

Volumen 1 – No. 1 – 2023

Semestral

ISSN: En trámite

Centros de Cooperación Academia Industria en el Estado de México

La investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en los Centros de Cooperación Academia Industria de las Instituciones de Educación Superior del Estado de México.

Comité Editorial

Leonardo Miguel Moreno Villalba

Editor en jefe

lmoreno@tese.edu.mx

Francisco Jacob Ávila Camacho

Editor asociado

fjacobavila@tese.edu.mx

Adolfo Meléndez Ramírez

Investigador

adolfo_melendez@tese.edu.mx

RICT Revista de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación, año 1, No. 1, Enero – Junio 2023, es una Publicación semestral editada por Leonardo Miguel Moreno Villalba y Francisco Jacob Ávila Camacho, Av. Tecnológico sn, Col. Valle de Anahuac Sección Fuentes, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55210, Tel. (01) 55 55002322, <https://ccaitease.com>, <https://revista.ccaitease.com>, ccai@ccaitease.com. Editores responsables: Leonardo Miguel Moreno Villalba/Francisco Jacob Ávila Camacho. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2023-072413552000-102, ISSN: "en trámite", ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número Leonardo Miguel Moreno Villalba, Av. Tecnológico sn, Col. Valle de Anahuac Sección Fuentes, Ecatepec de Morelos, Estado de México, C.P. 55210, fecha de última modificación 7 de marzo de 2023.

INDICE

Nvidia Jetson nano, un mini pc para desarrollo de robótica e inteligencia artificial. <i>Jose-Alberto. Estrada-Vazquez</i>	1
La Manufactura Aditiva en la producción de prototipos 3D dentro del CCAI <i>Andrea-Alin. Hernández-Pacheco</i>	5
Raspberry, un ordenador en una solo placa <i>Luis-Angel. Avila-Vazqueza, Porfirio. Cortez-Solisa, Eduardo-Daniel Palafox-Rodríguez</i>	11
Manufactura aditiva, una tecnología para el desarrollo de prototipos en 3D aplicados a la ingeniería en sistemas computacionales <i>Daniela-Michelle. Aviña-Velarde</i>	17
ROS una mano para el desarrollo de robots <i>Porfirio. Cortez-Solisa,, Luis-Ángel. Ávila-Vázquez,, Daniel-Eduardo, Palafox-Rodríguez</i>	23
Sistema de generación de alertas para el cumplimiento de la NOM-035 de la STPS <i>Fernando. Campos-Cristerna,, Alejandra. Araujo-Cruz</i>	28
Utilización de Arduino en dispositivos electrónicos <i>Palafox Rodriguez Eduardo Daniel P</i>	32

Nvidia Jetson nano, un mini pc para desarrollo de robótica e inteligencia artificial.

Nvidia Jetson nano, a mini-PC for robotics and artificial intelligence development.

Jose-Alberto. Estrada-Vazquez ^{a,*}

^a ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnológico de estudios superiores de Ecatepec, Valle de Anáhuac, 55210 Ecatepec de Morelos, Estado de México

Resumen

NVIDIA con el paso de los años ofrece una plataforma de bajo coste además de bajo consumo llamada NVIDIA Jetson Nano. En este trabajo se han analizado las distintas posibilidades que nos ofrece este dispositivo, con el objetivo de utilizarlo como fuente de desarrollo de aplicaciones de inteligencia artificial, Computer Vision o reconocimiento de entorno. Estas tecnologías abren nuevos frentes para crear todo tipo de aplicaciones IoT integradas, entre las que se incluyen grabadores de video de red (NVR) básicos, pequeños robots y gateways inteligentes con capacidad de análisis de datos muy potentes usando el formato de computadoras de placas únicas (SBC) tipo Raspberry Pi, la NVIDIA Jetson Nano se alimenta por un procesador ARM de 64 bits de cuatro núcleos y una GPU con arquitectura 'Maxwell' con 128 núcleos de procesamiento gráfico, además de 4 Gbytes de memoria que ofrece una potencia de hasta 427 Gflops. El diseño de la NVIDIA Jetson Nano se basa en hardware libre y se regularmente se utilizan también sistemas operativos libres basados en GNU/Linux, además cuenta con diversas conexiones para el desarrollo de prácticas de menor dificultad para el uso educativo o de elaboración de prácticas para principiantes.

Palabras Clave: Inteligencia artificial, Computer Vision, IoT, placas únicas, Linux.

Abstract

NVIDIA over the years offers a low-cost, low-power platform called the NVIDIA Jetson Nano. In this work the different possibilities offered by this device have been analyzed, with the aim of using it as a source of development of artificial intelligence applications, Computer Vision or environmental recognition. These technologies open new fronts to create all kinds of integrated IoT applications, including basic network video recorders (NVRs), small robots and intelligent gateways with very powerful data analysis capabilities using the Raspberry Pi-type single-board computer format (SBC), the NVIDIA Jetson Nano is powered by a 64-bit quad-core ARM processor and a GPU with 'Maxwell' architecture with 128 cores of graphic processing, in addition to 4 Gbytes of memory that offers a power of up to 427 Gflops. The design of the NVIDIA Jetson Nano is based on free hardware and free operating systems based on GNU / Linux are regularly used, it also has several connections for the development of practices of less difficulty for educational use or development of practices for beginners.

Keywords: Artificial intelligence, Computer Vision, IoT, single boards, Linux.

1. Introducción

Procesamiento de voz, traducción instantánea, reconocimiento de imágenes, manipulación de vídeos, constantemente leemos noticias sobre el desarrollo de nuevos algoritmos y tecnologías de IA, pero las opciones para aplicar esa tecnología en nuestro día a día son aún bastante limitadas.

Y es que la posibilidad de recurrir a una IA mínimamente potente para desarrollar nuestros propios dispositivos parece una opción bastante remota cuando eres un desarrollador

independiente y/o un aficionado al mundo 'maker'. Sin embargo, NVIDIA tiene un plan para acabar con esta situación ya que desarrollo una herramienta de fácil acceso, bajo costo y de un consumo mínimo para poder realizar proyectos de buena calidad y que se adapten a las necesidades de los usuarios, así como desarrollar actividades de una manera más eficaz, sencilla y rápida.

2. Materiales y métodos

*Autor para la correspondencia: 201710017@tese.edu.mx

Correo electrónico: 201710017@tese.edu.mx (Jose-Alberto Estrada-Vazquez)

2.1 Antecedentes

NVIDIA Corporation es una empresa multinacional especializada en el desarrollo de unidades de procesamiento gráfico y tecnologías de circuitos integrados para estaciones de trabajo, ordenadores personales y dispositivos móviles. Con sede en Santa Clara, California, la compañía se ha convertido en uno de los principales proveedores de circuitos integrados (CI), como unidades de procesamiento gráfico (GPU) y conjuntos de chips usados en tarjetas gráficas para consolas y tarjetas madre para PC. (Aller, 2021)



Fig. 1 - NVIDIA Jetson TK1

A finales de abril de 2014, NVIDIA envió la placa de desarrollo NVIDIA JetsonTK1 que contiene un SoC Tegra K1 en la variante T124 y ejecuta Ubuntu Linux. (Larabel, 2014)

El NVIDIA Jetson Nano se anunció como un sistema de desarrollo a mediados de marzo de 2019 El mercado previsto es para la robótica de aficionados debido al bajo precio. Las especificaciones finales exponen que la placa es una especie de versión simplificada y optimizada de energía de lo que significaría un sistema Tegra X1 completo. Comparando con más detalle, solo la mitad de los núcleos de CPU (solo 4xA57@ 1.43 GHz) y GPU (128 núcleos de la generación Maxwell @ 921 MHz) están presentes y solo la mitad de la RAM máxima posible está conectada (4 GB LPDDR4 @ 64 bit + 1.6 GHz = 25.6 GB / s) mientras que la interfaz disponible o utilizable está determinada por el diseño de la placa base y está sujeta a decisiones de implementación y detalles en un diseño específico para el usuario final para un caso de aplicación. (Aufranc, 2019)

2.2 Elementos de la Jetson NANO (330ohms, 2020)

1. Ranura para tarjeta microSD para almacenamiento principal
2. Cabezal de expansión de 40 pines
3. Puerto micro-USB para entrada de alimentación de 5V o para datos
4. Puerto Gigabit Ethernet
5. Puertos USB 3.0 (x4)
6. Puerto de salida HDMI
7. Conector DisplayPort
8. Conector Barril DC para entrada de alimentación de 5V
9. Conectores de cámara MIPI CSI (compatible con la PiCam) (330ohms, 2020)

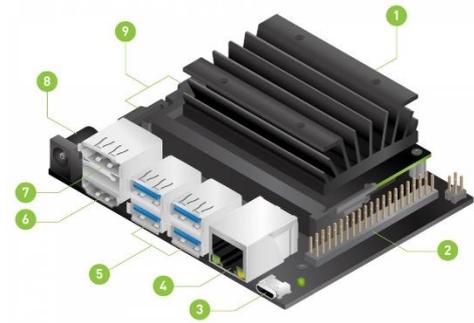


Fig. 2 - Elementos de Jetson Nano

3. ¿Como usar Nvidia Jetson Nano?

La placa base dispone de todas las conexiones necesarias para comenzar a trabajar. En la placa se encuentran 4 puertos full USB (3x 2.0 + 1x 3.0), HDMI, DisplayPort y Gigabit Ethernet, además de puertos y buses interesantes como SDIO, I2C, SPI, pines GPIO y conectores UART. La NVIDIA Jetson Nano dispone también de un conector M.2 para una interfaz WiFi y un conector MIPI-CSI adicional para cámara, el cual es compatible con la cámara de Raspberry Pi. (Arturo, 2020)



Fig. 3 - Placa Jetson Nano

En lo que respecta al software, la Jetson Nano es compatible con frameworks de Inteligencia Artificial de mayor popularidad en el mercado: Keras, PyTorch, TensorFlow, Caffe y MXNet. Además, la suite de simulación llamada Isaac Sim tiene como objetivo proporcionar un entorno de entrenamiento para máquinas autónomas, que, de acuerdo con el vicepresidente de NVIDIA Deepu Tallar, esto “permitirá a la comunidad Maker introducirse en proyectos de Inteligencia Artificial y Machine Learning”. (Arturo, 2020)

4. Marcos de inteligencia artificial compatibles

A. TensorFlow

TensorFlow es una biblioteca de código abierto para aprendizaje automático a través de un rango de tareas, y desarrollado por Google para satisfacer sus necesidades de sistemas capaces de construir y entrenar redes neuronales para detectar y descifrar patrones y correlaciones, análogos al aprendizaje y razonamiento usados por los humanos. (Alonso, 2022)

*Autor para la correspondencia: 201710017@tese.edu.mx

Correo electrónico: 201710017@tese.edu.mx (Jose-Alberto Estrada-Vazquez)



Fig. 4 - Logo TensorFlow

B. PyTorch

PyTorch es una biblioteca de aprendizaje automático de código abierto basada en la biblioteca de Torch, utilizado para aplicaciones que implementan cosas como visión artificial y procesamiento de lenguajes naturales, principalmente desarrollado por el Laboratorio de Investigación de Inteligencia Artificial de Facebook (FAIR). Es un software libre y de código abierto liberado bajo la Licencia Modificada de BSD. A pesar de que la interfaz de Python está más pulida y es el foco principal del desarrollo, PyTorch también tiene una interfaz en C++. (Vieco, 2017)



Fig. 5 - Logo PyTorch

C. Keras

Keras es una biblioteca de Redes Neuronales de Código Abierto escrita en Python. Es capaz de ejecutarse sobre TensorFlow, Microsoft Cognitive Toolkit o Theano.

Está especialmente diseñada para posibilitar la experimentación en más o menos poco tiempo con redes de Aprendizaje Profundo. Sus fuertes se centran en ser amigable para el usuario, modular y extensible. (KeepCoding, 2022)



Fig. 6 - Logo Keras

D. MXNet

MXNet es un framework open-source (licencia Apache 2) para el desarrollo de modelos Deep-Learning escalables, que permite definir, entrar y desplegar redes neuronales deep en un largo número de dispositivos (desde Entornos cloud a dispositivos móviles). (Garcia, 2016)

Entre sus características tenemos:

- **Flexible:** soporta programación imperativa y simbólica
- **Portable:** corre en CPUs, GPUs, clusters, servers, desktops o teléfonos móviles. (Garcia, 2016)



Fig. 7 - Logo MXNet

5. Aplicaciones

- Clear Water AI
- Clasificación de frutas
- Detección de objetos con OpenCV
- Lector de textos para invidentes
- MixPose
- Qrio
- Monitor de estado de conductores
- AutoCar Jetson Nano (Camarillo, 2021)

6. Ventajas de Nvidia Jetson nano

- El kit para desarrolladores es una computadora con inteligencia artificial.
- Reduce la complejidad y el esfuerzo general para los desarrolladores.
- Su rendimiento informático está diseñado para ejecutar cargas de trabajo de inteligencia artificial modernas.
- Es compatible con NVIDIA Jetpack, disponible usando una imagen y una tarjeta SD fácil de flashear, lo que hace que comenzar sea rápido y fácil.
- Su consumo de energía es bastante bueno: consume tan solo 5W.
- Rendimiento informático para ejecutar cargas de trabajo de inteligencia artificial modernas a un tamaño y potencia sin precedentes.
- Jetson Nano ofrece 472 GFLOP, que permite ejecutar con rapidez algoritmos modernos de IA. (Arturo, 2020)

7. Conclusiones

*Autor para la correspondencia: 201710017@tese.edu.mx

Correo electrónico: 201710017@tese.edu.mx (Jose-Alberto Estrada-Vazquez)

La plataforma NVIDIA Jetson Nano ha demostrado ser un dispositivo de gran valor para el desarrollo de aplicaciones de inteligencia artificial. Se ha conseguido instalar una gran variedad de herramientas, como Jetson-Stats, OpenCV o Qt, lo que ofrece una gran versatilidad en el desarrollo de aplicaciones.

Esto abre las posibilidades a los creadores de elaborar proyectos de menor tamaño, económicos y con un bajo consumo de energía como robots de búsqueda o incluso un detector de objetos con una capacidad de análisis muy potente.

Sin embargo, el uso de NVIDIA Jetson Nano si bien no es difícil requiere un grado de conocimiento sobre las herramientas que se usan para el desarrollo de proyectos, a pesar de contar con Jetson-Pack la rápida evolución de las herramientas y diferentes librerías hace imprescindible instalar nuevos componentes que generan conflictos de versiones entre las librerías.

Por este motivo, no se puede valorar esta plataforma como demasiado amigable para usuarios no expertos, y, en cualquier caso, desplegar el conjunto total de herramientas implica un cierto tiempo.

8. Agradecimientos

Agradezco al Centro de Cooperación Academia-Industria (CCAI) TESE por darme la oportunidad de formar parte del equipo de desarrolladores de proyectos, para así poner en práctica todo lo que aprendí a lo largo de mi carrera, además que en el Centro de Cooperación cuentan con demasiadas herramientas y equipos para poder lograr el proyecto deseado.

Agradezco de igual manera a mis docentes que me han dado su apoyo cuando me surgen dudas, también a mi asesor académico por las asesorías y darme soluciones a la hora de desarrollar mi proyecto.

Agradezco a mis padres por todo el apoyo que me han dado a lo largo de los años, ya que no estaría donde estoy sin toda su ayuda, además de la motivación para ser una mejor persona todos los días, sin olvidar el apoyo de mis amigos con lo que he convivido toda mi carrera y que sin ellos no sería lo mismo, ya que hemos compartido conocimientos, experiencias y me han demostrado lealtad y apoyo.

