



TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO

SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO
AL LABORATORIO DE ELECTRÓNICA
EN EL TESOEM

MEMORIA DE RESIDENCIA PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PRESENTA:

ALEX YAZMÍN MANZO OLGUÍN

LOS REYES, LA PAZ, ESTADO DE MÉXICO

2022



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



GENTE QUE TRABAJA Y LOGRA
ENGRANDE

TES OEM
TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES
ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO

"2017. Año del Centenario de las Constituciones Mexicana y Mexiquense de 1917"

205Q111030/098/2017.

La Paz, estado de México a 23 de agosto de 2017.

Ciudadana: Stefany Lizeth Morales Favela
Presente

Tengo el agrado de comunicarle que ha sido autorizada la versión digital de del trabajo desarrollado en su Residencia Profesional, la cual lleva por título, **"Sistema Informático de Control para Oficialía de Partes en la Junta Distrital Ejecutiva 39 de México (INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL)"** y así mismo continuar con los trámites para obtener el título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales por la opción X Residencia profesional.**

Ésta tiene el siguiente índice temático:

- ♦ Índice.
- ♦ Apartado 1. Contexto de la Residencia Profesional
- ♦ Apartado 2. Selección de la Metodología SCRUM
- ♦ Apartado 3. Aplicación de la metodología Servidor WEB y Base de Datos
- ♦ Apartado 4. Aplicación de la metodología Codificación WEB y Generación de Reporte
- ♦ Apartado 5. Aplicación de la metodología Distribución de la Información y Gráficas
- ♦ Conclusiones
- ♦ Fuentes de Información
- ♦ Glosario

El trabajo realizado como es de su conocimiento, fue revisado y aprobado por sus asesores, el profesor **Ing. Gerardo Nava Hernández y M C Ramón Becerra Dávila.** La clave que debe de aparecer en su trabajo es: **14SX027**, y una vez cumplido con lo indicado en el Artículo 8 del reglamento para la obtención de Títulos Profesionales se autoriza lo arriba indicado.

ATENTAMENTE

TES OEM
ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO
**INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

ING. CIRILO MARTÍNEZ LIGA.

JEFE DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR
TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO

A mis abuelos maternos:

*Gracias por haberme cuidado desde pequeña
y por estar en los momentos importantes de mi vida.*

*A ti abuelo Facundo Olguín Reséndiz te agradezco
las bonitas historias y que siempre estuviste orgulloso de los
logros que tuve, antes y durante mi formación profesional.*

*También por decirme la última vez que hablé contigo
que “iba a ser la mejor ingeniera”.*

Te dedico esto con todo el cariño y respeto

A mi mamá María Alejandra Olguín Tapia:

Gracias por ser mi amiga y compañera en todo momento.

*Por impulsarme crecer como persona y profesionalmente,
estar a mi lado y darme las fuerzas para seguir
adelante. Por los regaños y el cariño.*

Gracias por estar en todas las etapas de mi vida

Te quiero mucho “Mamá Ale”.

A mi papá José Antonio Manzo Zarate:

*Gracias por estar siempre a mi lado
por darme las fuerzas para salir adelante.*

Por tu cariño, cuidados, risas e historias y también regaños.

Por apoyarme en mi educación y en todo lo necesario para ser lo que soy.

*También por enseñarme el valor de la honestidad
y, sobre todo, la responsabilidad.*

Te agradezco que confíes en mí.

Te dedico esto con todo el amor, cariño y respeto.

A ti, Héctor De la torre:

*Gracias por apoyarme en los temas complicados,
por enseñarme cosas sobre la carrera.*

*Gracias por motivarme a mejorar mis habilidades
y también por hacerme reír en los momentos difíciles.*

Te quiero mucho, Héctor.

A mi mejor amigo Néstor Alcántara:

*Gracias por ser la persona que sin conocerme me
apoyas en todo y sabes lo capaz que soy.*

*También por apoyarme en los temas,
donde no sabía que estaba haciendo.*

*Por las risas y cariño que me has brindado
y, sobre todo, tu amistad. Te quiero, Néstor.*

A mi mejor amiga Alexia Castañeda:

*Gracias por ser la persona que puedo tener un mal día
y estas allí para escucharme
y motivarme para hacer las cosas.
Te quiero mucho, mejor amiga.*

Maestro Albertossi Landeros:

*Gracias por sus enseñanzas y paciencia
para enseñarme nuevos temas sobre la carrera.
También por apoyarme como asesor
para la realización de esto
y motivarme a aprender más de los temas.*

A mis profesores:

*Gracias por confiar que puedo hacer las cosas y motivarme hacerlas.
Quiero agradecerles por todas las enseñanzas que me dieron
y por impulsarme a aprender más.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	I
JUSTIFICACIÓN	III
CONCEPTO Y ESTILO DE MEMORIA	IV
EXPECTATIVAS ACADÉMICAS Y PROFESIONALES	V
OBJETIVOS GENERAL Y PARTICULARES	VI
APARTADO 1. CONTEXTO DE LA RESIDENCIA PROFESIONAL	1
1.1 CULTURA ORGANIZACIONAL DE LA INSTITUCIÓN	2
1.2 HISTORIA DE LA INSTITUCIÓN	2
1.3 FILOSOFÍA DE LA INSTITUCIÓN	5
1.3.1 MISIÓN	5
1.3.2 VISIÓN	5
1.3.3 VALORES	5
1.4 ORGANIGRAMA	10
1.4.1 PARTES DEL ORGANIGRAMA	12
1.4.2 ÁREA DE LA RESIDENCIA PROFESIONAL	22
APARTADO 2. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA	25
2.1 GENERALIDADES DE LA METODOLOGÍA	26
2.2 METODOLOGÍA TRADICIONAL	27
2.2.1 CONCEPTO	27
2.2.2 CARACTERÍSTICAS	28

2.2.3 VENTAJAS.....	29
2.2.4 TIPOS DE METODOLOGÍA.....	30
2.3 METODOLOGÍA ÁGIL.....	32
2.3.1 CONCEPTO.....	32
2.3.2 CARACTERÍSTICAS.....	33
2.3.3 VENTAJAS.....	34
2.3.4 VALORES DE MANIFIESTO ÁGIL.....	35
2.3.5 LOS 12 PRINCIPIOS DEL MANIFIESTO ÁGIL.....	36
2.3.6 TIPOS DE METODOLOGÍA.....	37
2.4 ELECCION DE METODOLOGÍA.....	43
APARTADO 3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA:	
PLANEACION Y DESARROLLO DEL SISTEMA.....	46
3.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	47
3.2 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO.....	48
3.3 ROLES.....	49
3.4 CALENDARIO DE REUNIONES.....	50
3.5 PILAS DE SPRINT 1 Y SPRINT 2.....	52
3.5.1 INSTALACIÓN DE XAMPP.....	53
3.5.2 INSTALACIÓN DE VISUAL STUDIO CODE.....	59
3.5.3 INSTALACIÓN DE ARDUINO IDE.....	62
3.6 MODELOS DE DATOS.....	65
3.6.1 MODELO CONCEPTUAL.....	65
3.6.2 MODELO LÓGICO.....	66
3.6.3 MODELO FÍSICO.....	67
3.6.4 CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	69

APARTADO 4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA:

CODIFICACIÓN DEL PROYECTO Y DISEÑO	70
4.1 PILAS DE SPRINT 3 Y SPRINT 4	71
4.1.2 CONEXIÓN DE LA BASE DE DATOS CON PHP	72
4.1.3 FORMULARIO PARA LA INSERCIÓN DE ENTRADAS	73
4.2 DISEÑO DEL HARDWARE	77
4.2.1 MICROCONTROLADOR.....	77
4.2.2 LECTOR RFID	80
4.2.3 TARJETA RFID	81
4.2.4 MODULO LCD DISPLAY	83
4.2.5 MÓDULO ADAPTADOR LCD A I2C	87
4.3 DISEÑO DE SOFTWARE	91
4.3.1 ALGORITMO.....	91
4.4 IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO.....	94
4.4.1 PROGRAMACIÓN DEL CONTROLADOR.....	94
4.4.2 CARACTERISTICAS DE ARDUINO IDE	94
4.4.3 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE ARDUINO IDE.....	96
4.5 CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN DE ARDUINO IDE.....	99
CONCLUSIONES.....	103
FUENTES DE INFORMACIÓN	104
GLOSARIO.....	107

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se desarrolló un programa tiene como finalidad tener el control de accesos con tarjeta RFID. La implementación será en el laboratorio de electrónica en el edificio de sistemas computacionales. El funcionamiento será sobre un prototipo electrónico y un programa para registrar los ingresos y esto con el fin de obtener el título de Ingeniera en Sistemas Computacionales.

El Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México, en su área de ingeniería de sistemas computacionales, cuenta con espacios para la formación de estudiantes donde es evidente la necesidad de implementar un control para restringir el ingreso exclusivamente a las personas que deben hacer uso de estos espacios.

Un sistema de control de acceso trae múltiples beneficios como, administrar el acceso, obtener un registro detallado de los usuarios que ingresan al laboratorio, generar reportes estadísticos con niveles de ocupación para detectar horas pico y horas normales y controlar el préstamo del uso de laboratorio, lo cual generaría una mejor atención al usuario.

Adicionalmente el edificio de sistemas en su laboratorio de electrónica contaría con una herramienta para analizar el uso del tiempo extra clase por parte de los estudiantes en cada una de sus asignaturas, logrando generar alternativas de nuevas metodologías o áreas de estudio para involucrar a los usuarios con la institución siendo más atractiva para los usuarios externos.

En el Apartado 1 “Cultura Organizacional” se habló de la INSTITUCIÓN, cómo está estructurada su organización, su historia, su misión, visión, sus valores y otros aspectos importantes tanto particulares como generales.

El Apartado 2 “Selección de la Metodología”, aquí se trataron temas interesantes respecto a las opiniones que existen para elegir un método ágil y

también hacer seleccionar y mencionar la metodología que se adapta mejor al proyecto.

Dentro del Apartado 3 “Aplicación de la metodología”: Planeación y Desarrollo del Sistema”, incluyeron los primeros pasos a realizar del proyecto, es decir, se mencionan las bases que forman dicho proyecto.

Ya en el Apartado 4 que se llama “Aplicación de la metodología”: aquí se hablara sobre la generación y codificación del software como el hardware. La cual se generó una base de datos y la realización de un prototipo.

Concluyendo, con el presente proyecto se logró una mejora en cuestión de acceso y se lleva un control sobre las entradas, por medio del prototipo se trató de optimizar y se hizo un mejor uso en la aplicación ya que allí se lleva el control de accesos y es una interfaz cómoda para el administrador.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se desarrolló un programa tiene como finalidad tener el control de accesos en el laboratorio de electrónica de sistemas en el TESOEM. La implementación será sobre un prototipo electrónico y un programa para registrar los ingresos y esto con el fin de obtener el título de Ingeniera en Sistemas Computacionales.

Realizar la memoria de residencia es muy importante para adquirir más conocimientos y poder transmitirlos, lo cual es muy importante para la formación profesional de los alumnos, pues de esta forma adquieren los conocimientos adquiridos en la escuela, así como las experiencias que han tenido durante una residencia profesional.

El Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México, en su área de ingeniería de sistemas computacionales, cuenta con espacios para la formación de estudiantes donde es evidente la necesidad de implementar un control para restringir el ingreso exclusivamente a las personas que deben hacer uso de estos espacios.

Un sistema de control de acceso trae múltiples beneficios como, administrar el acceso, obtener un registro detallado de los usuarios que ingresan al laboratorio, generar reportes estadísticos con niveles de ocupación para detectar horas pico y horas valle y controlar el préstamo de módulos con equipos, lo cual generaría una mejor atención al usuario.

Adicionalmente el laboratorio de electrónica del TESOEM contaría con una herramienta para analizar el uso del tiempo extra clase por parte de los estudiantes en cada una de sus asignaturas, logrando generar alternativas de nuevas metodologías o áreas de estudio para involucrar a los usuarios con la institución siendo más atractiva para los usuarios externos.

CONCEPTO Y ESTILO DE MEMORIA

Para iniciar, la memoria se debe de entender como está conformado y cuál es la estructura que debe de llevar.

Una memoria de residencia, se conceptualiza como la realización de un informe técnico final sobre un proyecto desarrollado para el sector de manufactura o servicios, o un resumen de la experiencia en innovación de sistemas. Mejora de un sistema, equipo o proceso técnico que analiza y refleja la experiencia adquirida durante el establecimiento.

Se precisó el estilo de la memoria a utilizar, y antes de ello, se dio un breve concepto sobre los tipos que se pueden manejar:

- **Etnometodología:** Este es el método en el que se detallan todas las actividades o eventos más importantes durante una residencia profesional.
- **Interaccionismo simbólico:** En este método o tipo de metodología, las experiencias adquiridas son creadas por el residente, con mayor énfasis en las interacciones con los empleados de la agencia o empresa más cercana a él, así como en las lecciones aprendidas de cada uno de ellos.
- **Ecléctico:** Esta es una técnica que combina los dos primeros elementos y permite al residente expresar sus interacciones y actividades relacionadas en su residencia.

Se decidió utilizar el estilo ecléctico debido a que trabajaremos directamente con el personal de la organización, permitiendo describir las actividades más importantes que aparecerán en el desarrollo del proyecto.

EXPECTATIVAS ACADÉMICAS Y PROFESIONALES

EXPECTATIVAS ACADÉMICAS

Durante la carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales los estudiantes cuentan con diferentes asignaturas, las cuales son fundamentales para el desarrollo académico del alumno, en este período desde el mismo inicio se asignaron diversas asignaturas de matemáticas, como álgebra y cálculo. Por nombrar algunos, es útil porque permite responder más rápidamente a un problema.

También es fundamental adquirir los conocimientos básicos de la materia de Principios Eléctricos y Aplicaciones Digitales, Fundamentos de Telecomunicaciones, Base de Datos, Programación Web y Fundamentos de Investigación, ingeniería de software pues son de gran importancia para poder desarrollar el proyecto de residencias.

EXPECTATIVAS PROFESIONALES

Dentro de la residencia profesional se adquiere la experiencia de conocer el funcionamiento de la parte electrónica, así como también la parte de servidores a nivel industria y aprender nuevos conocimientos lo cual permita conocer más acerca de cómo es su forma de trabajar y de esta manera laborar en un trabajo.

Además, aprendamos cómo las personas trabajan en equipo, para obtener resultados positivos y efectivos en el trabajo, y ganemos más confianza y seguridad, también de esta manera, los responsables nos ayudarán a resolver los problemas que surjan durante el desarrollo del proyecto.

