos teóricos con la práctica, mediante la resolución ejercicios, el análisis de casos aplicados al sector agroindustrial, trabajos en grupos y proyectos de investigación. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos de ecuaciones diferenciales, en la resolución de problemas o determinación de variables para el mantenimiento de equipos o procesos del sector agroindustrial.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Conceptos básicos y ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden
- Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden arbitrario
- Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de segundo orden
- La transformada de Laplace

NOMBRE DEL CURSO: REFRIGERACIÓN II

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de refrigeración doméstica, comercial e industrial como parte de su formación profesional, que le permita comprender la instalación, el mantenimiento y reparación de los equipos o procesos frigoríficos.

La temática principal está centrada en los sistemas de refrigeración aplicadas al sector agroindustrial, así como también a los tipos de compresores, evaporadores, condensadores, intercambiadores de calor y cuartos fríos.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso del laboratorio de refrigeración, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conceptos generales en refrigeración doméstica, comercial e industrial mediante el entendimiento de los componentes requeridos en la instalación, el mantenimiento y reparación de los equipos o sistemas frigoríficos.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Sistemas de refrigeración doméstica
- Sistema de refrigeración comercial
- Sistema de refrigeración industrial

NOMBRE DEL CURSO: AUTOMATIZACIÓN II

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como propósito que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales el campo de los sistemas automatizados en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita comprender la programación básica y cableado de los equipos o procesos automatizados propios del sector.

La temática principal está centrada en los conceptos de redes de comunicación, relés programables, PLC, Variadores de frecuencia e Interfaces hombre máquina.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso del laboratorio de automatización, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conocimientos generales de la automatización básica mediante el uso de dispositivos programables para la implementación de mejoras automáticas en procesos agroindustriales.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Redes de comunicación
- Relés programables
- El PLC y las interfaces hombre máquina (HMI)
- Variadores de frecuencia

NOMBRE DEL CURSO: SISTEMAS DE VAPOR PARA LA AGROINDUSTRIA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de los sistemas de vapor en el sector agroindustrial como parte de su formación técnica, que le permita comprender el mantenimiento que se debe realizar en los elementos que integran para el óptimo funcionamiento de los equipos o procesos propios del sector.

La temática principal está centrada en explicar el funcionamiento de los elementos que integran el sistema de vapor, así como también a los tipos de calderas, equipos de procesos, sistemas de distribución y retorno del vapor, el tratamiento del agua, el mantenimiento y pruebas para verificar el estado de sistema de vapor.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de modelos gráficos de calderas, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como giras didácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conceptos generales de los sistemas de vapor en el diagnóstico de fallas, el montaje y mantenimiento de elementos para el óptimo funcionamiento de los equipos o procesos propios del sector agroindustrial.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Fundamentos de vapor
- Caldera pirotubular
- El cuarto de calderas y equipos de proceso
- Distribución de vapor y retorno de condensado
- Sistemas de tratamiento de agua
- Caldera acuatubular
- Mantenimiento y pruebas de calderas

NOMBRE DEL CURSO: SISTEMAS DE RIEGO

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de los sistemas de riegos el área agroindustrial como parte de su formación técnica, que le permita comprender el montaje y dar mantenimiento a los equipos o procesos de riegos propios del sector.

La temática principal estará centrada en los conceptos y propiedades de los fluidos aplicados a los sistemas de bombeo, como también a los tipos de bombas, sus características, selección, mantenimiento y tipos de redes de tuberías.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso del laboratorio, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas de desarmado y armado de bombas, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conceptos generales de los sistemas de riegos en el diagnóstico de fallas, montaje y mantenimiento de sistemas de bombeo y tuberías, requeridos en los equipos o procesos agroindustriales.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Conceptos y propiedades de los fluidos
- Fluidos estáticos
- Dinámica de fluidos.
- Ecuación general de la energía
- Redes de tuberías
- Elementos de los sistemas de riego.

NOMBRE DEL CURSO: SISTEMAS NEUMÁTICOS Y OLEO HIDRÁULICA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso tiene como propósito que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de la neumática y la oleo hidráulica en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación técnica, que le permita comprender el montaje, control y mantenimiento de los equipos o procesos oleo hidráulicos y neumáticos propios del sector.

Entre los tópicos principales se encuentran los conceptos de neumática y oleo hidráulica aplicados en sistemas neumáticos y oleo hidráulicos, así como también el funcionamiento, simbología, mantenimiento, montaje de los elementos que conforma estos sistemas.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de laboratorio, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como

prácticas de montaje y mantenimiento, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conceptos generales de la neumática y la oleo hidráulica en montaje, control y mantenimiento de los equipos o procesos oleo hidráulicos y neumáticos propios del sector

CONTENIDOS CURRICULARES

- Sistemas oleo hidráulicos.
- Dispositivos de mando y control en sistemas oleo hidráulicos
- Actuadores y motores en sistemas oleo hidráulicos
- Sistemas neumáticos
- Dispositivos de mando y control en sistemas neumáticos
- Actuadores y motores en sistemas neumáticos

NOMBRE DEL CURSO: CLIMATIZACIÓN I

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de los sistemas de climatización, en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación técnica, que le permita comprender el funcionamiento y cálculo de cargas térmicas generados por los equipos o procesos propios del sector.