- 330ohms. (17 de Mayo de 2020). *¿Qué puedo hacer con una Jetson Nano?* (blog.330ohms) Obtenido de <https://blog.330ohms.com/2020/05/17/que-puedo-hacer-con-una-jetson-nano/>
- Aller, A. (6 de Junio de 2021). *NVIDIA, la historia de las tarjetas gráficas 3D y el paso al Ray Tracing.* (profesionalreview) Obtenido de <https://www.profesionalreview.com/2021/06/06/nvidia-historia-3d-al-ray-tracing/>
- Alonso, J. L. (15 de Junio de 2022). *¿Qué es TensorFlow y para qué sirve?* (INCENTRO) Obtenido de <https://www.incentro.com/es-ES/blog/que-es-tensorflow>
- Arturo. (04 de Mayo de 2020). *Jetson nano: todo lo que necesita saber.* (UNIT Electronics) Obtenido de <https://uelectronics.com/jetson-nano-todo-lo-que-necesita-saber/>
- Aufranc, J.-L. (19 de Marzo de 2019). *NVIDIA Introduce \$99 Jetson Nano Developer Kit.* (CNX Software) Obtenido de <https://www.cnx-software.com/2019/03/19/nvidia-jetson-nano-developer-kit/>
- Camarillo, A. (25 de Febrero de 2021). *8 proyectos con Jetson Nano que debes probar ¡El primero te volará la cabeza!* (330ohms) Obtenido de <https://blog.330ohms.com/2021/02/25/7-proyectos-con-jetson-nano-que-debes-probar/>
- Garcia, L. (21 de Diciembre de 2016). *¿Qué es MXNet?* (unpocodejava) Obtenido de <https://unpocodejava.com/2016/12/21/que-es-mxnet/>
- KeepCoding, R. (22 de Agosto de 2022). *¿Qué es Keras en Deep Learning?* (KEEPCODING) Obtenido de <https://keepcoding.io/blog/keras-en-deep-learning/>
- Larabel, M. (29 de Abril de 2014). *NVIDIA's Tegra TK1 Jetson Board Is Now Shipping.* (Phoronix) Obtenido de <https://www.phoronix.com/news/MTY3NjA>
- Vieco, J. (4 de Diciembre de 2017). *Pytorch: ¿Qué es y como se instala?* (Cleverpy) Obtenido de <https://cleverpy.com/2017/12/04/que-es-pytorch-y-como-se-instala/>

9. Referencias

*Autor para la correspondencia: 201710017@tese.edu.mx

Correo electrónico: 201710017@tese.edu.mx (Jose-Alberto Estrada-Vazquez)



La Manufactura Aditiva en la producción de prototipos 3D dentro del CCAI

Andrea-Alin. Hernández-Pacheco 

^a Ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, 55210, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México.

Resumen

La Manufactura Aditiva o Additive Manufacturing (AM), es un método de manufactura cuyo objetivo es producir diversos artículos a través de un modelo digital como impresoras 3D sin necesidad de hacer uso de moldes. Esta tecnología ha revolucionado con los centros de manufactura con la producción más eficiente y económica con la finalidad de facilitar la vida del ser humano y hacer más cortos los tiempos de producción con el desarrollo de diseños a través de softwares especializados para este tipo de tecnología por medio de una serie de pasos simples para llegar a la impresión deseada y personalizada. Se pretende dar a conocer las funcionalidades básicas de una impresora 3D, las diferentes técnicas de la manufactura aditiva y los filamentos que existen, así como las diferentes técnicas utilizadas para la producción de prototipos dentro del CCAI.

Palabras Clave: Diseños, Manufactura Aditiva, Producción, Prototipos 3D.

Abstract

Additive Manufacturing or Additive Manufacturing (AM), is a manufacturing method whose objective is to produce various articles through a digital model such as 3D printers without the need to use molds. This technology has revolutionized manufacturing centers with more efficient and economical production in order to make life easier for human beings and shorten production times with the development of designs through specialized software for this type of technology by through a series of simple steps to arrive at the desired and personalized impression. It is intended to make known the basic functionalities of a 3D printer, the different additive manufacturing techniques and the filaments that exist, as well as the different techniques used for the production of prototypes within the CCAI.

Keywords: Designs, Additive Manufacturing, Production, 3D Prototypes.

1. Introducción

La fabricación aditiva se desarrolló inicialmente a mediados de los años 80 y ahora se clasifica en siete tecnologías distintas de AM estandarizadas, algunas de las cuales se pueden usar con metales.

Las empresas especializadas empezaron a usar la AM con metales mediante procesos de sinterizado por láser hace más de veinte años [1].

*Autor para la correspondencia: 201820703@tese.edu.mx
Correo electrónico: 201820703@tese.edu.mx (Andrea-Alin Hernández-Pacheco)

La manufactura aditiva es un método de producción digitalizada que consiste en fabricar objetos previamente modelados, mediante el proceso de capa por capa de material, hasta conformar el objeto tridimensional deseado.

Este nuevo concepto de fabricación crea objetos añadiendo capas de material, en especial metal y plástico.

Dentro del CCAI se fabrican piezas para diferentes áreas haciendo el uso de prototipado rápido a través de softwares especializados para el diseño de objetos de acuerdo al gusto de cada cliente, se producen prototipos desde el área de Sistemas computacionales, Robótica, Informática y Médica con la gran ventaja de que se realizan diseños personalizados y al gusto del cliente con la facilidad de corregir errores e imprimir uno o más prototipos del mismo [2].

La fabricación aditiva se refiere a la manufactura de nuevos componentes complejos y durables en un contexto industrial utilizando materiales como el metal, mientras que la impresión 3D se relaciona con un tipo específico de tecnología [2].

La manufactura aditiva no solo consiste en la creación de productos físicos, la elaboración tradicional de un producto comienza por una idea que debe tener ciertas condiciones para posteriormente realizar un diseño a través de un software como un archivo STL, para después pasarlo al software CURA en donde se editan los parámetros de impresión con las especificaciones que se desean desde el tipo de relleno hasta la temperatura a utilizar para poder mandar a imprimir el diseño deseado.

En los últimos años la impresión 3D o MA ha evolucionado de manera que, ya es usada para procesos de producción de alta demanda y tiene el potencial de producir productos finales [3].

METODOLOGÍA

Las impresoras 3D son más rápidas y más fáciles de usar que otras tecnologías de fabricación por

adición, ofreciendo a los desarrolladores de producto la capacidad para imprimir partes y montajes de diferentes materiales con diversas propiedades físicas.

La manufactura aditiva conlleva 3 diferentes clases de impresión 3D dependiendo del tipo de impresora a utilizar, dentro del CCAI se hace uso de la FDM.

1.1. Tecnología utilizada dentro del CCAI

FDM: Técnica más popular y que se basa en la construcción por deposición fundida. El material comúnmente utilizado en esta técnica es el termoplástico, el cual, a partir de un rollo de filamento, alimentar una punta extrusora que va fundiendo el plástico y en su salida lo va depositando en una superficie a una temperatura muy inferior para que ésta se solidifique rápidamente. La punta extrusora va siguiendo una trayectoria que le va indicando el archivo [5].

La fabricación del objeto se va realizando capa a capa como se muestra en la Fig. 1

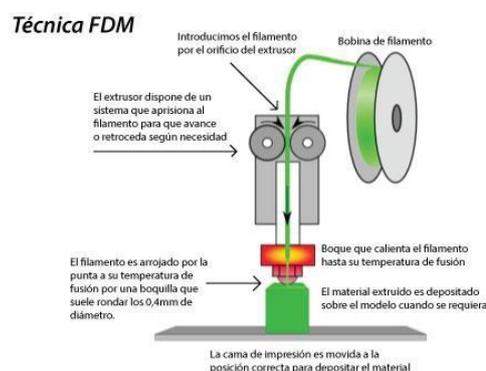


Fig. 1. Técnica de impresión FDM [5].

Imprimir en 3D es una técnica con la cual se pueden obtener prototipos u objetos para diferentes áreas y para ello se debe elegir el tipo de filamento adecuado de acuerdo a las necesidades que tendrá el prototipo, a continuación, se mostrará el filamento que se utiliza dentro del CCAI.

Filamento PLA: Es el más utilizado gracias a su estabilidad y que no necesita que la cama esté extremadamente caliente, además de que es un material reciclable y con un menor costo.

La temperatura de extrusión del filamento PLA se encuentra entre los 190° y 220°C y la cama debe estar entre los 40° y 60°C, aunque no todos los

filamentos PLA actúan de la misma manera ya que depende de la marca.

El filamento PLA de la empresa PROJECT que se dedica a la fabricación de filamentos reutilizables es uno de los más utilizados dentro del CCAI y el más económico puesto que la calidad es más baja que el de otras empresas en el que la temperatura de extrusión se encuentra en los 240°C y la cama en 70°C.

Si no se colocan de manera correcta las temperaturas puede afectar al momento de imprimir ya que se puede desprender el filamento de la cama o las esquinas del objeto, así como puede deshacerse de más el filamento o no salir nada, por eso es importante siempre tomar en cuenta el tipo de filamento que se utiliza puesto que cada filamento utiliza diferentes tipos de temperatura.

Además de ser un material reciclable, ofrece mayor velocidad de impresión que otras opciones de filamentos, además de que el uso de dichos prototipos fabricados no es de uso rudo.

1.2. Impresoras

Dentro del CCAI hay diferentes tipos de impresoras con diferentes tamaños y usos para cada una.

1. Ultimaker 2+: El alimentador innovador le permite intercambiar fácilmente el filamento teniendo buen resultado a la hora de imprimir, es más rápida que otras impresoras y fácil de utilizar. Tiene una calidad mejorada, facilidad de impresión y software accesible. Esta impresora se utiliza para hacer prototipos de tamaños medios y chicos puesto que tiene un tamaño moderado para diseños hasta de 20 cm como se muestra en la Fig. 2.



Fig. 2. Impresora Ultimaker 2+ [7].

2. Creality CR-10: Esta impresora tiene un volumen de impresión en la cual se pueden imprimir prototipos de mayor volumen debido a su

gran tamaño, tiene la ventaja de que, si al imprimir un prototipo algo sale mal, se puede reanudar la impresión sin problema alguno. En la Fig. 3 se muestra el tipo de impresora que es y su gran diseño.



Fig. 3. Impresora Creality CR-10 [8].

3. Ender 3: Este modelo de impresora 3D permite imprimir de una manera más fácil numerosos tipos de filamento como PLA, ABS, PETG, flexible, entre otros [9]. Es una impresora muy fácil de manipular para realizar cualquier cambio de pieza e inclusive para la calibración de la cama. En la Fig. 4 se muestra el diseño de la impresora.



Fig. 5. Impresora Ender 3 [9].

4. Creality – Resina: Está formada por un láser UV controlado por el ordenador, al proyectar una imagen en una superficie llena de resina cambia su estado de líquido a sólido y solidifica las áreas específicas de esa capa para convertirse finalmente en un modelo 3D como se muestra en la Fig. 4.



Fig. 5. Creality - Resina [9].

2. Proceso de impresión

Cada proceso de impresión puede utilizar diferentes tipos de materiales, así como diferentes

técnicas para construir las capas de una pieza. Sin embargo, cada uno de los procesos emplean los mismos pasos básicos para la impresión de prototipado 3D [11].

A continuación, se muestran los pasos a seguir:

1. Antes de iniciar el diseño, primero se debe preguntar al cliente como lo requiere y que quiere que se le implemente para poder realizar un boceto de prueba antes de pasarlo al software de diseño.
2. Crear modelo CAD: Una vez teniendo la idea de lo que se va a realizar, se plasmará a través de un software de diseño asistido por computadora (CAD) para crear un modelo 3D de la pieza, uno de los más sencillos y completos es el Autodesk Inventor, por su facilidad y poca complejidad para encontrar los elementos como se muestra en la Fig. 6.

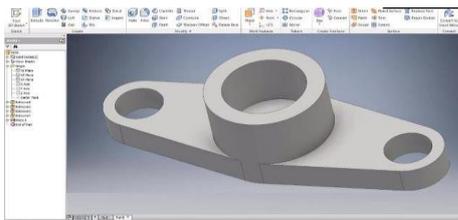


Fig. 6. Autodesk Inventor [11].

3. Convertir el modelo CAD en modelo STL: Cada forma de software CAD guarda los datos geométricos que representan el modelo 3D de diferentes maneras. Sin embargo, el formato STL es el formato de archivo estándar para procesos aditivos por lo cual los archivos CAD deben convertirse a este formato STL como se muestra en la Fig. 7.

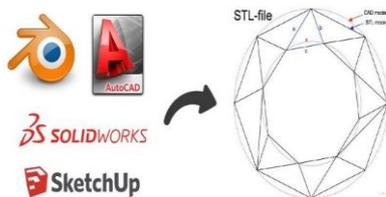


Fig. 7. Exportar a STL [12].

4. Cortar el modelo STL en capas: Mediante un software especializado (CURA), el usuario prepara el archivo STL que se va a construir, designando la ubicación y orientación de la pieza en la máquina. La orientación de la

pieza afecta varios parámetros incluidos el tiempo de construcción, el relleno de la pieza y la precisión. Posteriormente, el software CURA corta el modelo STL en capas muy delgadas a lo largo del plano XY y cada capa se construirá sobre la capa anterior moviéndose hacia arriba en la dirección Z como se muestra en la Fig. 8.

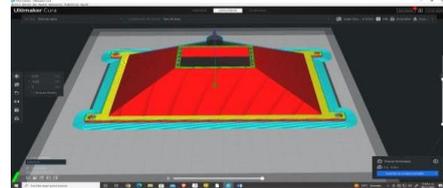


Fig. 8. Diseño STL en el software CURA (Fotografía tomada dentro de las instalaciones del CCAI).

5. Crear la pieza en la impresora 3D: La máquina construye la pieza a partir del modelo STL por medio de una memoria donde se guarda el archivo para incorporarlo y pueda comenzar la impresión del prototipo formando secuencialmente capas de material sobre las capas previamente formadas.
6. Último paso de la pieza: Después de construirla, la pieza y los soportes se retiran de la máquina y si la pieza se fabricó con un material fotosensible, debe curarse para que alcance toda su resistencia.

3. Configuración de impresoras 3D

Una impresora 3D sirve para imprimir objetos que tienen volumen y de un material dependiendo el uso que se le dé, por lo tanto, se debe seguir una serie de pasos para anivellar la impresora antes de mandar a imprimir [12].

1. Nivelar el marco o cama: Se necesitan ajustar los 3 ejes X, Y y Z de cada una de las esquinas de la impresora de modo que entre la nariz y la cama haya una leve distancia para que el material pueda adherirse sin problema [12].
2. Colocar el filamento a utilizar en la impresora de modo observando que tipo de material es y a cuánta temperatura hay que configurarlo [12].
3. Configurar los parámetros de temperatura dependiendo el tipo de material que se introduzca, por lo general, la temperatura de

la cama se coloca a 60° y la temperatura de la nariz a 210°, a excepción de algún otro tipo de material [12].

Una vez hechos los pasos del 1-3 se ingresa la memoria con el archivo STL que se desea imprimir, se selecciona el archivo y comienza la primera capa una vez que la cama y la nariz se encuentren en el nivel deseado de temperatura, así mismo, 1 minuto antes de iniciar la impresión se coloca resistol a la cama para que al momento de que comience la impresión se adhiera y no se desprenda el material de la cama.

4. Resultados

4.1. Preparación y terminado de impresión

Una vez que se realizó el diseño y fue aprobado por la persona o el equipo que lo solicitaron se deben seguir los siguientes pasos, también se muestra a través de la Fig. 9.

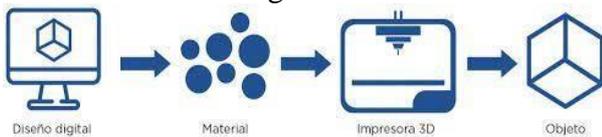


Fig. 9. Diseño STL en el software CURA [13].

1. Se guarda el archivo STL en una memoria y se incorpora en la impresora a utilizar para que esta detecte el archivo y las temperaturas que se ajustaron en el software CURA.
2. Se calibra la impresora desde la parte de sus ejes X, Y y Z de modo que no quede ni muy despegada de la cama ni muy pegado ya que pueden presentarse errores al momento de imprimir debido a la mala calibración puesto que si se encuentra muy despegado de la cama se puede desprender fácilmente el filamento y si se encuentra muy pegado a la cama puede obstruir el paso del filamento como se muestra en la Fig. 10.



Fig. 10. Extrusión del filamento [14].

3. Se rectifica que la temperatura se haya colocado de manera correcta o de no ser así se puede cambiar directamente de la impresora, en ocasiones, se muestra esta información en los filamentos, o de no encontrarse, se investiga por medio de Internet que temperatura lleva el filamento que se está utilizando de acuerdo al modelo y la marca del filamento.
4. Por último, ya que se encuentra a la temperatura que se ajustó la impresora se manda a imprimir el archivo STL y se muestra el acabado del diseño en 3D como se en la Fig. 11.



Fig. 11. Prototipo de caja en 3D (Fotografía tomada del CCAI)

4.2. Errores comunes de impresión

Cuando se inicia la impresión en ocasiones, es común que el filamento no se adhiera a la base lo que ocasiona que se desprenda con facilidad y que no se pegue una capa con otra, esto se puede deber a que la nariz pudiera estar muy separada de la cama caliente, que la primera capa de impresión esté a una velocidad más alta o que la base o cama de la impresora no se encuentra a su temperatura correcta de impresión como se muestra en la Fig. 12.



Fig. 12. Desprendimiento [15].

Otro problema muy común es el Warping el cual surge por una falta de adherencia a la cama ya sea por nivelar mal la impresora, porque la boquilla tiene una altura incorrecta o por la diferencia de temperaturas por lo que es recomendable observar estos posibles errores y corregirlos para que haya una buena adherencia.

