



GOBIERNO  
DE LA PROVINCIA  
DEL NEUQUÉN

MINISTERIO DE  
GOBIERNO Y EDUCACIÓN  
CONSEJO PROVINCIAL DE EDUCACIÓN

Dirección Provincial de  
Educación Técnica,  
Formación Profesional  
y CERET

NEUQUÉN  
P R O V I N C I A

## **Anexo XI**

### **Marco de Referencia**

**para la definición de las ofertas formativas y los procesos de homologación de certificaciones**

---

## **Operador de Impresoras 3D**

**Mayo 2022**

## **I. Identificación de la certificación**

**I.1. Sector/es de actividad socio productiva:** Industria Gráfica y Multimedia

**I.2. Denominación del perfil profesional:** OPERADOR/A DE IMPRESORA 3D

**I.3. Familia profesional:** IMPRESIÓN

**I.4. Denominación del certificado de referencia:** OPERADOR/A DE IMPRESORAS 3D

**I.5. Ámbito de la trayectoria formativa:** FORMACION PROFESIONAL

**I.6. Tipo de certificación:** FORMACION PROFESIONAL INICIAL

**I.7. Nivel de la Certificación:** II

## **II. Referencial al Perfil Profesional del Operador de Impresoras 3D**

### **Alcance del perfil profesional**

Tiene la capacidad de identificar problemáticas que puedan presentarse al momento de la impresión 3D, aplicar soportes o modificación de partes específicas a una pieza u objeto con la finalidad de lograr la utilidad y funcionalidad de la misma. Está en condiciones de prestar servicios y comercializarlos en relación de piezas u objetos, impresos en 3D.

### **Gestión de Empresa**

Este profesional tiene capacidad para elaborar, organizar, gestionar y operar en forma integral y autónoma un emprendimiento de impresión de piezas u objetos para luego ser comercializados, crear, innovar y elaborar piezas u objetos comprendiendo las demandas del mercado. Tiene responsabilidad respecto a la utilización de equipos de informática y tecnología, software, insumos, herramientas e información requeridos en las operaciones que realiza.

### **Funciones que ejerce el profesional**

#### **Operador**

Reparar piezas modeladas en 3D, importar, exportar y editar diseños de terceros.

Parametrizar la pieza con software de slicer y generar archivos 'gcode' de impresión con los parámetros adecuados para calidad solicitada.

Controlar y configurar correctamente la temperatura, la calibración, la extrusión del material en la impresora.

Identificar y solucionar problemas surgidos de la impresión.

Elaborar prototipos de piezas de reemplazo de maquinaria, de robótica etc...

Realizar mantenimiento preventivo de impresora, reconocer el estado de las piezas importantes que componen las máquinas.

#### **Gestión Empresa**

Ejecutar un proyecto de diseño a partir de una pieza u objeto ya existente, realiza la búsqueda de diseños o modelos 3D en la web, importa archivos de diferentes formatos de imagen digital para ser aplicados en los programas específicos para diseño y modelado para impresión 3D.

Planificación del proceso de trabajo de diseño y modelado de piezas para impresión en 3D

Organiza las tareas propias a realizar, planifica sus actividades y organiza lo necesario para la realización de las tareas de elaboración de los diseños, obteniendo el software específico y equipamiento necesario. Comercialización de servicios específicos de diseño y modelado de piezas para impresión en 3D.

Acordar y convenir condiciones de empleo en caso de ser trabajo dependiente, de acuerdo a las normas laborales vigentes. Ofrece sus servicios y comercializa sus diseños en el mercado digital.

## **Área Ocupacional**

Trabajar en relación de dependencia en empresas y talleres de Diseño e Impresión 3D.

Se puede desempeñar como trabajador independiente, como responsable de su propio emprendimiento prestando servicios profesionales relacionados al proyecto de diseño y fabricación de piezas impresas en 3D.

Puede ocuparse en emprendimientos de terceros que brindan servicios en diseño de piezas u objetos impresos en 3D, cumpliendo todas o algunas de las funciones definidas por su perfil profesional.

