PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
GUÍA DE APRENDIZAJE F2-AP3-GA-18B – SOFTWARE PARAMÉTRICO (CAD 3D)

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE.

- **Denominación del Programa de Formación:** Tecnólogo en Automatización de Sistemas Mecatrónicos
- **Código del Programa:** 224312
- **Nombre del Proyecto:** Automatización y optimización de un proceso de manufactura
- **Fase del proyecto:** Ejecución
- **Actividad de proyecto:** Diseñar en 3d máquina simple con actuadores hidráulicos y/o electromecánicos y sensores electrónicos según requerimientos del proceso
- **Competencia:** Estructurar montaje de automatización según especificaciones y normativa técnica
- **Resultados de aprendizaje alcanzar:** Realizar modelado digital de la máquina según especificaciones de funcionamiento acordadas.
- **Duración de la Guía:** 48 horas

2. PRESENTACION

Querido aprendiz, el desarrollo de esta guía le permite adquirir habilidades y destrezas para realizar representaciones graficas volumétricas de un producto industrial a través de un software CAD paramétrico. El objetivo es lograr el modelado 3D de productos industriales para su posterior prototipado.

Es pertinente representar la idea y el concepto de un producto industrial en el modelado tridimensional, ya que, este permite optimizar tiempo, costos, materiales e integración del trabajo colaborativo. Con el modelado se construyen los planos de fabricación, y ensamble dando alta flexibilidad en la modificación de medidas y variación de forma, evitando desgaste en reprocesos de manufactura.

En la actualidad, para el modelado y prototipado se cuenta con múltiples metodologías, estrategias y herramientas, como las técnicas inversa, concurrente, deductiva e inductiva, adicionalmente, se posee software aplicados como: Inventor, SolidWorks, CATIA, Solid Edge, Siemens NX, entre otros.

En el desarrollo de esta guía de aprendizaje utilizaremos un recurso didáctico desarrollado en el marco del proyecto SENNOVA SGPS 8768 – 2022 “Sistema de entrenamiento remoto, abierto y flexible para formación en automatización e industria 4.0 en instituciones educativas de nivel media

técnica y superior", con el objetivo de aplicar los conceptos y principios de modelado 3D vistos en el rediseño y mejora del prototipo del sistema de entrenamiento existente.

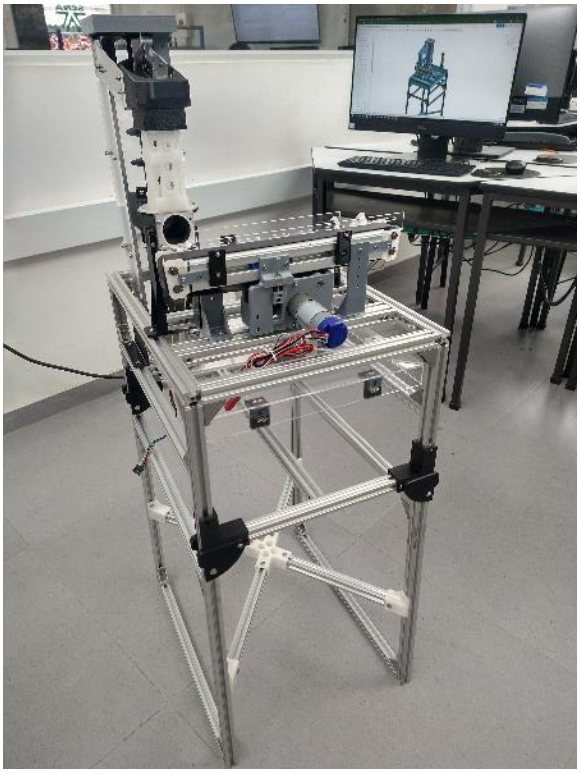


Figura 1. Prototipo Sistema de entrenamiento remoto, abierto y sensible
Fuente: SENA - CEIA

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES

3.1 Actividades de Reflexión Inicial

Actividad de aprendizaje No. 1

Reconocer la importancia del modelado 3D y la utilización de software paramétrico en el diseño de máquinas simples y en la automatización y optimización de un proceso de manufactura, a partir de las instrucciones dadas a continuación:

1. Lea y analice el siguiente texto:

> A lo largo de la historia el hombre ha tratado de comunicarse mediante dibujos, ha evolucionado, dando lugar por un lado al dibujo artístico y por otro al dibujo técnico. El dibujo técnico ha evolucionado a lo largo de la historia en función del proceso

productivo. La última gran aportación al dibujo técnico, que lo ha definido, tal y como hoy lo conocemos, ha sido la normalización. Podemos definirla como “el conjunto de reglas y preceptos aplicables al diseño y fabricación de ciertos productos.