OBJETIVOS GENERAL Y PARTICULARES

El Objetivo General de este proyecto es:

- Diseñar un sistema de control de acceso al laboratorio de electrónica en el TESOEM.

Diseñar e implementar un sistema de control de acceso basado en tecnología RFID y una plataforma WEB para el control de entradas.

OBJETIVO GENERAL

Es de precisar que el objetivo general de este proyecto es:

- Desarrollar un sistema de control de acceso para el laboratorio de electrónica en el edificio de sistemas del TESOEM.

Todo mediante una página web en la cual se registran los accesos y para que así mismo se almacenen en una base de datos para poder tener un control eficiente para una consulta de datos eficientes y ágil.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Diseñar un sistema de control que administre el acceso mediante tecnología RFID.
- Realizar pruebas de funcionamiento y validación del sistema de control de acceso con la infraestructura existente en la universidad.
- Implementar un sistema de control de acceso capaz de generar reportes de uso, reservas entre otros.
- Implementar un aplicativo web amigable e intuitivo que le permita al usuario administración de forma remota dicho espacio.

APARTADO 1 CONTEXTO DE LA RESIDENCIA PROFESIONAL

1.1 CULTURA ORGANIZACIONAL DE LA INSTITUCIÓN

La cultura organizacional define la forma en que opera la empresa y esto se nota a través de sus estrategias, estructura y sistemas. Una buena organización está conformada por valores y estándares que permiten a las personas reconocerlos y participar en comportamientos positivos dentro de ella, lo que conduce a una mayor productividad de su parte, así como fuera de la empresa, al mostrar al público una buena imagen de su lugar de trabajo y su satisfacción con él.

1.2 HISTORIA DE LA INSTITUCIÓN

El Gobierno del Estado de México realizó las acciones jurídicas correspondientes para crear el TESOEM, como un organismo público descentralizado de carácter estatal, con el propósito de contribuir a la consolidación de los programas de desarrollo de educación superior tecnológica en la entidad, aprobado por la Administración del Gobierno Estatal en el mes de diciembre de 1997.

En la Gaceta de Gobierno del 29 de agosto de 1997, se dota de personalidad jurídica y patrimonio propio al publicar el decreto del Ejecutivo, el cual se integró de seis unidades administrativas (una dirección, una división de carrera y cuatro departamentos) impartiendo inicialmente dos carreras: Ingeniería Industrial y la Licenciatura en Contaduría con una matrícula aproximada de 96 alumnos.

LAS CARRERAS

El plan de Estudios implantado tiene una duración de nueve semestres para cada una de las carreras que ofrece, incluyendo de un periodo de residencias y servicio social en los últimos semestres.

En el 2001, se amplió la cobertura con la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, debido a la demanda de educación superior en el área de tecnologías de la información y computación en la zona oriente del Estado de México. Más tarde la oferta aumenta al ofrecer en 2005 la carrera de Ingeniería Ambiental.

Posteriormente, la Secretaría de Administración aprobó en el 2002, una estructura de organización para el tecnológico integrada por: Una Dirección, una Unidad Jurídica, tres Divisiones de carrera y nueve Departamentos para atender una matrícula de 530 alumnos hasta ese entonces.

El modelo académico y educativo del tecnológico se orienta a la innovación de los campos de la organización curricular interdisciplinaria que impulsa la investigación vinculada con la producción y el bienestar social. De acuerdo con el artículo 4° del Decreto de Creación del Tecnológico su objetivo social es:

“Formar profesionales docentes e investigadores aptos para la aplicación y generación de conocimientos, con capacidad crítica y analítica en la solución de los problemas con sentido innovador que incorporen los avances científicos y tecnológicos al ejercicio responsable de la profesión de acuerdo a los requerimientos del entorno, el estado y el país”.

LA TRAVESÍA Y LAS DIFICULTADES

En estos días, cuando vemos un TESOEM que se desarrolla, que tiene infraestructura, que cuenta con un sistema de administración consolidado, es difícil imaginar por todo lo que se ha pasado para poder llegar hasta donde ahora nos encontramos.

La primera y más grande dificultad que podemos recordar, fue la puesta en marcha del Tecnológico, que dio sus primeros signos de vida con el apoyo de la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl UTN, institución que amablemente ofreció parte de sus instalaciones para iniciar con nuestras actividades. En ese entonces la UTN prestó el área de diplomado que fue usada como oficinas administrativas y un laboratorio de tecnología ambiental en donde se construyeron aulas improvisadas, a todo esto, se le sumó la falta de equipo y materiales.

Recordamos con nostalgia nuestra primera biblioteca, que inició con una extensión de 1 metro cuadrado y 23 volúmenes.

En esos días se tenía la noticia de que la construcción del TESOEM había comenzado, existía la seguridad de que contarían con infraestructura propia, comprendíamos que de alguna manera se había trabajado para lograr consolidar ese gran proyecto, y finalmente llegó el día, se notificó al personal la fecha de inauguración, 27 de abril del año 2000, con lo que se dio inicio a las actividades de limpieza para tal ocasión. Y así llegó el gran día, un poco después de las 13:00 horas arribaron los helicópteros del entonces Gobernador del Estado de México Arturo Montiel Rojas y el presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos Ernesto Zedillo Ponce de León, quienes presidirían la inauguración.

1.3 FILOSOFÍA DE LA INSTITUCIÓN

1.3.1 MISIÓN

Formar profesionales e investigadores (as) con preparación científica, tecnológica y humanística, para insertarse en el sector productivo.

1.3.2 VISIÓN

Ser una institución líder en la innovación y transferencia tecnológica, cuyos egresados(as) contribuyan al desarrollo y sustentabilidad de nuestro país.

1.3.3 VALORES

- **Compromiso con la excelencia:** mejora continua, cooperación, comunicación, trabajo en equipo y transparencia en la gestión.
- **Profesionalidad:** innovación, creatividad y formación permanente.
- **Responsabilidad social:** atención a la diversidad cultural, a las capacidades diferentes y respeto al medio ambiente.

OBJETIVOS DE LA INSTITUCIÓN

- **Difusión:** Cubrir la oferta educativa del tecnológico a través de acciones de difusión eficientes.
- **Enseñanza-Aprendizaje:** Incrementar el aprovechamiento académico, a través de estrategias educativas y de investigación, para aumentar la eficiencia terminal y titulación.
- **Talento Humano:** Asegurarse de que el personal involucrado en los diferentes procesos, sean competentes de acuerdo con sus funciones, a través del Programa de Capacitación Institucional.
- **Medición de la Satisfacción del Cliente:** Aplicar una metodología que permita conocer el grado de satisfacción del cliente, con el aprender compromiso de generar acciones de mejora.

PROCESOS GENERALES INSTITUCIONAL

- Elaboración y planificación de proyectos en sistemas computacionales
- Aprender los conocimientos básicos sobre los fundamentos de la nube de Azure.
- Aplicar conocimientos reales de redes en los servidores.
- Dominio de bases de datos.
- Hacer prácticas con Arduino uno.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Desarrollar e implementar interfaces gráficas y sistemas de información para la gestión de los procesos organizacionales que sirvan como apoyo para la toma de decisiones, con base a metodologías y estándares internacionales.
- Diseñar, desarrollar y gestionar sistemas de bases de datos con el fin de integrar soluciones computacionales en diferentes plataformas, así como implementar sistemas de seguridad apegadas a las políticas internas de las organizaciones y basadas en estándares que permitan garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información.

- Diseñar, implementar y administrar redes de cómputo y comunicaciones para el logro de los objetivos estratégicos de la organización con base en modelos y estándares internacionales.
- Desarrollar habilidades para la gestión de proyectos a través de estándares internacionales como el PMI y SCRUM, haciendo énfasis en cada una de las fases que integran del ciclo de vida de un proyecto.
- Crear con base en los procesos y técnicas en la industria de la animación personajes (por persona, animal o cosa, por ejemplo: figuras de plastilina) para dar la sensación de movimiento semejante a la vida real utilizando herramientas actuales de software.

POLÍTICAS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN

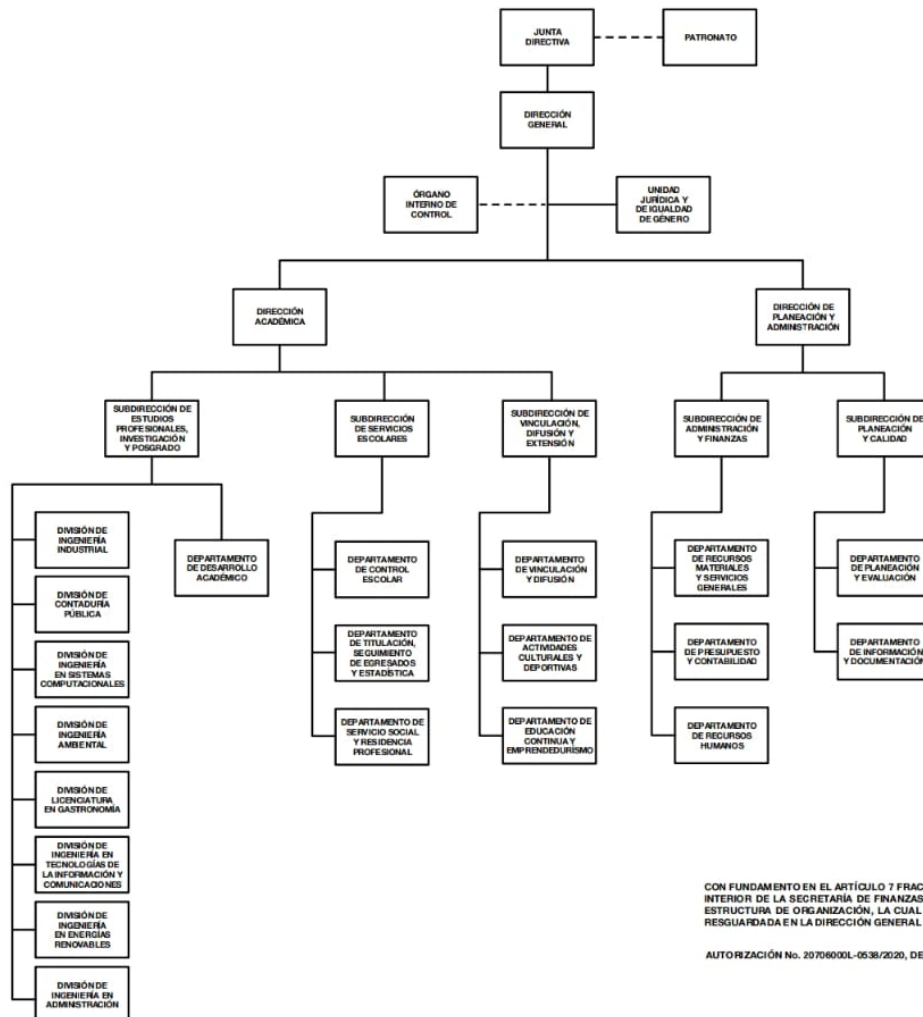
- Establecer las políticas y lineamientos generales del Tecnológico;
- Discutir y aprobar, en su caso, los proyectos académicos que se presenten;
- Estudiar y, en su caso, aprobar y modificar los proyectos de los planes y programas de estudio, mismos que deberán someterse a la autorización de la Secretaría de Educación Pública;
- Acordar los programas sobre actualización y mejoramiento profesional académico;
- Expedir los estatutos, reglamentos, acuerdos y demás disposiciones de su competencia;
- Aprobar los programas y presupuestos del Tecnológico, así como sus modificaciones, sujetándose a lo dispuesto en la legislación aplicable en materia de planeación, presupuestación y gasto público, en el Plan Estatal de Desarrollo y, en su caso, a las asignaciones de gasto y financiamiento autorizados;
- Aprobar anualmente, previo dictamen del auditor externo, los estados financieros;
- Nombrar al secretario de la Junta Directiva a propuesta de su presidente;
- Acordar los nombramientos y remociones de los directores, subdirectores, jefes de división y de departamento, a propuesta del director general;
- Analizar y aprobar, en su caso, el informe anual de actividades que rinda el director general;
- Examinar y, en su caso, aprobar los proyectos de presupuesto anual de ingresos y egresos, así como la asignación de recursos humanos, técnicos y materiales que apoyen el desarrollo de las funciones recomendadas al Tecnológico;
- Discutir y aprobar, en su caso, la cuenta anual de ingresos y egresos del Tecnológico;
- Aprobar de acuerdo con las leyes aplicables, las políticas, bases y programas generales que regulen los convenios, contratos o acuerdos que debe celebrar el Tecnológico con terceros en materia de obras públicas, adquisiciones, arrendamientos y prestación de servicios;
- Aceptar las donaciones, legados y demás bienes que se otorguen a favor del Tecnológico;

- Invitar a los miembros designados del patronato del Tecnológico;
- Vigilar la preservación y conservación del patrimonio del Tecnológico, así como conocer y resolver sobre actos que asignen o dispongan de sus bienes;
- Fijar las reglas generales a las que deberá sujetarse el Tecnológico en la celebración de acuerdos, convenios y contratos con los sectores público, privado y social para la ejecución de acciones en materia de política educativa;
- Autorizar la creación de órganos auxiliares; y Las demás que se deriven de otros cuerpos legales, este Decreto y sus reglamentos.

1.4 ORGANIGRAMA

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL
ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO

ORGANIGRAMA



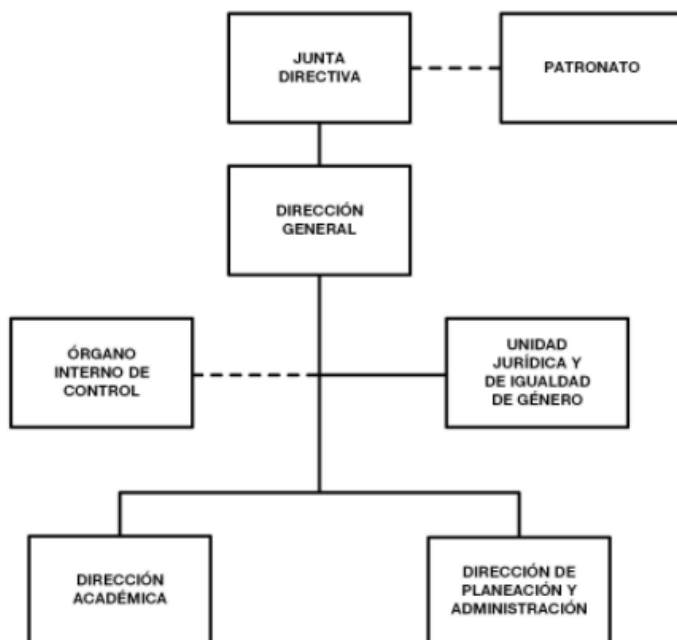
CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 7 FRACCIÓN XXVII DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE FINANZAS, SE APRUEBA LA PRESENTE ESTRUCTURA DE ORGANIZACIÓN, LA CUAL HA QUEDADO REGISTRADA Y RESGUARDADA EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE INNOVACIÓN.

