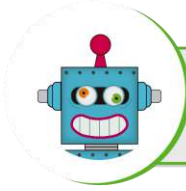




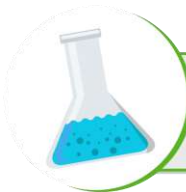
PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE



1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** Elaboración y construcción de prototipos mecánicos.
- **Código del Programa de Formación:** 22520106.
- **Nombre del proyecto:** No aplica (Formación complementaria)
- **Fase del proyecto:** No aplica (Formación complementaria)
- **Actividad del proyecto:** No aplica (Formación complementaria)
- **Competencia:** Dibujar planos mecánicos de acuerdo con normas técnicas.
- **Resultados de Aprendizaje Alcanzar:**
Elaborar el diseño del prototipo a escala acorde a la solución definida.
- **Duración de la Guía:** 72 horas. (56 presenciales y 16 desescolarizadas).



2. PRESENTACIÓN

El modelado digital es una técnica utilizada para crear representaciones digitales de piezas, objetos, diseños que me permiten tener un acercamiento al prototipo deseado. Estas representaciones se construyen utilizando software especializado que permite visualizar, analizar y demostrar características en un entorno controlado y manipulable. El modelado digital se aplica en una variedad de campos de las diferentes profesiones especialmente en el campo de la ingeniería y diseño.

Dentro de este campo, se busca que los modelos digitales den un acercamiento al prototipo o máquina deseada. Para esto debemos conocer que en el mundo existen diferentes SOFTWARE CAD (Diseño asistido por computador) tales como, SOLIDWORKS®, AUTOCAD®, INVENTOR, FreeCAD, TINKERCAD, entre otros.

Con esto se puede definir que el modelado virtual es una solución para crear prototipos, ya que en estos se pueden observar detalladamente las piezas del prototipo, o sea, las piezas que lo hacen. También es una ayuda en la actualización de los cambios que se presentan al revisar un diseño antes de fabricarlo o construirlo.



Con la llegada del modelado digital, se buscó una alternativa para el gasto de material en la creación de los prototipos, ya que con estos Software se puede dar un acercamiento al comportamiento real de las maquinas que se desean diseñar.



Anímate a trabajar en equipo con tus compañeros, aprender sobre los temas propuestos y desarrollar todas las actividades relacionadas. El Facilitador dependiendo de la dinámica y viabilidad, podrá orientar con gamificación este curso, en dicho caso puedes obtener las insignias que encontrarás a lo largo de esta guía.

Ten presente que a medida que avances en la guía, encontrarás diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las letras de enfoque de aprendizaje **STEAM** (Por sus siglas en inglés: **Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics**) relacionados con las actividades planteadas y algunas podrían estar asociadas a la cultura o mentalidad de emprendimiento.

Si el curso se está desarrollando con gamificación, en la presente guía podrás realizar 2 misiones, las cuales te entregarán igual número de Insignias Mohs, ellas son:

Esmeralda – Misión K



Ruby - Misión E+



¡Manos a la obra!



3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Continuando con La **Expedición Maker Camp Tecno**: “Desafíos Creativos en la Fábrica de la Innovación”, nos adentramos en el segundo desafío.



Desafíos 2: El Laberinto de la Tecnología: Navegarás por un laberinto de tecnología de software, donde deberán demostrar las habilidades de diseño, desde la creación de modelos 2D y 3D hasta la construcción de planos técnicos, como los grandes inventores del mundo.



¡¡¡¡Aceptamos el desafío!!!!



En estas actividades de la guía se abordarán los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)





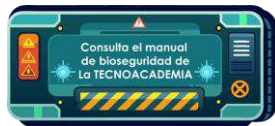
RECOMENDACIONES DE BIOSEGURIDAD EN AMBIENTES CONVENCIONALES, ESPECIALIZADOS O ABIERTOS

Es **importante** tener en cuenta las siguientes recomendaciones en **BIOSEGURIDAD** para salvaguardar la integridad de los **Maker** en el campo de juego, si vas a realizar prácticas en el ambiente de Ingeniería y Diseño recuerda:

Usar elementos de protección personal



Nota: Si quieres saber más acerca de la bioseguridad, da clic al siguiente botón.



Makers: En los Anexos encontrarás algunas recomendaciones generales de Bioseguridad para cada práctica

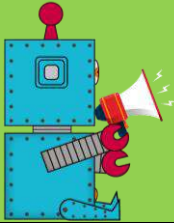


Si, estaremos atentos a las recomendaciones.





3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL



Descripción de la actividad: Conoce que es un modelo digital y para que se usa. Diseño CAD

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnica Didáctica: Mesa Redonda, análisis de caso.