Los retos del presente abordan conceptos y definiciones como las que a continuación se describen:

El diseño paramétrico es una técnica avanzada de diseño digital que permite introducir una serie de variables o parámetros, como límites espaciales, volúmenes o temperaturas, en un software especializado (Autodesk Inventor, SolidWorks, Solid Edge entre otros) para manipularlos mediante algoritmos y obtener así diseños geométricos más complejos, versátiles y originales.

Estos diseños se pueden hacer realidad gracias a herramientas de fabricación digital y tecnología CNC. Sus aplicaciones prácticas abarcan casi cualquier campo de la estética, desde la arquitectura o la ingeniería (viviendas, oficinas, puentes, edificios comerciales) hasta el interiorismo (muebles, techos, sillones, objetos decorativos)

El reto en el que se encuentra, es darle solución a la tarea de este proceso formativo mediante la orientación de esta guía, seguro que al desarrollarla alcanzara el resultado de aprendizaje con éxito como dibujar modelos 3D de acuerdo a los parámetros y requerimientos técnicos.

El pensamiento de diseño como motor de la innovación hace que las industrias formulen preguntas de cómo hacer una introducción exitosa de nuevos productos, servicios y procedimientos al mercado, que puedan ayudar a mejorar su empresa. Son la creatividad y la innovación los pilares del modelado y el prototipado, por lo tanto, es relevante el fortalecimiento de las empresas en estas áreas. El mercado requiere de la modelación 3D y es una realidad de la demanda de capital humano calificado en la digitalización de partes, elementos y ensamble de productos industriales.

2. Seguidamente conforme parejas y analice las siguientes preguntas, las cuales serán socializadas mediante una mesa redonda en la que los grupos de trabajo expresarán su opinión acerca de cada pregunta:

¿Cuál es la importancia de construir modelos 3D digitales en el proceso de diseño?

¿Cuál es la normativa técnica más utilizada para el modelado 3D en software paramétricos en Colombia?

¿Qué entornos de trabajo se pueden encontrar para el modelado 3D en software paramétricos?

¿Qué son las especificaciones técnicas de un producto?

¿Cuáles son los software paramétricos más utilizados a nivel mundial?

El instructor acompañará la actividad ampliando conceptos y concluirá los aspectos relevantes sobre la utilización del modelado 3D y la utilización del software paramétrico en el desarrollo de proyectos de automatización.

Duración de la actividad: 2 Horas
Modalidad: Grupal
Evidencia: Desarrollo de la actividad de aprendizaje planteada (durante la formación).

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje

El Software CAD paramétrico es una herramienta que se puede dividir básicamente en programas de dibujos 2D y modelado 3D. Las herramientas de dibujo en 2D se basan en entidades geométricas como puntos, líneas, arcos y polígonos, con las que se puede operar a través de una interfaz gráfica. Los modeladores en 3D añaden superficies y sólidos.

Actividad de aprendizaje No. 2.

Identificar conceptos relacionados con el modelado 3D y el software paramétrico aplicables al diseño de máquinas simples, a partir de las siguientes orientaciones:

Construya un mapa mental, donde plasme de manera creativa una respuesta que contextualice la utilización de las herramientas de un software paramétrico en los procesos de modelado 3D.

Los mapas mentales son esquemas lógicos y creativos que sirven para condensar y memorizar información sobre una temática específica. Para organizar esa información se emplean líneas, cuadros, símbolos, palabras, imágenes e incluso colores, de tal manera que visualmente sea llamativa y comprensible para quien lee el mapa. En el ciberespacio se pueden encontrar plataformas que permiten el diseño de estos esquemas.

Dirección web	Tutorial	Observación
https://www.goconqr.com/	• https://goo.gl/fl3P2w • https://goo.gl/t95jH9	El mapa mental puede ser descargado de la página, a través del ícono con imagen de paisaje, denominado *Download PNG,* o en su defecto se puede acceder al enlace web del mapa y este servir

https://www.mindmeister.com/es	• https://goo.gl/eNYBKv	Se puede generar un enlace web del mapa mental. Este enlace es el que finalmente puede ser entregado como evidencia.