AUTORIZACIÓN No. 2070600L-0538/2020, DE FECHA 11 DE MARZO DE 2020.

Figura 1. Fuente: Basado en https://tesoem.edomex.gob.mx/organigrama_completo

**TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL
ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO**

ORGANIGRAMA SIMPLIFICADO



AUTORIZACIÓN No. 20706000L-0538/2020, DE FECHA 11 DE MARZO DE 2020.

Figura 2. Fuente: Basado en <https://tesoem.edomex.gob.mx/organigrama> simplificado

1.4.1 PARTES DEL ORGANIGRAMA

PATRONATO

- Obtener los recursos adicionales necesarios para el financiamiento del Tecnológico.
- Administrar y acrecentar los recursos gestionados por el patronato.
- Proponer la adquisición de los bienes indispensables para la realización de actividades del Tecnológico con cargo a los recursos adicionales.
- Formular proyectos anuales de ingresos adicionales para ser sometidos a la consideración de la junta directiva.
- Presentar a la junta directiva dentro de los tres primeros meses siguientes a la conclusión de un ejercicio presupuestal, los estados financieros dictaminados por el auditor extremo designado para tal efecto por la junta directiva.
- Apoyar las actividades del Tecnológico en materia de difusión y vinculación con el sector productivo.
- Expedir los estatutos que regulen sus facultades.
- Las demás que le señale la junta directiva.

DIRECCION GENERAL

- Representar legal mente al Tecnológico en actos y asuntos públicos y privados en los que tenga injerencia o en aquellos que le sean encomendados por la o el secretario de Educación.
- Proponer a la Junta Directiva para su análisis, las políticas generales del Tecnológico y, en su caso, implementarlas para regular el funcionamiento de la institución.
- Presentar a la Junta Directiva, para su autorización, las propuestas de reglamentos, manuales de organización, modificaciones de estructuras orgánicas y de funciones, así como los proyectos anuales de ingresos y

egresos del organismo, programas de trabajo, de adquisición de bienes y contratación de servicios y, en su caso, aplicarlos con oportunidad y eficiencia.

- Aprobar y dirigir la planeación y programación de las actividades académico administrativas, en las que se establezcan las acciones y metas por alcanzar en cada una de las unidades administrativas del tecnológico, además de las que Le asigne la Junta Directiva producto de los acuerdos.
- Someter para su aprobación ante la Junta Directiva, los nombramientos, renunciaciones y remociones de las y los titulares de las Direcciones de Área, Unidades Staff, Subdirecciones, Divisiones de Carrera y Departamentos, así como conocer de las infracciones a las disposiciones legales del organismo y aplicar las sanciones correspondientes en el marco de la Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México y Municipios.
- Proponer a la Junta Directiva las modificaciones a la organización académica administrativa del tecnológico, que contribuyan a lograr una formación más eficiente del educando y una optimización de los recursos disponibles.
- Difundir y vigilar la aplicación de los lineamientos y políticas para la elaboración de los planes de estudio y programas académicos, así como para las modificaciones correspondientes.
- Supervisar la instrumentación de los sistemas y métodos necesarios que permitan, en el campo académico y administrativo, un eficiente funcionamiento del organismo.
- Apoyar al Patronato de Tecnológico en las gestiones para la obtención de aportaciones de recursos materiales y financieros, que permitan incrementar el patrimonio institucional, a través de actividades de gestoría con los sectores público, privado y social.
- Realizar reuniones periódicas de coordinación, que permitan conocer y evaluar el avance obtenido de los programas de trabajo de las unidades administrativas que integran el tecnológico, conocer las desviaciones y causas, y proponer medidas correctivas para lograr resultados efectivos.

- Coordinar, dirigir y supervisar la elaboración e integración de los planes y programas de estudio, aplicando los lineamientos establecidos en la materia, tanto federal como estatal, y turnarlos a la consideración de la Junta Directiva.
- Validar la documentación oficial que avale los estudios profesionales que el tecnológico ofrece, como son: títulos, grados académicos, certificados y diplomas.
- Celebrar convenios, contratos y acuerdos con dependencias federales, estatales y municipales, así como con organismos del sector privado y social, nacionales y extranjeros, para intercambiar y actualizar conocimientos que contribuyan al desarrollo integral del organismo.
- Rendir a la Junta Directiva en cada sesión, un informe de los estados financieros que permitan identificar el avance del ejercicio presupuestal y contribuir en la toma de decisiones, de acuerdo a los programas propuestos.
- Vigilar el cumplimiento del objeto, planes y programas académicos y administrativos del tecnológico, así como el adecuado funcionamiento de las unidades administrativas que 10 integran.
- Evaluar la operación de las unidades administrativas del tecnológico e informar anualmente a la Junta Directiva sobre las actividades realizadas por el organismo.
- Coordinar la elaboración y actualización de los manuales administrativos del tecnológico.
- Dirigir y verificar la formulación e integración del Programa Institucional de Desarrollo y del Programa Operativo Anual correspondiente.
- Asignar las actividades, reportes, acciones, tramites que soliciten los organismos del gobierno Federal o Estatal a las unidades administrativas del tecnológico que correspondan, según sus funciones para la atención de las solicitudes.

- Participar en la elaboración y ejecución del programa de trabajo del consejo, órgano, comité, comisión, etc., en el cual sea participe.
- Mantener actualizado el sistema automatizado para la entrega y recepción de las unidades administrativas (SISER WEB).
- Establecer y mantener el sistema de Gestión de la Calidad del tecnológico y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos que establece la norma internacional ISO 9001 :2008.
- Desarrollar las demás funciones inherentes al área de su competencia.

ÓRGANO INTERNO DE CONTROL

- Planear, elaborar, dirigir y controlar el Programa Anual de Auditorías, así como llevar a cabo las acciones y actividades no programadas, que se deriven de denuncias recibidas o de las solicitadas por la Secretaría de la Contraloría.
- Realizar auditorías, evaluaciones, supervisiones y otras acciones de control a las unidades administrativas del tecnológico, tendientes a verificar el cumplimiento de los objetivos, metas y a las normas y disposiciones relacionadas con la operación, sistemas de registro, contabilidad, ejecución del presupuesto, la captación y ejercicio de los ingresos, control y pago de personal, contratación de servicios, adquisiciones, arrendamientos, conservación, uso, destino, afectación, enajenación y baja de bienes, y demás recursos asignados al organismo.
- Elaborar y ejecutar el Programa de Trabajo del Órgano Interno de Control, conforme a los criterios y lineamientos establecidos por la Secretaría de la Contraloría y la Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México y Municipios.
- Analizar y evaluar los sistemas y procedimientos de control interno, investigación, sustanciación, quejas y denuncias, de conformidad con la Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México y Municipios.

- Emitir los informes y dictámenes que resulten de las acciones de control y evaluación y, en su caso, proponer y acordar las acciones tendientes a fortalecer el control interno y la gestión de la Institución educativa.
- Participar como representante del Órgano Interno de Control, de acuerdo a las formalidades y disposiciones de los ordenamientos vigentes.
- Llevar a cabo acciones que permitan vigilar el seguimiento en el cumplimiento de la instrumentación de las medidas de control convenidas con las unidades administrativas del Tecnológico, como resultado de su actuación, así como las emitidas por la Secretaría de la Contraloría del Gobierno del Estado y las derivadas por las instancias fiscalizadoras externas.
- Actuar conforme a la Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México y Municipios, en correlación con el Reglamento Interior de la Secretaría de la Contraloría.
- Hacer del conocimiento a la Unidad Jurídica del tecnológico, los hechos que tenga en su poder, y que puedan ser constitutivos de delitos e instar a dicha unidad administrativa a formular, cuando así se requiera, las querellas a las que hubiere lugar.
- Vigilar, en la esfera de su competencia, el cumplimiento de las obligaciones de proveedoras, proveedores y contratistas adquiridas por la Institución, solicitándoles información relacionada con las operaciones que realicen y fincar las deductivas y responsabilidades que procedan.
- Recibir y dar seguimiento a las quejas y denuncias que se presenten en contra de las servidoras y los servidores públicos del Tecnológico y, en su caso, la instauración del procedimiento administrativo, e imponer las sanciones correspondientes conforme a la Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México y Municipios.
- Planear y coordinar la instrumentación de acciones preventivas que contribuyan a lograr que las servidoras y los servidores públicos del Tecnológico, cumplan con la presentación de su Declaración Patrimonial y de

Intereses, conforme a la Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México y Municipios.

- Instrumentar los procedimientos administrativos disciplinarios al personal del Tecnológico e imponer, en su caso, las sanciones que correspondan en los términos de la Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México y Municipios, cuando se trate de faltas administrativas calificadas como no graves.
- Remitir al Tribunal de Justicia Administrativa del Estado de México, los expedientes de responsabilidad administrativa cuando se trate de faltas administrativas calificadas como graves en términos de la Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de México y Municipios.
- Participar en los actos de entrega recepción de las unidades administrativas del tecnológico, en términos de las disposiciones legales establecidas en la materia.
- Informar a la Secretaría de la Contraloría el resultado de las acciones, comisiones o funciones de su competencia y sobre aquellas que le encomiende, así como sugerir al tecnológico, la instrumentación de normas complementarias en materia de control e investigación.
- Participar en los Comités de Adquisiciones y Servicios del Organismo, de Arrendamientos, Adquisiciones de Inmuebles y Enajenaciones; de Control y Evaluación; de Mejora Regulatoria y de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de México y Municipios, y demás Comités que en la materia se señalen.
- Verificar la aplicación de las políticas, planes, programas, normas, lineamientos y procedimientos de acuerdo a las disposiciones que para tal efecto expidan las instancias normativas del Gobierno del Estado de México.
- Desarrollar las demás funciones inherentes al área de su competencia.

UNIDAD JURIDICA Y DE IGUALDAD DE GENERO

- Atender, como representante legal, el despacho de los asuntos que en materia jurídica requiera el Tecnológico y participar en los juicios en que este sea parte.
- Asesorar legalmente a la Dirección General y a las unidades administrativas que 10 requieran, a fin de que cumplan con sus funciones, a través de la observancia de las disposiciones jurídicas.
- Revisar y formular los proyectos de ordenamientos legales relacionados con la organización y funcionamiento del organismo, y proponer a la Dirección General su presentación ante la Junta Directiva, a fin de que sean ajustados conforme a derecho.
- Elaborar, compilar y difundir las propuestas de disposiciones jurídicas que deban regir las actividades institucionales, y proponer a la Dirección General su actualización, edición o suspensión.
- Participar, conjuntamente con las unidades administrativas del Tecnológico, en la elaboración del Programa Institucional de Desarrollo y el Programa Operativo Anual correspondiente.
- Formular y opinar sobre los contratos, convenios y demás instrumentos jurídicos que la institución celebre, así como tramitar la situación legal del personal extranjero que labore en el organismo.
- Realizar los trámites que se requieran para el registro legal de patentes y derechos de autor que tenga el Tecnológico.
- Preparar y dar seguimiento a las audiencias que se ventilan ante diversas autoridades judiciales, para resolver los casos que se susciten en el seno del tecnológico.
- Intervenir en las diligencias, procedimientos, juicios y controversias laborales, penales, civiles y demás que se susciten y que afecten al personal, los intereses o el patrimonio del Tecnológico, aplicando los lineamientos que al efecto establece la normatividad laboral en el Estado de México.

- Instrumentar mecanismos para allegarse de información en los casos de responsabilidad penal y administrativa en que incurra el personal administrativo y docente adscrito al Tecnológico, así como llevar su seguimiento, en coordinación con las distintas instancias revisoras.
- Recopilar, actualizar y difundir las normas jurídicas aplicables en materia educativa y llevar el registro de los ordenamientos legales que dicte el Tecnológico, para regular su funcionamiento.
- Tramitar la legalización, regularización y registro de los bienes inmuebles que conformen el patrimonio del tecnológico.
- Registrar y organizar los documentos que acrediten el origen de la propiedad y posesión de los bienes inmuebles destinados al servicio del organismo.
- Revisar, conjuntamente con las unidades administrativas adscritas al tecnológico, los manuales de organización y de procedimientos.
- Participar en la elaboración y ejecución del programa de trabajo del consejo, órgano, comité, comisión, etc., en el cual sea participe.
- Mantener actualizado el sistema automatizado para la entrega y recepción de las unidades administrativas (SISE WEB).
- Desarrollar las demás funciones inherentes al área de su competencia.

DIRECCION ACADEMICA

- Planear, dirigir y administrar las actividades académicas y de investigación del tecnológico, con el propósito de ofrecer servicios educativos de calidad.
- Proponer a la Dirección General, la normatividad académica para su difusión y cumplimiento.
- Difundir entre las áreas a su cargo, los lineamientos a que deben sujetarse las actividades académicas y de investigación.
- Promover y supervisar el desarrollo de las actividades académicas de investigación y de posgrado encomendadas a la Dirección.

- Promover la participación del personal docente en la actualización de los planes y programas de estudio de la Institución educativa.
- Proponer y plantear a la Dirección General, los perfiles del personal académico para su contratación.
- Proponer a la Dirección General, los programas de capacitación, actualización y superación académica, así como vigilar su cumplimiento.
- Identificar las necesidades y proponer programas de formación, actualización y capacitación del personal docente, con el propósito de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Supervisar y evaluar el desempeño de las Subdirecciones a su cargo, y el resultado de los programas correspondientes.
- Participar en, las reuniones que convoque la Dirección General, para discutir, revisar, analizar y tratar planes y actividades educativas y de investigación.
- Presentar a la o al director general propuestas para la ampliación y mejoramiento de espacios físicos y de los servicios educativos del tecnológico, en función del crecimiento de la demanda y de conformidad con la disponibilidad presupuestal.
- Coordinar, con la Subdirección de Servicios Escolares, el establecimiento y operación de un sistema ágil, eficiente y económico para el registro de evaluaciones y la expedición de documentos oficiales que amparen los estudios realizados en el tecnológico.
- Participar, en representación del Tecnológico en las comisiones académicas externas que se requiera, así como presidir los órganos colegiados y comisiones que por disposición le correspondan.
- Coordinar y orientar con el apoyo de la Subdirección de Servicios Escolares, el proceso de selección de alumnos y alumnas de nuevo ingreso.