Otra manera de corregir este error es abriendo el archivo STL en el software CURA para añadirle un

borde ancho para evitar que el objeto se desprenda de los lados como se muestra en la Fig. 13.



Fig. 13. Warpíng [15].

5. Discusión

La Manufactura Aditiva está generando cambios importantes dentro del CCAI, no obstante, aún hay varios errores al momento de imprimir que hay que corregir tanto en las impresoras como en los parámetros de impresión debido al tipo de material que se utiliza y la falta de capacitación en temas técnicos.

6. Conclusiones

La manufactura aditiva se ha convertido en una herramienta valiosa como componente del proceso de solicitud de ingeniería inversa. Tener una herramienta con tanto potencial en la adquisición de puntos tridimensionales de una pieza, abre las puertas para el desarrollo de modelos, la fabricación y el análisis de productos dentro del CCAI donde se fabrica una gran variedad de prototipos en el área de robótica, sistemas computacionales e informática haciendo diseños para cada tipo de proyecto con la finalidad de innovar objetos que pueden servir al momento de ensamblar componentes y piezas de diferentes tipos de proyectos.

La ventaja de esto, es que se pueden diseñar e imprimir cuantas veces sea necesario un mismo prototipo, así como también se pueden hacer mejoras a este mismo las veces que se requiera.

Hoy en día, el CCAI busca dar una mejor calidad de sus productos y reducir tanto los costos de producción como el tiempo requerido en cada impresión. Es por eso que el uso de esta tecnología es muy importante para acortar el tiempo de

respuesta y además se pueden generar nuevos productos nunca antes vistos a través del diseño personalizado.

Agradecimientos

El presente artículo de investigación fue realizado bajo la supervisión del Dr. Adolfo Meléndez Ramírez a quien me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento por el apoyo brindado en la realización del artículo científico sobre la “Manufactura Aditiva, una alternativa de producción”.

Referencias

1. G. Naslund, “Evolución y coexistencia de la fabricación aditiva”, 2016.
2. DR. J. Cervantes, “Manufactura Aditiva (Impresión 3D)”, 2019, pp. 4- 15.
3. A. Muñoz, “Manufactura: Fabricación Aditiva VS Fabricación Sustractiva”, CNC, 2019.
4. J. Díaz, “Retos de la cadena de suministro con la inclusión de la tecnología de impresión 3D” en *Fabricación Aditiva*, 2018, pp. 15–25.
5. T. Sinshaw, “Una estrategia de mejora de la calidad de impresión basada en comentarios para la impresión 3D FDM”, 2022, pp. 10.
6. M. Toner, “Filamento de impresión 3D”, 2022.
7. 3D Market, “Ultimaker 2+ en México”, 2020.
8. M. Mensley, “Creality CR-10”, 2019, pp. 1.
9. Innovación y tecnología, “Función de impresora 3D de resina”, 2020.
10. “Softwares de impresión 3D”, 2020.
11. G. Moreno, “Manufactura Aditiva”, 2018, pp. 123-135
12. J. Galarza, “Exportación de archivos STL”, 2015, pp. 1.
13. A. Gonzalez, “Proceso de impresión”, 2020.
14. R. Christoph, R. Muñoz and A. Hernández, “Manufactura Aditiva”, 2016, pp. 98–120, Oct. 2002.
15. A. Morales, “Errores comunes de impresión”, 2019.

Raspberry, un ordenador en una sola placa. Raspberry, a computer on a single board.

Luis-Angel. Avila-Vazquez ^{a,*}, Porfirio. Cortez-Solís ^a, Eduardo-Daniel Palafox-Rodríguez ^a

^a ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnológico de estudios superiores de Ecatepec, Valle de Anáhuac, 55210 Ecatepec de Morelos, Estado de México

Resumen

En el presente trabajo se detallará que es una Raspberry, como es que es un ordenador en una sola placa donde se pueden realizar variedades de tareas, desde redactar un documento hasta poder programar en ella, cuál es su función, que usos podemos darle, sus características, ventajas y desventajas, los modelos que manejan, sus antecedentes, sus modelos y sus aplicaciones. Lo cual nos va a permitir el cómo podemos aplicarla en algunos proyectos que requieran uso de esta, podemos destacar que la Raspberry nos permite realizar las mismas funciones que un ordenador estándar de sobremesa, haciendo que la informática sea más accesible y alcanzable para todos los usuarios, teniendo en cuenta que es una placa de bajo costo donde todos podemos acceder y manipularla. La Raspberry es usada principalmente para desarrollar pequeños prototipos y para la formación sobre informática y electrónica en las diferentes instituciones educativas. Todos los diseños de Raspberry Pi se basan en el hardware libre y habitualmente se utilizan también sistemas operativos libres basados en GNU/Linux. Cuentan además con una gran conectividad y de conexiones GPIO (General Purpose Input/Output, Entrada/Salida de Propósito General) que permiten desarrollar una gran variedad de proyectos educativos

Palabras Clave: Placa reducida, Ordenador, Informatica, Linux.

Abstract

In the present work it will be detailed what a Raspberry is, how it is that it is a computer on a single board where a variety of tasks can be carried out, from writing a document to being able to program in it, what its function is, what uses we can give it, its characteristics, advantages and disadvantages, the models they handle, their background from the time it was created to the present and its applications. Which will allow us how we can apply it in some projects that require the use of it, we can highlight that the Raspberry allows us to perform the same functions as a standard desktop computer, making computing more accessible and attainable for all users. , taking into account that it is a low-cost plate where we can all access and manipulate it. The Raspberry is mainly used to develop small prototypes and for training on computer science and electronics in different educational institutions. All Raspberry Pi designs are based on free hardware and free operating systems based on GNU/Linux are also commonly used. They also have great connectivity and GPIO connections (General Purpose Input/Output, General Purpose Input/Output) that allow the development of a wide variety of educational projects.

Keywords: Reduced plate, Computer, Informatica, Linux.

1. Introducción

Las nuevas tecnologías de hoy en día, como los sistemas informáticos actuales son una necesidad en varios ámbitos, pero en principal está el ámbito tecnológico que este nos permite desarrollar nuestras actividades de una manera más eficaz, sencilla y rápida, además de que existen diferentes tecnologías que son de bajo costo y accesibles para los usuarios. Plataformas Raspberry Pi constituyen candidatos cada vez más atractivos para dar soluciones rápidas de

hardware a diversos problemas. En el ámbito de la informática existen múltiples herramientas de software libre con las que los programadores pueden concebir sus aplicaciones sin tener que pagar licencias de utilización. Si se conjugan estas potencialidades, es posible obtener un producto de automatización de buena calidad y adaptable a las necesidades de la industria moderna.

1.1. Antecedentes

*Autor para la correspondencia: 201710002@tese.edu.mx (Luis-Angel Avila-Vazquez)

Correo electrónico: 201521839@tese.edu.mx (Porfirio Cortez-Solís), 201510708@tese.edu.mx (Eduardo-Daniel Palafox-Rodriguez)

En mayo de 2009, la Fundación Raspberry Pi fue fundada en Caldecote, South Cambridgeshire, Reino Unido como una asociación caritativa que es regulada por la Comisión de Caridad de Inglaterra y Gales.

La fundación Raspberry Pi surge con un objetivo en mente: Desarrollar el uso y entendimiento de los ordenadores en los niños. La idea es conseguir ordenadores portables y muy baratos que permitan a los niños usarlos sin miedo, abriendo su mentalidad y educándolos en la ética del “ábrelo y mira cómo funciona”. [1] El ideólogo del proyecto, David Braven, un antiguo desarrollador de videojuegos afirma que su objetivo es que los niños puedan llegar a entender el funcionamiento básico del ordenador de forma divertida, y sean ellos mismos los que desarrollen y amplíen sus dispositivos. El co-fundador de la fundación es Eben Upton, un antiguo trabajador de la empresa Broadcom, el cual es el responsable de la arquitectura de software y hardware de la raspberry pi.

Eben Upton, se puso en contacto con un grupo de profesores, académicos y entusiastas de la informática para crear un ordenador con la intención de animar a los niños a aprender informática como lo hizo en 1981 el ordenador Acorn BBC Micro.

2. Modelos y Componentes de la Raspberry

- Modelo A
- Modelo B
- Modelo A+
- Modelo B+
- Pi 2
- Modelo B
- Pi Zero
- Pi 3 Modelo B
- Compute module. Version para uso empresarial e industrial.

A nivel cronológico, La Raspberry ha tenido el siguiente desarrollo:

1. Placa Raspberry Pi 1 Modelo B, abril-Junio 2012
2. Placa Raspberry Pi 1 Modelo A, febrero 2013
3. Placa Raspberry Pi 1 Modelo B+, Julio 2014
4. Placa Raspberry Pi 1 Modelo A+, noviembre 2014
5. Placa Raspberry Pi 2 Modelo B, febrero 2015
6. Placa Raspberry Pi Zero, noviembre 2015
7. Placa Raspberry 3 Modelo B, febrero 2016

2.1 Placa Raspberry Pi 1 Modelo B: Sale a la Luz en febrero de 2012.



Figura 1. Placa Raspberry Pi 1 Modelo B

- Sus características son:
 - **Procesador:** Broadcom BCM2835 SoC A 700 MHz
 - **GPU:** Co-procesador multimedia Dual Core VideoCore IV
 - **Memoria:** RAM 256 MB SDRAM 700 MHz
 - **TARJETA SSD, MMC, ranura para tarjeta SDIO**, siendo el único modelo con ranura para tarjetas
 - 5 V con ranura micro USB para alimentación de la placa.
 - Dos puertos USB
 - Puerto de salida HDMI Y RCA.
 - Ethernet 10/100 RJ45 para conexión a internet.
 - Conector de 3.5 mm de audio tipo *Jack*
 - Pines GPIO: 26

2.2 Placa Raspberry Pi 1 Modelo A. (López Aldea, 2017)



Figura 2. Placa Raspberry Pi 1 Modelo A

- La placa Raspberry sale en febrero de 2013 y es análoga a la A⁺ posterior salvo que dispone de 26 GPIO y pesa 45 g (El modelo A⁺ pesa 26 g ya que este es algo más reducido).

2.3 Placa Raspberry Pi 1 Modelo B+.



Figura 3. Placa Raspberry Pi 1 Modelo B+

Esta aparece en julio 2014. Las novedades que tiene son las siguientes:

- Fuente de alimentación para 3.3 V y 1.8 V.
- Alimentación a 5 V con protección de polaridad y fusible de 2 A (por lo que es posible enchufar y desenchufar USB sin resetear la tarjeta).
- Nuevo Chip controlador USB/ETHERNET
- 4 puertos USB
- 40 pines GPIO
- 3.5 mm para conector audio. Salida analógica al modelo A+
- Tarjeta Micro SD

2.4 Placa Raspberry Pi 1 Modelo A+. (López Aldea, 2017)



Figura 4. Placa Raspberry Pi 1 Modelo A+

Características:

- Procesador: Broadcom BCM2835 SoC Full HD
- GPU: Coprocesador multimedia Dual Core VideoCore IV
- Memoria RAM: 256 MB SDRAM 700 Mhz.
- Almacenamiento a través de tarjetas Micro SD
- Un puerto USB.

2.5 Raspberry Pi 2. (López Aldea, 2017)



Figura 5. Placa Raspberry Pi 2 Modelo B

Aparece en febrero de 2015 y llega con un procesador Broadcom ARM Cortex-A7 de cuatro núcleos y 1 GB de RAM

Especificaciones:

- Procesador de cuatro núcleos Broadcom BCM2836 ARM Cortex-A7
- GPU VideoCore IV doble núcleo con soporte OpenGL ES 2.0
- Memoria 1GB LPDDR2 SDRAM
- Salida de video 1080 p.
- Salida de video compuesto (PAL/NTSC).
- Ethernet 10/100 Base
- HDMI 1.3 y 1.4
- 4 puertos USB
- Tarjeta MicroSD
- Conector Serie
- 40 pines GPIO

2.6 Raspberry Pi Zero.



Figura 6. Placa Raspberry Pi Zero

Este modelo aparece en noviembre de 2015, sus características son:

- Un procesador Broadcom BCM835
- Núcleo de 1Ghz ARM11
- 512 MB de SDRAM LPDDR2
- Tarjeta Micro SD
- Un socket mini-HD para salida de video 1080 p. a 60 fps
- Micro-USB para datos y energía
- GPIO DE 40 pines

2.7 Raspberry Pi 3



Figura 7. Raspberry Pi 3 Modelo B

Sale a la luz en febrero de 2016, este incorpora conexiones inalámbricas, lo que permite convertirse en cualquier cosa. Desde un mini-pc hasta un servidor de datos, la base para un robot o un centro de ocio.

La placa ensambla en su circuito un *chipset Broadcom BCM2387* de cuatro núcleos ARM Cortex-A53 A 1.2 GHz. Dispone de 1 GB de RAM DDR2 con lo que puede ejecutar sistemas operativos como Windows 10 IoT Core entre otros y dispone de 4 puertos USB.

Así mismo incorpora conectividad wifi y Bluetooth integradas, así como HDMI para la visualización de contenidos en alta definición sobre un gran número de dispositivos y pantallas y ordenadores.

3. Sistemas Operativos de la Raspberry

3.1. Raspbian

Esta es una versión de Linux basada en Debian y especialmente desarrollado por Raspberry se puede encontrar en la página raspberrypi.org. Este tiene las mismas ventajas que Debian disponiendo una enorme cantidad de usuarios.

La distribución de Raspbian utiliza LXDE como escritorio y Midori como navegador web. Además, contiene herramientas de desarrollo como IDLE para el lenguaje de programación *Python* y *Scratch*.

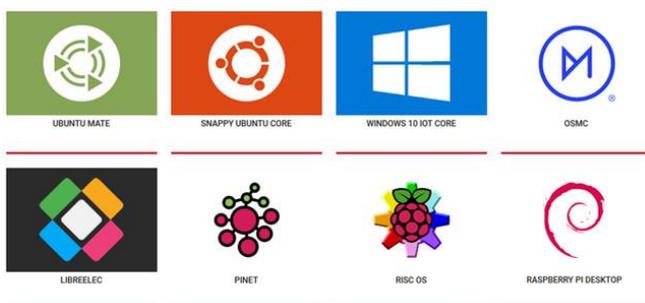


Figura 8. Sistemas Operativos para Raspberry Pi

3.2. Ubuntu Mate

Es un sistema operativo estable y fácil de usar con un entorno de escritorio configurable. Es ideal para aquellos que quieren sacar el máximo partido a sus ordenadores y prefieren una metáfora de escritorio tradicional.

Este sistema operativo ofrece una imagen para instalarlo de forma nativa y sencilla. Ofrece también una versión para PC que permite disponer del mismo sistema en los dos ambientes. Se instala en una Micro SD



Figura 9. Captura de pantalla de Ubuntu Mate instalado en Raspberry

3.3. Pidora

Es una distribución de Linux para la Raspberry Pi que contiene paquetes de software del proyecto de Fedora y de terceras fuentes compilados específicamente para ARMv6.

Pidora contiene una serie de módulos Raspberry Pi específicos de Python y bibliotecas nativas como *WiringPi* (librería de acceso a la GPIO escrito en C para el BCM2835 utilizado en Raspberry), *bem2835* (similar a *WiringPi* pero con más capacidades de software) y *rpi.gpio*.

El núcleo también está compilado para trabajar en las interfaces Raspberry Pi como I2C, SPI, serie y GPIO, y desde varias de ellas se puede acceder a las interfaces de archivo/ sys (incluso de bash) sin el uso de las bibliotecas o módulos especiales



Figura 10. Logotipo de Pidora

3.4. RISC OS

Desarrollado por Cambridge para procesadores ARM siendo un sistema operativo de escritorio. Su ventaja radica en que utiliza los mínimos recursos, no utiliza mucha memoria y no requiere espacio de disco duro.

Este sistema operativo no tiene nada que ver con Linux, Unix o Windows, este sistema operativo está especializado en tecnología ARM

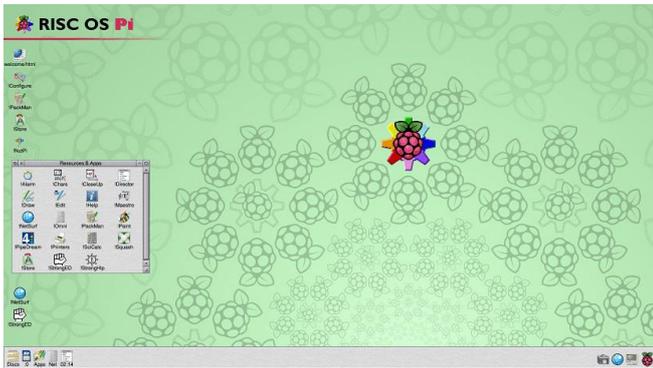


Figura 11. Escritorio de Pidora

3.5. ARCH LINUX ARM

Es una distribución de GNU/Linux. No dispone inicialmente de interfaz gráfica de usuario. Es ideal como sistema operativo esta comienza con una sola línea de comando y algunas utilidades básicas para poder personalizarlo. Este sigue la filosofía de K.I.S.S. (Keep It Simple Stupid, esto quiere decir manteniendo lo simple).