La modalidad de trabajo de esta actividad será individual. El instructor dará un tiempo determinado para elaborar el mapa mental. Al finalizar los aprendices socializarán en grupo el resultado de esta actividad y realizarán una autoevaluación de la misma con el acompañamiento del instructor, resolviendo las inquietudes y ampliando conceptos. El instructor será el moderador de la actividad de socialización.

Duración: 2 horas
Modalidad: Individual
Evidencia: Desarrollo de la actividad de aprendizaje planteada (durante la formación).

3.3 Actividades de apropiación

3.3.1 Elementos de máquina aplicables en sistemas de entrenamiento

Actividad de aprendizaje No. 3

Analizar las tipologías de los sistemas de entrenamiento en mecatrónica desarrollados por las comunidades expertas en los últimos tres años.

Se conforman equipos de trabajo de 2 aprendices para consultar en las bases de datos libres ScienceDirect y/o Scielo que se encuentran en la página web de la biblioteca SENA (https://biblioteca.sena.edu.co/paginas/bases_libres.html) artículos referentes al tema. Utilizar las siguientes palabras Claves: MECATRONICS AND MECHANISMS AND TRAINING AND REMOTE.



Figura 2. Bases de datos de acceso libre Biblioteca Virtual SENA
Fuente: SENA

Recuerde filtrar las búsquedas para visualizar información publicada entre los últimos tres años.

El grupo de trabajo debe seleccionar 2 artículos y realizar un cuadro comparativo de las tipologías de los sistemas de entrenamiento y divulgar la consulta en un Póster, el cual también debe contener las referencias bibliográficas correspondientes.

Información de apoyo: Cómo elaborar un póster

Video 1: Poster Académico https://www.youtube.com/watch?v=ajLX38p5uL8 (Akar, 2019)

Video 2: Las claves para hacer un buen Poster https://www.youtube.com/watch?v=J6n8VFs9WYE (Española, 2017)

Duración de la actividad: 8 Horas.
Modalidad: Grupal
Evidencia Aprendizaje: Póster en Digital de tipologías de los sistemas de entrenamiento en mecatrónica

3.3.2 Realizar bocetos con las herramientas de dibujo en el entorno de pieza 3D, de acuerdo a las herramientas del software paramétrico.

SolidWorks dispone de más de 40 operaciones 3D para definir un modelo tridimensional. En la presente actividad se emplearán los comandos más utilizados como Extrusión, Revolución, Redondeo, Chaflán, Recubrir, Barrer, entre otras.

Actividad de aprendizaje No. 4

Reconocer las herramientas empleadas en la elaboración de un modelo tridimensional, según los parámetros establecidos en el aplicativo 3D y acorde a los requerimientos del cliente, a partir de las siguientes orientaciones:

1. En una primera sesión se fortalecerá el reconocimiento de las siguientes herramientas: croquis, extrusión, revolución redondeo, chaflán, recubrir, barrer, entre otras, del software paramétrico, a través de la imitación de ejercicios realizados por el instructor.

2. Luego de reconocer las herramientas descritas, el aprendiz deberá realizar en el software paramétrico, el modelado 3D de la pieza de la estación de entrenamiento remoto asignada por el instructor, utilizando las herramientas aprendidas en la sesión formativa.

Esta actividad se debe desarrollar de manera individual teniendo en cuenta las instrucciones dadas. El instructor orientará el desarrollo de esta haciendo seguimiento durante la sesión de formación, resolviendo dudas e inquietudes y ampliando conceptos.

Duración: 12 horas

Modalidad: Individual
Evidencia de aprendizaje: Ejercicios de piezas 3D elaboradas en el programa de diseño CAD

3.3.3 Entorno de ensamble del software paramétrico 3D.

Un ensamblaje es la combinación de dos o más piezas, también denominadas componentes, dentro de un documento de SolidWorks. La posición y orientación de los componentes se determina utilizando relaciones de posición. Las relaciones de posición forman relaciones entre las caras y aristas de los componentes.

Actividad de aprendizaje No. 5

Reconocer el entorno de ensamble de piezas del software paramétrico 3D y sus aplicaciones en el diseño 3D de una máquina simple, de acuerdo con el estándar y la normatividad vigente, siguiendo las orientaciones que se presentan a continuación:

La actividad de aprendizaje se realizará mediante la estrategia didáctica “Simulación” la cual tiene como objetivo incentivar la creatividad y afianzar conceptos normativos relacionados al ensamble de piezas en un software paramétrico 3D. El instructor realizará la simulación en el software CAD para la creación de ensambles y seguidamente los aprendices deberán conformar equipos de trabajo de máximo tres personas.