- Coordinar y controlar el desarrollo de proyectos y programas de las diferentes áreas que integran la Dirección Académica.
- Coadyuvar, en el ámbito de su competencia, en la integración de los reglamentos, manuales administrativos, programas, lineamientos y procedimientos de sus áreas y del organismo.
- Participar, conjuntamente con las unidades administrativas del tecnológico, en la elaboración del Programa Institucional de Desarrollo y el Programa Operativo Anual correspondiente.
- Participar en la elaboración y ejecución del programa de trabajo del consejo, órgano, comité, comisión, etc., en el cual sea participe.
- Mantener actualizado el sistema automatizado (SISER WEB), para la entrega y recepción de las unidades administrativas del tecnológico.
- Desarrollar las demás funciones inherentes al área de su competencia.

1.4.2 ÁREA DE LA RESIDENCIA PROFESIONAL

DIVISION DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

- Planear, programar y coordinar las estrategias y acciones necesarias para el acuerdo del proceso educativo circunscrito a la especialidad de Ingeniería en sistemas computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, de acuerdo con los criterios, lineamientos y políticas que establezca la Subdirección de Estudios Profesionales, investigación y Posgrado.
- Aplicar los criterios e instrumentos establecidos para la selección del personal y proponer a la Subdirección de Estudios Profesionales, investigación y Posgrado la contratación de profesoras y profesores de tiempo completo y de asignatura, asistentes de laboratorio y personal administrativo.
- Planear, programar y coordinar las actividades docentes de la División, así como la integración de grupos, asignación de la carga académica, determinación de horarios y aulas, talleres y laboratorios, y designación de tutoras y tutores de grupo, de acuerdo con los lineamientos que establezca la Subdirección de Estudios Profesionales, investigación y posgrado.
- Establecer y llevar a cabo la aplicación de los procedimientos e instrumentos que permitan evaluar el nivel de aprovechamiento de las y los alumnos y la eficiencia terminal por generación, en cada periodo colectivo.
- Participar, conjuntamente con las unidades administrativas del tecnológico, en la elaboración del Programa Institucional de Desarrollo y el Programa Operative Anual correspondiente.
- Diseñar e implantar programas de investigación científica y tecnológica, así como participar en eventos académicos alternos y de actualización.

- Analizar y presentar a la Subdirección de Estudios Profesionales, Investigación y Posgrado las solicitudes de equivalencia de estudios de las y los estudiantes procedentes de otras instituciones dentro del sistema educativo.
- Integrar al proceso enseñanza-aprendizaje los avances actuales que se han desarrollado, tanto científicos como tecnológicos en la carrera a cargo de la División, mediante la realización del diseño y/o modificación de los planes y programas de estudio.
- Promover el desarrollo de estudios de posgrado, así como la actualización de las distintas áreas del conocimiento científico y tecnológico que se imparten en la División, a fin de formar profesionistas de estudios superiores.
- Presentar programas enfocados a la formación y actualización académica, en el área de su competencia, a fin de lograr que el tecnológico cuente con los mejores elementos que propicien el desarrollo pleno de las y los educandos.
- Programar y coordinar las visitas guiadas de la población estudiantil, en coordinación con el Departamento de Vinculación y Difusión.
- Analizar y evaluar los métodos pedagógicos aplicados en la impartición de las materias de la carrera, para actualizarlos en relación con los planes y programas académicos.
- Proponer a la Subdirección de Estudios Profesionales, Investigación y Posgrado la impartición de cursos de actualización y superación de las y los docentes, así como desarrollar mecanismos para la adecuada selección del personal docente que se requiera para cubrir las necesidades académicas de la División.
- Promover la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones mediante

pláticas de difusión, dirigidas a egresados y egresadas de educación media superior y superior.

- Supervisar que la ejecución de los planes de estudio de la carrera a cargo de la División, se desarrollen considerando los lineamientos establecidos en su formulario.
- Prever la elaboración de material de apoyo informativo y didáctico para las Academias de la División, así como organizar y ejecutar la estandarización de prácticas de laboratorio.
- Vigilar el adecuado cumplimiento de los programas de estudio y de las disposiciones reglamentarias académicas que tengan que observar las y los estudiantes y docentes de la División.
- Coordinar, con el Departamento de Servicio Social y Residencia Profesional, el seguimiento de las residencias profesionales y actividades derivadas de la División.
- Integrar la propuesta del programa de visitas. Académicas de la División y enviarlo al Departamento de Vinculación y Difusión para su ejecución.
- Integrar los reglamentos, manuales administrativos, programas y procedimientos de sus áreas.
- Mantener actualizado el sistema automatizado para la entrega y recepción de las unidades administrativas (SISER WEB).
- Desarrollar las demás funciones inherentes al área de su competencia.

RESIDENTE PROFESIONAL

- Apoyo en el sistema de control de acceso, en la mejora del software y hardware. En el laboratorio de electrónica del TESOEM, apoya en la solución de fallas reportadas en el sistema de administrador.

APARTADO 2

SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA

2.1 GENERALIDADES DE LA METODOLOGÍA

El desarrollo de software conduce a muchas actividades y en diferentes etapas, por lo que elegir una metodología en un proyecto en particular es esencial para el éxito del producto.

Se utilizan, entre otras cosas, en el área de la programación con el objetivo de un trabajo en equipo organizado. Con el tiempo, estos métodos han pasado de ser un proceso puramente organizativo a convertirse en una base muy importante para el desarrollo productivo y eficiente de software.

En las últimas décadas, los métodos ágiles de desarrollo de software han prevalecido sobre otros, como muestra el último estudio del Project Manager Institute (PMI), que muestra que el 71% de las empresas de desarrollo de software utilizan estos métodos. Entonces, si desea dedicarse al desarrollo de software de manera profesional, debe aprender cómo funcionan los métodos ágiles.

Algunas empresas continúan utilizando métodos de desarrollo de software tradicionales que aún pueden aplicarse según el proyecto y la empresa. De cualquier manera, el uso de metodologías de desarrollo de software es esencial en la programación y otros campos para crear software de alta calidad.

Las metodologías son responsables de desarrollar estrategias de desarrollo de software que impulsen las actividades hacia la funcionalidad correcta y la entrega oportuna de los proyectos de desarrollo.

Los tipos de metodologías o modelos que se analizó de la siguiente manera:

2.2 METODOLOGÍA TRADICIONAL

2.2.1 CONCEPTO

Un buen desarrollo de software depende de una gran cantidad de actividades y de las fases en las que se lleva a cabo. El efecto de elegir una metodología para un equipo en un proyecto en particular es trascender éxito del producto.

Las metodologías tradicionales a veces se burlan de ella como unas metodologías pesadas.

Centran su atención en mantener una documentación completa de todo el proyecto, planificando y control, dentro de las especificaciones exactas de requisitos, modelado y adherencia al plan el trabajo, identificando todos estos, se encuentra en las primeras etapas del desarrollo del proyecto.

Imponen un estricto sistema de trabajo en el proceso de desarrollo de software, con el fin de aumentar la eficiencia del software. Para ello, el foco está en la planificación global de todo el trabajo que hay que realizar y una vez que todo está detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto de software. Se enfocan específicamente en el control de procesos, a través de una definición cuidadosa de roles, actividades, artefactos, herramientas y códigos para el modelado y la documentación detallados. Además, las metodologías tradicionales no están totalmente adaptadas a los cambios, por lo que no son adecuadas cuando se trabaja en entornos cuyos requisitos son impredecibles o sujetos a cambios.

Otra ventaja importante de este método es el alto costo de implementación. Cambio y falta de flexibilidad en proyectos donde el entorno siempre es volátil.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS

El método tradicional utiliza un enfoque lineal en el que las etapas del proceso de desarrollo deben completarse en un orden secuencial. Esto significa que se debe completar un paso antes de que comience el siguiente. Estos pasos generalmente incluyen lo siguiente:

- Recopilación de requisitos y documentación.
- Diseño del sistema.
- Codificación y prueba unitaria.
- Prueba del sistema.
- Prueba de aceptación del usuario.
- Corrección de errores.
- Distribución del producto.

2.2.3 VENTAJAS

Las metodologías tradicionales (formales) se centran en la documentación, los planes y los procesos. (Modelos, técnicas de gestión, evaluación, etc.).

Frente a las dificultades de las metodologías tradicionales en términos de tiempo y flexibilidad, las metodologías ágiles surgen como respuesta metodológica, especialmente porque están orientadas a pequeños proyectos.

- Rigidez ante los cambios, de manera lentos o moderada.
- Los clientes interactúan con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
- Grupos de gran tamaño y varias veces distribuidos en diferentes sitios.
- Dependencia de la arquitectura de software mediante modelos
- Feedback lo que extiende el tiempo de entrega.
- Mínimos roles.
- Basadas en normas de estándares de desarrollo.
- Procesos muy controlados por políticas y normas.
- Seguimiento estricto del plan inicial de desarrollo.

2.2.4 TIPOS DE METODOLOGÍA

Waterfall (cascada):

Es una metodología en la que los pasos se organizan de arriba hacia abajo, de ahí el nombre. Las diferentes funciones se desarrollan en diferentes etapas y siguen un orden estricto. Antes de cada paso, se debe verificar si el producto está listo para pasar a la siguiente etapa. Los requisitos y especificaciones iniciales no tienden a cambiar, por lo que los resultados no se pueden ver hasta que el proyecto esté avanzado.

Prototipado:

Se basa en la creación de un prototipo de software construido rápidamente que los usuarios pueden probar y sobre el que pueden proporcionar comentarios. Para que pueda corregir lo que está mal y cubrir otras reclamaciones que puedan surgir. Es un patrón iterativo que se basa en prueba y error para comprender las características específicas de un producto.

Espiral:

Es una combinación de los dos modelos anteriores, agregando el concepto de análisis de riesgo. Se divide en cuatro fases: planificación, análisis de riesgos, desarrollo de prototipos y evaluación del cliente. El nombre de este método da su funcionamiento, ya que los pasos se procesan en espiral. Cuanto más cerca del centro, más exclusivo será el proyecto.

Incremental:

En esta metodología de desarrollo de software, el producto final se construye gradualmente. Con cada paso incremental, se agregan nuevas funciones, lo que le permite ver los resultados más rápido que con el modelo en cascada. El software se puede utilizar incluso antes de que esté completo y, en general, es mucho más flexible que otras metodologías.

Diseño rápido de aplicaciones (RAD):

Esta metodología permite el desarrollo de software de alta calidad en un corto período de tiempo. Coste mucho más elevado y desarrollo más flexible, aunque requiere más intervención del usuario. Por otro lado, el código puede contener más bugs y sus funcionalidades son limitadas porque hay menos tiempo para desarrollarlos. El objetivo es repetir el menor número de veces posible para obtener rápidamente la aplicación completa.

2.3 METODOLOGÍA ÁGIL

2.3.1 CONCEPTO

Por definición, las metodologías ágiles es una metodología, el equipo de gestión del proyecto diseña el trabajo de acuerdo con las necesidades últimas de expectativas de clientes y usuarios. Así, logrando flexibilidad e inmediatez es hora de modificar el proyecto. Otra ventaja de este método es que intenta cambiar los entornos laborales para mantener motivados a los profesionales están decididos a hacer su trabajo.

Las metodologías ágiles mejoran la satisfacción del cliente y ahorre costos de tareas tediosas y ridículas, encuentre errores rápidamente, aumente la eficiencia agrupar e involucrar a los profesionales, y esto se convierte en un producto de alta calidad.

Este enfoque surgió como respuesta a los problemas que pueden plantear las metodologías. Convencional y basado en dos aspectos básicos, la toma de decisiones retrasada y la planificación adaptativa. Sientan las bases para la adaptabilidad de los procesos de desarrollo.

Un modelo de desarrollo rápido suele ser un proceso incremental (frecuentemente distribuido utilizando ciclo rápido), también colaborativo (los clientes y desarrolladores trabajan con él constantemente comunicación muy buena y continua), simple (Este método es fácil de aprender y modificar para grupo) y finalmente adaptarse (tal vez permitiendo que se realicen cambios de última hora).

Proporciona un conjunto de pautas y principios, así como técnicas prácticas que ayudan la entrega del proyecto es menos compleja y responde mejor a los clientes y grupo de trabajo, evitando así caer en la burocracia sistemática tradicional, produce poca documentación y no utiliza métodos formales.

Estas metodologías sugieren que una mayor respuesta al cambio es importante seguir el plan con atención.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS

El método Ágil tal como lo conocemos hoy se remonta a 2001. En respuesta a los enfoques en cascada de la gestión de proyectos, en los que los proyectos se organizan en una secuencia lineal, un equipo de desarrolladores de software que redactó el Manifiesto de Desarrollo Rápido de Software. En él, los programadores proponen un nuevo enfoque para el desarrollo de software y describen cuatro características básicas que deben tener prioridad sobre otras. Según lo que han establecido, los equipos de desarrollo de software ágiles deben evaluar:

- Que todos los elementos de la lista anterior tienen un valor intrínseco.
- Sin embargo, sugieren que el precio de los puntos de la izquierda (en negrita) antes de los puntos de la derecha puede conducir a mejores resultados de desarrollo de productos.
- El manifiesto no busca imponer un conjunto de prácticas, sino que es una pauta que nos permite dar una mirada diferente al desarrollo de software.
- Este manifiesto ha arrojado una serie de resultados prácticos.

Por ejemplo, en lugar de desarrollar sistemas de software en una secuencia que se mueve de una fase a otra (similar a un método en cascada para garantizar la calidad del producto), Ágil facilita un proceso de prueba y desarrollo simultáneo y continuo. En otras palabras, en el desarrollo de una cascada, una etapa debe completarse por completo antes de poder pasar a la siguiente; Por otro lado, el desarrollo ágil te permite ejecutar múltiples secuencias al mismo tiempo.

2.3.3 VENTAJAS

- Se ha extendido por los grandes beneficios que aporta. Éstos son algunos de los más importantes;
- Permite al equipo dividir el proyecto en fases y así concentrarse en cada fase individual. Esto le permite trabajar más rápido.
- Las metodologías ágiles hacen posible que un proyecto se ajuste a medida que avanza. Entonces, en el caso de que ocurra un cambio, es muy fácil reorganizar el equipo en relación a los nuevos objetivos.
- Su uso permite determinar rápidamente qué tareas son las más interesantes en un momento dado, sin tener que perder tiempo con informes que las detectan constantemente.
- Los métodos flexibles facilitan la búsqueda de errores. Para que el equipo pueda centrarse en el desarrollo, las pruebas y la colaboración.
- Los proyectos son más transparentes gracias a métodos flexibles. Los clientes pueden ver los resultados con mucha más facilidad en cualquier punto del proceso.
- Comentarios más rápidos de los usuarios finales. Flexibilidad para priorizar funciones y establecer metas. Los productos llegan al mercado más rápido, lo que permite a los clientes beneficiarse de un retorno de la inversión más rápido.
- La estrecha interacción entre el equipo y el cliente asegura el progreso constante, la mejora de la calidad, la capacidad de implementar cambios de manera efectiva y la oportunidad de presentar nuevas ideas sobre el desarrollo de productos.