### **Las capacidades profesionales y los contenidos de la enseñanza.**

- Aplicar las técnicas de laminado específicas que requiere para la impresión de diferentes piezas.
- Reconocer los diferentes tipos de impresoras 3D según su tecnología, sus capacidades de producción y material que utiliza.
- Aplicar criterios de calidad en el trabajo de diseño o en los que asiste como parte de un proceso de fabricación de piezas u objetos impresos en 3D.
- Desarrollar el pensamiento Crítico, la resolución de problemas (troubleshooting) y base de conocimiento (KEDB).
- Conocer y aplicar estrategias de atención al cliente.
- El proceso de formación deberá organizarse en torno a la adquisición y acreditación de un conjunto de capacidades profesionales que se corresponden con las funciones descriptas en el perfil profesional.
- Comprender las distintas impresoras 3D del mercado actual.
- Identificar el tipo de material a utilizar como insumo, sus dimensiones y temperaturas de trabajo.
- Identificar las partes constitutivas de una impresora 3D
- Interpretar información técnica relacionada con procesos, productos y/o tecnología aplicable al mantenimiento de las Impresoras tipo FDM
- Configurar los parámetros de impresión de la impresora.
- Calibrar los ejes de impresión
- Configurar los archivos con los parámetros correctos según calidad esperada para la pieza.
- Interpretar información escrita o verbal, relacionada con productos y/o procesos aplicables a trabajos en diseño de piezas u objetos para impresión 3D, verificando su pertinencia y alcance para realizar una acción requerida.
- Transferir información relacionada con modelos, diseños o procesos de trabajo de creación y modificación de piezas u objetos impresos en 3D.
- Identificar las problemáticas que se presenten en la realización de los trabajos de diseño a partir del análisis, jerarquización y priorización de la información.
- Aplicar las técnicas de diseño y modelado de piezas 3D en base a diferentes softwares para diseño y modelado de piezas u objetos impresos en 3D, la información, la utilización de insumos y equipamiento necesario para correr los programas, los criterios de calidad en el proceso de diseño de piezas para impresión 3D, y aspectos de seguridad e higiene en las tareas que desarrolla.
- Desarrollar como actitud el gesto profesional adecuado al diseñar piezas para impresión en 3D, el cumplimiento de demandas, el manejo del hardware y tecnología a cargo, el desempeño al trabajar en equipo.
- Reconocer los diferentes tipos impresoras 3D según su tecnología, sus capacidades de producción y material que utiliza.
- Aplicar las normas de seguridad específicas tanto en las tareas propias como en el contexto general del espacio y su infraestructura, en relación a su seguridad personal y a la de terceros manteniendo las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Conocer y aplicar normas de derecho de autor y propiedad intelectual.
- Aplicar criterios de calidad en el trabajo de diseño o en los que asiste como parte de un proceso de fabricación de piezas u objetos impresos en 3D.
- Conocer y aplicar estrategias de atención al cliente.
- Conocer y aplicar normas referidas a los derechos de los consumidores.

- Establecer relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, o con otros equipos, que intervengan con sus actividades.
- Gestionar las relaciones que posibiliten la obtención de empleo, gestionar las relaciones que permitan ser prestador de servicio o como emprendedor.