Material de formación: Lápiz y papel.

Material de apoyo: Proyector, computador

Duración de la actividad: 4 horas. (2 Presenciales y 2 desescolarizadas).

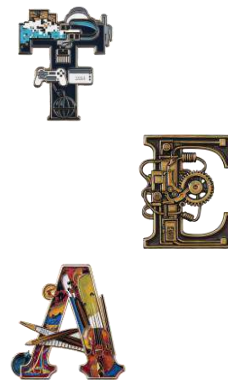
Forma de trabajo: Grupal, presencial y desescolarizada

Descripción de la actividad:

¿Alguna vez te has preguntado qué es el software de diseño CAD?

El CAD, o diseño y dibujo asistido por computadora, es una tecnología para el diseño y la documentación técnica, que sustituye el dibujo manual por un proceso de modelado digital en 2D y 3D. Estos programas te ayudarán en el desarrollo, construcción de tu prototipo, visualización de las diferentes vistas de tu modelo utilizando las técnicas de dibujo 2D, entre otras funciones. El siguiente video te facilitará comprender algunos puntos y te llevará a observar que es un modelado digital utilizando las técnicas de modelado 3D: (Makerslab, 2016) <https://www.youtube.com/watch?v=6peY45wSpKQ>

Figura 1. Imagen de modelado virtual



Nota: Idea para el modelado digital 3D. [Imagen]. YouTube. (2024).

A continuación, encontrarás unas preguntas abiertas, léelas con calma y responde según tus criterios:

1. ¿Qué otros usos les darías al software CAD?
2. ¿Qué importancia tiene el diseño 3D para conocer el modelado digital?
3. ¿Consideras que el modelado digital es una herramienta útil para tu diseño?





Descripción de la actividad: Adéntrate en el modelado digital, utilizando el software FreeCAD.

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnicas didácticas: Análisis de caso, demostraciones prácticas.

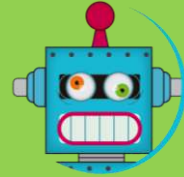
Material de formación: Proyector, computador, software 3D, lápiz y papel.

Material de apoyo: *Anexo_G2_Taller1_Modelado digital utilizando FreeCAD.*

Tiempo: 6 horas. (4 Presenciales y 2 desescolarizada).

Forma de trabajo: Grupal, presencial y desescolarizada

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.



Descripción de la actividad:

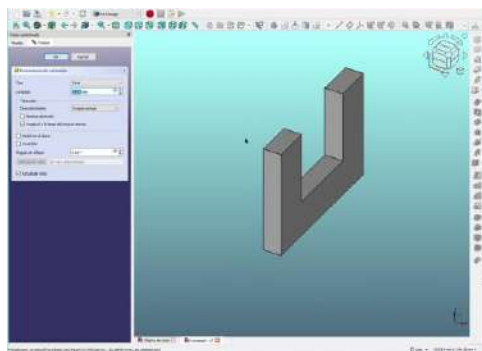
¿Conocías el software FreeCAD?,

El software FreeCAD nos permite digitalizar los bocetos que hemos realizado a mano durante todo este tiempo, para ello debemos entrar a conocer como es el trabajo del software. Perdomo, R. (2017)

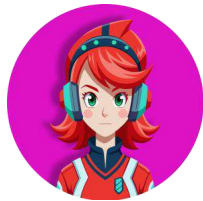
En esta actividad podrás empezar a conocer cómo realizar los prototipos digitales. Revisa el *Anexo_G2_Taller1_Modelado digital utilizando FreeCAD* para realizar la actividad. Revisa el siguiente link (FreeCAD, 2023) <https://www.youtube.com/watch?v=C-78clCBy8M>



Figura 2. Interface del software FREECAD



Nota: Modelo digital. [Imagen]. YouTube. (2024).





Descripción de la actividad: Emprende en el mundo de la metrología

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnicas didácticas: Resolución de problemas.

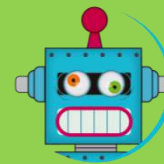
Material de apoyo: Papel, lápiz, herramientas de medición, computador.

Material apoyo: *Anexo_G2_Taller 2_Metrología (Herramientas de medición).*

Duración de la actividad: 4 horas. (2 Presenciales y 2 desescolarizada).

Forma de trabajo: Grupal, presencial y desescolarizada

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.



Descripción de la actividad:

¿Habías escuchado sobre metrología?,

La metrología es la ciencia de las mediciones y sus aplicaciones. Dentro de la metrología existen diferentes herramientas de medición las cuales se encuentran las reglas, las escuadras, los calibradores, entre otros Martinelli, M., & Narciso, H. (2021).

