

NANOCURSO EN DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PCB

CENTRO DE INNOVACIÓN Y ROBÓTICA

2019

centro@innovacionyrobotica.com

CENTRO DE INNOVACIÓN Y ROBÓTICA: Corresponde a una Asociación constituida como persona jurídica bajo la figura de Corporación de Derecho Privado y sin fines de lucro, regida por sus propios estatutos junto a las normas del Título XXXIII del Libro Primero del Código Civil, las disposiciones contenidas en la Ley N°20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública, o por la disposición legal que la reemplace. El Centro realiza principalmente actividades de investigación y desarrollo experimental en Ciencias e Ingeniería, planteando soluciones tecnológicamente novedosas a problemas que enfrenta la sociedad y la industria.

Esta Asociación tiene por finalidad u objeto crear, estudiar, estimular, promover, coordinar y difundir iniciativas destinadas al fomento y desarrollo de la Robótica e Innovación Tecnológica, en sus diferentes manifestaciones, tales como la construcción de plataformas robóticas, congresos, seminarios, talleres, competencias u otras manifestaciones del espíritu, a través de la educación, extensión, enseñanza e investigación, tanto en su parte organizativa como promocional o de patrimonio.

NANOCURSO: De acuerdo a lo dispuesto en el Artículo N° 4 de los estatutos de constitución de la Persona Jurídica, bajo el amparo de la Ilustre Municipalidad de Valparaíso, dentro de las actividades contempladas para el cumplimiento de las finalidades de la Asociación se tiene la promoción, organización y realización de cursos, reuniones o encuentros de cualquier tipo para el estudio y práctica de las acciones propias de sus objetivos. Así, los nanocursos corresponden a capacitaciones de especialización sobre una temática específica y acotada, para la obtención de resultados precisos en corto tiempo. Están orientados a profesionales o técnicos de diversas áreas, entre ellas ingeniería, ciencias de la educación, de la salud, humanidades y otras, y que deseen expandir su dominio técnico en temas afines a la innovación tecnológica o temas relevantes para las ciencias naturales o exactas y la ingeniería. De este modo, buscan fomentar el interés por integrar y aplicar las herramientas adquiridas y habilidades desarrolladas durante la realización del curso en el que-hacer de los procesos involucrados en su trabajo.

Además, los nanocursos corresponden a la ventana de exploración de los temas que se pueden extender en cursos de revisión más profunda de contenidos y duración más idónea para la estimulación, desarrollo y refuerzo de habilidades específicas, también impartidos por la misma agrupación y llamados Microgrados.

A continuación se describe el programa del **Nanocurso en Diseño y Fabricación de PCB**.

NANOCURSO EN DISEÑO y FABRICACIÓN DE PCB

1. INTRODUCCIÓN

La miniaturización que han experimentado los dispositivos electrónicos con el paso del tiempo en consecuencia al avance tecnológico que se ha logrado, ha permitido sintetizar en una menor cantidad de espacio una mayor cantidad de componentes, frecuentemente implicando una mayor capacidad de procesamiento o una mejora apreciable en características técnicas. Asimismo, cada vez existen más alternativas para abstraer al desarrollador de la programación o manipulación de componentes a bajo nivel, como las tarjetas de desarrollo que permiten prototipar rápidamente una prueba de concepto que valide la factibilidad técnica de cierta solución propuesta.

Si bien las tarjetas de desarrollo presentan múltiples beneficios para el responsable de prototipar cierta solución, como la rápida obtención de resultados y pronta evaluación de factibilidad técnica, la construcción de una placa electrónica cuyo diseño obedece a los requerimientos de una solución específica no solo brinda una apariencia más profesional y acabada del producto, sino también representa un menor consumo energético al limitar la cantidad de recursos en operación, lo que finalmente se traduce en un mayor tiempo de actividad mientras el dispositivo se encuentra alimentado por una batería. Este nanocurso busca entregar las herramientas necesarias para que un aficionado a la electrónica o emprendedor que se haya enfrentado a una solución pequeña a través de tarjetas de desarrollo como Arduino, pueda llevar su prototipo a la siguiente fase de empaquetamiento electrónico, mediante el diseño y construcción de una placa de circuito impreso para una aplicación específica.