2.3.4 VALORES DE MANIFIESTO ÁGIL

Personas e interacciones en lugar de procesos y herramientas: el primer valor enfatiza el trabajo en equipo y la comunicación. Necesitamos entender que el desarrollo de software es una actividad humana y que la calidad de la interacción entre las personas es muy importante. Las herramientas son una parte importante del desarrollo de software, pero la creación de un software excelente requiere más que trabajo en equipo, independientemente de las herramientas que utilice el equipo.

Software que funciona además de la documentación completa la documentación tiene su lugar y puede ser una gran fuente de documentación o referencia para usuarios y colegas. Sin embargo, el principal objetivo del desarrollo de software es desarrollar software que proporcione beneficios comerciales en lugar de una documentación completa.

Colabore con los clientes en lugar de negociar contratos: los equipos de desarrollo deben trabajar en estrecha colaboración y comunicarse regularmente con sus clientes. Al escuchar y recibir comentarios, los equipos comprenderán lo que realmente quieren todas las partes interesadas.

Responda al cambio en lugar de seguir un plan: El cambio es una realidad en el desarrollo de software, un hecho que su proceso de software debe reflejar. El plan del proyecto debe ser lo suficientemente flexible como para cambiar, dependiendo de la situación.

2.3.5 LOS 12 PRINCIPIOS DEL MANIFIESTO ÁGIL

Además de estos cuatro valores, manifiesto ágil, incluye otros doce principios
Identificar las ventajas de los métodos ágiles sobre los métodos tradicionales:

1. Llevar a cabo la entrega continua de software para agregar valor a los clientes.
2. Acepte cambios incluso al final del desarrollo para obtener una ventaja competitiva.
3. Entregue software funcional, cada dos semanas o dos meses, lo antes posible.
4. Los líderes empresariales y los desarrolladores deben trabajar juntos todos los días.
5. Asegúrese de que el entorno de trabajo sea adecuado para que los desarrolladores mantengan motivado al equipo.
6. El diálogo cara a cara es esencial para asegurar la comunicación dentro del equipo de desarrollo.
7. El software funcional marcará el progreso del proyecto.
8. El ritmo de trabajo debe ser continuo y el desarrollo se mantiene.
9. La atención continua al diseño y la calidad de la ingeniería mejora la agilidad.
10. La simplicidad del proceso de desarrollo es fundamental.
11. Los mejores diseños y arquitecturas nacen de equipos autoorganizados y de gestión.
12. El equipo debe evaluar periódicamente cómo funciona de manera más eficaz y, sobre esta base, cambia la forma en que opera.

2.3.6 TIPOS DE METODOLOGÍA

Scrum

El proyecto Scrum se basa en la colaboración para crear nuevos productos o servicios. Es un marco adaptativo, iterativo, rápido, flexible y eficiente que proporciona velocidades en comparación con otras metodologías.

Además, Scrum también aumenta la transparencia de la comunicación y crea un entorno de responsabilidad colectiva y progreso continuo. Independientemente de su complejidad, Scrum se puede utilizar en el desarrollo de productos y soluciones para todo tipo de industrias y en cualquier tipo de proyecto. Como se explica en la siguiente sección, lo importante es el, y el equipo Scrum es multifuncional, autoorganizado y empoderado.

Estos grupos trabajan en colaboración dividiendo las secciones del proyecto en ciclos de trabajo cortos y en ciclos enfocados conocidos como Sprint.

El Método Scrum siempre trabaja con el mismo ciclo o flujo de trabajo, que detallaremos en más adelante. Este ciclo se ha ido perfeccionando a lo largo de muchos años, desde que fue presentado en 1995 por *Ken Schwaber* y *Jeff Sutherland*, quienes respectivamente con base en estrategias identificadas por *Hirofumi Takeuchi* e *Ikujiro Nonaka* en la década.

El primero fue el Método Scrum, el cual fue descrito como un desarrollo flexible del producto en el que el equipo trabajó en conjunto para lograr un objetivo común.

Para ilustrar esto, podemos pensar en que el desarrollo de productos no debería ser como una carrera de relevos, sino más como un juego de rugby, donde jugadores pasan el balón de un lado a otro mientras el equipo cambia por completo.

CARACTERÍSTICAS

Scrum es una metodología de desarrollo muy simple que requiere mucho trabajo ya que no se basa en el siguiendo un plan, sino en la adaptación continua a las instancias en el proceso de desarrollo del proyecto.

Scrum es una metodología ágil, y como tal:

- Es más, un enfoque de desarrollo adaptativo que predictivo.
- Céntrese en las personas en lugar de en los procesos.
- Utilice un marco de desarrollo ágil: incrementos basados en iteraciones y evaluaciones.

DIAGRAMA

Un diagrama es un gráfico que puede ser simple o complejo, con pocos o muchos elementos, pero que se utiliza para simplificar la comunicación y la información sobre un proceso o sistema en particular.

Existen diferentes tipos de diagramas aplicados en función de las necesidades de comunicación o de los sujetos de investigación.

Un diagrama generalmente se compone de pequeñas cajas, globos y flechas que conectan las partes para formar un todo. Por lo general, este es un resumen completo, que debe estar respaldado por un texto, que complemente el propósito del diagrama, detallando en palabras lo que el dibujo en sí no dice.

ARTEFACTO

Los artefactos de la guía Scrum están diseñados para maximizar la transparencia de la información, lo cual es necesario para garantizar que todo el equipo tenga la misma comprensión del artefacto.

Las decisiones para optimizar el valor y controlar el riesgo se toman en base a estos Artefactos, por lo que, si no son lo suficientemente transparentes, se pueden tomar decisiones equivocadas.

Los artefactos Scrum representan trabajo o valores. Están diseñados para maximizar la transparencia de la información importante. Entonces, todos los que los probaron tenían la misma base adaptativa.

Cada artefacto contiene un compromiso de asegurar que brinde información que mejore la transparencia y el enfoque mediante el cual se puede medir el progreso:

- Para la acumulación que es el objetivo del producto Productos.
- Para el Sprint Backlog, este es el Sprint Goal.
- Para ascendente es la definición de Completo.

Estos compromisos existen para reforzar el empirismo y los valores de Scrum para el equipo de Scrum y las partes interesadas.

REUNIONES

Esta es una reunión diaria cuyo objetivo es lograr una mayor transparencia, confianza y desarrollo del equipo para asegurar que se logren los objetivos del sprint. Teniendo lugar en el mismo lugar, todos los participantes están de pie y la duración máxima está limitada a 15 minutos.

El equipo de desarrollo, Scrum Master y posiblemente el propietario del producto participarán en la reunión, aunque el equipo de desarrollo asumirá el papel principal. Durante la reunión, el equipo de desarrollo debe responder las siguientes preguntas:

¿Qué hice ayer?, ¿Qué haré hoy?, ¿Hay problemas o adicciones que me impidan progresar?

Si bien puede haber preguntas breves que se pueden aclarar rápida y sucintamente, es importante asegurarse de que la reunión diaria no se convierta en una reunión de discusión. En caso de que sea necesario realizar una reunión sobre un tema en particular, la reunión se llevará a cabo una vez finalizada la reunión

diaria y solo asistirán los miembros relevantes de esa reunión, optimizando así el desarrollo del grupo.

PROGRAMACIÓN EXTREMA

Es una metodología desarrollada por Kent Beck a principios de los años 90. Esta metodología ágil se centra en mejorar las relaciones interpersonales como clave para el éxito del desarrollo de software. XP también se enfoca en promover el trabajo en equipo, aprender de los desarrolladores y crear un buen ambiente de trabajo.

Se caracteriza por el hecho de que los desarrolladores trabajan en parejas, donde uno programa mientras el otro mira; y con frecuencia cambian estos roles a lo largo del Sprint. Al hacerlo, permiten la revisión y comentarios continuos del código para mejorar la calidad del código y las capacidades del desarrollador.

Entre las diversas metodologías de desarrollo en el mundo de la programación, XP (programación extrema o programación extrema) es una de las más interesantes.

Esta metodología se basa en la simplicidad y la adaptabilidad, más que en la previsibilidad. Desde la perspectiva de XP, es más natural realizar cambios en los requisitos que intentar definir todos los requisitos al inicio del proyecto. En otras palabras, a medida que avanza el proyecto, el código se irá adaptando a las necesidades emergentes.

KANBAN

Es una palabra japonesa formada por Kan, que significa imagen, y Ban, que significa tarjeta. Por lo tanto, Kanban se refiere al mapa visual.

Este método es muy sencillo, se puede actualizar y los grupos de trabajo pueden asumirlo sin problemas. Como método visual, permite conocer rápidamente el estado de los proyectos y se pueden asignar nuevas tareas de manera muy

eficiente. Para aplicarlo, necesitas un tablero de tareas para que puedas mejorar tu trabajo y tener un ritmo sostenible.

FLUJO DE TRABAJO

Cree un tablero visible y accesible para todos los miembros del equipo. En las columnas se anotará el estado del flujo de tareas, lo más necesario posible el estado de las tareas desde el inicio hasta la finalización y así se determinará el estado de cada proyecto.

Como método visual, permite conocer rápidamente el estado de los proyectos y se pueden asignar nuevas tareas de manera muy eficiente

Se trata de una mesa continua en la que las tarjetas no se mueven, pero es que a medida que avanzamos, nuevas funcionalidades, Las mejoras o los problemas se acumulan al principio. Como tal, se pueden priorizar y colocar en las secciones más relevantes.

Fases del ciclo

Este método se basa en el desarrollo incremental, es decir, la división del trabajo en diferentes departamentos. Por tanto, no estamos hablando de una única tarea, sino que el proceso de producción se agiliza dividiendo el trabajo en diferentes etapas.

Cada ficha de hoja de trabajo, post-publicación o caja utilizada para aplicar el método se agrega a la tabla en el período respectivo. Se necesita información adicional para que el equipo sepa la cantidad total de trabajo que realizará. Se describe la tarea y cualquier tipo de observación.

Así, el trabajo se visualiza con precisión según cada servicio, así como las prioridades y metas. Nuevamente, al ser un método tan intuitivo, se vuelve más efectivo en todos los niveles.

OPEN UP

Es un proceso unificado que adopta enfoques iterativos e incrementales de ciclo de vida estructurado, utilizando una filosofía ágil que se centra en la naturaleza colaborativa del desarrollo de software. Es una herramienta agnóstica que se puede ampliar para abordar muchos tipos de proyectos.

Se basa en casos de uso, gestión de riesgos y una arquitectura enfocada al desarrollo piloto.

PRINCIPIOS DEL OPEN UP

Colabora para sincronizar intereses y compartir conocimientos. Promueve actividades que promueven un ambiente de equipo saludable, facilitan la colaboración y desarrollan conocimientos compartidos sobre el proyecto.

Equilibrio de prioridades para maximizar los beneficios de las partes interesadas del proyecto, impulsando las actividades permitiendo a los participantes del proyecto desarrollar una solución que maximice los beneficios en los que personas participan en la obtención y cumplimiento de los requisitos y limitaciones del proyecto.

Céntrese en la arquitectura inicial para reducir el riesgo y hacer crecer la organización.

Scalable Development para Feedback y Continuous Improvement, impulsando actividades que permiten a los equipos de desarrollo recibir retroalimentación temprana y continua de los participantes del proyecto, permitiéndoles demostrar la funcionalidad mejorada de Smart.

2.4 ELECCION DE METODOLOGÍA

- El desarrollo iterativo e incremental existía antes. La diferencia es que, en Scrum, la planificación del proyecto deja claras las metas del cliente y las prioriza en base al ROI, es decir, equilibrando el valor entregado al cliente con los costos de desarrollo del mismo y minimizando el trabajo en progreso requerido para lograr el resultado. Si, en las metodologías tradicionales, el cliente tiene que esperar para tener todo el valor de un proyecto el último día del período final, después de acumular todos los retrasos de todas las etapas, entonces por otro lado con Scrum, el cliente puede de forma sistemática y regular liderar (por iteración) los resultados obtenidos del proyecto. De esta manera, los clientes pueden comenzar a recuperar su inversión antes al comenzar a usar un producto que solo carece de características menores, pueden llevar el producto al mercado antes que la competencia, pueden adaptar mejor los productos a las necesidades del cliente y responder a emergencias o nuevos requisitos.
- La orientación a las personas se ha practicado en el pasado, basándose únicamente en aspectos relacionados con el desempeño individual y dependientes de la subjetividad del evaluador. Por otro lado, en Scrum, dado que el equipo es multidisciplinario, incluye a todas las personas necesarias para llevar a cabo el proyecto, el enfoque es empoderar al equipo, dándole responsabilidad y derecho a decidir cómo debe trabajar el equipo. Manera efectiva. Factibilidad; mejora tu clima laboral y puede revelar resultados de manera regular, además de permitirte aportar innovación al producto que estás desarrollando, facilitando el impulso y crecimiento del desarrollo individual de cada integrante.
- La planificación con tareas, tiempo y personas se ha hecho antes, pero de acuerdo con la metodología tradicional, las tareas, asignaciones y tiempo son decididos por el director del proyecto. Sin embargo, en Scrum, la planificación del proyecto está orientada a los objetivos del cliente y la realiza el equipo utilizando técnicas de estimación muy rápidas.

- Asimismo, la planificación iterativa también la realiza el grupo, que identifica y estima conjuntamente las tareas a realizar y las asigna al propio grupo. De esta forma, las estimaciones son mucho más fiables porque se realizan en base a la experiencia e información de todos los miembros del equipo, y como ha sido aportada por ellos, se convierte en un compromiso.
- El control del progreso del proyecto orientado a tareas se ha realizado antes, el director del proyecto pregunta a las personas sobre el estado de sus tareas. Sin embargo, en el modelo Scrum, el equipo participa y diariamente reporta sus avances y problemas al resto del equipo, cuya sinergia, transferencia de información, experiencia y la solución con ellos es muy superior. En un proyecto Scrum, en lugar de un líder de equipo / proyecto, hay un moderador que asegura la cooperación entre todos los participantes.
- La gestión de cambios existía antes, estaba estrictamente controlada para evitar que el proyecto cambiara en alcance, tiempo y recursos. Por otro lado, el enfoque adoptado en Scrum es aceptar que los cambios son naturales y permitirlos al inicio de cada iteración, ya que no se ha desarrollado nada con respecto a las metas futuras, una vez que los cambios han sido mostrados al cliente. Resultados obtenidos en la iteración anterior, lo que le brinda más flexibilidad para adaptar el producto a sus necesidades (esto permite que tanto el cliente como el proveedor ganen).
- El análisis retrospectivo y post-publicación se ha realizado en el pasado, generalmente solo al final del proyecto o fase principal. Sin embargo, en Scrum, se realiza una revisión al final de cada iteración, para que el equipo pueda aprender y trabajar de manera más efectiva en el mismo proyecto.
- Time box es una herramienta conocida. La diferencia ahora es el uso de una caja de tiempo para todas las actividades de Scrum, de manera que sea más fácil concentrarse en los resultados y tomar decisiones.