La temática principal está centrada en el cálculo de carga térmica aplicado en sistemas de climatización, tipos y componentes de los sistemas de climatización, selección e instalación de sistemas de climatización, chillers para transmisión y conducción a través de las infraestructuras, entre otros.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de tablas y bibliografía de climatización, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos generales en sistemas de climatización según los procesos o infraestructura que necesitan acondicionamiento del área para el cálculo de carga térmica y selección de los equipos requeridos.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Principios de Climatización
- Aplicación de termodinámica para climatización.
- Tipos de Sistemas de Climatización
- Componentes de los Sistemas de Climatización
- Selección e instalación de Sistemas de Climatización
- La climatización con agua helada (Chillers)

NOMBRE DEL CURSO: PRÁCTICA PROFESIONAL

CRÉDITOS: 4

DESCRIPCIÓN

En la UTN la Práctica Profesional (PP) es un proceso integral, supervisado, libre de discriminación, inclusivo y accesible, que realizan las personas estudiantes en su área de especialidad, para fortalecer su formación profesional permitiéndole afianzar sus conocimientos previos, así como, el desarrollo de nuevas destrezas, actitudes y habilidades blandas que contribuyan a la empleabilidad y la innovación.

La PP se rige por lo normado en el Reglamento de Práctica Profesional de la Universidad Técnica Nacional

<https://www.utn.ac.cr/sites/default/files/attachments/Reglamento%20de%20Practica%20Profesional%204-5-2023.pdf> y el Manual de Procedimientos y Criterios de Evaluación del Proceso de Práctica Profesional de la unidad académica.

PROPÓSITO

El propósito principal de la Práctica Profesional es fortalecer la formación integral inclusiva y accesible de la persona estudiante, mediante la vinculación y la apropiación de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes, promoviendo la empleabilidad y la innovación, en un proceso respetuoso de los derechos, la diversidad e identidad de las personas.

OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

- Propiciar acciones y estrategias inclusivas y accesibles en conjunto con organizaciones de índole pública y privada, que permitan el fortalecimiento de los procesos de vinculación entre la academia y el sector productivo.
- Fortalecer las destrezas, habilidades transdisciplinarias y humanistas de la persona estudiante, mediante las experiencias reales en el mercado laboral, que permitan el desarrollo integral del futuro profesional.
- Enriquecer el perfil profesional y ocupacional de los planes y programas de estudio, mediante el análisis de las necesidades detectadas durante el proceso de práctica profesional.
- Generar beneficios recíprocos entre la academia y el sector productivo, a través del establecimiento de alianzas estratégicas inclusivas y accesibles que permitan satisfacer las demandas de la sociedad, robustecer los perfiles profesionales de las personas estudiantes de la Universidad y contribuir al desarrollo de los sectores productivos.

NOMBRE DEL CURSO: SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE

CRÉDITOS: 2

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales relacionados con Gestión de la Salud e Higiene Ocupacional, específicamente de seguridad e higiene industrial; con el fin de brindar herramientas básicas en la gestión empresarial para que se garantice el mantener y mejorar la salud de los trabajadores.

En el curso la persona estudiante analiza los tipos de riesgos ocupacionales que pueden afectar la salud de los trabajadores, permitirá el aprendizaje en la detección oportuna del origen de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales con su respectiva notificación, y planificar las actividades necesarias para abordar los riesgos básicos a los que se exponen en las empresas para de esta manera cumplir con objetivos de las empresas en materia de Salud Ocupacional e Higiene.

Se utiliza, una metodología participativa en donde se combinan lecciones magistrales, asignación de lecturas, preparación y realización de exposiciones, visitas a empresas y la utilización de equipos de lectura directa (Sonómetros, Dosímetros, Fotómetros). Además, se utiliza una evaluación sumativa y formativa que permita establecer los aprendizajes que se han obtenido en el proceso.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Implementar programas de higiene y seguridad ocupacional, según los conceptos generales de la Salud Ocupacional y Ambiente, para el aseguramiento de acciones que resguarden la salud de las personas durante sus labores.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Introducción a la Salud e Higiene Ocupacional
- Ruido y vibraciones
- Iluminación
- Temperatura
- Mapeo de riesgos

NOMBRE DEL CURSO: CLIMATIZACIÓN II

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de los sistemas de climatización, en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación técnica, que le permita comprender el montaje y mantenimiento de los equipos o procesos que demanden el acondicionamiento del aire o ventilación.