Cada equipo de trabajo deberá realizar el ensamble del módulo o sistema de la estación de entrenamiento remoto definido por el instructor, empleando las piezas diseñadas en la actividad anterior.

Una vez realizados los ensambles, cada equipo de trabajo deberá socializar con el grupo el resultado de su trabajo e indicar los hallazgos durante el proceso.

El instructor orientará el desarrollo de esta haciendo seguimiento durante las sesiones de formación, resolviendo dudas e inquietudes y ampliando conceptos.

Duración: 8 horas
Modalidad: Grupal
Evidencia de aprendizaje: Ejercicios de ensambles de piezas 3D elaboradas en el programa de diseño CAD

3.3.4 Vista explosionada de un ensamble 3D.

La vista explosionada de un ensamble 3D permite visualizar el conjunto de piezas o componentes en un estado de visualización que simula el proceso armado del mismo. Abarca desde el atornillado, el ensamblaje, el cableado y la manipulación de piezas a la verificación y recuperación de éstas.

Actividad de aprendizaje No. 6

Reconocer el procedimiento para la elaboración de una vista explosionada de un ensamble 3D, en el aplicativo paramétrico, teniendo en cuenta las especificaciones del producto y los requerimientos del cliente, a partir de las siguientes orientaciones:

La actividad de aprendizaje se realizará mediante la didáctica "Simulación", la cual tiene como objetivo elaborar la vista explosionada de un ensamble o conjunto de piezas en el software paramétrico CAD. Para esto se le invita a seguir los siguientes pasos:

1. Abra el archivo de ensamble creado en la actividad anterior.
2. Genere los pasos de la vista explosionada necesarios para visualizar los componentes del ensamble de manera adecuada.
3. Guarde el estado de visualización de la vista explosionada.
4. Cree una animación con el estudio de animación del aplicativo a partir de la vista explosionada generada.

Para esta actividad contará con el manual técnico de la estación de entrenamiento remoto que se trabajó en actividades anteriores, y el cual estará disponible en el material de apoyo de la guía de aprendizaje.

La evidencia deberá ser cargada en la plataforma Territorium mediante en enlace "Vista explosionada" dispuesto para ello.

Participe en la simulación realizada por el instructor y posteriormente replique el ejercicio.

Esta actividad se debe desarrollar de manera individual teniendo en cuenta las instrucciones dadas. El instructor orientará el desarrollo de esta haciendo seguimiento durante la sesión de formación, resolviendo dudas e inquietudes y ampliando conceptos.

Duración: 4 horas
Modalidad: Individual
Evidencia: Archivo de animación de la vista explosionada del ensamble 3D.

3.4 Actividades de Transferencia de Conocimiento

Actividad de aprendizaje No. 7

Realizar modelo 3D funcional de acuerdo a la necesidad de un entorno industrial determinado y a la normatividad vigente, a partir de las siguientes orientaciones:

Para la verificación de la transferencia del conocimiento, se propone la realización de propuestas de diseño de componentes y ensambles de componentes de sistemas que complementen la estación de entrenamiento remoto presentada al inicio del curso, con el objetivo de implementar nuevos sistemas de control del proceso de acuerdo con el entorno industrial para el cual se diseñó ésta.

Concertado con el instructor y en equipos de máximo tres personas, se debe realizar un modelo 3D funcional según la necesidad del sistema asignado.

Cada equipo de trabajo deberá elaborar los siguientes productos:
1. Diseño de piezas 3D de componentes
2. Ensamble de piezas y componentes
3. Animación del despiece del ensamblaje realizado.

Adicionalmente, cada equipo de trabajo deberá elaborar una bitácora de diseño en un documento tipo informe en Word, con normas APA para la presentación de informes técnicos, que incluya el proceso de diseño empleado para la realización del modelo 3D funcional. Se deben incluir imágenes del proceso de diseño y del diseño final.

Duración: 12 horas
Modalidad: Grupal
Evidencia: Bitácora de diseño del modelo 3D funcional.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

La evaluación se ha dado durante el proceso formativo, en las evidencias presentadas por cada actividad planteada. Para el cierre de la formación mediada por esta guía de aprendizaje se organizará un espacio de discusión en el cual se plantearán las fortalezas y aspectos por mejorar tanto de los aprendices como del instructor.