De acuerdo con lo anterior apóyate en el *Anexo_G2_Taller 2_Metrología (Herramientas de medición)* para el desarrollo de la actividad. Dentro de este anexo te encontrarás un enlace o video que el facilitador te mostrará para el desarrollo de la actividad. (León, 2020) <https://www.youtube.com/watch?v=dy8aVIJb-sQ>

Figura 3. Instrumentos de medición longitudinales



Nota: Instrumentos para medir longitud [Imagen]. YouTube. (2024).





Descripción de la actividad: Isometrilandia (vistas principales del dibujo mecánico)

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnicas didácticas: Análisis de casos, organizadores gráficos.

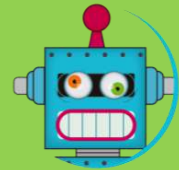
Material de apoyo: Computador, Software 3D, papel y lápiz

Material de apoyo: *Anexo_G2_Taller 3_Isometrilandia (vistas principales del dibujo mecánico).*

Duración de la actividad: 6 horas (4 Presenciales y 2 desescolarizada).

Forma de trabajo: Grupal, presencial y desescolarizada

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.



Descripción de la actividad:

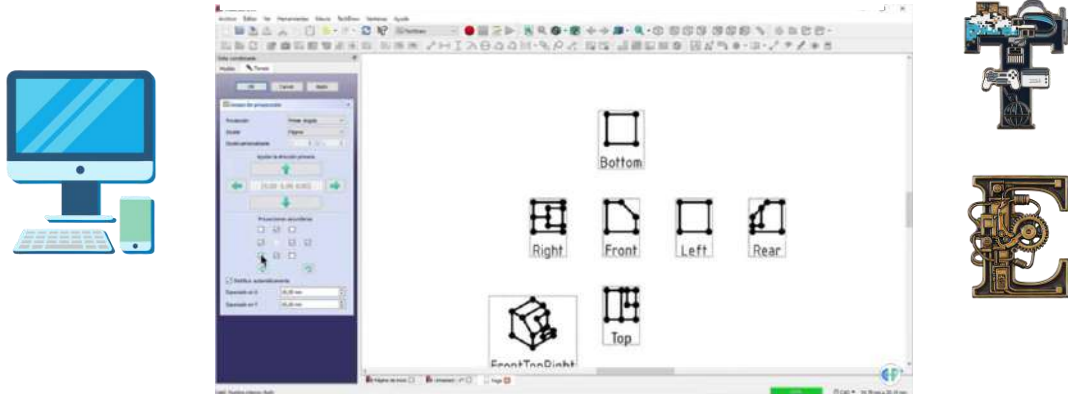
Es hora de revisar como estás para la visualización de objetos en 3D,

¿Habías escuchado qué son las vistas geométricas de un isométrico?

El conocer cuáles son las vistas principales de un objeto es importante a la hora de trabajar en cualquier diseño, con esta actividad lograrás identificar cuáles son las más importantes para cualquier prototipo.

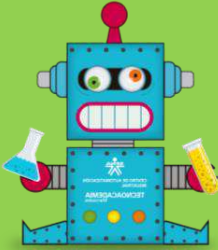
Consulta el *Anexo_G2_Taller 3_Isometrilandia (vistas principales del dibujo mecánico)* (Tecnotech, 2021) https://www.youtube.com/watch?v=xnV_LH4Jttc

Figura 4. Vistas de un isométrico en FreeCAD



Nota: Vistas de un isométrico. [Imagen]. YouTube. (2024).

3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN



Descripción de la actividad: Digitalmodel (Modela tu primer prototipo de manera digital)

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnicas didácticas: Simulaciones.

Material de formación: Computador, Software 3D, papel y lápiz

Material de apoyo: Proyector o TV

Evidencia de aprendizaje: Modelo digital de un prototipo.

Instrumento de evaluación: Rubrica.

Duración de la actividad: 6 horas. (6 Presenciales).

Forma de trabajo: Individual, Presencial

Taller:

Descripción de la actividad:

1. Modela las 2 piezas en el software FreeCAD con la condición de que una de ellas debe ser de forma circular y la otra de forma lineal como se muestra en la figura 5. Ten en cuenta que no tienen medidas por lo que tendrás que colocar medidas para que se parezcan a estas.
2. De acuerdo con el conocimiento obtenido en las formaciones anteriores, ¿Qué te gustaría modelar con el software?
3. ¿Crees que haya algún tipo de limitación al momento de realizar un modelado digital?
4. Socializa tu pieza con los demás compañeros.