Figura 12. Logo de Arch Linux ARM

3.6. OPENELEC Y OSMC

Sistema operativo diseñado especialmente para dispositivos embebidos como Raspberry Pi además para PC.

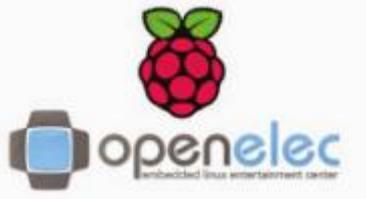


Figura 13. Logo de OPENELEC

4. Aplicaciones

- Llavero para copia de seguridad automática
- Twith.tvMacintosh Classic
- Router wifi Casero
- Monitores de monitorización

- Monitor de sirena antiaérea
- Caratulas Digitales
- Sistema de reconocimiento de voz

5. Desventajas y Desventajas

- Ventajas:
 - Normalmente compatible con HDMI y redes la excepción de algunos modelos.
 - Apto tanto para tareas sencillas como complejas.
- Desventajas:
 - El software no está incluido en el paquete, por lo que el usuario tiene que descargarlo y configurarlo.
 - Para un funcionamiento autónomo se requieren piezas adicionales de pago.

6. Conclusiones

La Raspberry es un ordenador pequeño de bajo costo que nos permite desarrollar hoy en día muchas aplicaciones, proyectos y actividades para un fin u objetivo en común, en el ámbito educativo se utiliza para enseñar aquellos alumnos que inician en el mundo de la tecnología, considero que es una buena herramienta para adquirir buenos conocimientos.

Hasta la actualidad podemos ver proyectos, herramientas que incluyen este tipo de ordenador permitiendo desarrollar cada una de nuestras actividades y permitiendo poder innovar y crear más herramientas que nos permitan descubrir más cosas en el mundo de la tecnología.

Para quien quiera iniciar en este camino de la tecnología, la programación, informática nos va a servir ser la base de toda la información que existe para poder crear e implementar herramientas hacia el futuro.

La tecnología de hoy en día es sorprendente, interesante, misteriosa, pero sobre todo aquella que nos permite realizar cada una de nuestras actividades principales diarias, así como lo es el trabajo

Agradecimientos

Agradezco al Centro de Cooperación academia industria TESE por permitirme formar parte del desarrollo de los proyectos que tienen, poder poner en práctica los conocimientos que a lo largo de carrera he adquirido para solucionar problemas o necesidades de las empresas que requieran de algún proyecto.

Agradezco a mis docentes y mi asesor académico por el apoyo, la orientación y asesoría que me dieron para poder desarrollar cada una de las actividades que se me propusieron y que se llevaron a cabo para su correcta terminación,

Agradezco mis padres por darme ese apoyo en cada uno de mis logros, esa motivación para poder desarrollarme y tener los estudios que hoy en día he podido tener y sobre todo a mis amigos de carrera que me han ayudado y compartido su conocimiento, parte de sus experiencias y apoyado también en todo momento incondicionalmente.

Referencias

- Caballero-Julián, F. G., Morales-Hernández, M., Silva-Cruz, E. M., & Caballero-Cantarell, D. G. (2020). Raspberry Pi, conectividad y programación mediante puertos GPIO. *Revista de Ingeniería Innovativa*, 1–13. <https://doi.org/10.35429/JOIE.2020.14.4.1.13>
- Contretas, L. (2013, December 18). RASPBERRY PI – Historia de la Informática. *Tecnologías*. <https://histinf.blogs.upv.es/2013/12/18/raspberry-pi/>
- Enríquez Herrador, R. (2009). *Guía de Usuario de Arduino*.
- López Aldea, E. (2017, November). Raspberry Pi Fundamentos y Aplicaciones: HARDWARE (O SOPORTE FÍSICO DEL ORDENADOR). <https://es.scribd.com/read/409473966/Raspberry-Pi-Fundamentos-y-Aplicaciones-HARDWARE-O-SOPORTE-FISICO-DEL-ORDENADOR#>
- Los 50 mejores proyectos Raspberry Pi – Otoño 2022 | All3DP. (2022, September 29). *Locker Anatol*. <https://all3dp.com/es/1/mejor-proyecto-raspberry-pi/>
- Ubuntu MATE | Por un futuro retrospectivo. (2022). <https://ubuntu-mate.org/>

Manufactura aditiva, una tecnología para el desarrollo de prototipos en 3D aplicados a la ingeniería en sistemas computacionales.

Daniela-Michelle. Aviña-Velarde ^{a,*}

^a División de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, 55210, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México.

Resumen

La manufactura aditiva es una tecnología que tiene como principal objetivo producir artículos diseñados en modelos digitales y así reducir el tiempo de la obtención de dichos artículos. En la metodología se encuentran los conocimientos adquiridos durante las prácticas de laboratorio, como la configuración, montaje, conexiones, carga de material, calibración e instalación de software en impresoras 3D. Esta tecnología tiene una gran versatilidad para innovar en distintas áreas e industrias. En la práctica con el modelado por deposición fundida (FDM) con el material ácido poliacético (PLA) se lograron obtener los datos correctos de temperatura y calibración teniendo como resultado una impresión 3D de buena calidad. Con los prototipos creados tales como nariz electrónica, estación meteorológica, brazo robot, entre otros, se comprueba que la impresión 3D puede ser aplicada en distintos sectores incluida la Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Palabras Clave: Ingeniería, manufactura aditiva, prototipos 3D, tecnología.

Abstract

Additive manufacturing is a technology whose main objective is to produce articles designed in digital models and thus reduce the time it takes to obtain said articles. The methodology includes the knowledge acquired during the laboratory practices, such as configuration, assembly, connections, loading of material, calibration and installation of software in 3D printers. This technology has great versatility to innovate in different areas and industries. In practice, with fused deposition modeling (FDM) with the polyacetic acid (PLA) material, it was possible to obtain the correct temperature and calibration data, resulting in a good quality 3D print. With the prototypes created such as electronic nose, weather station, robot arm, among others, it is verified that 3D printing can be applied in different sectors including Computer Systems Engineering.

Keywords: Engineering, additive manufacturing, 3D prototypes, technology.

1. Introducción

La manufactura aditiva, también conocida como fabricación aditiva, es la creación de productos físicos realizados con diseño asistido por computadora (CAD) para posteriormente ser impresos en impresoras tridimensionales.

El software CAD sirve para la creación, edición, análisis y visualización de modelos tridimensionales [1], también se

pueden hacer simulaciones para tener noción de la obtención de dichas impresiones 3D.

Para la elaboración de los diseños 3D los programas más utilizados son Autodesk Inventor y Fusion 360, ya que cuentan con múltiples herramientas útiles para el desarrollo de piezas desde cero, dando como resultado un archivo STL, por otro lado, para la generación de código G y posteriormente la impresión 3D se utiliza el software Ultimaker Cura, un

*Autor para la correspondencia: 201821785@tese.edu.mx

Correo electrónico: 201821785@tese.edu.mx (Daniela-Michelle Aviña-Velarde), Esta área se llena cuando el manuscrito se aceptado con los nombres completos y correos de todos los autores.

software para impresoras 3D en la cual se pueden modificar los parámetros de impresión como la calidad, relleno, material, velocidad, soportes, entre muchas otras.

Existen distintos tipos de impresión, el modelado por deposición fundida (FDM) consiste en derretir el material llamado filamento a través de un extructor sobre una cama caliente utilizando los ejes de x, y, z para la creación de las piezas [2].

Para lograr una correcta impresión se toma en cuenta las condiciones de la impresora 3D, esto implica una correcta configuración de esta, como la temperatura de la cama, la temperatura del extructor, la ventilación, la velocidad, y una de las más importantes que es la calibración.

Es importante conocer las necesidades que tiene cada uno de los prototipos, así como cuál será su funcionamiento, de esta manera no solo se crea el diseño y prototipo, también se conoce el proyecto para poder utilizarlo y así tener conocimiento en todas las áreas.

2. Metodología

A La metodología empleada para este proyecto es la búsqueda y análisis de información, así como también la práctica, durante su desarrollo se tomaron cursos y capacitación sobre el software para modelado 3D, así como de las impresoras 3D, para posteriormente llevar los conocimientos a la práctica imprimiendo distintos modelos.

2.1. *Manufactura aditiva*

La manufactura aditiva es un proceso de impresión 3D en el cual se crean piezas en su solo paso, capa por capa a un ritmo medio de dos centímetros de altura por hora [3].

Dentro de sus beneficios se encuentran la disminución de costos y errores, así como producción de impresiones con una alta precisión.

2.2. *Diseño 3D*

El diseño 3D consiste en utilizar un software para crear una representación matemática de un objeto o una forma tridimensional [4]. Como resultado se obtiene un modelo 3D que es utilizado para el diseño generado por computadora, este diseño es indispensable para las maquinas que son operadas en lenguajes CAD.

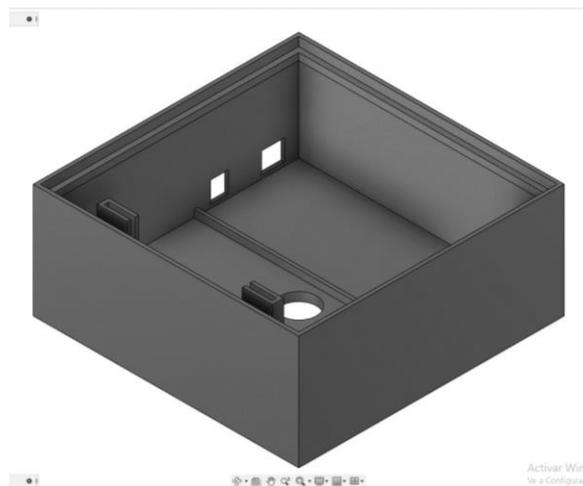


Figura 1: Diseño de base de Nariz Electrónica.

2.3. *Tipos de impresión*

En la manufactura aditiva existen distintas tecnologías para la impresión 3D. A continuación, se muestran las principales tecnologías:

Estereolitografía (SLA): Se basa en la posibilidad de solidificar una resina en estado líquido mediante la proyección de un haz láser de una frecuencia y potencia muy concretas. El proceso empieza con el elevador situado a una distancia de la superficie del líquido igual al grosor de la primera sección a imprimir. El láser sigue la superficie de la sección y su contorno. El líquido es un fotopolímero que cuando está expuesto a radiación ultravioleta solidifica. Una vez solidificada esta sección, el elevador baja su posición para situarse a la altura de la siguiente lámina. Se repite dicha operación hasta conseguir la pieza final [5]. Para obtener unas características mecánicas óptimas de las piezas generadas, los prototipos son sometidos a un post curado en un horno especial de rayos UVA [5].

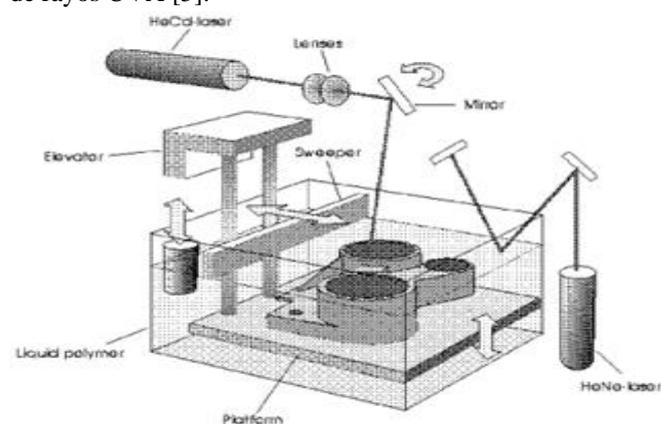


Figura 2: Esquema máquina SLA [5].

Sinterización selectiva por láser (SLS): Se utilizan polvos de diferentes materiales. Un láser sinteriza las áreas seleccionadas causando que las partículas se fusionen y solidifiquen. El modo de generación de las piezas es similar al

que se explica en la sección dedicada a la estereolitografía, en el que los elementos son generados de capa en capa, iniciando el proceso por las cotas más bajas y terminados por las superiores. El proceso se lleva a cabo en una cadena móvil que recibe la mezcla de materiales que contienen hierro junto con un combustible, generalmente coque fino. Cerca del extremo de alimentación, unos quemadores a gas inician la combustión en la superficie y a medida que va avanzando el aire de la atmósfera es succionado a través de la mezcla a ser quemada. A lo largo de la cadena móvil, en su parte inferior, existen unas cajas de viento que actúan como succionadoras, de manera que la mezcla se vaya quemando transversalmente, hasta llegar a la zona de descarga donde la mezcla ya sinterizada y luego de cribada y enfriada, continúa su camino hacia el siguiente proceso. Las temperaturas generadas en este proceso varían entre 1300° y 1400 °C [5].

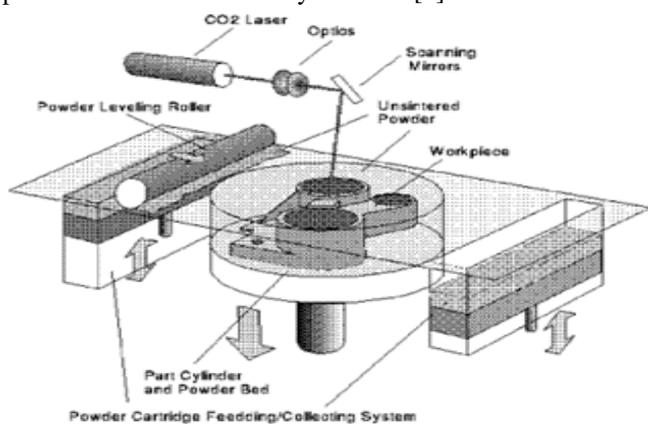


Figura 3: Esquema máquina SLS [5].

Fabricación de objetos laminados (LOM): Esta tecnología pega y recorta láminas de papel. La parte inferior del papel tiene una capa adhesiva que cuando es presionada y se le aplica calor hace que se pegue con el folio anterior. El folio es recortado siguiendo el contorno de la sección de la pieza [5]. Entre las aplicaciones de las piezas de fabricación de objetos laminados en 3D se encuentran los estudios ergonómicos, la visualización de la topografía y los modelos arquitectónicos de los objetos fabricados con papel [10].

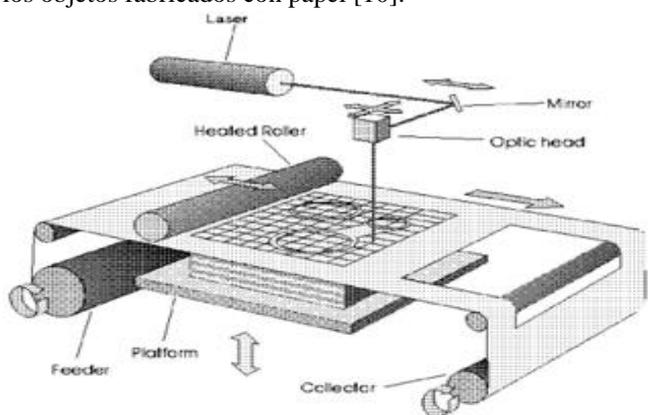


Figura 4: Esquema máquina LOM [5].

Modelado por deposición fundida (MDF): Es un proceso de fabricación utilizado para el modelado de prototipos y la producción a pequeña escala. El modelado por deposición fundida utiliza una función aditiva, depositando el material en capas hasta conformar la pieza. Un filamento plástico o metálico que inicialmente se almacena en rollos (bobinas), es introducido en una boquilla. La boquilla se encuentra por encima de la temperatura de fusión del material del filamento y puede desplazarse en tres ejes controlada electrónicamente. La boquilla normalmente la mueven motores a pasos o servomotores. Generalmente la boquilla se mueve mediante un motor paso a paso que se desplaza en vertical (Z), mientras que el movimiento en las otras dos dimensiones, en horizontal (x e y), lo realiza el propio objeto depositado sobre la plataforma inicial, que es la que tiene otros dos motores paso a paso (uno en cada dimensión). Hay diversas combinaciones posibles de boquilla, plataforma y motores. La pieza se construye con finos hilos del material que solidifican poco después de salir de la boquilla dependiendo de la temperatura ambiente. Esta tecnología es la más utilizada [11].