La temática principal está centrada en el montaje y mantenimiento aplicado en sistemas de climatización, así como el diagnóstico de fallas, monitoreo del funcionamiento, protocolo de arranque entre otros temas.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de manuales y bibliografía de climatización, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conceptos generales en climatización y ventilación según el funcionamiento de los componentes requeridos, para el montaje y mantenimiento de equipos o procesos propios del sector.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Gestión en la instalación de sistemas de climatización
- Montaje de sistemas de climatización
- Arranque del sistema de climatización
- Verificación de la instalación
- Diagnosticar el funcionamiento de sistemas de climatización
- Monitorear el funcionamiento de sistemas de climatización

NOMBRE DEL CURSO: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO I

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales en la gestión del mantenimiento en el área agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita realizar documentación en la gestión del mantenimiento y programas de mantenimiento preventivos de los equipos o procesos propios del sector.

La temática principal estará centrada en los conceptos de la elaboración de documentos para la gestión del mantenimiento, así como también programas de mantenimiento y acciones correctivas a los equipos propios del sector.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de la computadora, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conceptos generales en la gestión del mantenimiento para la elaboración de documentación técnica y programas, optimizando tanto los equipos y proceso agroindustriales como la gestión del mantenimiento.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Conceptos básicos del mantenimiento
- Metodologías de gestión del mantenimiento
- Banco de datos de mantenimiento
- Software especializado en la gestión del mantenimiento
- Vinculación de los sistemas de calidad, ambiente y riesgo con los sistemas informacionales para mantenimiento

NOMBRE DEL CURSO: METROLOGIA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de la metrología en el área del mantenimiento agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita interpretar las diferentes variables presentes en los procesos agroindustriales.

La temática principal está centrada en los conceptos de metrología e instrumentación, así como los tipos de medidas, calibración y certificados de procedimientos propios del sector. El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso laboratorio y patrones de calibración, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos generales de metrología según la interpretación y monitoreo de las variables mecánicas y eléctricas enfocadas en la sostenibilidad y el medio ambiente en un contexto agroindustrial.

CONTENIDOS CURRICULARES

Introducción a la Metrología y Conceptos Básicos

Metrología Mecánica

Metrología Eléctrica

Metrología en la Agroindustria

Proceso de calibración certificados y procedimientos

Innovación, Sostenibilidad y Tendencias Futuras en Metrología

NOMBRE DEL CURSO: ANÁLISIS DE ELEMENTOS MECÁNICOS PARA LA AGROINDUSTRIA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales del análisis cinemático de cuerpos rígidos que determinen los desplazamientos, velocidades, aceleraciones lineales y angulares a las que se puedan someter las diferentes partes que integran un sistema mecánico, así como el desarrollo de las competencias necesarias para el estudio de materiales, su aplicación y mantenimiento de los mecanismos que integran las máquinas del área agroindustrial, esto como parte de su formación profesional.

La temática principal está centrada en los mecanismos y la cinemática, análisis estático de máquinas y estructuras, análisis dinámico de máquinas y especificaciones técnicas de los diferentes materiales utilizados en el mantenimiento agroindustrial y su lubricación respetando las normativas ambientales, entre otros.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas, a través del estudio a profundidad de la Segunda Ley de Newton, para la resolución de problemas prácticos, aplicación de teoremas y ejercicios que faciliten el proceso de aprendizaje, selección de materiales y lubricantes, entre otros, con una participación activa y constante de las personas estudiantes. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conceptos de la cinemática a sistemas mecánicos que permita la selección de materiales, así como la lubricación adecuada para la resolución de problemas o determinación de variables en el mantenimiento de equipos según su integración o procesos del sector agroindustrial.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Mecanismos y la cinemática
- Análisis estático de máquinas y estructuras
- Análisis Dinámico de Máquinas
- Materiales para máquinas agroindustriales
- Lubricación de máquinas agroindustriales

NOMBRE DEL CURSO: ANÁLISIS DE DATOS PARA INGENIERÍA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de la estadística en el área agroindustrial que le permita realizar la recolección, clasificación, presentación y análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos como parte de su formación profesional, para la creación, resumen e interpretación o inferencia de información necesarias en la toma de decisiones de los

procesos propios del sector. La temática principal está centrada en los conceptos estadísticos descriptivos e inferenciales para la gestión del mantenimiento agroindustrial, así como también presentación y análisis de datos cualitativos y cuantitativos, para la toma de decisiones estadísticas requeridas en los procesos agroindustriales

El curso se desarrolla mediante metodologías activas con el apoyo de las aplicaciones tecnológicas, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos de estadística propios de la ingeniería agroindustrial, mediante la recolección, clasificación, presentación y análisis de datos, para la toma de decisiones según el contexto

CONTENIDOS CURRICULARES

- Introducción a la investigación estadística
- Procesamiento y presentación de la información
- Distribuciones de frecuencias
- Medidas de posición y variabilidad
- Probabilidades
- Regresión y correlación
- Muestreo e inferencia estadística

NOMBRE DEL CURSO: DISEÑO DE SISTEMAS DE RIEGO

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales del diseño de sistemas de riego en el área agroindustrial y residencial como parte de su formación profesional que le permita comprender y calcular los componentes necesarios para un diseño eficiente de sistemas de riego y redes de tuberías requeridas en los diferentes procesos agroindustriales o residencial.