El enfoque Scrum requiere el uso frecuente y regular de estos métodos para generar flexibilidad, productividad, innovación y calidad, basados en la

cooperación entre quienes participan en ellos. En el pensamiento ágil, prevalecen la cooperación y la transparencia con los clientes y entre equipos, para reducir los riesgos, satisfacer las expectativas del cliente tanto como sea posible, mejorar continuamente los productos y procesos, lograr la creatividad y beneficiarse más de la implementación del proyecto.

- Flexibilidad para cambiar. Excelente capacidad para reaccionar a los requisitos cambiantes generados por las necesidades del cliente o la evolución del mercado. El marco está diseñado para adaptarse a las nuevas necesidades de proyectos complejos.
- Reducir el tiempo de comercialización. El cliente puede comenzar a utilizar las características más importantes del proyecto antes de que esté completamente terminado.
- Mejor calidad de software. Trabajo metódico y la necesidad de obtener una versión funcional y funcional después de cada iteración, dando como resultado un software de alta calidad.
- Mayor productividad. Se consigue, entre otras cosas, mediante la eliminación de la burocracia y la dinámica de grupo que proporciona el hecho de que puedan estructurarse de forma autónoma.
- Maximice el retorno de la inversión (ROI). Cree software solo con funciones que contribuyan a un mayor valor comercial al priorizar el retorno de la inversión.
- Pronóstico del tiempo. Gracias a este marco, se conoce la velocidad media del equipo por sprint, a partir de la cual es fácil estimar cuándo se puede utilizar una determinada función aún en el Back log.
- Primero, mitigue los riesgos Desarrolle las funciones más valiosas y sepa qué tan rápido avanza el equipo en el proyecto para eliminar de manera efectiva el riesgo de las fases iniciales.

APARTADO 3 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA: PLANEACION Y DESARROLLO DEL SISTEMA

3.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Para realizar el programa y prototipo fue de acuerdo al problema de control que tenía el laboratorio de electrónica del TESOEM dado que no tenían un sistema que les pudiera controlar la entrada al laboratorio.

Por problemas que se tenían, se eligió realizar un sistema de acceso donde tenga una página de administrador para que pueda visualizar sus entradas aquí, ya que con la tarjeta que se le proporciona al docente tenga la facilidad de registrar su entrada y así llevar un control.

En el programa va poder ingresar el administrador los datos como: los datos del usuario, el rol, la tarjeta, el docente y la entrada.

El programa también contara con las acciones de modificar y eliminar datos que se requieran.

En la parte del prototipo cuenta con una pantalla la cual se ver que si la persona tiene acceso o no al laboratorio. Cuando de acceso la persona se registra su entrada por una base de datos.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO

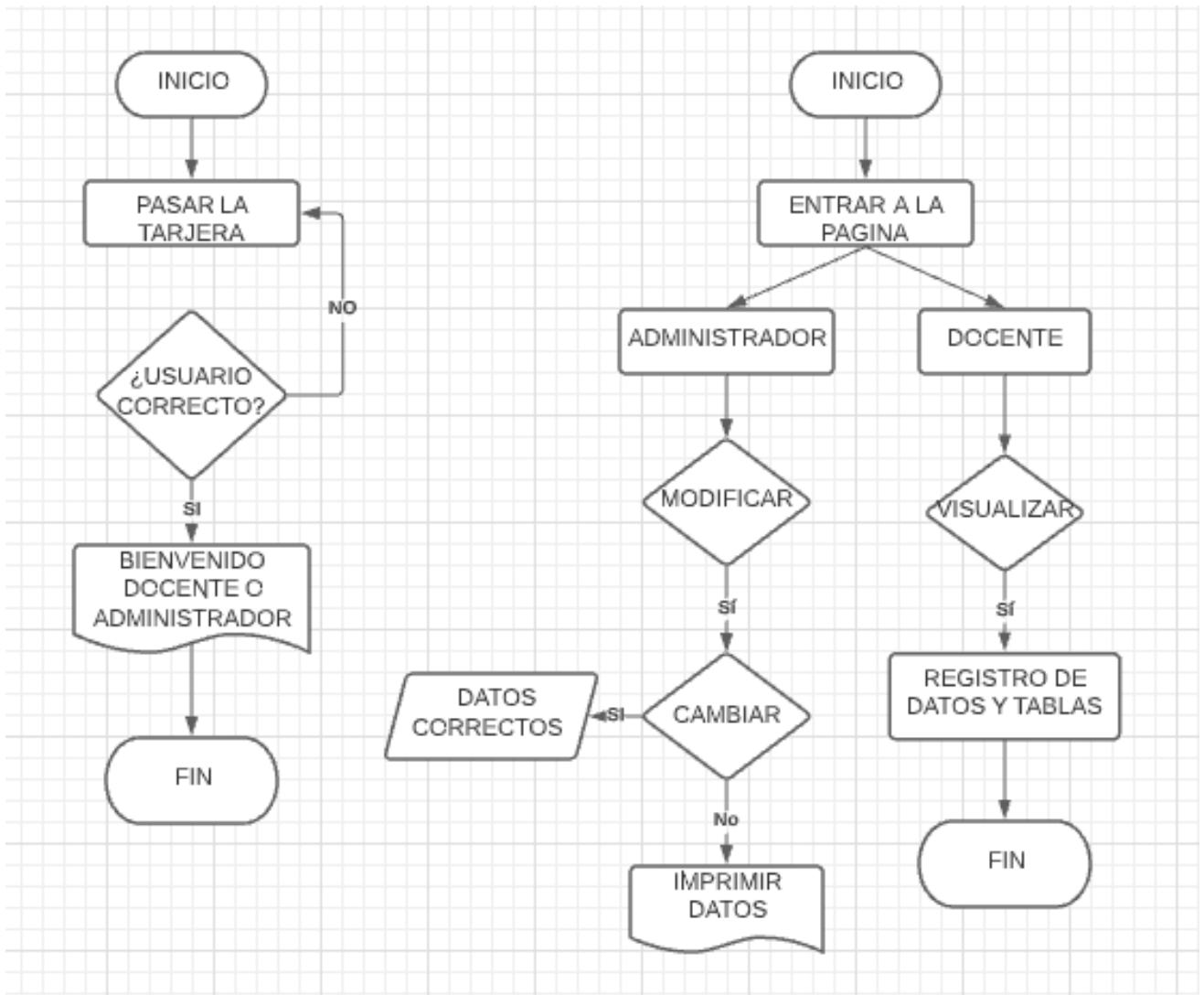


Figura 1. Fuente: Basado en el programa Lucidchart, donde se ilustra el diagrama de Procesos de la página a realizar.

3.3 ROLES

ROL	CARGO	PERFIL PROFESIONAL
ADMINISTRADOR	Estudiante de sistemas	Residente Profesional
DOCENTE	Profesores del TESOEM	Docentes de TESOEM
ESTUDIANTE	Estudiantes	Estudiantes del TESOEM

Figura 2. Fuente: Basado en la metodología Scrum, donde se ilustra los diferentes roles basan en el acceso al laboratorio de electrónica.

En la tabla anterior se observan los roles que se desempeñan en el proyecto, son tres roles: el administrador el cual tiene todo el control en la página web y también para estar al pendiente al sistema. También está el docente el cual puede registrar su entrada y los alumnos en ese momento. Por último, está el alumno el cual podrá revisar sus entradas.

3.4 CALENDARIO DE REUNIONES

SEPTIEMBRE						
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
		1 Inició	2	3	4	5
6 accessoria	7 accessoria	8	9	10	11	12
13 accessoria	14 accessoria	15	16	17	18	19
20 accessoria	21 accessoria	22	23	24	25	26
27 accessoria	28 accessoria	29	30			

OCTUBRE						
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
				1	2	3
4	5 accessoria	6	7	8 Compra de material	9	10
11 Inicio de la realización de aplicación	12	13	14	15	16	17
18 Realización de la página	19	20	21	22	23	24
25	26 accessoria	27	28	29	30	31

NOVIEMBRE						
-----------	--	--	--	--	--	--

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
1	2	3 Terminación de la página	4	5	6	7
8	9 accesoria	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22 Empezar a realizar el prototipo	23	24	25	26	27	28
29 Revisión de prototipo	30					

DICIEMBRE						
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
		1 Código de la pantalla	2	3	4	5
6 accesoria	7	8	9	10	11	12
13 Revisión de prototipo	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
28	29	30	31			

3.5 PILAS DE SPRINT 1 Y SPRINT 2

Sprint	Tarea	Responsable/ Voluntario	Status
1	Instalar "Visual Studio Code".	Manzo	Finalizado.
	Instalar XAMPP, con el servidor Apache, MySQL, PHP y Perl.	Manzo	Finalizado.
	Instalar "Arduino IDE".	Manzo	Finalizado.
	Instalar MySQL con los complementos necesarios.	Manzo	Finalizado.
	Crear página de prueba en PHP.	Manzo	Finalizado.
	Configuración del servidor web.	Manzo	Finalizado.
	Levantar servicios del servidor XAMPP	Manzo	Finalizado.
2	Realizar el modelo de datos físico (show tables MySQL).	Manzo	Finalizado.
	Crear Base de Datos llamada "acceso1".	Manzo	Finalizado.
	Crear tabla "rol" dentro de la BD "acceso1".	Manzo	Finalizado.
	Crear tabla "usuario" dentro de la BD "acceso1".	Manzo	Finalizado.
	Crear tabla "tarjeta" dentro de la BD "acceso1".	Manzo	Finalizado.
	Crear tabla "docente" dentro de la BD "acceso1".	Manzo	Finalizado.
	Crear tabla "entrada" dentro de la BD "acceso1".	Manzo	Finalizado.
	Agregar los siguientes campos a la tabla rol: "id_rol" y "rol".	Manzo	Finalizado.
	En la tabla "usuario" crear los agregar los campos "id_usuario", "nombre", "correo", "usuario", "foto", "estatus" y "id_rol"	Manzo	Finalizado.
	En la tabla "tarjeta" crear los agregar los campos "id_tarjeta", "tarjeta" y "estado"	Manzo	Finalizado.
	En la tabla "docente" crear los agregar los campos "id_docente", "carrera", "materia", "num_alumnos" y "id_usutar"	Manzo	Finalizado.
	En la tabla "entrada" crear los agregar los campos "id_entrada", "fecha" y "id_tardoc"	Manzo	Finalizado.

3.5.1 INSTALACIÓN DE XAMPP

De acuerdo a la pila de sprint se comienza con la instalación de XAMPP donde paso a paso se muestra el proceso que se debe tener para dicha instalación a continuación los requisitos para iniciar.

- Versión 8.0.8
- Desarrollador: Apache Friends.
- Licencia: GPL/ GNU.
- Lugar de descarga: <https://www.apachefriends.org/download.html>

Se ingresa a la página principal de Xampp para descargarlo

Versión	¿Qué está incluido?	Suma de comprobación	Tamaño
7.2.26 / PHP 7.2.26	¿Qué está incluido?	md5 sha1	145 Mb
7.3.13 / PHP 7.3.13	¿Qué está incluido?	md5 sha1	146 Mb
7.4.1 / PHP 7.4.1	¿Qué está incluido?	md5 sha1	146 Mb

Requisitos Complementos Más Descargas »

Windows XP or 2003 are not supported. You can download a compatible version of XAMPP for these

Documentación/FAQs
No hay un manual para XAMPP. Escribimos la documentación en forma de preguntas frecuentes (FAQs). ¿Tienes una pregunta que no está respondida? Prueba los Foros o Stack Overflow.

- Linux Preguntas frecuentes
- Windows Preguntas frecuentes
- OS X Preguntas frecuentes
- OS X XAMPP-VM Preguntas frecuentes

Extensiones y Temas

WordPress Joomla Drupal Magento

Figura 3. Fuente: Basado en <https://www.apachefriends.org/es/download.html>, donde se muestra en qué página encontrar a Xampp para descargar.

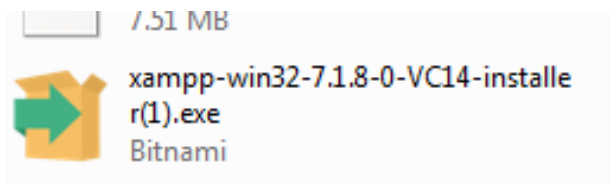


Figura 4. Fuente: Basado al instalar XAMPP, Donde se muestra el Archivo (.exe) del instalado de Xampp.

Una vez obtenido el archivo de instalación de XAMPP, hay que hacer doble clic sobre él para ponerlo en marcha. Al poner en marcha el instalador XAMPP muestra un aviso que aparece si está activado el Control de Cuentas de Usuario:

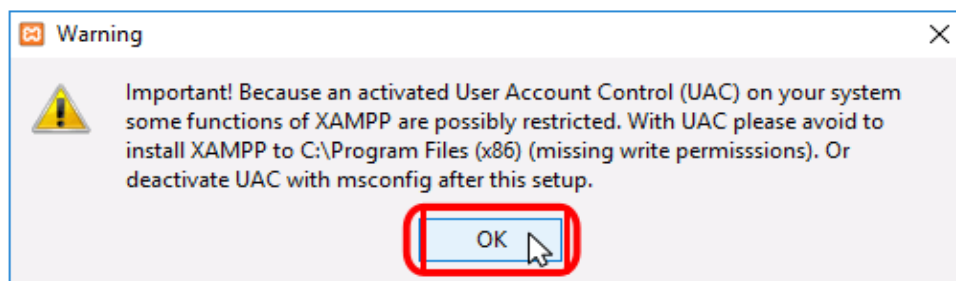


Figura 5. Fuente: Basado al instalar XAMPP, donde se muestra un Aviso para poder instalar XAMPP.

Se inicia con la instalación de XAMPP.



Figura 6. Fuente: Basado al instalar XAMPP, Donde se ilustra Primer pasó de la instalación.