### **Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades.**

- Características generales del diseño 3D. Rubros que implican el trabajo de diseño 3D. Alcances generales de su perfil profesional. Diferentes procesos de impresión 3D.
- Formatos digitales de archivos para impresión 3D, STL u OBJ. Programas para diseño y modelado para impresión 3D. Recursos web, plataformas de biblioteca de archivos para impresión 3D.
- Recursos de hardware necesarios para utilización de software o programas específicos de diseño 3D.
- Sistemas de medida, perpendicularidad, verticalidad, horizontalidad y pendientes. Figuras y cuerpos geométricos aplicables al diseño 3D. Manejo de proporciones.
- Unidades de longitud, superficie y volumen (SIMELA). Identificación de la magnitud de los objetos representados. Obtención de diseño base mediante croquis a mano alzada o medios de imagen digital.
- Sistema de interpretación de imagen mediante vectores, programas relacionados. Plano de trabajo 3D. Cambio de plano de trabajo 2D a 3D, extrusión de un plano. Crear croquis a partir de un plano de trabajo. Líneas o planos de referencia. Definir finalización de vectores para extrusión, calado o acción booleana de objetos. Objetos sólidos y vacíos, acción booleana de ambos.
- Importar objetos al plano de trabajo, exportar objetos a archivo 3D. Conversión de archivos de imagen para ser importados al plano de trabajo. Extrusión de textos y transformarlos en objetos del plano de trabajo.
- Importar objeto 3D y modificarlo, modificar escala de objetos.
- Empaquetado de archivos para envío por medios electrónicos, subida y bajada de archivos en plataformas web. Comercialización de diseños para impresión 3D, comparación de costos de diseños según envergadura del proyecto.
- Control de calidad de las tareas realizadas. Detección de posibles problemas durante el proceso de impresión y determinación de sus causas. Replanteo de medidas de piezas, resistencia y durabilidad de una pieza impresa en 3D dependiendo el tipo de material, tecnología de impresión, especificidades del proceso de impresión.
- Proceso CAM (Computer Assisted Manufacturing). Del modelo 3D al modelo de impresión 3D. Proceso de slicing con Cura. Parámetros recomendados. Altura de capa. Relleno. Soporte. Adherencia a la placa de impresión. Cura modo experto/personalizado. Perímetro. Alisado. Densidad y patrón de relleno. Retracción. Ajustes por tipo de extrusor. Velocidad de impresión. Salto en Z. Evaluando la calidad de la impresión. Acomodando la pieza para evitar el soporte. Soporte en árbol: ventajas y desventajas. Tipos de adherencia. Controlando la secuencia de impresión. Precisión vs velocidad. Producción en serie.
- Costos de producción. Sistemas de Costeo. Punto de EQUILIBRIO productivo. Análisis de Mercado Clientes Proveedores Canales de distribución Análisis FODA Promociones Precio Canales de financiamiento Marketin Digital Elaboración de plan de Negocios Toma de decisiones Administración Organizativa
- Relaciones laborales y orientación profesional. Atención al cliente.
- Derecho de autor y propiedad intelectual. Derechos de los consumidores.
- Participación en equipos de trabajo. Cooperación con otros equipos o actores dentro de un espacio de Aspectos legales. Condiciones contractuales. Seguros de riesgo de trabajo. Derechos del trabajador. Trabajo compartido.
- Seguridad e higiene en el desarrollo de la actividad. Normativa vigente. Organización integral del trabajo con criterios de seguridad e higiene. Métodos de cuidado de la salud, prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Prevención del riesgo eléctrico. Orden y limpieza integral del espacio de trabajo.

## **2. Carga horaria mínima**

El conjunto de la formación profesional del *Operador de Impresoras 3D* requiere una carga horaria mínima total de 250 horas reloj.

## **3. Referencial de ingreso**

Haber completado el nivel de la Educación Primaria, acreditable a través de certificaciones oficiales del Sistema Educativo Nacional (Ley N° 26.206).

## **4. Prácticas profesionalizantes**

Toda institución de Educación Técnico Profesional que desarrolle esta oferta formativa deberá garantizar la utilización de un laboratorio de informática con conexión a servicios de Internet, en el cual no haya más de dos estudiantes por Impresora 3D, ni más de 10 equipos en total.

Deberá disponerse, en distintos grupos de computadoras, Impresoras 3D, de sistemas operativos, programas de diseño y laminado disponiendo las prácticas de manera que los alumnos operen ambos conjuntos de programas.

Deberá procurarse que las actividades formativas se integren con:

- Práctica en máquina guiada por un docente.
- Clases expositivas con ayudas gráficas.
- Resolución de ejercicios de complejidad creciente, preferiblemente contextualizados a los conocimientos y afinidades del grupo humano objeto de la formación.
- Lectura de material didáctico de apoyo.

Debiendo preverse, además, la disponibilidad de horarios para la práctica auto-administrada bajo la supervisión de un auxiliar o ayudante de laboratorio.

Los alumnos deberán desarrollar todo el proceso desde el diseño de la pieza hasta la impresión y su posterior comercialización.

A través de su formación, el/la alumno/a deberá ejercitar, hasta familiarizarse con ellas, las siguientes actividades propias del desempeño profesional, las que serán programadas por el equipo docente en la secuencia prevista por su desarrollo curricular.

La impresión 3D es una de las tendencias tecnológicas con mayor proyección de impacto económico-productivo. Su capacidad para permitirnos traducir nuestras ideas y diseños, en objetos reales. Conocer los beneficios y los cambios sociales, culturales y laborales que traerá.

En este curso verás los aspectos y pautas que son habituales en impresión 3D. Desde una idea concreta de qué tipo de impresoras 3D existen, que tipos de plásticos se utilizan, y cuales son mejores para producción y comercialización de modelos 3d.

La justificación del tema elegido tiene su base en la importancia que están adquiriendo las impresoras en 3D con relación a una nueva forma de producción que puede revolucionar los métodos hasta ahora conocidos.