Duración: 1 hora
Modalidad: Grupal
Evidencia: Socialización.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Producto: Póster en Digital de tipologías de los sistemas de entrenamiento en mecatrónica Ejercicios de piezas 3D elaboradas en el programa de diseño CAD Ejercicios de ensambles de piezas 3D elaboradas en el programa de diseño CAD Archivo de animación de la vista explosionada del ensamble 3D. Bitácora de diseño del modelo 3D funcional.	Crea piezas en el software cad según procedimientos establecidos. Ensambla conjuntos y piezas de acuerdo a las herramientas del software. Imprime modelos 3d según procedimiento establecido	Técnica: Observación directa Instrumentos de evaluación: Listas de chequeo

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Representación gráfica: representación de datos, generalmente numéricos, mediante líneas, superficies o símbolos, para ver la relación que guardan entre sí. También puede ser un conjunto de puntos, que se plasman en coordenadas cartesianas, y sirven para analizar el comportamiento de un proceso, o un conjunto de elementos o signos que permiten la interpretación de un fenómeno.

Modelado: es el proceso de desarrollo de una representación de cualquier objeto tridimensional.

Prototipado: Un prototipado es un primer molde en que se fabrica una figura o elemento mecánico.

Croquis: Representación a mano alzada respetando las proporciones de los objetos.

Dibujo: Representación a escala con todos los datos necesarios para definir el objeto.

Norma: Es un valor establecido y conocido que se utiliza para medir una cantidad desconocida.

Plano: Representación de los objetos en relación con su posición o la función que cumplen.
Ortogonal: Es una generalización de la noción geométrica de perpendicularidad. En el espacio euclídeo convencional el término ortogonal y el término perpendicular son sinónimo.

Perpendicular: Que forma un ángulo recto con otra línea u otro plano.
Vistas: es una consulta que se presenta como una tabla a partir de un conjunto de tablas en una base de datos relacional.

Sólidos: Geométrica de tres dimensiones (largo, ancho y alto).

Despiece: Conjunto a la representación gráfica de un grupo de piezas.

Acotado: Acotar es el proceso de anotar, mediante líneas, cifras, signos y símbolos, las medidas de un objeto, sobre un dibujo.

Simbología: Son básicamente pequeños pictogramas y a menudo se asemejan a los elementos reales.

CAD: Diseño o Dibujo asistido por computador.

SolidWorks: Es un software CAD para modelado mecánico en 2D Y 3D. CAD.

Ergonomía: es el estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina.

6. REFERENTES BIBLIOGRAFICOS

- Bogolilubov, S. (1989). Tareas para el curso Dibujo Técnico. S, Traducido por Lozhkin. Impreso URSS. Editorial MIR Moscú.
- Jensen C.H (1988). Dibujo y Diseño de Ingeniería. Mc Graw Hill

- González, S.(2010). El gran libro de SolidWorks.
- Warren J. luzadder, Duff, J, Fundamentos de Dibujo en Ingeniería.
- SolidWorks Corporation (2001). Dassault System. SolidWorks User Guide.
- Planchard M., Planchard D.(2001). SolidWorks Tutorial. Schorff Development.
- García, C. SolidWorks para Dibujo y Diseño Mecánico.
- http://www.icontec.org.co/metrologia.asp
- http://maruboga.blogspot.com/
- http://aransa.upc.es/ED/laboratorio/guiones/peu.pdf
- Inventor de Autodesk Shortcuts. Guía de accesos directos. http://static-ww.autodesk.net/content/dam/estore/customer-service/Inventor_Shortcuts_11x8.5_MECH-REV.pdf.
- Autodesk.http://help.autodesk.com/view/ARCHDESK/2016/ENU/?guid=GUID-B060BED0-B506-4148-9EAE-5CCE0CC2F633.
- Duarte Camacho, M. E. (2012). Programas de Diseño. http://cobachsonora.edu.mx:8086/portalcobach/pdf/modulosaprendizaje/semestre5-2012/FCPT5S_Prog_Diseno.pdf.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Daniel Correa Robledo	Instructor	Centro Tecnologico del Mobiliario	16/10/2020
	Jonathan Vega López	Instructor	Centro de Materiales y Ensayos	16/10/2020
	Wilmer Leonardo Angarita Maldonado	Instructor	Centro de la industria, la empresa y los servicios	16/10/2020
	Luis Guillermo Hernández Álvarez	Instructor	Centro Tecnologico del Mobiliario	16/10/2020

E CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio

Autor(es)	**César Augusto Agudelo Forero**	**Instructor**	**C.E.A.I.**	**16-12-2022**	Actualización contenido e inclusión de recurso didáctico relacionado con el proyecto SENNOVA SGPS-8768 2022