Figura 5. Ejemplo de rampa para modelar en FreeCAD

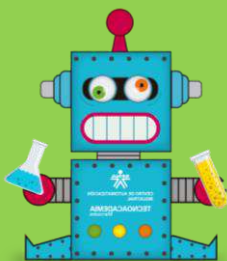


NOTA: Modelo de Rampa. [IMAGEN]. PEXELS. 2024





3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN



Descripción de la actividad: Calipherworldker (Mundo del calibrador para Makers)

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnicas didácticas: Resolución de retos.

Material de formación: Calibrador, papel y lápiz

Material de apoyo: *Anexo_G2_Taller 4_ Calipherworldker (Mundo del calibrador para Makers)*

Evidencia de aprendizaje: Dibujos con medidas.

Instrumento de evaluación: Rubrica

Duración de la actividad: 6 horas. (4 Presenciales y 2 desescolarizada).

Forma de trabajo: Individual, Presencial y desescolarizada

Descripción de la actividad:

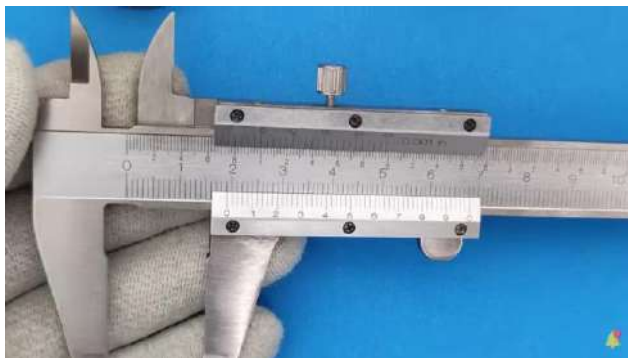
Ya sabes que existen herramientas de medición, es hora de utilizar nuestra popular herramienta llamada el calibrador o Pie de Rey.

Con tu facilitador realiza la actividad de medición de algunas piezas existentes en el ambiente basado en el *Anexo_G2_Taller 4_ Calipherworldker (Mundo del calibrador para Makers)*.

Consulta el siguiente video: (Industrial, 2023) https://www.youtube.com/watch?v=CEJuZ2_kXmI

Figura 6. Calibrador (herramienta de medición)

Felicidades
campista



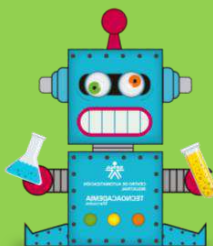
NOTA: Medición de un calibrador. [IMAGEN]. Youtube.2024

¡Enhorabuena! Has alcanzado la Insignia Esmeralda. Tu dedicación y talento te están llevando a nuevas alturas. No te detengas ahora.





3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN



Descripción de la actividad: Makers plans (Dibujo y planos técnicos mecánicos para Makers)

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnicas didácticas: Resolución de retos.

Material de formación: Proyector, computador, Software 3D

Material de apoyo: *Anexo_G2_Taller 5_ Makers plans (Dibujo y planos técnicos mecánicos para Makers)*

Evidencia de aprendizaje: Planos técnicos.

Instrumento de evaluación: Rubrica

Duración de la actividad: 6 horas. (4 Presenciales y 2 desescolarizada).

Forma de trabajo: Individual, Presencial y desescolarizada

Descripción de la actividad:

Adéntrate más en este laberinto y explora como realizar planos mecánicos o dibujos técnicos de las piezas que llevan los prototipos. Para ello con la ayuda de tu facilitador. Recuerda que, para usar el software, debes conocer normativas. (Ramírez, D et al. 2023)

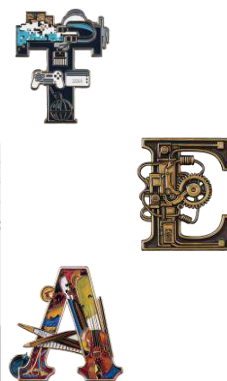
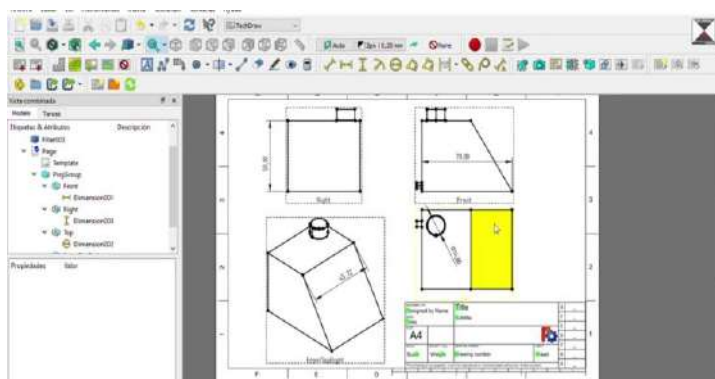
Realiza la actividad de planos técnicos basado en el *Anexo_G2_Taller 5_ Calipherworldker (Mundo del calibrador para Makers)*. (Banco de Diseños, 2021)

<https://www.youtube.com/watch?v=VUBmJX8yRdw>

Enhorabuena
campista



Figura 7. Plano técnico de una pieza



Nota: Vistas para la creación de un plano técnico. [IMAGEN]. Youtube.2024

¡Asombroso! Ahora tienes la Insignia Rubí. Tus habilidades brillan con resplandor en el horizonte. Sigue deslumbrando a todos.