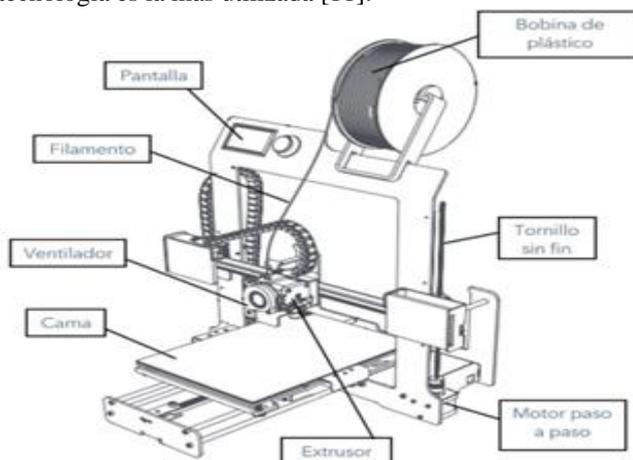


Figura 5: Esquema máquina MDF [5].

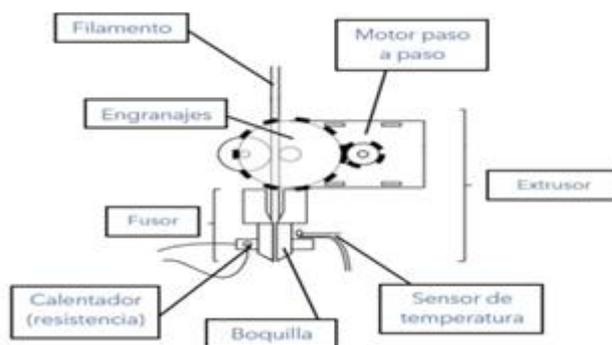


Figura 6: Esquema extrusor de máquina MDF [5].

2.4. Tipos de impresión

Para el modelado por deposición fundida los materiales de impresión 3D más populares son el PLA (ácido poliláctico) y el ABS (Acrilonitrilo butadieno estireno)[12]. En la "Tabla 1" se muestran sus principales características.

Tabla 1: Características de material PLA y ABS

Filamento PLA	Filamento ABS
Es fabricado a partir de fuentes orgánicas.	Es fabricado a partir de petróleo.
Es más fuerte y rígido.	Es más flexible.
Rango de temperatura entre 60° y 100°	Rango de temperatura entre 105° y 200°
El terminado de las piezas es brillante.	El terminado de las piezas es mate.
No resiste las altas temperaturas.	Es resistente al calor y al impacto.
El precio es accesible.	El precio es más elevado.



Figura 7: Comparación de filamentos, izquierda PLA, derecha ABS [6].

2.5. Creality CR 10 S

Esta impresora cuenta con una alta precisión de impresión, puede satisfacer las necesidades industriales, cuenta con plataforma de cama de vidrio calentado, plataforma de base de la tabla de impresión de aluminio. Fácil de quitar tu modelo de 3D. La PCB de grado industrial puede imprimir continuamente durante 200 horas sin presión, pero con una tecnología de impresión madura y un rendimiento estable. Tecnología patentada para X Y Z Aluminum V-Slot Bearing para que funcione sin problemas y obtenga un producto de buena calidad[13].

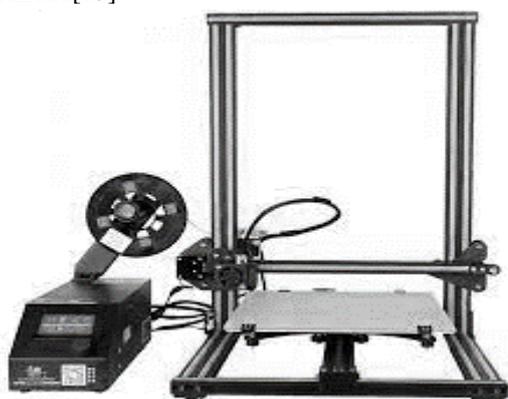


Figura 8: Creality CR-10 S [8].

2.6. Ender 3

La Ender 3 es una impresora 3D casera que viene en forma de kit de bricolaje. Su fabricante, Creality, tiene su sede en China y desarrolla impresoras 3D y productos relacionados con la fabricación aditiva.

La compañía produce y vende una gama de máquinas de escritorio asequibles con múltiples métodos de impresión 3D. Sus máquinas más populares se basan en la tecnología FDM [14].

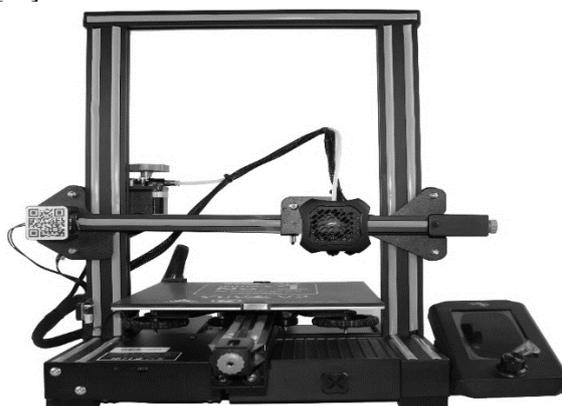


Figura 9: Ender 3 [8].

2.7. Ultimaker 2+

Las impresoras Ultimaker 3D se han diseñado y fabricado para la fabricación de filamento fundido con materiales Ultimaker principalmente en un entorno comercial, profesional o educativo. La combinación de precisión y velocidad hace de las impresoras Ultimaker 3D una herramienta perfecta para la obtención de modelos conceptuales, prototipos funcionales y la producción de series pequeñas.

Gracias a la funcionalidad en red y una nueva pantalla táctil, la Ultimaker 2+ Connect constituye su primer paso de confianza en el mundo de la impresión 3D remota y sencilla. El Ultimaker 2+ Connect Air Manager opcional aumenta su confianza y le ofrece más opciones de configuración.

Diseñado para aumentar la seguridad del usuario de una manera simple pero efectiva, elimina hasta el 95 % de las partículas ultrafinas y protege a los usuarios de los componentes calientes y móviles [15].

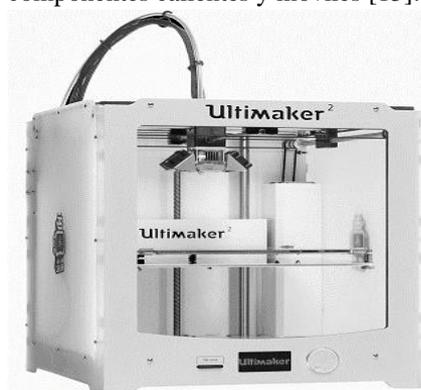


Figura 10: Ultimaker 2+ [9].

3. Resultados

3.1. Preparación para impresión 3D

El procedimiento para lograr una impresión 3D es primero tener un software de CAD, para hacer el diseño digital tridimensional, entre los más utilizados se encuentran los de Autodesk, como Fusion 360 o Inventor, una vez terminado este diseño se obtiene un archivo STL en donde se encuentran todas sus propiedades físicas del diseño.

Este archivo se abrirá en otro software llamado Ultimaker Cura, este para modificar los parámetros de impresión y encapsularlos en un código G, código utilizado para que la impresora 3D entienda todas las instrucciones y logre la impresión capa a capa.

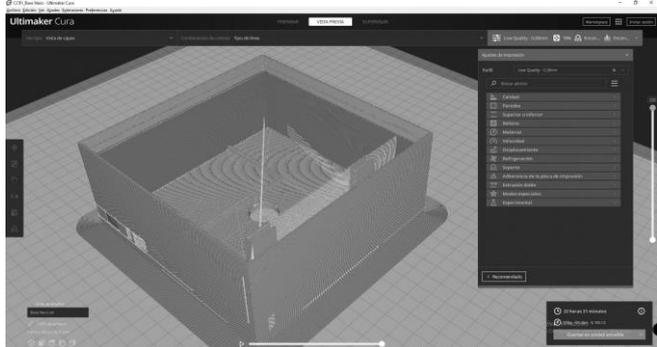


Figura 11: Software Ultimaker Cura.

Posteriormente este código se almacena en una memoria externa para poder ingresarla a la impresora, en la impresora se comienza a configurar la calibración de la cama, la temperatura del extructor, así como de la cama y de esta manera comenzar a imprimir la pieza diseñada [6].

La calibración de la cama es un punto importante ya que de esta acción depende la calidad de impresión, así como prevención de desprendimiento de la pieza.

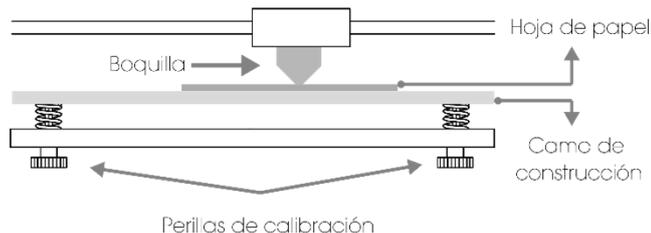


Figura 12: Esquema de calibración de cama [6].

3.2. Obtención y acabado de piezas

Cuando la impresora 3D termina de imprimir el diseño, se debe esperar un tiempo considerable para que la pieza se enfríe y no sufra modificaciones. Después la pieza esta lista para ser desprendida de la cama, se puede quitar precalentando a baja temperatura la cama o aplicando fuerza hasta desprender la pieza por completo.

Si se le agrega soporte a la pieza se debe de retirar para dar un mejor acabado, este soporte se utiliza para dar apoyo en la estructura y que la pieza tenga de donde sostenerse para continuar con la impresión, si la pieza tiene menos de 45° de inclinación no requiere de este soporte.

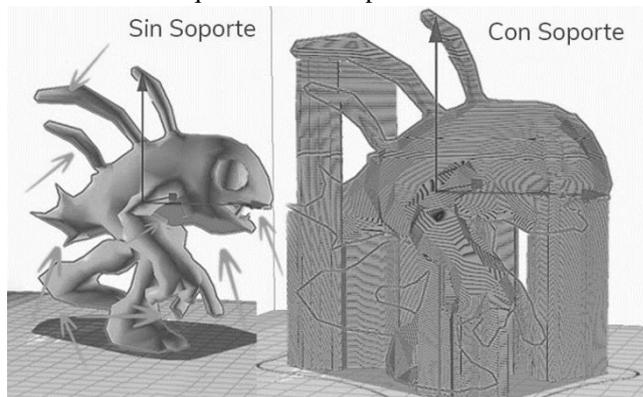


Figura 13: Ejemplo de pieza, izquierda sin soporte, derecha con soporte [7].

A continuación, se muestra la pieza terminada para el proyecto de Nariz Electrónica, en donde ya se realizaron todos los pasos explicados anteriormente obteniendo como resultado esta pieza.

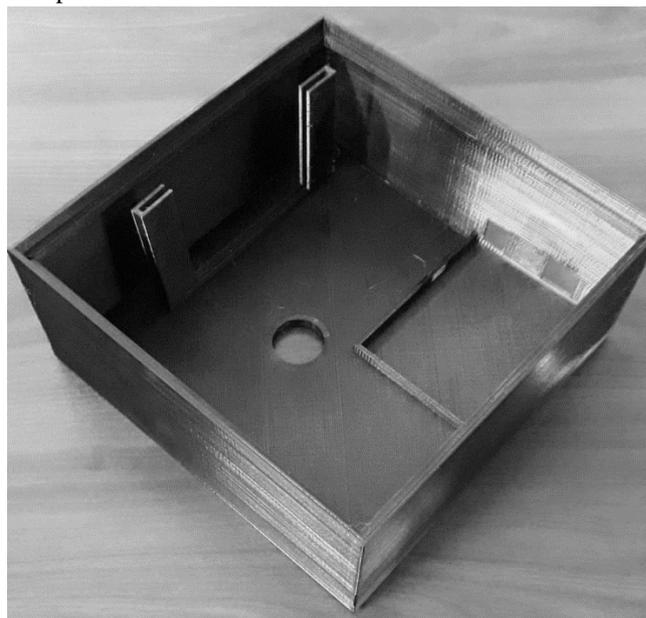


Figura 14: Pieza terminada para proyecto de Nariz Electrónica.

4. Discusión

La manufactura aditiva es una tecnología que ha traído muchos avances en diferentes sectores como automotriz, electrónica, aeroespacial, medicina, arquitectura e incluso en los deportes, sin embargo, al ser una tecnología nueva aún cuenta con algunos detalles que pueden dar resultados negativos en los sectores donde es utilizada, ya que el acabado de los modelos no son de la misma calidad que otra manufactura. Otro punto de discusión es el tiempo y costo de fabricación de piezas con esta tecnología ya que piezas de un tamaño considerable llegan a tardar días, por lo que se deben tomar en cuenta todos estos detalles para mejorarlos y así

lograr que la manufactura aditiva pueda ser accesible para todas las industrias.

5. Conclusiones

Esta tecnología de la manufactura aditiva es una gran herramienta para las aplicaciones en distintas industrias ayudando a la creación de componentes con el prototipado en impresión 3D, esto gracias a la calidad de los resultados que son productos o piezas de buena calidad y a un bajo costo lo que hace más llamativa esta fabricación.

También se toma en cuenta las desventajas que puede llegar a tener esta tecnología como es el acabado de las piezas ya que no es tan estético y los errores de impresión, así como el tiempo que toma en realizarse una pieza de tamaño considerable.

La impresión 3D no tiene limitaciones por lo que es considerada para distintos sectores siendo muy útil por ejemplo para la medicina, alimentos, educación, deportes, entre muchos otros, y por lo tanto más utilizada.

Agradecimientos

La autora de este artículo científico agradece profundamente el apoyo de su asesor, el Dr. Adolfo Meléndez Ramírez, durante el desarrollo de este trabajo, así como también al Centro de Cooperación Academia Industria por todas las herramientas proporcionadas para el aprendizaje obtenido.

Referencias

- [1] Jorquera Ortega, A. (2017). *Fabricación Digital: introducción al modelado e impresión 3D*. Madrid, Spain: Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/tese/49441>. pp. 5 – 7.
- [2] Christoph, R., Muñoz, R., & Hernández, Á. (2016). *Manufactura aditiva. Realidad y reflexión*, 97-109.
- [3] Berchon, M. y Luyt, B. (2016). *La impresión 3D: guía definitiva para makers, diseñadores, estudiantes, profesionales, artistas y manitas en general*. Barcelona, Spain: Editorial GG. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/tese/45582>. pp. 19 - 25.
- [4] Bodero, I. A., Espinoza, G. S., & Pérez, N. C. (2021). Aplicación de la manufactura aditiva en el procesamiento de alimentos. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(9), pp. 837-856.
- [5] Rodríguez, J. A., & Antonio, J. (2001). *Sistemas de prototipado rápido*. Universidad de Vigo, 3. pp. 9 – 17.
- [6] Duque, J. I. A., Parra, G. A., Luna, V. M. J., & Valadez, B. G. *Elaboración de filamentos de PLA*. pp. 4 – 6.
- [7] Moreno Gerena, M. A. (2014). *Impresora 3D por extrusión de plástico*. pp. 60 – 110.
- [8] Jansson, T. (2020). *Granulate extruder for the Cr-10s*.
- [9] Pull, R. J. (2014). *Ultimaker Transport Oplossing* (Bachelor's thesis, University of Twente)
- [10] 3DS. (2023). *Laminación de láminas*. <https://www.3ds.com/es/make/guide/process/sheet-lamination>
- [11] *Modelado por deposición fundida*. (2022, 8 de junio). Wikipedia, La enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Modelado_por_deposici%C3%B3n_fundida&oldid=144059818.
- [12] Astudillo Delgado, E. J. (2021). *Diseño de un prototipo de señalización ON-OFF con comunicación al SCADA de un seccionador eléctrico para reducir el tiempo de búsqueda en red de distribución eléctrica* (Bachelor's thesis).
- [13] Inova Market. (2023). *Creality CR 10 S*. <https://www.inovamarket.com/p/cr-10-s/>
- [14] 3Dnatives. (2023). *Impresoras 3D. Ender 3*. <https://www.3dnatives.com/3D-compare/es/impresoras-3d/ender/>
- [15] Ultimaker. (2023). *Ultimaker 2+*. <https://ultimaker.com/download/74589/ultimaker-s5-manual-v1->

ROS una mano para el desarrollo de robots. ROS a hand for the development of robots.

Porfirio. Cortez-Solis ^{a, *}, Luis-Ángel. Ávila-Vázquez ^{a, *}, Daniel-Eduardo, Palafox-Rodríguez ^{a, *}.

^a Ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, 15EIT0001B, Ecatepec de Morelos, Edo. México, México.