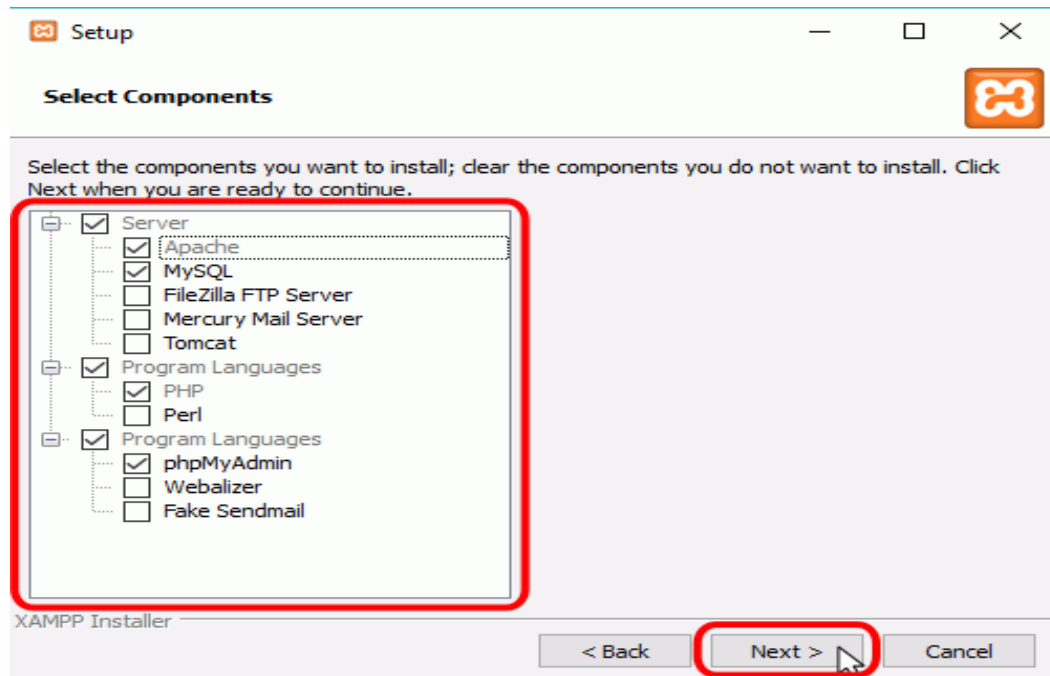


Figura 7. Fuente: Basado al instalar XAMPP, Donde se ilustra cómo Se pueden elegir los componentes de la instalación.

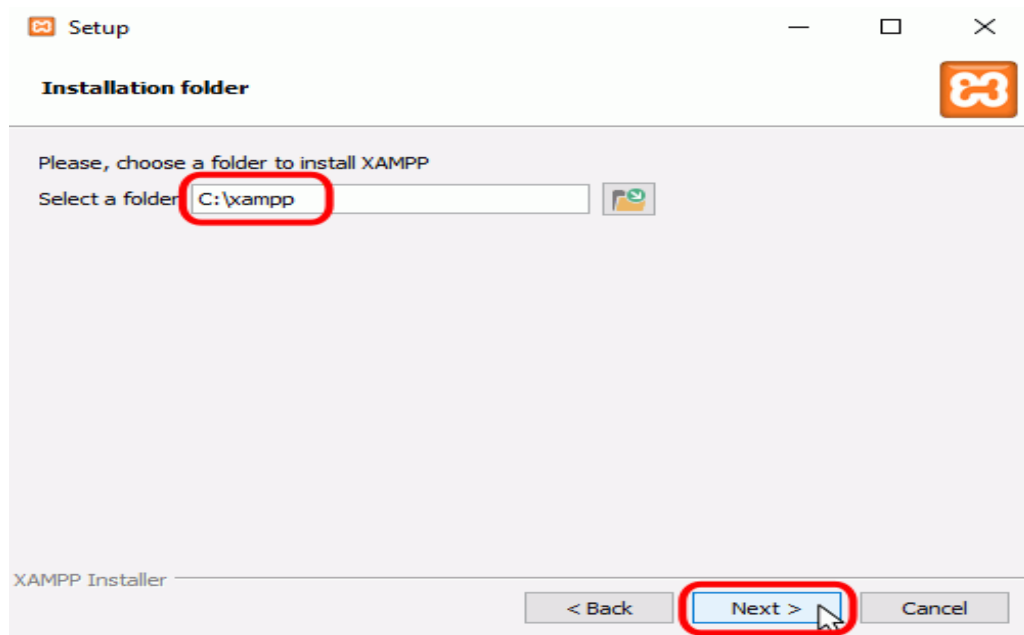


Figura 8. Fuente: Basado al instalar XAMPP, Donde se ilustra en que parte elegir el nombre del folder donde se guarda el archivo.

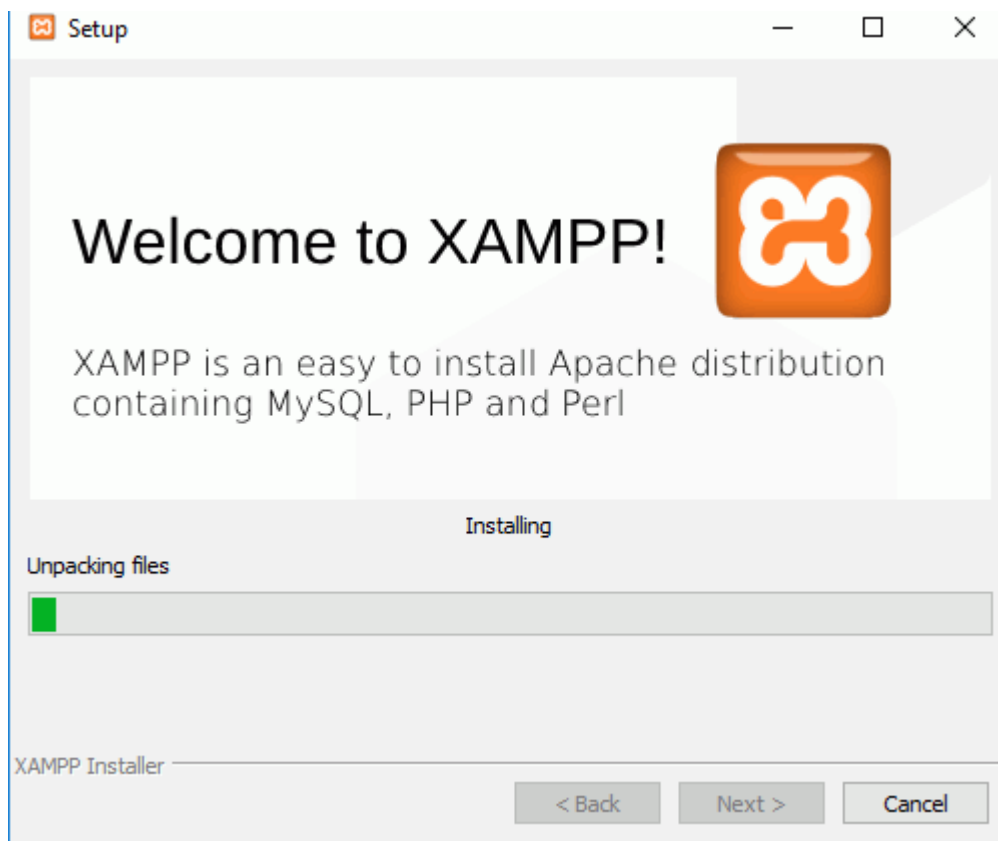


Figura 9. Fuente: Basado al instalar XAMPP, Donde se ilustra en el momento que se inicia la instalación.



Figura 10. Fuente: Basado al instalar XAMPP, Donde se ilustra que idioma seleccionar del Programa.

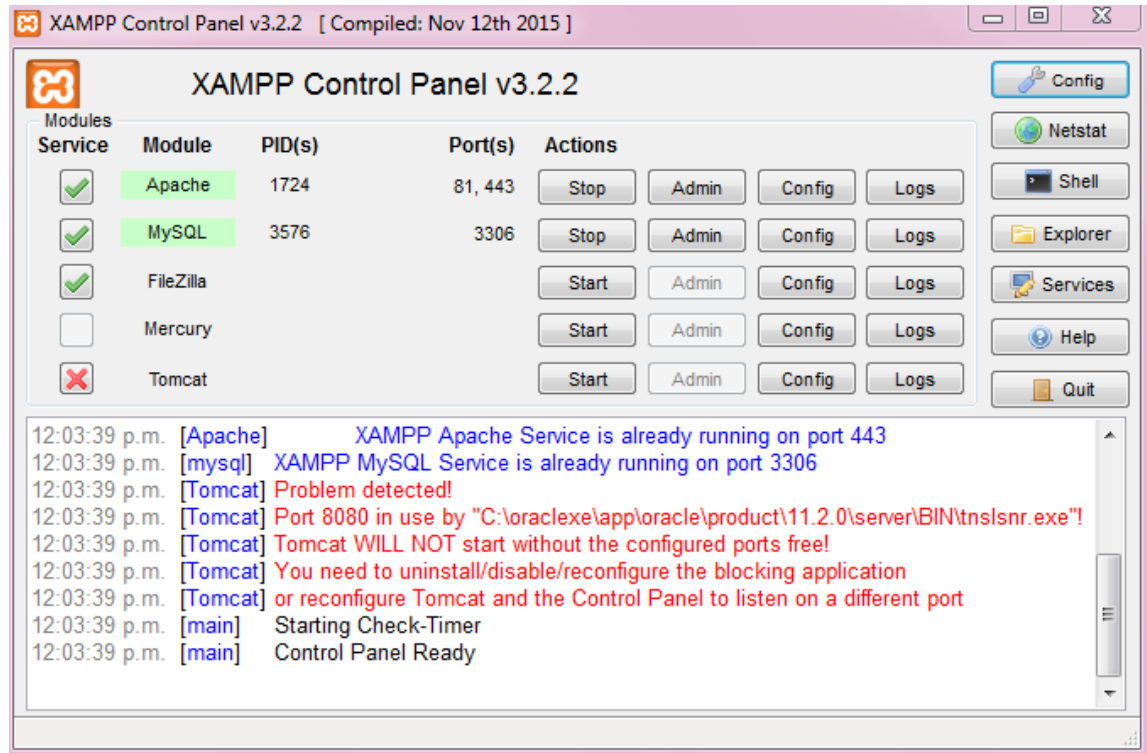


Figura 11. Fuente: Basado al instalar XAMPP, Donde se ilustra el Panel de control para levantar los Servicios de Apache, MySQL, y el navegador.

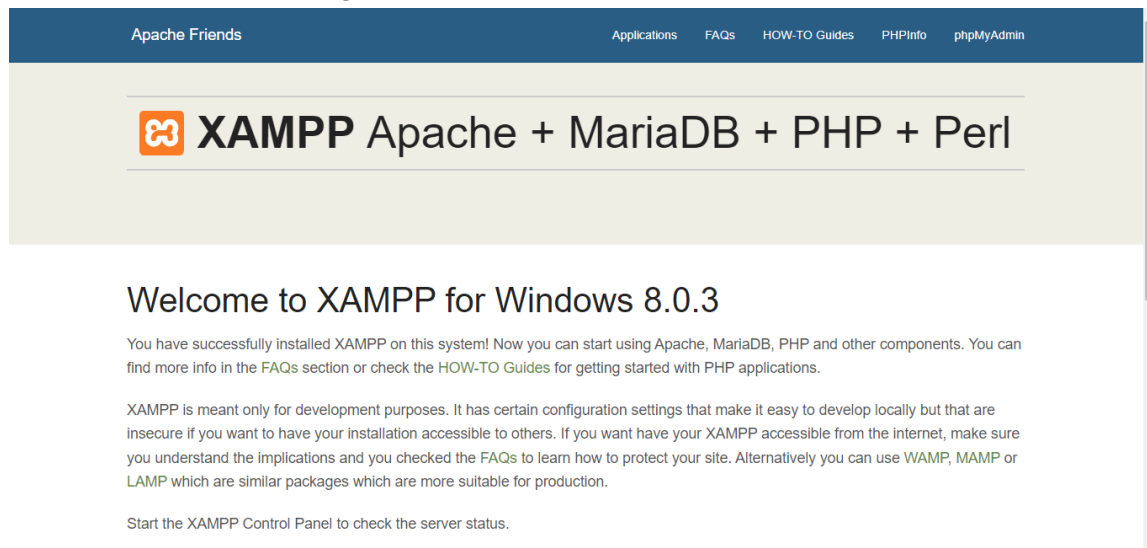


Figura 12. Fuente: Basado al instalar XAMPP, Donde se ilustra Página principal de XAMPP.

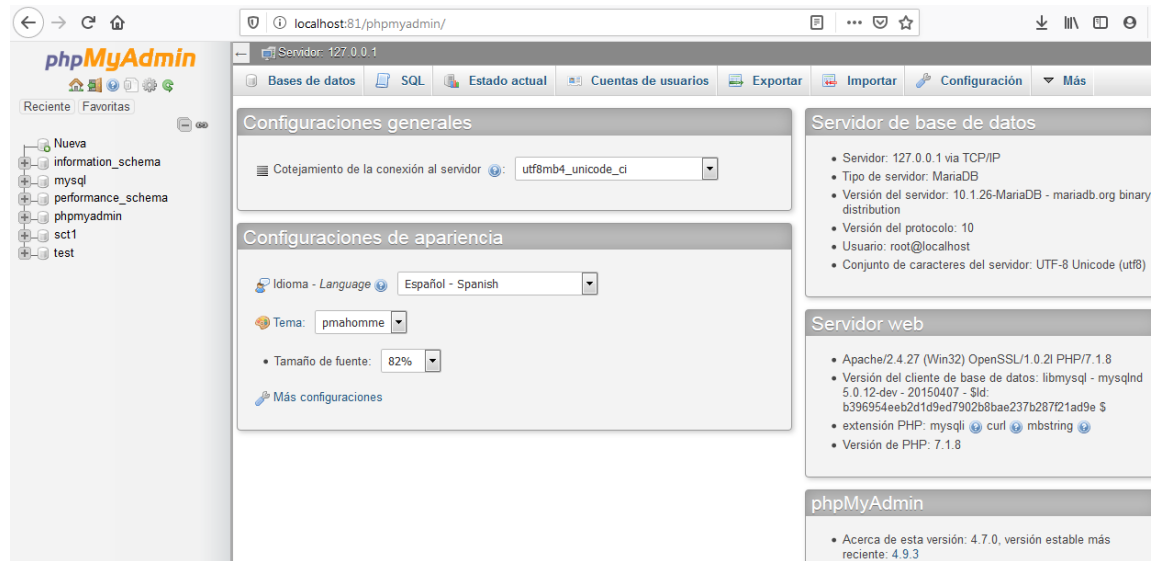


Figura 13. Fuente: Basado al instalar XAMPP, donde se ilustra *Página PhpMyAdmin* donde se Encuentra *MYSQL* donde se puede realizar la creación de la base de datos.