Descripción de la actividad: Proto Party (Modelado digital de piezas extraviadas).

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnicas didácticas: Planteamiento de desafíos.

Material de formación: Proyector, computador, Software 3D

Material de apoyo: *Anexo_G2_Taller 6_Proto Party (Modelado digital de piezas extraviadas).*

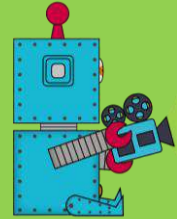
Evidencia de aprendizaje: Modelado digital de las piezas.

Instrumento de evaluación: Rubrica.,

Duración de la actividad: 6 horas. (6 Presenciales).

Forma de trabajo: Individual, Presencial

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO



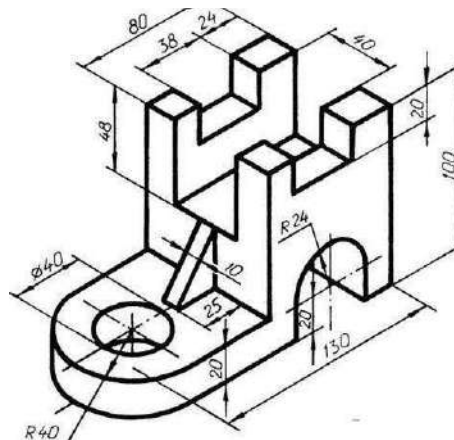
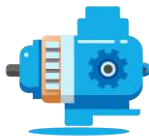
Descripción de la actividad:

Se ha desatado el caos dentro del laboratorio, **Maker** debes solucionar este caos, para ello debes recrear las siguientes piezas. Intenta realizar las piezas basado en normas técnicas. Ortega, A. (2015)

Realiza la siguiente actividad basado en el *Anexo_G2_Taller 6_Proto Party (Modelado digital de piezas extraviadas).*



Figura 8. Modelo digital de una pieza de dibujo técnico



Nota: Piezas a ensamblar en FreeCAD. [IMAGEN]. Youtube.2024



Descripción de la actividad: Ensamble manía (Reúne las piezas y ensámblalas).

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnicas Didácticas: Resolución de retos

Material de formación: Proyector, computador, Software 3D

Material de apoyo: *Anexo_G2_Taller 7_ Ensamble manía (Reúne las piezas y ensámblalas)*

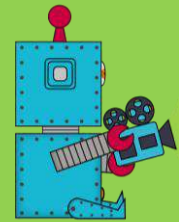
Evidencia de aprendizaje: Modelo digital ensamblado.

Instrumento de evaluación: Rubrica.

Duración de la actividad: 6 horas. (6 Presenciales).

Forma de Trabajo: Individual, Presencial

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO



Descripción de la actividad:

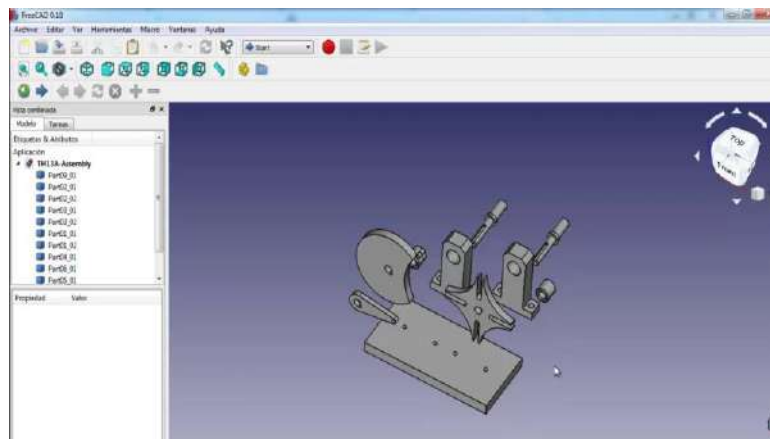
Continúa como vas **Maker**, es la hora de ensamblar las piezas para poder empezar con tu modelado digital del boceto inicial que tenías. Ten en cuenta las normativas técnicas para el desarrollo de tu ensamble Li.J. (2022)

Realiza la siguiente actividad basado en *Anexo_G2_Taller 7_ Ensamble manía (Reúne las piezas y ensámblalas)*.