Resumen

El presente trabajo se analizará y detallará acerca del sistema operativo ROS, el cual nos proporciona bibliotecas y herramientas que sirven a los desarrolladores de software para crear aplicaciones robóticas. ¿Alguna vez han escuchado de este sistema operativo? Para que se utiliza, que es, cuáles son sus aplicaciones, en donde se utiliza, que se necesita, requerimientos de software, hardware, todos estos puntos son los que vamos a analizar para que podamos conocer más acerca de este sistema operativo que nos permite tener puerta abierta a esta tecnología que es el futuro. Podemos ver que la mayoría de los brazos robóticos se aplican en la industria que permiten que las tareas puedan ser automatizadas, que sean realizadas en menor tiempo, que sean eficaces y mejor terminadas. Ya que la demanda hoy en día en las aplicaciones que se les da uso son mayores tendremos que hacer el uso de la robótica para poder satisfacer estas necesidades de hoy en día.

Palabras Clave: Fuente abierta, robótica, herramientas, bibliotecas, software, Sistema operativo

Abstract

The present work will analyze and detail about the ROS operating system, which provides us with libraries and tools that help software developers create robotic applications. Have you ever heard of this operating system? What is it used for, what is it, what are its applications, where is it used, what is needed, software requirements, hardware, all these points are what we are going to analyze so that we can learn more about this operating system that allows us to have an open door to this technology that is the future. We can see that most of the robotic arms are applied in the industry that allow tasks to be automated, to be carried out in less time, to be effective and better finished. Since the demand today in the applications that are used are greater, we will have to make use of robotics to be able to satisfy these needs today.

Keywords: open source, robotics, tools, libraries, software, operating system

1. Introducción

Los sistemas operativos hoy en día son la primera necesidad de todo trabajo, de toda actividad, de toda tarea para las empresas, para los negocios, para la mayor parte de las actividades cotidianas, hace algunos años atrás se empezaban a implementar. El primer Sistema Operativo de la historia fue creado en 1956 para un ordenador IBM 704, y básicamente lo único que hacía era comenzar la ejecución de un programa cuando el anterior terminaba. Es importante no realizar cambios en el formato de esta plantilla, por lo que no se deberá cambiar tamaño, tipo de fuente o espaciados. Para énfasis utilizar la herramienta cursiva; no subrayar. En los años 60 se produce una revolución en el campo de los Sistemas Operativos. Después de ello la necesidad de utilizarlos para desarrollar varias actividades que nos permiten automatizar toda la información fue de primera necesidad. En la industria

anteriormente no se implementaban brazos robóticos hasta la actualidad haciendo que los procesos eran más lentos, pero al día de hoy, la implementación de ellos permite que estos procesos sean muchos más rápidos, pero para que se pudieran utilizar, desarrollar e implementar necesitan de un sistema operativo ROS en donde cualquiera lo puede aprender y poner en práctica, ya que es un sistema operativo libre.

La planilla conserva el formato, espaciado y demás elementos necesarios para realizar el manuscrito del artículo que se pretende publicar.

2. Antecedentes.

*Autor para la correspondencia: cortezsolisporfirio@gmail.com

Correo electrónico: 201521839@tese.edu.mx (Porfirio. Cortez-Solis), 201710002@tese.edu.mx (Luis-Ángel Ávila-Vázquez), 201510708@tese.edu.mx (Eduardo-Daniel Palafox-Rodríguez).

Dos estudiantes de doctorado de la Universidad de Stanford, Keenan Wyronek y Eric Berger estaban empezando sus doctorados y se enfrentaron a esa situación de reinención de la rueda: quienes se proponían innovar en el software de robótica dedicaban el 90% de su tiempo a reescribir el código que otros habían escrito antes para construir un prototipo de banco de pruebas, y solo el 10% de sus esfuerzos se dedicaba a la innovación. ROS fue su propuesta para hacer frente a esa enorme cantidad de tiempo perdido. Después en 2006 plantearon un plan para encontrar donantes que financiaran la construcción de 10 robots idénticos, llevarlos a 10 universidades y junto a un equipo de ingenieros de software construir el software base común y las herramientas para desarrolladores que permitieran compartir y reutilizar los avances de los demás. Utilizando aportaciones de la propia universidad y aportaciones individuales (como por ejemplo la recibida de Joanna Hoffman y Alain Rossmann, miembros del primer equipo de Apple Macintosh) construyeron el robot PR1, que sirvió para conseguir el apoyo al proyecto de los principales equipos de I+D de software de robótica de todo el mundo.

Mientras Keenan y Eric luchaban por hacer realidad su ambiciosa visión de hacer de ROS el “Linux de la robótica” conocieron a Scott Hassan, inversor y fundador de Willow Garage, un centro de investigación centrado en productos de robótica. Scott había creado empresas revolucionarias de Internet (Google y eGroups) utilizando software de código de abierto y quería que los futuros empresarios de la industria de la robótica tuvieran una base similar de código abierto. A Scott le pareció tan interesante la idea que en 2008 decidió financiarla y empezar con ellos un Programa de Robótica Personal dentro de Willow Garage. Así, en 2009 nació el robot PR2 y un año más tarde, en 2010, la primera versión de ROS. El proyecto ROS llegó a ser tan importante que todos los demás proyectos de Willow Garage fueron descartados y Willow Garage se concentró únicamente en el desarrollo y la difusión de ROS.

3. ROS (ROBOT OPERATING SYSTEM)

“El Sistema Operativo para Robots (ROS) es un marco de trabajo (framework) flexible para escribir software para robots. Se trata de un conjunto de herramientas, bibliotecas y convenciones cuyo objetivo es simplificar la tarea de crear un comportamiento robótico complejo y robusto en una amplia variedad de plataformas robóticas.” [1]



Fig. 1 Logotipo de ROS

Que ofrece ROS:

- 1.- ROS es un software de código abierto. ROS es gratuito y puede usarlo con fines comerciales.
- 2.- Todas las transformaciones del robot se rastrean en ROS.

Ya no necesitamos encontrar las ecuaciones de cinemática directa para encontrar la posición del efector final. Solo tenemos que proporcionar la descripción del robot en formato URDF. Eso es todo, el módulo tf o tf2 realiza un seguimiento de todas las transformaciones del robot desde la base hasta el efector final.

3.- Hay solvers de IK para resolver tus problemas de Ik.

El problema de la cinemática inversa ya no es un problema. Hay muchos complementos que resuelven el problema Ik para manipuladores robóticos simples a complejos. Por lo tanto, se ahorra tiempo para encontrar las ecuaciones de forma cerrada para Ik o encontrar la inversa de Jacobian. Pocos solucionadores de Ik son IKfast (Analytical Solver) y kdl (Numerical Solver).

4.- Sorprendido con la planificación de rutas y la evitación de obstáculos, no se preocupe, Moveit se encargará.

¡Moveit! es un conjunto de paquetes y herramientas para realizar planificación de movimiento, manipulación, percepción 3D, cinemática, comprobación de colisiones, control y navegación en ROS.

5.- Quiere trabajar con robots de accionamiento diferencial.

Luego use la pila de navegación ROS.

La pila de navegación contiene algoritmos de navegación listos para usar que se pueden usar en robots móviles, especialmente en robots con ruedas diferenciales. Usando la navegación ROS podemos hacer que el robot se mueva de forma autónoma en un entorno determinado.

6.- ROS proporciona una manera fácil de controlar los actuadores de los robots mediante el paquete de control ROS.

El control ROS proporciona un bucle de control PID incorporado con límites conjuntos para que el movimiento del robot sea rápido y suave.

7.- Abra CV con interfaz a ROS.

Podemos usar bibliotecas OpenCv con ROS para tareas de visión y percepción.

8.- ROS tiene herramientas útiles para visualizar su robot. Ellos son Rviz y Gazebo

Podemos hacer una réplica exacta de su robot en Gazebo con todas las propiedades físicas (como peso, inercia, colisiones, etc.) y probar su código en simulación antes de probarlo en hardware real. Rviz es una herramienta de depuración que visualiza lo que está experimentando su robot real/simulado (como el movimiento de las articulaciones, la visión, etc.).

9.- ROS es ligero.

ROS puede ejecutarse en placas integradas como Raspberry pi.

Comandos de ROS

roscd: cambia a un directorio de paquete o pila (ej. roscd stage).

roscore: ejecuta todo lo necesario para que dar soporte de ejecución al sistema completo de ROS. Siempre tiene que estar ejecutándose para permitir que se comuniquen los nodos.

Permite ejecutarse en un determinado puerto (ej. Roscore o roscore -p 1234)

roscrcate-pkg: crea e inicializa un paquete. Se tiene que ejecutar desde uno de los directorios válidos para que contengan paquetes. El formato de ejecución es: roscrcate-pkg paquete [depen1 ...] donde depen1 es una dependencia. Por ejemplo, si el paquete que estamos creando va a usar los mensajes estándar y va a usar código c++, debemos indicar las dependencias std_msgs y roscpp.

roscrcode: nos proporciona información sobre un nodo. Disponemos de las siguientes opciones:

- **roscrcode info nodo** (muestra información sobre el nodo)
- **roscrcode kill nodo** (mata ese proceso)
- **roscrcode list** (muestra los nodos ejecutándose)
- **roscrcode machine maquina** (muestra los nodos que se están ejecutando en la máquina).
- **roscrcode ping nodo** (comprueba la conectividad del nodo).

roscrcrun: permite ejecutar cualquier aplicación de un paquete sin necesidad de cambiar a su directorio. Podemos pasarle parámetros con _my_param:=value (ej. roscrcrun stage stageros) stage es el paquete y stageros es la aplicación que ejecutamos.

roscrcrotopic: permite obtener información sobre un tópico.

- roscrcrotopic bw (muestra el ancho de banda consumido por un tópico)
- roscrcrotopic echo (imprime datos del tópico por la salida estándar)
- roscrcrotopic find (encuentra un tópico)
- roscrcrotopic info (imprime información de un tópico)
- roscrcrotopic list (imprime información sobre los tópicos activos)
- roscrcrotopic pub (publica datos a un tópico activo)
- roscrcrotopic type (imprime el tipo de información de un tópico)

roscrcroscdf: permite chequear si algo va mal. Ejecutamos roscrcroscdf y después roscrcroscdf.[2]

4. Aplicaciones.

Robotframework

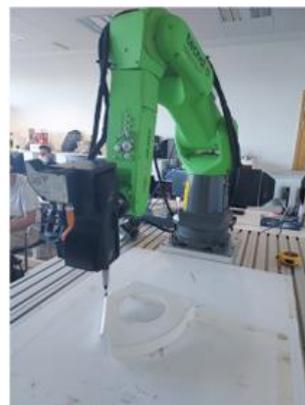
Se ha utilizado para el desarrollo de un sistema robótico capaz de realizar una monitorización autónoma y continua en invernaderos que permite la detección, identificación y control de plagas (en el contexto del proyecto europeo GreenPatrol), y también para el desarrollo de una solución de robótica colaborativa para la inspección mediante ultrasonidos de componentes aeronáuticos (en el contexto del proyecto Cro-Inspect. el uso de Robotframework puede reducir significativamente el tiempo de preparación de nuevas aplicaciones robóticas con manipuladores móviles en tareas relacionadas con la agricultura y la industria.



Inspección avanzada de piezas compuestas complejas.

Célula robótica para acabado superficial de piezas.

Basado en el sistema ScanNPlan, TECNALIA ha desarrollado una célula robótica capaz de realizar procesos de pulido y rebardado sobre piezas de distinta geometría. CR-7iAL, un sistema de visión 3D de luz blanca estructurada, un perfilómetro láser y una herramienta seleccionada en función del proceso a realizar. Gracias al sistema modular de ROS y el soporte a distinto hardware (tanto los controladores de distintos robots como sensores), es posible intercambiar el equipamiento en función a los requerimientos de la aplicación sin que tenga un gran impacto sobre el grueso del desarrollo de la aplicación. [3]



Detalle de la célula robótica: a) real,

Entre algunos otros de los robots que ya utilizan ROS se pueden encontrar:

- **PR1:** robot personal desarrollado por el laboratorio Ken Salisbury en Stanford.
- **PR2:** robot personal que está siendo desarrollado por Willow Garage.
- **Baxter** de Rethink Robotics, Inc.
- **Robot de Shadow:** mano robótica diestra motorizada desarrollada por la empresa Shadow y la cual se está desarrollando mediante el consorcio de un proyecto europeo dentro del marco europeo. Entre los participantes de este proyecto se pueden encontrar la empresa Shadow Robot, la Université Pierre et Marie Curie-Paris (Francia) o la Universidad Carlos III de Madrid (España).

HERB: desarrollado en CMU dentro del programa de robótica personal de Intel.[4]

Celda robotizada de Inspección Óptica

Se han desarrollado nuevos paquetes para aquellas funcionalidades para las que no había paquetes ROS disponibles, entre los que se encuentran, por ejemplo, un paquete para el control de la máquina a alto nivel mediante un enfoque de máquina de estados, dotado de características específicas en el control de maquinaria industrial: gestión de eventos relativos a la seguridad (cruce de barreras, paros de emergencia, etc.), gestión de alarmas, mensajes al operador, además de la gestión del proceso, y paquetes para la interacción con otros dispositivos, como un lector de código de barras, interfaz con el PLC y un paquete encargado de la parametrización y control del sistema de visión Cognex. Todo ello se complementa con una interfaz de visualización y control (HMI) basada en el software PASVisu 111 de PILZ, que hace uso de OPC-UA para el intercambio de datos con el PLC de seguridad y el sistema ROS. [3]

5. Conclusiones.

La difusión de ROS en el entorno académico es notable y marcadamente creciente en el entorno industrial, lo que deja entrever que en un futuro cercano puede ser un elemento común e indispensable en muchas aplicaciones de la robótica, cada vez más variadas y cubriendo nuevos sectores productivos y de servicios. Evidentemente, la velocidad con que se producen cambios tecnológicos puede provocar la aparición de nuevos estándares en el campo de la robótica, pero, dada su difusión actual, es previsible que ROS marque el camino a seguir, ya sea con sus actuales características o con posibles variantes derivadas de ellas.

Agradecimientos

Agradezco a mis padres por el apoyo de cada día hasta el término de mi carrera, aquellos que me han impulsado, que me han guiado por el camino del estudio, gracias al esfuerzo que han empeñado en mi puedo concluir mis estudios con gran alegría, honor y orgullo para poder emprender en el mundo laboral.

Gracias a cada uno de mis compañeros por ayudarme, apoyarme cuando más lo necesite, cuando más no podía ellos estuvieron incondicionalmente viendo cada uno de mis logros y nuestros logros, de los cuales me llevo de cada uno de ellos un conocimiento, una anécdota y un aprendizaje.

Referencias

- “ROS: Home.” <https://www.ros.org/> (accessed Nov. 28, 2022).
- A. Martínez, “Manual de ROS | PDF | Robot | Robótica,” Oct. 31, 31AD. <https://es.scribd.com/document/433260767/Manual-de-ROS> (accessed Nov. 28, 2022).
- R. Suárez, J. Rosella, and M. Vinagreb, “Robot Operating System (ROS) ,” *Este trabajo se ha llevado a cabo por iniciativa y en el seno del Grupo de Trabajo de Innovación de la Asociación Española de Robótica y Automatización (AER)*. . Accessed: Nov. 28, 2022. [Online]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpgclefindmkaj/https://www.aer-automation.com/wp-content/uploads/2022/03/ROS_articuloAER.pdf
- D. Ortega Delgado, “Qué es ROS (Robot Operating System) | OpenWebinars,” Sep. 21, 2017. <https://openwebinars.net/blog/que-es-ros/> (accessed Nov. 28, 2022).

Apéndice A. Primer Apéndice

- ROS permite el desarrollo de aplicaciones para robot más fácil y con los requerimientos que se necesita para ejecutar
- Se pueden crear infinidad de proyectos con una gran facilidad gracias a las librerías que contienen.

Sistema de generación de alertas para el cumplimiento de la NOM-035 de la STPS

Alert generation system for compliance with STPS NOM-035

Fernando. Campos-Cristerna ^{a,*}, Alejandra. Araujo-Cruz ^b

^a Ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, 52011, Ecatepec de Morelos, Estado de Mexico, Mexico..

^b Ingeniería en Informática, Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, 52011, Ecatepec de Morelos, Estado de Mexico, Mexico..

Resumen

En la presente investigación abordaremos el desarrollo de la creación de un software que consiste en un sitio web para el cumplimiento de las empresas de la Norma 035, que consiste en establecer los elementos para identificar, analizar y prevenir los factores de riesgo psicosocial, la violencia laboral así como para promover un entorno organizacional favorable en los centros de trabajo, así mismo en la cual los empleados de las empresas podrán realizar las encuestas a cada empleado, recordando que en el presente trabajo se explicará el procedimiento que se ha llevado a cabo, los tiempos en los cuales nos hemos basado, la infraestructura que se ha pensado, la programación del Back-End, del Front-End y de las bases de datos, recalcando que los elementos que se utilizarán para el desarrollo del mismo es un entorno de trabajo como lo es Visual Studio Code, Linux, macOS y Web en el cual se programará el Front-End con JavaScript y el Back-End en PHP es un lenguaje de programación de uso general que se adapta especialmente al desarrollo web, de igual manera utilizará XAMPP que es un paquete de software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script PHP y Perl.