La temática principal está centrada en los conceptos de redes de tuberías, acumuladores hidráulicos y sobrepresiones en tuberías, como también en los componentes requeridos en el diseño de sistemas de riego residenciales o agroindustriales.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de aplicaciones tecnológicas, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas en el diseño de sistemas de riego y redes de tuberías, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los conceptos según el sistema de riego y redes de tuberías para la mejora de los sistemas existentes o propuestas de proyectos nuevos de acuerdo con los procesos agroindustriales y residenciales actuales.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Redes de tuberías
- Sobre presión en tuberías.
- Acumuladores hidroneumáticos
- Diseño de sistemas de riego residenciales
- Diseño de sistemas de riego en la agroindustria.

NOMBRE DEL CURSO: NORMATIVA, ÉTICA Y COORDINACIÓN LABORAL

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de las normas relacionadas directamente con el área del mantenimiento agroindustrial, la ética profesional y coordinación laboral, como parte de su formación técnica, que le permita comprender los estándares requeridos para la exportación de productos o subproductos agroindustriales, la aplicación de la ética y el liderazgo en su entorno laboral.

La temática principal está centrada en los conceptos de normativas ISOS y HACCP aplicadas en el sector productivo, así como también a los diagnósticos y auditorías energéticas, derecho laboral y temas relacionados con el recurso humano y la ética profesional.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de normativa ISO, HACCP, código de trabajo, código de Ética del CFIA, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como análisis de casos, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar las normas y normativas relacionadas con el mantenimiento agroindustrial según la ética profesional y liderazgo empresarial para el cumplimiento de los estándares o procedimientos requeridos en la exportación de productos o subproductos agroindustriales.

CONTENIDOS CURRICULARES

- ISO 9000. Sistemas de gestión de la calidad
- ISO 14001. Sistemas de gestión ambiental
- FSSC22000. Norma de gestión de inocuidad alimentaria
- Normativa de derecho laboral
- Comunicación
- Supervisión y evaluación de equipos de trabajo
- La Ética profesional

NOMBRE DEL CURSO: DISEÑO DE ELEMENTOS MECANICOS PARA LA AGROINDUSTRIA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales del diseño de elementos mecánico de máquinas para el cálculo y selección de materiales para la fabricación y mantenimiento de equipos agroindustriales, como parte de su formación profesional, lo que permite la comprensión del funcionamiento y cálculo de cargas mecánicas generadas por los equipos o procesos propios del sector.

La temática principal está centrada en el cálculo y diseño de uniones con tornillos, soldadura o remaches, el cálculo y diseño de ejes, mediante procedimientos de cálculo de la resistencia de los materiales y cálculo de esfuerzos para determinar los componentes para el ensamble de máquinas con materiales nuevos y reciclados.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través, de la resolución de problemas técnicos, demostraciones y ejercicios que faciliten el proceso de aprendizaje con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Diseñar elementos mecánicos según la optimización, conservación de equipos y maquinaria para la solución de problemas en el campo del mantenimiento Agroindustrial Sostenible.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Importancia y consideraciones del diseño
- Uniones mecánicas
- Diseño de árboles y ejes
- Sistemas para trasiego de productos

NOMBRE DEL CURSO: DISEÑO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS AGROINDUSTRIALES

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos en el diseño de instalaciones eléctricas y de comunicación los conceptos generales de cortocircuito, puesta a tierras, normativa y reglamentos vigentes, protecciones eléctricas, sobretensiones, tipos de cargas eléctricas y factor de potencia, como parte de su formación profesional, que le permita realizar el diseño de instalaciones eléctricas residencial, comercial e industrial y la protección de los equipos utilizados en los procesos agroindustriales.

La temática principal está centrada en la descripción de los elementos requeridos para el diseño de instalaciones eléctricas residencial, comercial e industrial, su normativa y reglamentos vigentes, minimizando los riegos eléctricos y fallos en los equipos.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de las aplicaciones tecnológicas en el diseño de instalaciones eléctricas, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas de montajes, giras técnicas, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos del diseño de sistemas eléctricos agroindustriales según la normativa y reglamentos vigentes, para el diseño de instalaciones eléctricas y de comunicación en contextos residenciales, comerciales e industriales.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Elementos para la planeación de una instalación eléctrica
- Diseño y cálculo de una puesta a tierra
- Diseño y cálculo eléctrico}
- Instalaciones eléctricas especiales
- Sistemas de comunicación

NOMBRE DEL CURSO: DISEÑO EN CLIMATIZACIÓN Y REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales del diseño de sistemas de climatización y refrigeración industrial, en el área del mantenimiento como parte de su formación profesional, que le permita comprender el funcionamiento y cálculo de cargas térmicas generados por los equipos o procesos propios del sector, se dirige también a la sustentabilidad, eficiencia y el ahorro energético.