(Preciado, 2020) <https://www.youtube.com/watch?v=wG87GRacQcl>



Figura 9. Ensamble de piezas mecánicas



Nota: Piezas a ensamblar en FreeCAD. [IMAGEN]. Youtube, 2024

No te rindas **Maker**, ya estas cerca de tener lo que necesitas para pasar al siguiente nivel.





Descripción de la actividad: Llave **Maker** (Modelado digital de ejes de transmisión mecánica).

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnicas Didácticas: Análisis de casos, planteamiento de desafíos.

Material de formación: Proyector, computador, Software 3D

Material de apoyo: *Anexo_G2_Taller 8_ Llave Maker (Modelado digital de ejes de transmisión mecánica).*

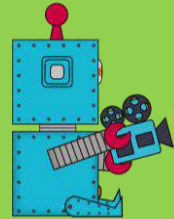
Evidencia de aprendizaje: Prototipo del eje

Instrumento de evaluación: Rubrica.

Duración de la actividad: 6 horas. (6 Presenciales).

Forma de Trabajo: Individual, Presencial

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO



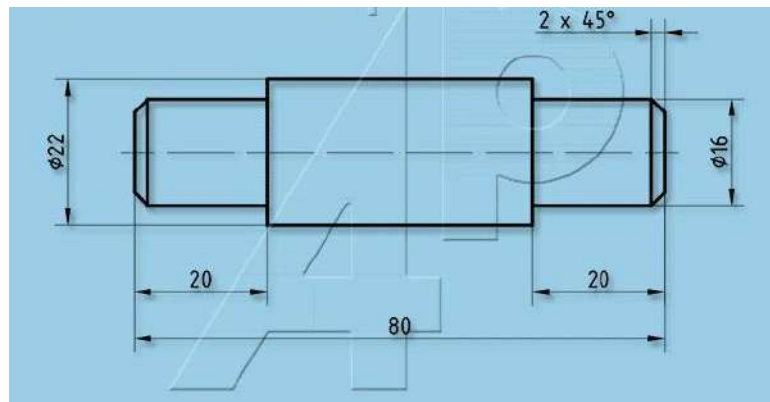
Descripción de la actividad:

Maker, has dado con la creación de la llave que te dará el ingreso a la sala final del laberinto, realiza la actividad basada en el *Anexo_G2_Taller 8_ Llave Maker (Modelado digital de ejes de transmisión mecánica).*

Felicidades
Makers



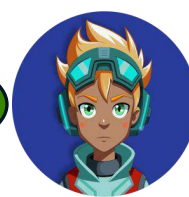
Figura 10. Eje de transmisión mecánica



Nota: Eje. [Imagen]. Printerest. (2024)



¡¡Lo hemos conseguido!!





Descripción de la actividad: Modelo digital del boceto de tu prototipo de un sistema mecánico

Ambiente requerido: Convencional, especializado o abierto

Técnicas Didácticas: Valoración de productos.

Material de formación: Proyector, computador, Software 3D

Material de apoyo: *Anexo_G2_Taller 9_Modelo digital del boceto de tu prototipo de un sistema mecánico.*

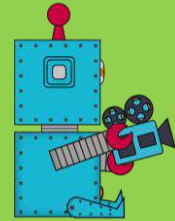
Evidencia de aprendizaje: Prototipo digital del boceto

Instrumento de evaluación: Rubrica.

Duración de la actividad: 6 horas. (6 Presenciales)

Forma de Trabajo: Grupal, Presencial

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO



Descripción de la actividad:

Felicidades **Maker**, con el conocimiento adquirido ya puedes realizar tu prototipo digital del boceto de tu diseño o sistema mecánico. Recuerda utilizar todas las actividades ya hechas para reforzar.

Con la ayuda del siguiente anexo *Anexo_G2_Taller 9_Modela tu prototipo según tu boceto*

Figura 11. Prototipo digital de un modelo físico



Nota: Idea para el modelado digital. [Imagen]. Pexels. (2024).