Palabras Clave: Norma, Empleado, Sitio Web, Php.

Abstract

In the present investigation we will address the development of the creation of software that consists of a website for the compliance of companies with Standard 035, which consists of establishing the elements to identify, analyze and prevent psychosocial risk factors, violence labor as well as to promote a favorable organizational environment in the work centers, likewise in which the employees of the companies will be able to carry out the surveys of each employee, remembering that in the present work the procedure that has been carried out will be explained, the times in which we have based ourselves, the infrastructure that has been thought of, the programming of the Back-End, the Front-End and the databases, emphasizing that the elements that will be used for the development of the same is an environment of work such as Visual Studio Code, Linux, macOS and Web in which the Front-End will be programmed with JavaScript and the Back-End in PHP is a programming language of use general that is especially adapted to web development, in the same way you will use XAMPP which is a free software package, which mainly consists of the MySQL database management system, the Apache web server and the interpreters for PHP and Perl script languages.

Keywords: Standard, Employee, Website, php.

1. Introducción

*Autor para la correspondencia: josejuan@dominio1.edu.mx

Correo electrónico: 201625038@tese.edu.mx (Fernando Campos-Cisterna), 201620936@tese.edu.mx (Alejandra Araujo-Cruz).

1.1. En la presente investigación abordaremos el desarrollo de la creación de un software o sitio web para el cumplimiento de las empresas sobre la Norma 035, que consiste en establecer los elementos para identificar, analizar y prevenir los factores de riesgo psicosocial, la violencia laboral así como para promover un entorno organizacional favorable en los centros de trabajo, así mismo en la cual los empleados de las empresas podrán realizar las encuestas a cada empleado, recordando que en el presente trabajo se explicará el procedimiento que se ha llevado a cabo, los tiempos en los cuales nos hemos basado, la infraestructura que se ha pensado, la programación del Back-End, del Front-End y de las bases de datos, recalando que los elementos que se utilizaran para el desarrollo del mismo es un entorno de trabajo como lo es Visual Studio Code para Windows, Linux, macOS y Web en el cual se programará con JavaScript el Front-End y Back-End en PHP es un lenguaje de programación de uso general que se adapta especialmente al desarrollo del lado del Servidor, de igual manera utilizara XAMPP que es un paquete de software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script PHP y Perl.

1.2. Revisión bibliográfica y estado del arte

Mexicana NOM-035-STPS-2018 (NOM-035); un instrumento que permite evaluar el entorno organizacional, así como los factores de riesgo psicosocial en los centros de trabajo. Resulta importante mencionar que, esta Norma Oficial Mexicana (NOM) no está diseñada para realizar evaluaciones psicológicas individuales a trabajadores, ni para diagnosticar trastornos y/o enfermedades mentales, tanto al momento de ingresar a trabajar, como estando ya laborando. La NOM-035 tan sólo puede medir la salud ocupacional en los centros de trabajo

La NOM-035-STPS es una reglamentación emitida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que tiene como objetivo establecer los elementos para identificar, analizar y prevenir los factores de riesgo psicosocial, la violencia laboral, así como para promover un entorno organizacional favorable en los centros de trabajo.

1.3. La NOM-035 surge de diferentes acuerdos y reglamentos tanto nacionales como internacionales que México ha ratificado en materia de justicia laboral, competitividad y comercio. Dichos proyectos buscan aprovechar el potencial del país en el contexto geográfico, comercial y económico para posicionarlo de la mejor manera posible frente a los retos inminentes de globalización y automatización de los procesos productivos.

2. La NOM035 tiene como objetivo “establecer los elementos para identificar, analizar y prevenir los factores de riesgo psicosocial” (México, 2021).

Esta norma NO pretende forzar a las empresas a aumentar

- salarios.
- reducir horas de trabajo, brindar más días de descanso o de vacaciones
- ni modificar ningún elemento que ya se contemple en la Ley Federal del Trabajo.
- Tampoco pretende identificar trastornos psiquiátricos o mentales en los trabajadores.

3. Aspectos Importantes para el Cumplimiento de la Nom-035

En realidad, la NOM-035 busca que los centros de trabajo identifiquen sus áreas de oportunidad para prevenir, reducir y eliminar todos aquellos factores dentro del centro de trabajo que impacten negativamente la salud de los trabajadores.:

- De la misma manera, busca la participación de los trabajadores para que se involucren en la construcción y promoción de un entorno organizacional propicio para su crecimiento tanto profesional como personal.
- Además, requiere que una vez realizada la identificación de los factores de riesgo psicosocial y violencia laboral y definidas las políticas de prevención, cada centro de trabajo defina una estrategia específica para implementar acciones correctivas en donde sea necesario de acuerdo con sus capacidades

Los **Factores de Riesgos Psicosociales (FRP)**, son aquellas características de las condiciones de trabajo, y, sobre todo, de su organización, que afectan a la salud de las personas a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos a los que también llamaremos estresores:

Esta fase entró en vigor el pasado 23 de octubre de 2019. Todo negocio o empresa que cuente con trabajadores deberá estar preparada para recibir a los inspectores de la shops o unidades de inspección acreditadas y aprobadas para que realicen las inspecciones en sus centros de trabajo. En esta etapa se incluyen el reconocimiento y el análisis de los factores de riesgo psicosocial, la evaluación del entorno organizacional, las medidas y acciones de control, así como el inicio de los exámenes médicos y los registros. La NOM-035 tiene como objetivo establecer los elementos para identificar, analizar y prevenir los factores de riesgo psicosocial, así como también promover un entorno organizacional favorable en las organizaciones.:

Objetivo general

Realizar una página web donde se almacenen toda la información de los trabajadores (datos personales), así como la información que arrojen los cuestionarios, en qué nivel de factores de riesgo se encuentran, y que medidas continúan para seguir con el procedimiento de la Norma-035.

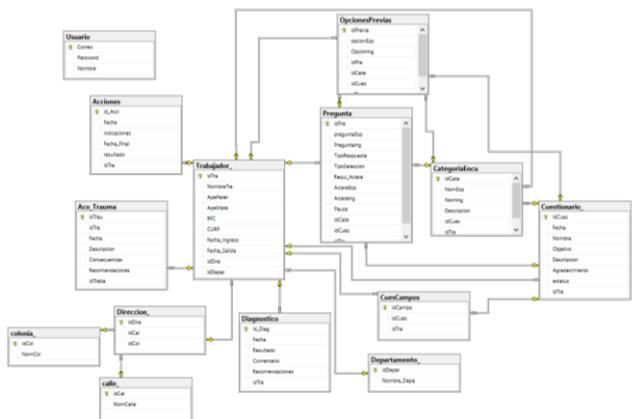


Figura 1: Modelo Relacional de la Base de Datos

La principal razón de este proyecto es hacer el procedimiento más ágil y preciso, ya que así se evitará el traspapeló y/o la confusión de datos o la pérdida de alguno de ellos. Así favoreciendo a las empresas del país, y evitar los abusos y los factores de riesgos en las empresas y que los trabajadores tengan mejor desempeño en su trabaja y en sus vidas diarias.

4. Objetivos específicos al crear el Website

4.1 Si los trabajadores tienen algún abuso por parte de las autoridades de la empresa, se logra detectar por medio del análisis de datos que se contendrá de los cuestionarios realizados por ellos mismos, esto logrará una mejora en su desempeño en el trabajo y en sus vidas personales. Tendrán pasar más tiempo con sus familias y amigos y así se evitará la depresión y la ansiedad.

- Se Seleccionaron las mejores tecnologías para poder realizar este proyecto La mayoría de las aplicaciones web de la actualidad emplean una combinación de **PHP, MySQL, HTML, CSS, Bootstrap, JavaScript, JQuery** etc. Se necesita un conocimiento en forma individual de cada lenguaje, pero un punto fundamental es conocer como se relacionan e integran unos con otros.

- Se han agrupado teniendo en cuenta que en el BackEnd se utilizan tecnologías como lo es el lenguaje PHP y el gestor de base de datos MySQL.
- Para comprender los temas tratados se recomienda haber Estudiado a Profundidad temas sobre

de [HTML](#), [CSS](#), [Bootstrap](#), [JavaScript](#), [JavaScript DOM](#), [jQuery](#), [AJAX](#), [MySQL](#) y [PHP](#)

- Es importante que en esta fase se tenga en cuenta la compatibilidad con dispositivos móviles, es decir, que el diseño de la web se adapte a smartphones tablets que acceden a la misma con resoluciones distintas.
- El trabajo de desarrollo se centra en las funciones internas de la web, sus características, contenidos base de datos (SQL o [MySQL](#) generalmente), los lenguajes de programación usados (JavaScript, PHP, SQL, CSS, Bootstrap o HTML).

5. Resultados Obtenidos

Como Resultados Desarrollamos una Pagina Web Responsive a cualquier tipo de tamaño de escritorio y smartphones con un Desarrollo llamativo para el Cliente con contenido Multimedia Cajas de Comentarios y un Sistema CRUD para interactuar con la Base de datos y con los Registros del Usuario ver Tabla 2.

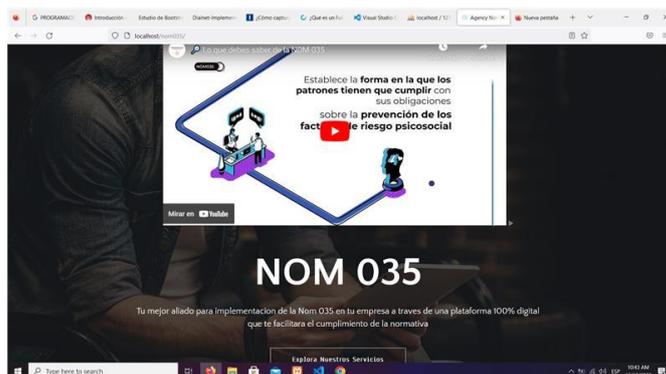


Figura 2: Inicio del WebSite

6. Figuras y Creación del PDF

- Seleccionar una tecnología para el desarrollo del software que permita diseñar un prototipo de herramienta de TI para apoyar al cumplimiento de la “NOM-035- STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo- Identificación, análisis y prevención”.
- En contamos con una Aplicación Tecnológica que permite administrar las Encuestas de la Norma 035, para identificar los niveles de riesgo en los aspectos psicosociales. El sistema cuenta con un módulo para documentar tus planes de acción en base a los resultados de tus encuestas. ver en la figura 3.

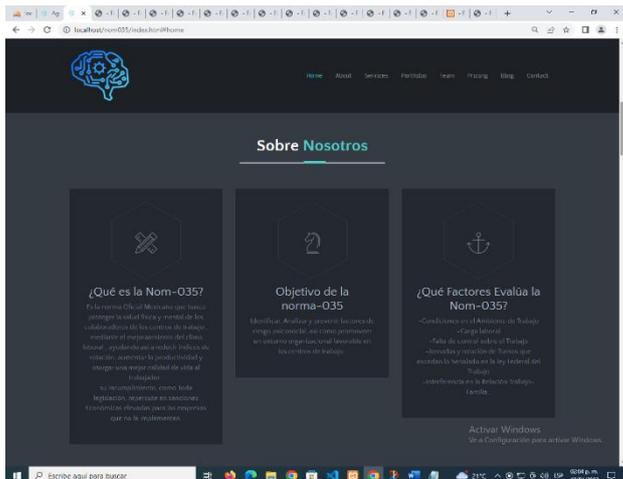


Figura 3: Quienes Somos Objetivo de la norma y que factores Evalúa la norma .

6.1. Diseño

Bootstrap es un marco de diseño (framework) de código abierto para el desarrollo de sitios web y aplicaciones móviles. Fue creado por Twitter y se ha vuelto muy popular debido a su facilidad de uso y su gran variedad de componentes y herramientas prediseñadas.

Algunas de las características más destacadas de Bootstrap son: Responsive design:

Bootstrap se basa en un sistema de rejilla flexible que se ajusta automáticamente al tamaño de la pantalla del dispositivo en el que se visualiza el sitio web.ver Tabla 2.

6.2. Diseño Responsive

Esto permite crear diseños que se adapten a diferentes tamaños de pantalla, desde móviles hasta escritorio.

Components and utilities: Bootstrap incluye una gran variedad de componentes prediseñados, como menús de navegación, botones, formularios, tablas, modales, carruseles, alertas, etc.

JavaScript es un lenguaje de programación de alto nivel y orientado a objetos, que se ejecuta principalmente en el lado del cliente (en el navegador web). Es uno de los lenguajes más populares y ampliamente utilizados en la actualidad, y es esencial para el desarrollo de aplicaciones web modernas y dinámicas.

JavaScript es un lenguaje dinámico, lo que significa que puede evaluar y modificar el contenido de una página web en tiempo real, sin necesidad de recargarla.:

- JavaScript se ejecuta en el navegador web, pero también se puede utilizar en el servidor (con Node.js) y en otras plataformas, como aplicaciones de escritorio y móviles.
- Ampliamente compatible: JavaScript es compatible con la mayoría de los navegadores web y plataformas, lo que facilita su uso y distribución.

7. Cada vez que usamos un navegador web y accedemos a una determinada url iniciamos un proceso que como sabemos termina con la carga en el navegador de una determinada información. Supondremos que tenemos una página web como la que estas viendo actualmente y que un visitante accede a un determinado Artículo

En primer lugar, el navegador lanza una petición a nuestro servidor web para que le de un determinado recurso, identificado por la url del artículo.

Ese recurso es en realidad un script PHP que a partir de la url pide un determinado artículo a la base de datos MySQL, que es la encargada de guardar toda esa información.

Una vez tenemos todos los datos, PHP genera un documento HTML donde hemos estructurado toda la información del artículo.

Para que esa información se presente de forma más atractiva hemos enlazado al documento HTML hojas de estilo CSS que le indican al navegador como debe de decorar todos los elementos para que se vean de la forma que lo hacen.

Como el trabajo está íntimamente relacionado con el diseño y desarrollo de aplicaciones web, en primer lugar, en este trabajo se analizan los trabajos más relevantes de la literatura reciente relacionadas con desarrollo de las herramientas que existen en el mercado sobre la visualización y análisis para el Cumplimiento de la Norma 035 de la STPS Ver Figura 4 , 5



Figura 4: DataTable Con Registros y Ingreso de Datos de usuario.

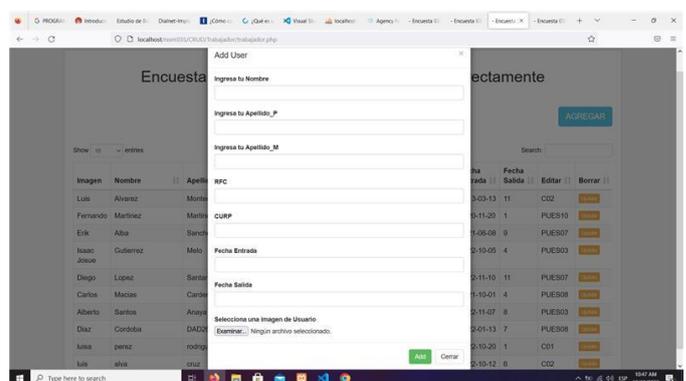


Figura 5: DataTable Con Registros y Ingreso de Datos de usuario.

teniendo como objetivo poner en contexto al lector y analizar las tendencias actuales. Posteriormente, se describen las tecnologías web empleadas para diseñar la interfaz: HTML5, CSS3, PHP, JAVASCRIPT, SQL, AJAX, JSON, JQUERY, BOOTSTRAP y DATATABLES. Para el desarrollo de la interfaz se ha utilizado XAMPSERVER y MYSQL. Una vez definidos todos los conceptos, se detalla la implementación del código para generar la interfaz. Se han incluido por claridad, pantallas de visualización de la interfaz para ilustrar la solución

8. Referencias

IQNET. (22 de Marzo de 2017). QNYCE. Obtenido de QNYCE: <https://www.sige.org.mx/nom-035-stps-2018-factores-de-riesgo-psicosocial-en-el-trabajo-identificacion-analisis-y-prevencion/>

Medina, L. (Junio de 2020 de 2020). HolmesHR. Obtenido de HolmesHR: <https://www.holmeshr.com/blog/como-aplicar-la-nom-035/>

México, G. d. (29 de Julio de 2021). Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018. Obtenido de Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018: <https://www.gob.mx/stps/articulos/norma-oficial-mexicana-nom-035-stps-2018-factores-de-riesgo-psicosocial-en-el-trabajo-identificacion-analisis-y-prevencion>

Review, H. B. (19 de Marzo de 2021). Terapi. Obtenido de Terapi: https://terapi-app.com/mx/empresas?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=empresas-mexico&gclid

Juan de Assembler Institute. (2022, marzo 15). ¿Qué es PHP y para qué sirve? Assembler Institute. <https://assemblerinstitute.com/blog/que-es-php/>

9. Abreviaciones y Acrónimos

DNS: Domain Name Server

CMS: Content Management System

API: Application Programming Interface

HTML: Hyper-Text Mark-up Language

CTA: call-to-action

SDK: Kit de Desarrollo de Software

GUI: Graphic User Interface

UX :: Experiencia de Usuario

9.1. Otras Recomendaciones

Utilice un espacio tras los periodos y dos puntos. Evite utilizar participios, tales como, “Utilizando (1), se calculó el potencial.” [No está claro quién o qué usó (1).] En su lugar escriba, “El Potencial fue calculado empleando (1),” o “Empleando (1) se calculó el potencial.”