La temática principal está centrada en la aplicación del cálculo y el diseño, tanto de sistemas de aires acondicionados residenciales o comerciales, como también en los sistemas de refrigeración agroindustriales requeridos, según las necesidades de cada proyecto.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través de la resolución de problemas de diseño, demostraciones prácticas y ejercicios, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Diseñar sistemas de aire acondicionado y refrigeración industrial, según la normativa nacional e internacional actual, para el mejoramiento de la eficiencia y ahorro energético en las instalaciones residenciales, comerciales e industriales.

CONTENIDOS CURRICULARES

Acondicionamiento de aire
Cálculo de cargas de enfriamiento para recintos
Sistemas de refrigeración de baja y múltiple temperatura
Diseño de cámaras frigoríficas
Cálculo de la carga de refrigeración en cámaras

NOMBRE DEL CURSO: LIDERAZGO Y GESTIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO EN MANTENIMIENTO

CRÉDITOS: 2

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales en el liderazgo y gestión de equipos de trabajo en el área del mantenimiento de los equipos o procesos agroindustrial, como parte de su formación profesional, que le permita liderar y gestionar equipos de trabajo en empresas agroindustriales.

La temática principal está centrada en los conceptos de administración y manejo de personal, así como también concepto de matemática financiera, requerida en el sector potenciando así la toma de decisiones administrativas.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de herramienta y aplicaciones tecnológicas, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, estudios de casos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar conceptos de liderazgo y gestión de equipos de trabajo para la optimización, eficiencia en la reducción de los tiempos de parada en el mantenimiento de los equipos y proceso agroindustriales.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Introducción a la administración
- El proceso administrativo
- Introducción al manejo de colaboradores por primera vez
- Planeamiento Estratégico
- Análisis del Entorno y Análisis Interno

NOMBRE DEL CURSO: DISEÑO DE SISTEMAS DE AIRE COMPRIMIDO

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso tiene como propósito que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales del diseño de sistemas de aire comprimidos en los diferentes

procesos agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita diseñar, seleccionar y propiciar oportunidades de ahorro energético en los equipos o procesos neumáticos y electroneumáticos propios del sector.

Entre los tópicos principales se encuentran los conceptos del diseño aplicados en sistemas neumáticos y electroneumáticos, así como el funcionamiento, simbología, selección, mantenimiento y montaje de los elementos que conforma estos sistemas.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de software o aplicaciones existentes para el diseño de sistemas de aire comprimido, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas de diseño, de montaje y mantenimiento, proyectos buscando la sostenibilidad y el ahorro energético, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Diseñar sistemas de aire comprimido según la normativa técnica y ambiental nacional e internacional para el mejoramiento de la eficiencia energética en los procesos del sector agroindustrial.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Fundamentos del aire comprimido
- Componentes de un sistema de aire comprimido
- Cálculo y dimensionamiento de sistemas de aire comprimido
- Software en diseño de sistemas de aire comprimido

NOMBRE DEL CURSO: GESTIÓN DE MANTENIMIENTO II

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales en la gestión del mantenimiento avanzado en el área agroindustrial, como parte de su formación profesional, que le permita realizar una gestión y análisis de activos productivos, así con la construcción de manuales y programas de mantenimientos centrados en la confiabilidad (RCM) de los equipos o procesos propios del sector.

La temática principal está centrada en los conceptos de los mantenimientos centrados en la confiabilidad (RCM) para la gestión del mantenimiento, así como también la construcción de manuales y programas de mantenimiento en la conservación y mejoramiento de la eficiencia de los procesos o activos propios del sector.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de la computadora, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar la gestión del mantenimiento avanzado, según la construcción de manuales y programas, para la conservación y mejoramiento de la eficiencia de los procesos en el sector agroindustrial.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Introducción a la gestión de activos
- Herramientas de análisis en gestión de activos
- Mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM)
- Construcción del manual de mantenimiento de equipos
- Programa de mantenimiento

NOMBRE DEL CURSO: AUTOMATIZACIÓN AVANZADA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales de la automatización industrial (robótica) en el área agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita diseñar programas básicos en la automatización de los equipos o procesos propios del sector.

La temática principal está centrada en el uso de plataformas de programación o software, así como también en los conceptos de la robótica empleados en los procesos agroindustriales.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de la computadora y laboratorio de robótica, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Diseñar prototipos de robot utilizando diferentes tecnologías, para la mejora de los procesos productivos y uso eficiente de recursos energéticos requeridos en la agroindustria.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Introducción a la robótica
- Descripción espacial de cuerpos rígidos
- Programación con Arduino
- Programación con Python

NOMBRE DEL CURSO: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

CRÉDITOS: 2

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales del aseguramiento en la calidad y productividad en el área agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita influenciar en la toma de decisiones relacionadas con la construcción de planta arquitectónica.