El Centro de Innovación y Robótica, consciente del enorme desafío presente en el eje de la Estrategia Regional de Innovación relacionado con generar la valorización de capital humano regional potenciando las competencias técnico-profesionales, y en línea con el objetivo de incentivar prácticas de formación continua o permanente para trabajadores, compromete sus esfuerzos en la impartición de este programa con el fin de entregar herramientas y fomentar el desarrollo de habilidades en cuanto al diseño y fabricación de placas electrónicas a personas que tengan conocimientos básicos o avanzados en circuitos electrónicos. Este curso va a enfocarse tanto a personas que han desarrollado proyectos de alcance acotado usando placas de desarrollo como Arduino, como también para profesionales del área o emprendedores que ya han explorado soluciones iniciales para cierta problemática u oportunidad identificada.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Entregar las herramientas necesarias para el diseño electrónico y fabricación de una placa de circuito impreso para una solución previamente formulada mediante una prueba de concepto basada en alguna tarjeta de desarrollo.

2.2. Objetivos Específicos

- Explorar y utilizar herramientas computacionales para el diseño de placas de circuito impreso (PCB).
- Comprender y aplicar apropiadamente consideraciones para el diseño de PCB.
- Acercamiento básico a la lectura de hojas de datos (datasheet).
- Clase práctica para el diseño de PCB.
- Generación de archivos Gerber para la fabricación de PCB.
- Fabricar una PCB generando el material de salida correspondiente para permitir su construcción.

Se espera que al finalizar el curso los alumnos cuenten con competencias para diseñar y fabricar placas electrónicas con enfoque y acabado profesional.

3. PERFIL DE EGRESO

Este nanocurso en particular pretende acercar al alumno que ya ha tenido un acercamiento inicial a herramientas de prototipado rápido, a herramientas de uso más específico que permiten llevar el desarrollo a la siguiente fase, desde una prueba de concepto a un prototipo funcional y eficiente en el uso de recursos energéticos.

El egresado del **Nanocurso en diseño y fabricación de PCB**, habrá adquirido habilidades y conocimientos que le permitirán fabricar sus propias placas electrónicas con un acabado profesional. Será capaz de usar herramientas de diseño de PCB, además de comprender la metodología de trabajo usada en los software de diseño, fabricación de librerías, reglas de diseño, entre otros aspectos relevantes. Por lo tanto, los egresados de este programa se encuentran en condiciones de poner a disposición de las instituciones respectivas a las que sirven, las siguientes competencias:

- a) Búsqueda de componentes con proveedores como Digikey y Mouser.
- b) Diseño de librerías para componentes electrónicos.
- c) Diseño de circuitos esquemáticos y placa electrónica en software EAGLE.
- d) Comprobación de errores en PCB y generación de archivos de fabricación.

4. POSTULACIÓN Y ADMISIÓN

Podrán postular al **Nanocurso en Diseño y Fabricación de PCB**, las personas que tengan conocimientos básicos en circuitos electrónicos. Este curso va a enfocado tanto a personas que han desarrollado proyectos básicos o de alcance limitado usando placas de desarrollo como Arduino, como también para profesionales del

área o emprendedores que ya han explorado soluciones iniciales para cierta problemática u oportunidad identificada.

Una vez realizada la preinscripción vía web, habilitada en la sección correspondiente al nanocurso deseado dentro de <http://www.innovacionyrobotica.com/microgrados> y notificado vía correo electrónico, los postulantes deben adjuntar los siguientes documentos en respuesta al mensaje anterior:

Fotocopia simple por ambos lados de la Cédula de Identidad, o Certificado de Nacimiento.

Carta de motivación (extensión de una plana) que indique una breve presentación del alumno junto con una descripción de su experiencia en el área, y una breve explicación de lo que desea lograr como consecuencia de su término exitoso en el curso.

Todos los antecedentes serán evaluados por la Dirección del Programa, quien podrá aceptar o rechazar la postulación.

5. INSCRIPCIÓN

Para participar en el **Nanocurso en Diseño y Fabricación de PCB**, los alumnos deberán hacer ingreso de una cuota de incorporación correspondiente a **\$55** miles de pesos. Se deberá pagar un abono del 50% del valor del curso durante el periodo entre la notificación de aceptación al programa y con 1 semana de anticipación al comienzo de las clases asociadas al mismo, pagando el porcentaje restante el primer día de clases. Esta cuota de incorporación permite la realización de esta asignatura con todos los elementos considerados básicos y fundamentales para alcanzar los objetivos planteados en los alumnos participantes.

6. PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

El **Nanocurso en Diseño y Fabricación de PCB**, es un programa presencial y tiene un total de 15 horas pedagógicas divididas en 5 sesiones de carácter teórico-prácticas. Tiene una duración de una semana.

Programa Nanocurso en Diseño y Fabricación de PCB

N°	Sesión	Descripción	Objetivos
1	Herramientas digitales para el diseño y fabricación.	Introducción al software EAGLE Búsqueda y cotización de componentes electrónicos.	- Dar a conocer las opciones disponibles en el mercado para la cotización de componentes electrónicos. - Entregar el primer acercamiento al Software de diseño EAGLE
2	Uso de software libre para diseño electrónico	Diseño de librerías para componentes electrónicos.	- Revisión básica de hojas de datos con los alumnos.

		Diseño y consideraciones para la creación de circuitos esquemáticos en EAGLE.	- Diseño de librerías para componentes.
3	Uso de software libre para diseño electrónico	Diseño y consideraciones para la fabricación de placas de circuito impreso (PCB).	- Consideraciones de diseño al usar el software EAGLE.
4	Uso de software libre para diseño electrónico	Continuación clase anterior. Revisión de reglas de diseño.	- Consideraciones de diseño al usar el software EAGLE.
5	Fabricación de la PCB	Generación e inspección de archivos para la posterior fabricación de PCB.	- Enseñar las consideraciones necesarias para la creación de archivos gerber. - Dar a conocer posibles fabricantes de PCB y su proceso para la solicitud de placas.
Total Nanocurso (horas)		15	

7. METODOLOGÍA

Las sesiones de trabajo del **Nanocurso en Diseño y Fabricación de PCB**, se desarrollarán sobre la base de exposiciones teórico-prácticas, combinadas con una metodología de tipo taller. Se utilizarán clases expositivas, trabajo personal y grupal.

Los participantes serán guiados por el profesor para conocer y practicar las competencias presentadas en clase, a través del desarrollo, exposición de temas y conceptos, y ejercicios individuales y en grupo.

Además este programa contempla la participación activa de los alumnos y el apoyo personalizado del profesor para que cada participante desarrolle al máximo sus potencialidades en un ambiente positivo y participativo, ocupando de manera acumulativa el material y desarrollo realizado en los días anteriores.

8. EVALUACIÓN

Dada la estructura del **Nanocurso en Diseño y Fabricación de PCB**, el tipo de evaluación será altamente práctico y participativo. Se usarán los siguientes métodos de evaluación:

- Al finalizar cada sesión, los alumnos recibirán un pequeño formulario que deberán rellenar explicando las actividades realizadas en clases y las conclusiones de cada actividad, el cual será evaluado con nota de 1 a 10, con nota de aprobación mínima de 5.5.
- En la última sesión del curso, los alumnos deberán responder un pequeño quiz para evaluar los conocimientos adquiridos en el diseño de placas electrónicas (PCB), el cual será evaluado con nota de 1 a 10, con nota de aprobación mínima de 5.5.

La nota final del curso será un 70% ponderado por los informes y un 30% ponderado por el quiz.

$$\text{nota final} = 0.7 * ((I1 + I2 + I3 + I4) / 4) + 0.3 * \text{quiz}$$

Donde I = mini informe a entregar al final cada sesión dentro de un plazo de 24 horas.

9. CERTIFICACIÓN

Para obtener el certificado de participación y aprobación del **Nanocurso en Diseño y Fabricación de PCB**, los alumnos deberán demostrar la comprensión de los contenidos a través de la calificación descrita en el punto 8 (evaluación), y cumplir con el requisito de asistencia mínima.

La calificación obtenida durante la realización de este programa será descrita como nota final con la que culmina el **Nanocurso en Diseño y Fabricación de PCB**.

El certificado de participación lo otorgará el Profesor de la Asignatura, junto al Director del Programa y al Presidente del Centro de Innovación y Robótica, indicando el número de horas y calificación final obtenida junto a la fecha de desarrollo de la asignatura.

Elaborado por: Fernando Fuenzalida - Tomás Rodenas

Revisado por: Miguel Solís

Aprobado por: Cristóbal Nettle