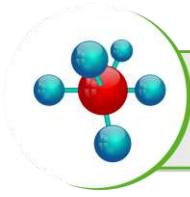
Disfruta tu prototipo
digital **Maker**





4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO

| Actividad de Aprendizaje | Evidencias de Aprendizaje | Criterios de Evaluación | Técnicas e Instrumentos de Evaluación |
|--|---|---|--|
| ELABORAR PLANOS TÉCNICOS BAJO PARÁMETROS TÉCNICOS Y DE CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES. | Evidencias de desempeño. Prototipo Digital. Forma de entrega: Físico o virtual, dependiendo de la disponibilidad de los recursos. Fecha de entrega: Según concertación con el Facilitador | ELABORA EL DISEÑO DEL PROTOTIPO A ESCALA ACORDE A LA SOLUCIÓN DEFINIDA | Técnica: Observación y valoración del producto. Instrumento: Rúbrica. |
| Simular el prototipo digital bajo parámetros técnicos y de características funcionales | Evidencias de Producto. Planos técnicos. Forma de entrega: Físico o virtual, dependiendo de la disponibilidad de los recursos. Fecha de entrega: Según concertación con el Facilitador | REALIZA LAS PROYECCIONES DE UNA PIEZA TENIENDO EN CUENTA EL SISTEMA DE PROYECCIONES. REALIZA PIEZAS EN 3D DE ACUERDO CON PLANOS DE DISEÑO. | Técnica: Observación y valoración del producto. Instrumento: Rúbrica. |



5. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Ajuste: Relación dimensional entre dos piezas que se ensamblan. Puede ser de deslizamiento, de ajuste apretado, etc.

Alzado: Vista vertical de un objeto, mostrando su altura y otros detalles en una dirección particular.

Boceto: Dibujo preliminar que representa el diseño inicial de una pieza o ensamblaje.

Bloque: Conjunto de geometrías y características agrupadas en un solo objeto dentro de un modelo CAD.

CAD (Diseño Asistido por Computadora): Software utilizado para crear, modificar, analizar y optimizar un diseño.

Cadena de cotas: Secuencia de cotas continuas que describen las dimensiones de una pieza.

CAE (Ingeniería Asistida por Computadora): Uso de software para apoyar tareas de ingeniería como análisis, simulación y manufactura.

CAM (Manufactura Asistida por Computadora): Software utilizado para controlar máquinas herramientas y producir partes precisas a partir de modelos CAD.

Corte: Vista que muestra la sección interna de una pieza como si se hubiera cortado a lo largo de un plano específico.

Despiece: Representación detallada de todas las piezas que componen un ensamblaje, incluyendo dimensiones y especificaciones.

Diagrama de flujo: Representación gráfica de un proceso o flujo de trabajo.

Dimensión: Medida de una característica específica de una pieza, como longitud, ancho o diámetro.

Escala: Relación entre las dimensiones del dibujo y las dimensiones reales del objeto.

Eje: Línea recta alrededor de la cual una pieza puede rotar o estar alineada.

Isométrico: Dibujo en perspectiva que muestra las tres dimensiones de un objeto manteniendo las proporciones.

Maqueta: Modelo a escala utilizado para estudiar aspectos del diseño antes de la producción.



Modelado 3D: Creación de representaciones tridimensionales de piezas o ensamblajes usando software CAD.

Plano de conjunto: Dibujo que muestra cómo se ensamblan las diferentes piezas de un sistema.

Plano de fabricación: Dibujo técnico que contiene toda la información necesaria para producir una pieza o ensamblaje.

Precisión: Grado de exactitud con el que se fabrican las piezas mecánicas.

Prototipo: Modelo funcional de un diseño utilizado para pruebas y evaluación antes de la producción en masa.

Simetría: Propiedad de un objeto de ser idéntico en ambos lados de un plano o eje central.

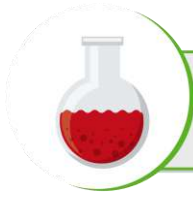
Simulación: Uso de modelos computacionales para replicar el comportamiento de un diseño bajo diversas condiciones.

Renderizado: Proceso de generar una imagen a partir de un modelo 3D mediante el uso de software para simular la apariencia final del producto.

Tolerancia: Margen de variación permitido en las dimensiones de una pieza.

Vista: Representación de un objeto desde una dirección específica, como planta, alzado, o perfil.

Vista explosionada: Representación de un ensamblaje en la que los componentes están separados para mostrar la relación y el orden de ensamblaje.

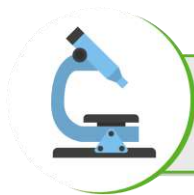


6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS.