La temática principal está centrada en los conceptos que permita realizar la distribución de la planta, el adecuado movimiento y almacenamiento de materias, así como el inventariado y la aplicación de metodologías y herramientas en la solución de problemas y mejora continua.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de la computadora, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Aplicar los principios fundamentales del aseguramiento de la calidad y la productividad mediante herramientas y metodologías específicas relacionadas con la producción, para la optimización, la garantía de los procesos agroindustriales, una distribución eficiente y la mejora continua en la productividad.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Distribución de planta
- Movimiento y almacenaje de materiales
- Sistemas y modelos de inventarios
- Metodología y herramientas para la solución de problemas y para la mejora continua

NOMBRE DEL CURSO: EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN

CRÉDITOS: 2

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que las personas estudiantes conozcan las herramientas necesarias para el desarrollo de ideas innovadoras que puedan convertirse en proyectos viables. A través de un enfoque práctico, se explora el proceso de creación de empresas, desde la identificación de oportunidades hasta la elaboración de un plan de negocio sólido. Las personas estudiantes conocen sobre la importancia de la creatividad, la gestión del riesgo y las estrategias de financiamiento, así como el impacto de la innovación en el mercado actual y mayormente en la agroindustria mediante una temática centrada en los conceptos de estrategias de vigilancia, monitoreo, investigación e innovación, así como la mejora continua de proyectos agroindustriales, que colaboren con el medio ambiente y la economía de la empresa.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de la computadora, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación será diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Desarrollar proyectos innovadores en el ámbito de la agroindustria, mediante un enfoque práctico e investigación para la mejora continua y de estrategias de financiamiento, así como la sostenibilidad ambiental actual.

CONTENIDOS CURRICULARES

- La vigilancia competitiva
- La estrategia competitiva
- La organización de la innovación y los proyectos de investigación y desarrollo agroindustrial
- El éxito y fracaso de los nuevos proyectos en agroindustria y ramas industriales afines

NOMBRE: PROYECTO MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE

CRÉDITOS: 4

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso la persona estudiante aplica conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos a lo largo de la carrera mediante la identificación y análisis de problemáticas en organizaciones agroindustrial, la cuales sirvan de base para la formulación, planteamiento y diseño de un proyecto de ingeniería, que pretende resolver una problemática real del sector agroindustrial que garantice la sostenibilidad empresarial en lo económico, social y ambiental.

Para el logro de lo anterior, el proyecto debe contener una serie de elementos que cumplan con características como: aplicabilidad y rentabilidad. Los temas y tipos de problemáticas son diversas; esto depende de la naturaleza de la empresa, institución u organización en el que se realice el proyecto

Así mismo, durante el desarrollo del curso se fomenta la investigación, el análisis técnico, la sostenibilidad y la mejora de procesos, transdisciplinarios y humanistas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL

Desarrollar un proyecto de ingeniería en mantenimiento agroindustrial sostenible aplicando conocimientos, técnicas, criterios de sostenibilidad, normas de calidad y herramientas adquiridas durante el proceso formativo, para la mejora de sistemas productivos, optimización de procesos, maquinarias, equipos industriales o diseño de planes de mantenimiento, que aumenten el rendimiento de la empresa en los ámbitos económico, social y disminuya el impacto ambiental.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Identificación del problema a solucionar
- Planificación de las etapas del proyecto

- Diseño técnico del proyecto
- Determinación de la estrategia a utilizar acorde con las necesidades del problema
- Presentación proyecto

NOMBRE DEL CURSO: AHORRO ENERGÉTICO

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales en la gestión del ahorro energético en el área agroindustrial como parte de su formación profesional, que le permita aplicar oportunidades de mejoras energéticas desde la infraestructura hasta los diferentes procesos existentes en el sector agroindustrial.

La temática principal está centrada en el ahorro energético mediante el análisis de las principales áreas de consumo, integrada a la normativa ISO 50001 y demás normas aplicables de la familia 50001, así como la incorporación de energías alternativas que fomenten la sostenibilidad ambiental de la empresa.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de la herramienta tecnológica, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Desarrollar oportunidades de ahorro energético mediante la implementación de la norma ISO 50001 y procesos productivos eficientes para el mejoramiento de la sostenibilidad económica, social y ambiental del entorno empresarial.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Panorama nacional en cuanto a ahorro energético e interpretación de las tarifas eléctricas.
- Principales áreas de consumo y puntos potenciales de ahorro.
- ISO 50001 Sistemas de gestión de la energía.
- Instalaciones Fotovoltaicas como alternativa de ahorro energético.
- La biomasa para autoconsumo energético en instalaciones agroindustriales.

NOMBRE DEL CURSO: DISEÑO DE SISTEMAS OLEOHIDRÁULICOS EN LA AGROINDUSTRIA

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales en el diseño de sistemas oleohidráulicos en el área agroindustrial como parte de su formación profesional, para realizar mantenimiento, mejoras en la eficiencia y sostenibilidad a los equipos de los diferentes procesos existentes en el sector agroindustrial.