10. Conclusiones

Al concluir este trabajo fin de grado se cumplió con el principal objetivo del trabajo, diseñar e implementar una interfaz web que permitiera realizar consultas sobre un

sistema que analiza la Norma-035 En cuanto al desarrollo, se han seguido las pautas básicas y las tecnologías actuales de programación de una interfaz web. Primero, se organizó y estructuró su contenido para que cada elemento apareciera en el lugar correcto mediante HTML y BOOTSTRAP, para después dar un formato y estilo a la página con CSS. A continuación, se programó con el lenguaje PHP la conexión con la base de datos y con el lenguaje SQL la construcción de la consulta que selecciona toda la información en la base de datos relativa a la búsqueda realizada y devuelve los datos del paciente. Para que esta conexión funcione perfectamente, los responsables son la combinación de JavaScript, Json y Ajax; JavaScript porque es el encargado de comunicarse con el servidor enviando y recibiendo datos desde la página web; Json porque es el formato de intercambio de datos entre la página web y el servidor; y Ajax porque permite a la interfaz web actualizarse de forma dinámica sin que tenga que recargarse completamente. Gracias a los diversos plugins existentes, se le pudo dar un formato distinto a la tabla y añadirle funciones como una barra de búsqueda, paginación e idioma entre otros con Datatables;

Agradecimientos

Agradezco formar parte del Centro de Cooperacion Academia Industria – Tese , Ya que me ayudo a Afianzar Mas Mis conocimientos sobre el Desarrollo Web Del lado Del Cliente Como del lado del Servidor y Así seguir Desarrollando Proyectos cumpliendo con un Perfil FullStack , considero que Son Conocimientos que me Servirán a futuro como Experiencia Profesional

Referencias

IQNET. (22 de Marzo de 2017). QNYCE. Obtenido de QNYCE: <https://www.sige.org.mx/nom-035-stps-2018-factores-de-riesgo-psicosocial-en-el-trabajo-identificacion-analisis-y-prevencion/>

Medina, L. (Junio de 2020 de 2020). HolmesHR. Obtenido de HolmesHR: <https://www.holmeshr.com/blog/como-aplicar-la-nom-035/>

México, G. d. (29 de Julio de 2021). Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018. Obtenido de Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018:

<https://www.gob.mx/stps/articulos/norma-oficial-mexicana-nom-035-stps-2018-factores-de-riesgo-psicosocial-en-el-trabajo-identificacion-analisis-y-prevencion>

Review, H. B. (19 de Marzo de 2021). Terapi. Obtenido de Terapi: https://terapi-app.com/mx/empresas?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=empresas-mexico&gclid

Juan de Assembler Institute. (2022, marzo 15). ¿Qué es PHP y para qué sirve? Assembler Institute. <https://assemblerinstitute.com/blog/que-es-php/>

Utilización de Arduino en dispositivos electrónicos Using Arduino in electronic devices

¹Palafx Rodríguez Eduardo Daniel P, ²Avila Camacho, F.J.

^{1,2}División de Ingeniería en Sistemas Computacionales, TESE - TecNM, Ecatepec de Morelos, Estado de México
, CINVESTAV-IPN, Ciudad de México, México

Teléfono (55) 92007251 E-mail: 201510708@tese.edu.mx,

ingeniería en sistemas computacionales , Tecnológico de estudios superiores de Ecatepec, Municipio Ecatepec , Estado de México, México.

Resumen

En el actual proyecto se analizara acerca del Arduino y sus diferentes variantes, en el cual nos proporciona sus usos como microcontroladores y herramientas que sirven a los desarrolladores para la creación de la robótica. ¿Alguna vez han escuchado de este hardware libre? Para que se utiliza, en donde se utiliza, que es, cuáles son sus aplicaciones, que se necesita, cuáles son sus requerimientos de software, hardware, todos estos puntos son los que vamos a analizar para que podamos conocer más acerca de esta plataforma que nos brinda la puerta abierta a esta tecnología que es parte de nuestro futuro. Podemos ver que la mayoría de los robots con grados de libertad se aplican en la industria que permiten que las tareas puedan ser automatizadas y de las cuales la mayoría son realizadas con el menor tiempo posible, que puedan ser eficaces y con mejor calidad. Ya que la demanda de un producto tenga que estar listo con el menor tiempo posible para satisfacer estas necesidades de hoy en día.

Palabras Clave– Fuente abierta, robótica, herramientas, bibliotecas, hardware, Sistema operativo, software.

Abstract

In the current project, the Arduino 1 and its different variants will be analyzed, in which it provides us with their uses as microcontrollers and tools that serve developers for the creation of robotics. Have you ever heard of this free hardware? What is it used for, where is it used, what is it, what are its applications, what is needed, what are its software and hardware requirements, hardware, all these points are what we are going to analyze so that we can learn more about this platform that gives us the open door to this technology that is part of our future. We can see that most of the robots with degrees of freedom are applied in the industry that allow tasks to be automated and most of which are performed in the shortest possible time. that can be effective and with better quality. Since the demand for a product has to be ready in the shortest possible time to meet these needs today.

Keywords — Open source, robotics, tools, libraries, hardware, operating system, software.

*Autor para la correspondencia: josejuan@dominio1.edu.mx

Correo electrónico: edudan03@gmail.com (Palafx Rodríguez Eduardo Daniel), 201510708@tese.edu.mx

I. Introducción

Arduino es una plataforma electrónica de código abierto basada en hardware y software de fácil manejo que se utiliza para la construcción de diferentes proyectos electrónicos del mismo, está formado por una tarjeta o placa física de circuito programable (normalmente denominada microcontrolador) y un software, o IDE (Integrated Development Environment) que se instala en tu ordenador, y que se utiliza para picar y cargar código del ordenador a la tarjeta física.

Las placas de Arduino se caracterizan por leer entradas – la luz de un sensor, pulsar un botón, o un mensaje de texto enviado a una Red Social – para convertirla en una salida – activando un motor, encendiendo un LED, publicando algo on-line.

II. Antecedentes

En el desarrollo real el Arduino fue inventado en 2005 por Massimo Banzi, entonces estudiante de la facultad del IVRAE, quien originalmente pensó en crear un Arduino de la misma facultad para las necesidades de enseñanza de los estudiantes de computación y electrónica, porque en ese momento era difícil obtener una placa de microcontrolador. muy costoso y no proporcionó el apoyo adecuado; sin embargo, nunca esperó que años después esta herramienta se convirtiera en líder mundial en tecnología DIY (Do It Yourself). El proyecto se creó originalmente no solo para ahorrar dinero mediante la creación de proyectos escolares en el instituto, sino que Banzi también tenía la intención de ayudar a su escuela a evitar la bancarrota utilizando las ganancias de la venta de sus placas en el campus.

Los primeros prototipos de Arduino se hicieron en el Instituto IVRAE. Originalmente era una placa simple con un microcontrolador simple y resistencias de voltaje conectadas, y solo se podían agregar sensores simples como LED u otras resistencias, y aún no admitía la programación en ningún lenguaje para manipularlo. Años más tarde, Hernando Barragán, estudiante de posgrado de la Universidad de Columbia, se unió al equipo de Arduino y, tras conocer el proyecto, ayudó a desarrollar el entorno de programación del procesador de la placa: wire, en otra institución del mismo instituto que Banzi. miembro David Mellis, quien más tarde mejoró la interfaz del software.

Arduino con Scratch -S4AScratch for Arduino (S4A) es una modificación de Scratch que facilita la programación de la plataforma de hardware libre Arduino. Proporciona nuevos bloques para procesar sensores y actuadores conectados a placas Arduino. Proporciona una interfaz de trabajo muy simple e intuitiva adecuada para varios proyectos (desde los más simples hasta los juegos o animaciones más complejos).



Fig. 1 Logotipo de Arduino S4

Qué ofrece Arduino1:

- 1- Para desarrollar elementos autónomos, conectarse a otros dispositivos o interactuar con otros programas para interactuar con hardware y software.
- 2- Funciona como un microcontrolador, debido a que el microcontrolador Arduino tiene una llamada interfaz de entrada, que es una conexión a través de la cual podemos conectar varios tipos de periféricos a la placa de circuito impreso. La información de estos periféricos conectados se transferirá al microcontrolador, que se encargará de procesar los datos que llegan a través de ellos.
- 3- Una de las ventajas que aporta es que el tipo de periférico que puedes utilizar para enviar datos al microcontrolador depende mucho del uso que le vayas a dar. Estos pueden ser cámaras para recuperar imágenes, teclados para ingresar datos o varios tipos de sensores
- 4- También cuenta con una interfaz de salida que se encarga de enviar la información procesada en el Arduino a otros dispositivos periféricos. Estos periféricos pueden ser monitores o altavoces para reproducir los datos procesados, pero también pueden ser otras placas o controladores.
- 5- También tienen otro tipo de componentes llamados escudos (escudos) o mochilas. Es una tarjeta que se conecta a la placa base para agregar una variedad infinita de funciones.
- 6- Otras funcionalidades que ofrece son la creación de dispositivos GPS, relojes en tiempo real, conexiones de radio, pantallas LCD táctiles, placas de desarrollo y elementos de diversa índole.
- 7- Arduino IDE es compatible con varios sistemas operativos como Windows, Linux o Mac. Multiplataforma, libertad, una gran comunidad, facilidad de uso son algunas de las características en las que se basa el éxito de Arduino, un claro ejemplo del uso del sistema operativo es el sistema operativo ROS, que cuenta con útiles herramientas de visualización de proyectos. o robots. Incluyen Rviz y Gazebo
- 8- Estas funciones se pueden dividir en diferentes tipos:
 - Funciones de entradas/salidas digitales (I/O: Input/Output).
 - Funcionalidad de entrada/salida analógica.
 - Funciones de entrada/salida mejoradas.
 - Funcionalidad de entrada/salida de Arduino Due.
 - Funciones temporales.
 - Funciones matemáticas.
 - Funciones trigonométricas

II.

III. COMANDOS DE ARDUINO

pinMode El código pinMode(num_pin, comportamiento); permite configurar si será usado el pin como entrada o salida. En lugar de num_pin, se coloca el número del pin que se desea configurar. La palabra comportamiento debe de sustituirse por INPUT para usarlo como entrada. Se debe colocar OUTPUT si se desea que funcione como salida.

digitalRead: En segundo lugar, se utiliza la instrucción digitalRead(num_pin); para leer un pin. Donde dice num_pin se debe indicar el número del pin que se desea leer.

digitalWrite: Finalmente, para activar o desactivar una salida se utiliza la instrucción digitalWrite que significa num_pin,valorl término num_pin se sustituye por el número del pin a utilizar. También, donde dice valor se coloca HIGH (alto) si se desea generar un 1. En el caso contrario, si se desea generar un 0, se escribe la palabra LOW (bajo).

comandos para pines analógicos

analogRead Para leer un pin analógico se utiliza el comando analogRead(pinAnalog);. El término pinAnalog se debe sustituir por el pin analógico que se va a utilizar (A0–A5).

analogWrite Para la salida “analógica” o PWM se utiliza analogWrite (pinSalida,valorSalida);. Ahora, pinSalida, indica el pin donde se va a generar la señal PWM. El valor del ciclo de trabajo de la señal PWM (0–255), se indica dónde está la palabra valor Salida de la señal PWM (0-255) expresado por valor de palabra Salida.



Ilustración 2 prototipo de robot seguidor

IV. APLICACIONES

Algunos ejemplos de aplicaciones de Arduino son

- Monitoreo en tiempo real con Arduino.
- Acceso al control remoto del sistema.
- Puede darte notificaciones rápidas.
- Es muy eficiente energéticamente.
- Utilizar la automatización de procesos.
- Automatización de reportes/tableros.
- Mantenimiento predictivo.
- Potencial redox.



Ilustración 1 Tipos de Arduino

Hay muchos entornos de aplicación para Arduino: automatización industrial, domótica, herramientas de creación de prototipos, plataformas de aprendizaje para aprender electrónica, técnicas artísticas, eficiencia energética, monitoreo, recopilación de datos, bricolaje, aprendizaje de habilidades técnicas y programación en instituciones educativas de nivel medio y superior, así como de formación profesional y universidades, Arduino actúa como una poderosa herramienta para la formación y el aprendizaje de habilidades..

V. Tipos de placa de Arduino 3

Es probablemente la tabla más usada y más resistente. Una excelente opción para iniciar la programación de microcontroladores. Estas son sus características técnicas

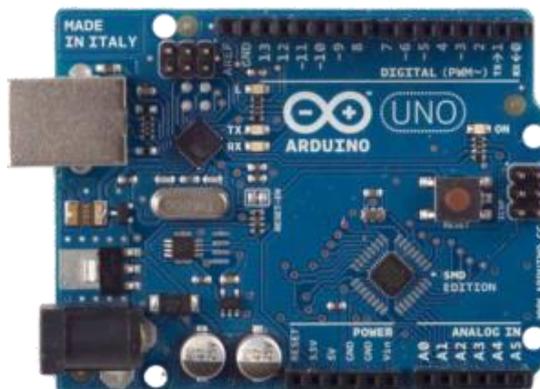


Ilustración 3 Arduino 1

Tipos de Arduino UNO

- Microcontrolador: ATmega328P.
- Velocidad de reloj: 16 MHz.
- Voltaje de trabajo: 5V.
- Voltaje de entrada: 7,5 a 12 voltios.
- Pinout: 14 pines digitales (6 PWM) y 6 pines analógicos.
- 1 puerto serie por hardware.
- Memoria: 32 KB Flash (0,5 para bootloader), 2KB RAM y 1KB Eeprom.

Conclusiones

Existen plataformas de hardware libres como Arduino, una placa con un controlador y un entorno de desarrollo, su sencillez y bajo costo nos permiten crear más diseños y

muchos tipos de aplicaciones. usamos Arduino porque nos permite hacer muchas tareas, ahorra componentes electrónicos, pero usa un lenguaje de programación que lo hace muy fácil de usar. cuando nos asignaron un experimento con electrónica y se nos ocurrió el tema de Arduino, decidimos hacer algo que combinara la electrónica que vimos en el salón de clases con algo nuevo y único. menciona al revisor en twitter. hemos cubierto cómo hacer que el dispositivo se conecte a internet, busque tweets y, finalmente, cuando su nombre de usuario aparece en un tweet, se notifica al usuario, lo que significa que el usuario recibe una mención. la primera idea es escribir un programa de búsqueda de palabras que busque constantemente nombres de usuario. luego necesitamos evidencia o una indicación de que se ha encontrado un tweet, como un led encendido o música. el equipo concluyó que la forma más sencilla de combinar algunos lenguajes de programación.

REFERENCIAS

1. Evans, Brian W. (2007) Arduino Programación NOTebok
2. Santo Oncero David (2007) Free>, All Linux, Madrid: Studio Press. Sábado 21-12
3. Página de inicio de Arduino: <http://www.arduino.cc/es/>
4. Sistema Microcontrolador y Programación Juan Manuel Orduña Huertas, Vicente Arnau Llombar. Universidad de Valencia 1996.
5. Microcontroladores: Fundamentos y Aplicaciones de PIC. Ramón Palas Arena. Editorial 3T.
6. Microcontrolador PIC: un sistema integrado de autoaprendizaje. MARCOMBO, edición técnica 2007, MARCOMBO S.A. Enrique Mandado Pérez, Luis Menéndez Fuertes
7. CIM, Informática y Automatización de la Fabricación Andrés García Higuera, Fernando J. Castillo García. Publicación de la Universidad de Castilla-La Mancha.
8. Microcontrolador PIC: sistema integret selvlærende. MARCOMBO, Edición Técnica 2007, MARCOMBO S.A. Enrique Mandado Pérez, Luis Menéndez Fuertes.
9. Redes de área personal inalámbricas de baja velocidad: uso de IEEE 802.15.4 para habilitar sensores inalámbricos José A. Gutiérrez, Edgar H. Callaway, Raymond L. Barret. Red de información estándar.
10. Secuencia del motor DC. Gilbert Henry Arpa. Limusa, Prensa Noriega.