Los recursos didácticos brindados en el curso pueden ser un buen punto de partida para los docentes. Algunos de los temas específicos para el sector educativo incluyen:

- Diseño de objetos 3d.
- Laminado eficiente para imprimir.
- Costes de impresión
- Canales de distribución de entrada y salida (proveedores y clientes)
- Marketing y Comercialización

Las estrategias que se detallan fueron pensadas recordando que en esta disciplina gran parte del tiempo transcurre en la sala de computación. Busca propiciar el trabajo grupal, la construcción de conocimiento, el aprendizaje significativo y el aprender a aprender. Las estrategias a utilizar para lograr los objetivos serán:

- Aprendizaje colaborativo entre pares: se adquiere a través del empleo de métodos de trabajo grupal caracterizado por la interacción y el aporte de todos en la construcción del conocimiento. Apunta a compartir la autoridad, a aceptar la responsabilidad y el punto de vista del otro, a construir consenso con los demás.
- Resolución de problemas y análisis de caso de estudio: para la toma de decisiones buscando comprender la naturaleza del problema, relacionando los datos, promoviendo la investigación y la posibilidad de elegir las herramientas más adecuadas para encontrar posibles soluciones.
- Trabajo en gabinete de informática: este es el lugar donde buscaremos promover conocimiento negociado por el alumno, con un docente mediador. La sala de computación es el ambiente natural para la participación y colaboración, dado que es la que más se asemeja a la forma en que, los alumnos, perciben el entorno y el modo en que se relacionan con él.
- Recuperación de conocimientos de los alumnos por medio de mapas y redes conceptuales, analogías, lluvias de ideas, etc.
- Comunicación a través de herramientas digitales sincrónicas y asincrónicas (chat, mail...) para la interacción alumno-alumno, alumno-docente.
- Resolución de trabajos prácticos en forma grupal.
- Trabajo en el pizarrón.
- Búsqueda de información vía web.

Puede que la impresión 3D parezca un lujo a primera vista, pero ya se ha convertido en una herramienta tecnológica clave para diversos ámbitos de la educación y de la industria.

Si bien la impresión tridimensional existe desde hace varias décadas, es en este momento cuando empieza a conocerse por el público en general y a adquirir gran relevancia debido al descenso de sus costes, lo que permite crear un modelo de negocios sustentable de fabricación y comercialización de objetos 3d.

El trabajo final (ya avanzado y elaborado en parte durante el curso) consiste en la elaboración completa de un plan de negocios para la fabricación y comercialización de Objetos 3D. El principal objetivo de la planificación de este trayecto formativo es cada estudiante pueda elaborar un Plan de Negocio que consista en el análisis de los principales factores que pueden influir en la puesta en marcha de un negocio de impresiones tridimensionales.

Para ello se analizarán todos los costes relacionados con dicho negocio con el propósito de establecer un precio de venta adecuado que nos permita conseguir un beneficio razonable y permita la sustentabilidad del negocio.

## **5. Entorno Formativo**

### **Instalaciones**

Será necesario para el dictado de este trayecto formativo contar con una sala de informática acorde a la cantidad de estudiantes que participaran del cursado.

### **Equipamiento**

Los recursos didácticos son:

- Proyector
- Pantalla Multimedia Interactiva.
- Impresoras 3D
- Computadoras para diseño 3D.
- Internet.

### **Insumos**

Los insumos necesarios son:

- Filamento PLA.
- Lubricante para Impresoras.

### **Biblioteca / Hemoteca / Archivo.**

El material completo del cursado será cargado en la plataforma Lazos.

### **6. Perfil del Docente**

Para el dictado de clases, el docente debe contar con:

#### **Titulaciones / Competencias Académicas:**

Profesor de Informática o afines, o Docente de Formación Profesional con experiencia acreditable en el dictado de los contenidos descriptos en el Proyecto del curso.

#### **Antecedentes Profesionales / Antecedentes de Docente :**

##### **Competencias de Experiencia:**

Mínimo un año de experiencia en puestos de docencia y un mínimo de un año de experiencia laboral en el área de informática comercial privada.

##### **Competencias Técnicas:**

Manejo de Herramientas Tecnológicas.

Conocimientos de didáctica y pedagogía.

Conocimientos en Sistemas de Impresión en 3D.

Conocimientos en producción, sistemas de costeo, comercialización y marketing.

Sólidos conocimientos de todos los temas abordados en el plan de estudio.

##### **Competencias de Personalidad:**

Trabajo en equipo

Comunicación

Adaptación al cambio

Calidad de trabajo

Respeto

Discreción