La temática principal está centrada en el diseño oleohidráulico, el análisis de los principales componentes de los sistemas, integrados bajo la normativa INTE/ISO 4413:2018, código ASME B31 y otras normas aplicables, así como la incorporación de sistemas alternativos que fomenten la sostenibilidad ambiental de la empresa.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de la herramienta tecnológica, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Diseñar sistemas oleohidráulicos mediante procesos agroindustriales para la optimización y mejoramiento de eficiencia, la seguridad ocupacional y sostenibilidad ambiental.

CONTENIDOS CURRICULARES

- Fundamentos de Oleohidráulica
- Diseño de sistemas oleohidráulicos
- Aplicaciones en la Agroindustria
- Mantenimiento y Seguridad

NOMBRE DEL CURSO: DISEÑO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS CON ENERGÍAS RENOVABLES

CRÉDITOS: 3

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso tiene como fin que la persona estudiante comprenda, analice y aplique los conceptos generales en el diseño de sistemas eléctricos con energías renovables en el área agroindustrial como parte de su formación profesional, para realizar mantenimiento, mejoras en la eficiencia y sostenibilidad a los equipos de los diferentes procesos existentes en el sector agroindustrial.

La temática principal está centrada en el diseño eléctrico con energías renovables mediante el análisis de los principales componentes de los sistemas, integrados bajo las normativas de regulación nacional como la Ley N°10086, Código Eléctrico Nacional y otras normas nacionales e internacionales aplicables, así como la incorporación de sistemas alternativos que fomenten la sostenibilidad ambiental de la empresa.

El curso se desarrolla mediante metodologías activas a través del uso de las herramientas tecnológicas, con una participación constante de las personas estudiantes utilizando técnicas diversas como prácticas, proyectos, entre otros. La evaluación es diagnóstica, formativa y sumativa, a través de instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

RESULTADO DE APRENDIZAJE GENERAL

Diseñar sistemas eléctricos considerando las energías renovables, aspectos técnicos, económicos y ambientales, para el fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental de la empresa

CONTENIDOS CURRICULARES

- Introducción a las energías renovables
- Energía solar fotovoltaica
- Energía eólica
- Energía hidráulica
- Biomasa y biocombustibles
- Viabilidad económica y evaluación de proyecto

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TEMÁTICAS DE LOS CURSOS DEL
DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE Y DEL
BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL
SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL TEMÁTICAS DE LOS CURSOS DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE Y DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

Nombre del Curso	Nombre del profesor
Dibujo Técnico	Alexander Sibaja Rodríguez José Antonio Villalobos Murillo Thomas Salazar Sancho
Procesos mecánicos en la Agroindustria	Alexander Sibaja Rodríguez Thomas Salazar Sancho
Inglés Técnico I	Mariana Valerio Vindas Michelle Ramírez López Ronald Murillo Rodríguez
Electricidad I	Franklin Antonio Ugalde Quirós Juan Pablo Rojas Araya Ronald Murillo Rodríguez
Termodinámica para climatización	Pablo Ruiz Calero Mario Alberto Bolaños Barquero
Cálculo Diferencial e Integral	Maynor Rojas Bolaños
Inglés Técnico II	Mariana Valerio Vindas Michelle Ramírez López
Electrónica I	Ronald Murillo Rodríguez Alexander Sibaja Rodríguez
Electricidad II	Ronald Murillo Rodríguez Juan Pablo Rojas Araya Alexander Sibaja Rodríguez
Refrigeración I	Thomas Salazar Sancho Pablo Ruiz Calero
Matemática superior	Maynor Rojas Bolaños
Inglés técnico III	Mariana Valerio Vindas Michelle Ramírez López
Ecuaciones Diferenciales	Maynor Rojas Bolaños
Automatización I	Ronald Murillo Rodríguez Pablo Ruiz Calero
Elementos mecánicos para agroindustria	Alexander Sibaja Rodríguez Thomas Salazar Sancho
Refrigeración II	Alexander Sibaja Rodríguez Thomas Salazar Sancho
Electrónica II	José Antonio Villalobos Murillo Pablo Ruiz Calero
Automatización II	Pablo Ruiz Calero Franklin Antonio Ugalde Quirós