- Banco de Diseños (2021). (28 de junio de 2021). FreeCad 0.19 - Creando planos básicos - Tutorial para principiantes [Archivo de Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=VUBmJX8yRdw>
- Fernández, M. (2016). Estudio e integración de sistemas de bajo coste para el diseño digital y el prototipado rápido. (Tesis de Máster, Universitat Politècnica de València). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10251/60485>
- FreeCAD. (2023). (5 de agosto de 2023). FreeCAD para principiantes Ejercicio 2 Simetría. [Archivo de Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=C-78clcBy8M>
- Fonseca, J. (2023). La educación en la cuarta revolución industrial. [Trabajo de Fin de Estudios, Universidad Europea Canarias]. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12880/6420>
- Industrial, A. A. (2023). (26 de septiembre de 2023). Aprende de una vez a usar el calibrador Vernier como un experto. Una sola explicación paso a paso. [Archivo de video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=CEJuZ2_kXmI
- León, J. (2020). (6 de mayo de 2020). INSTRUMENTOS DE MEDIDA. [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=dy8aVIJb-sQ>
- Li.J. (2022). Modelado 3D, representación normalizada, documentación de producto y análisis de restricciones geométricas de ensamblajes mecánicos. [Trabajo de fin de Grado, Universidad de León]. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10612/16889>
- Makerslab. (2016). (17 de agosto de 2016). ¿Qué es el modelado 3D?. [Archivo de Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6peY45wSpKQ>
- Martinelli, M., & Narciso, H. (2021). Edición y digitalización del: Manual de Recomendaciones para Aplicaciones de Dibujo Tradicional y Digital con Técnicas 2d y 3D. Recuperado de: <https://www.innovacioneducativa.unam.mx:8443/jspui/handle/123456789/7692>
- Ortega, A. (2015). Aplicación para visualizar entidades geométricas, topologías y modelos de componentes mecánicos (CAD2D) (Bachelor's thesis, Universidad de las Ciencias Informáticas. Facultad 4). Recuperado de: <https://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/7379>

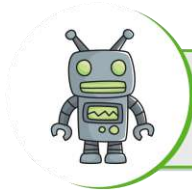


- Perdomo, R. (2017). Funcionalidades básicas para el modelado en tres dimensiones de componentes genéricos, para su empleo en sistema de diseño asistido por computadoras. Recuperado de: <https://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/9314>
- Preciado, A. L. (2020). (15 de septiembre de 2020). ENSAMBLE FREECAD. [Archivo de Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=wG87GRacQcl>
- Ramírez, D., Ramírez, D., González, R., Romo, J., Sánchez, A., & Lemus, M. (2023). Simulación computacional como herramienta para disminuir los costos asociados al diseño mecánico. Retos de La Dirección, 11(1), Retos de la Dirección, 2023-04, Vol.11 (1). Recuperado de: https://sena-primo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/1i756fj/TN_cdi_doaj_primary_oai_doaj_org_article_732c8cf99a38471da4ceb2b891a0f4fc
- Sánchez, M. (2019). Funcionalidades para el módulo Drawing en la aplicación de diseño asistido por computadora Ingeniero (Bachelor's thesis, Universidad de las Ciencias Informáticas. Facultad 3). Recuperado de: <https://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/10057>
- Tecnotech, H. (2021). (6 de abril de 2021). Vistas ISO E | FreeCAD. [Archivo de Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=xnV_LH4Jttc
- Turtos, D., & Sánchez, Á. (2022). Vista de detalle para el módulo de planos técnicos del sistema AsiXmec. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 15(12), 20-28. Recuperado de: https://sena-primo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/1i756fj/TN_cdi_dialnet_primary_oai_dialnet_unirioja_es_ART0001648081



7. CONTROL DEL DOCUMENTO

| | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha |
|---------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| Autores | Guillermo Valencia Castañeda. | Facilitador Tecnoacademia Manizales. | Centro de Automatización Industrial. | 02/02/2022 |
| | Jhon Fredy Duque Gallego. | Facilitador Tecnoacademia Caldas. | Centro de Automatización Industrial. | 02/02/2022 |



8. CONTROL DE CAMBIOS

| | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del Cambio |
|---------|--|---|--------------------------------------|------------|--|
| Autores | Jhon Fredy Duque Gallego. | Facilitador Tecnoacademia Manizales. | Centro de Automatización Industrial. | 10/02/2023 | Actualización . |
| | Adriana María Duarte Castillo. | Facilitador Tecnoacademia Caldas. | Centro de Automatización Industrial. | 07/12/2023 | Actualización . |
| | Luis Felipe Uribe López. César Augusto López Zapata. Tulio César González Lotero. | Facilitadores Tecnoacademia Manizales y Caldas. | Centro de Automatización Industrial. | 04/03/2024 | Actualización general de la guía con todas las actividades y formato de la guía. |
| | Luis Felipe Uribe López. César Augusto López Zapata. Tulio César González Lotero. | Facilitadores Tecnoacademia Manizales y Caldas. | Centro de Automatización Industrial. | 09/07/2024 | Actualización al formato nuevo de la guía |
| | Luis Felipe Uribe López. César Augusto López Zapata. Paula Tatiana Giraldo Morales | Facilitadores Tecnoacademia Manizales y Caldas. | Centro de Automatización Industrial. | 26/12/2024 | Actualización Guía e incorporación protocolos de bioseguridad . |