Nombre del Curso	Nombre del profesor
Sistemas de vapor para la Agroindustria	Pablo Ruiz Calero
Sistemas de riego	Thomas Salazar Sancho
Sistemas neumáticos y oleo hidráulica	Ronald Murillo Rodríguez
Salud Ocupacional e higiene	Thomas Salazar Sancho
Climatización II	Ronald Murillo Rodríguez
Gestión del Mantenimiento I	José Antonio Villalobos Murillo
Práctica profesional	Liseth Hernández Vásquez
Metrología	Alberto Ramírez López
Análisis de elementos Mecánicos para la Agroindustria	Alexander Sibaja Rodríguez
Análisis de datos para Ingeniería	Thomas Salazar Sancho
Diseño de Sistemas de Riego	Ronald Murillo Rodríguez
Normativa, Ética y Coordinación Laboral	Franklin Antonio Ugalde Quirós
Diseño de Elementos Mecánicos para la Agroindustria	Ronald Murillo Rodríguez
Diseño de Sistemas Eléctricos Agroindustriales	Alexander Sibaja Rodríguez
Diseño en Climatización y Refrigeración Industrial	Pablo Ruiz Calero
Liderazgo y Gestión de equipos de trabajo en mantenimiento	Ronald Murillo Rodríguez
Diseño de Sistemas de Aire Comprimido	Thomas Salazar Sancho
Gestión de Mantenimiento II	Liseth Hernández Vásquez
Automatización Avanzada	Mauren Rodríguez Castro
Aseguramiento de la Calidad y Productividad	Ronald Murillo Rodríguez
Emprendimiento e Innovación	Thomas Salazar Sancho
Electivo: Ahorro Energético	José Antonio Villalobos Murillo
	Pablo Ruiz Calero
	Alexander Sibaja Rodríguez
	José Antonio Villalobos Murillo
	Alexander Sibaja Rodríguez
	Thomas Salazar Sancho
	Maynor Rojas Bolaños
	Pablo Ruiz Calero
	Ronald Murillo Rodríguez
	Thomas Salazar Sancho
	Liseth Hernández Vásquez
	Mauren Rodríguez Castro
	Ronald Murillo Rodríguez
	Thomas Salazar Sancho
	José Antonio Villalobos Murillo
	Pablo Ruiz Calero
	Alexander Sibaja Rodríguez
	Thomas Salazar Sancho
	Liseth Hernández Vásquez
	Milton Alfaro Salas
	Juan Pablo Rojas Araya
	Alexander Sibaja Rodríguez
	Thomas Salazar Sancho
	Ronald Murillo Rodríguez
	Franklin Antonio Ugalde Quirós
	Pablo Ruiz Calero
	Juan Pablo Rojas Araya
	David Alberto Rojas Rodríguez
	Pablo Ruiz Calero
	Liseth Hernández Vásquez
	Milton Alfaro Salas
	Juan Pablo Rojas Araya
	Ronald Murillo Rodríguez
	Pablo Ruiz Calero

Nombre del Curso	Nombre del profesor
Electivo: Diseño de Sistemas Oleohidráulicos	Alexander Sibaja Rodríguez Pablo Ruiz Calero Thomas Salazar Sancho
Electivo: Diseño de Sistemas Eléctricos con Energías Renovables	Ronald Murillo Rodríguez José Antonio Villalobos Murillo Juan Pablo Rojas Araya
Proyecto Mantenimiento Agroindustrial Sostenible	Ronald Murillo Rodríguez Pablo Ruiz Calero Alexander Sibaja Rodríguez

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO
AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE Y DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA
EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA
NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL DIPLOMADO EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE Y DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

MILTON ALFARO SALAS

Licenciatura en Economía Agrícola, Universidad de Costa Rica.

MARIO BOLAÑOS BARQUERO

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

LISETH HERNÁNDEZ VÁZQUEZ

Licenciatura en Salud Ambiental, Universidad de Costa Rica. Maestría en Gestión de Proyectos de Desarrollo, Instituto Centroamericano de Administración Pública.

RONALD MURILLO RODRÍGUEZ

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Tecnológico de Costa Rica.

ALBERTO RAMÍREZ LÓPEZ

Licenciatura en Salud Ocupacional, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Maestría en Gestión de Proyectos de Desarrollo, Instituto Centroamericano de Administración Pública.

MICHELLE RAMÍREZ LÓPEZ

Licenciatura en Enseñanza del Inglés, Universidad Latina de Costa Rica.

JUAN PABLO ROJAS ARAYA

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Tecnológico de Costa Rica.

MAYNOR ROJAS BOLAÑOS

Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas, Universidad de Costa Rica.

DAVID ROJAS RODRÍGUEZ

Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica. Maestría en Sistemas Modernos de Manufactura, Tecnológico de Costa Rica.

PABLO RUIZ CALERO

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Tecnológico de Costa Rica.

THOMAS SALAZAR SANCHO

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Tecnológico de Costa Rica.

ALEXANDER SIBAJA RODRÍGUEZ

Licenciatura en Ingeniería Electromecánica, Universidad Central.

FRANKLIN UGALDE QUIRÓS

Licenciatura en Ingeniería Electromecánica, Universidad Fidélitas. Maestría en Gestión de Proyectos de Desarrollo, Instituto Centroamericano de Administración Pública.

MARIANA VALERIO VINDAS

Licenciatura en Enseñanza del Inglés, Universidad Latina de Costa Rica.

JOSÉ ANTONIO VILLALOBOS MURILLO

Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería Electromecánica, Universidad Latina de Costa Rica.



UCR

TEC

UNA

UNED

UTN
Universidad
Técnica Nacional