3.5.2 INSTALACIÓN DE VISUAL STUDIO CODE

Después de haber instalado XAMPP se inicia la descarga de acuerdo a la pila de sprint con la instalación de Visual Studio Code donde paso a paso se enseñará el proceso que se debe tener para dicha instalación a continuación los requisitos para poder iniciar

- Versión: 1.62
- Licencia: MIT Binarios: Freeware
- Lugar de descarga: <https://code.visualstudio.com>

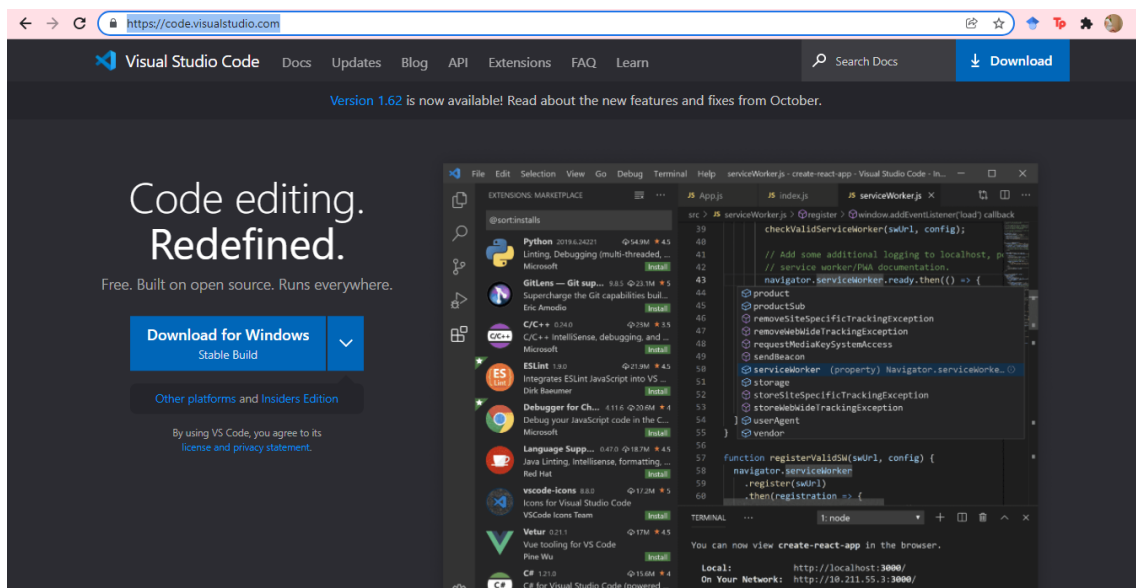


Figura 14. Fuente: Basado en <https://code.visualstudio.com/>, donde se muestra en que página encontrar a Visual Studio Code para descargar

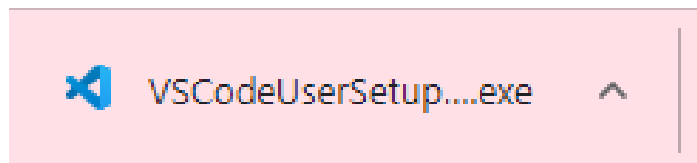


Figura 15. Fuente: Basado en la instalación de Visual Studio Code, donde se muestra el tipo de Archivo (.exe) del Instalador de Visual Studio Code.

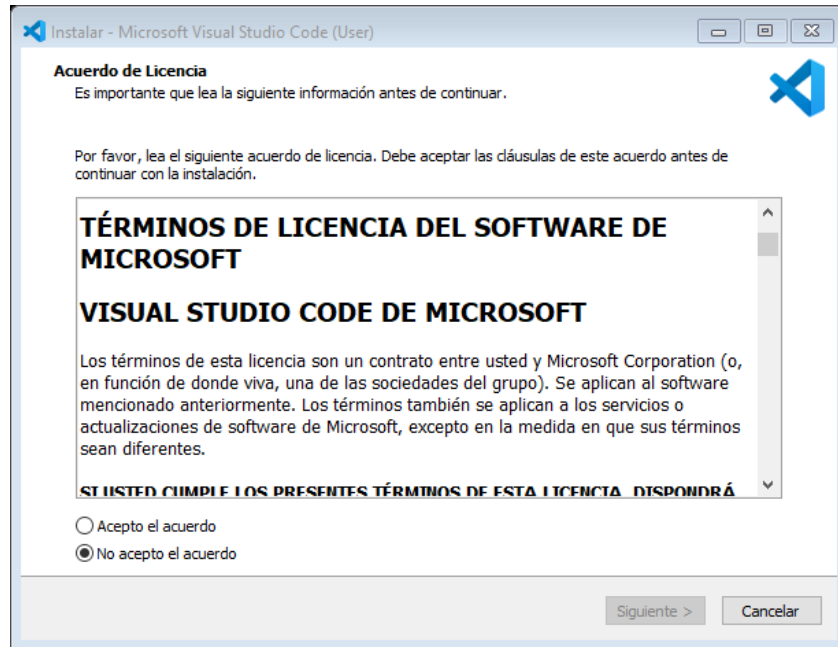


Figura 16. Fuente: Basado en la instalación de Visual Studio Code, donde se ilustra el primer paso de la instalación.

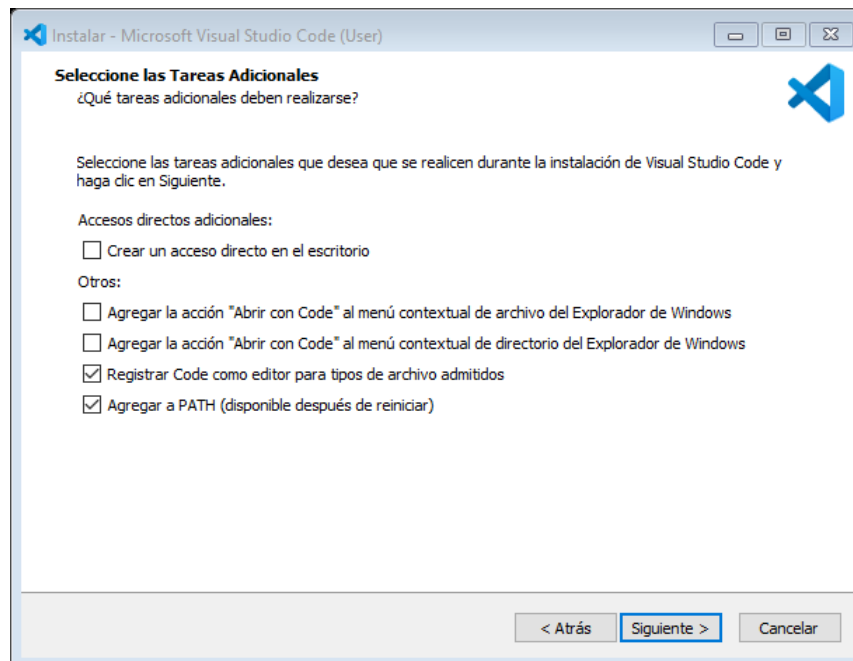


Figura 17. Fuente: Basado en la instalación de Visual Studio Code, Donde se ilustra el paso que aparece donde Se seleccionará de las tareas donde se instalará Visual Studio Code en nuestro equipo

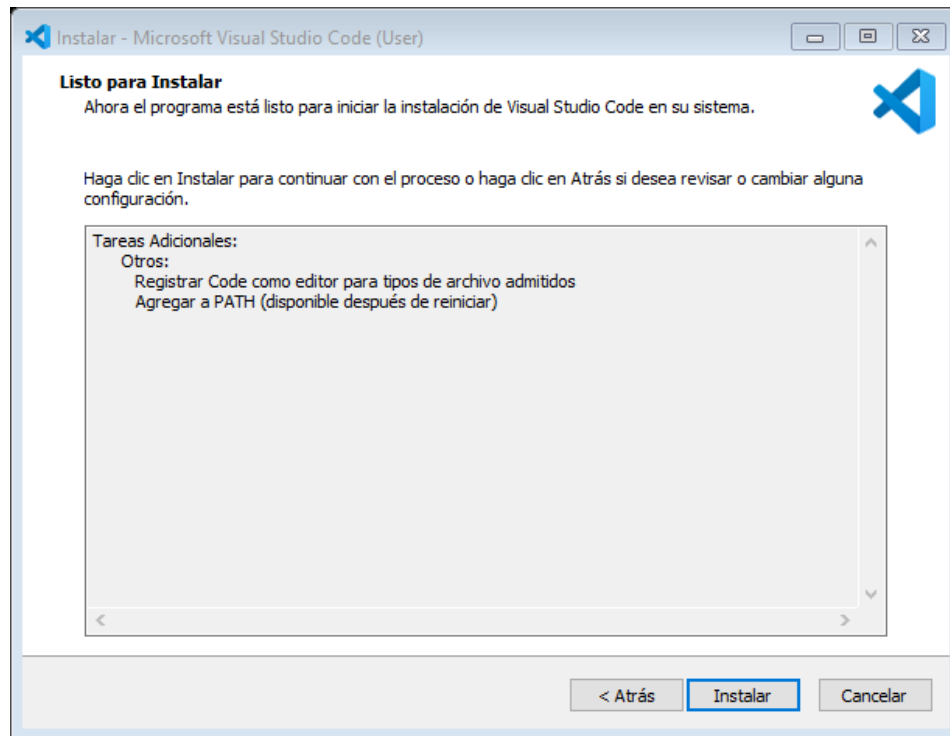


Figura 18. Fuente: Basado de la instalación de Visual Studio Code, Donde se ilustra el momento que nos muestra el resumen de lo que se configuro hasta el momento, si se está de acuerdo pulsar “Install”.

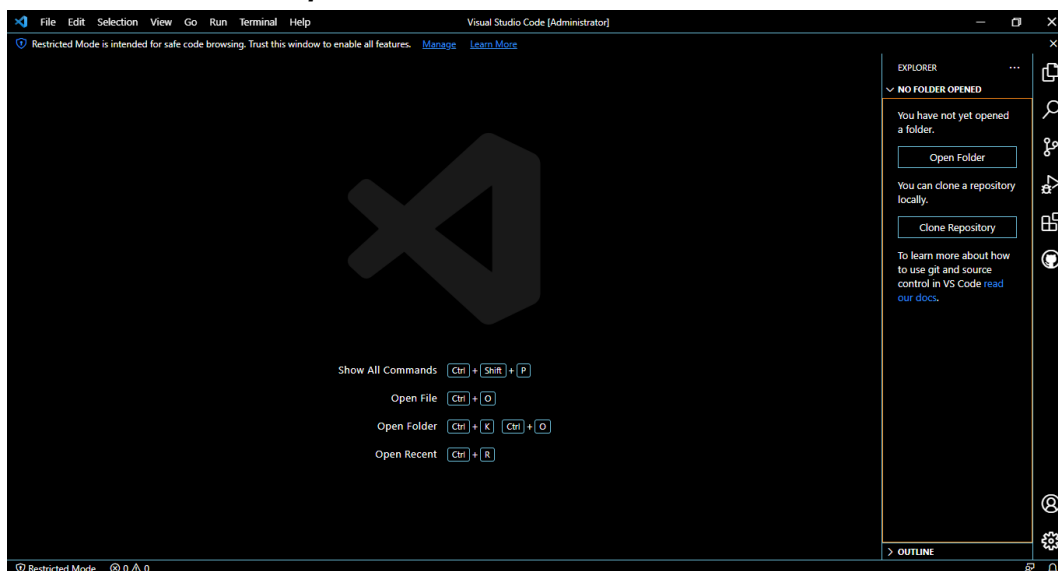


Figura 19. Fuente: Basado de la instalación de visual studio code, Donde se ilustra la ventana de visual studio code donde se trabaja el código

3.5.3 INSTALACIÓN DE ARDUINO IDE

Después de haber instalado las aplicaciones importantes se inicia la descarga de acuerdo a la pila de sprint con la instalación de Arduino id donde paso a paso se enseñará el proceso que se debe tener para dicha instalación a continuación los requisitos para poder iniciar

- Versión: 1.8.16
- Licencia: The open-source
- Lugar de descarga: <https://www.arduino.cc/en/software>

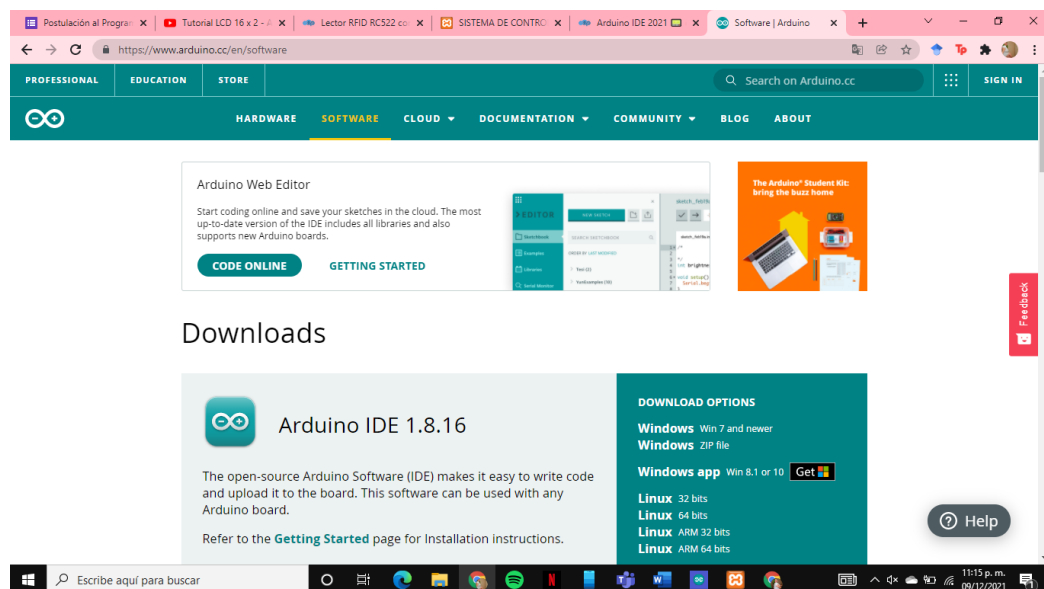


Figura 20. Fuente: Basado en <https://www.arduino.cc/en/software>, donde se muestra en que página encontrar a Arduino ide para descargar.



Figura 21. Fuente: Basado en la instalación de Arduino ide, donde se muestra el tipo de Archivo (.zip) del Instalador de Arduino ide.

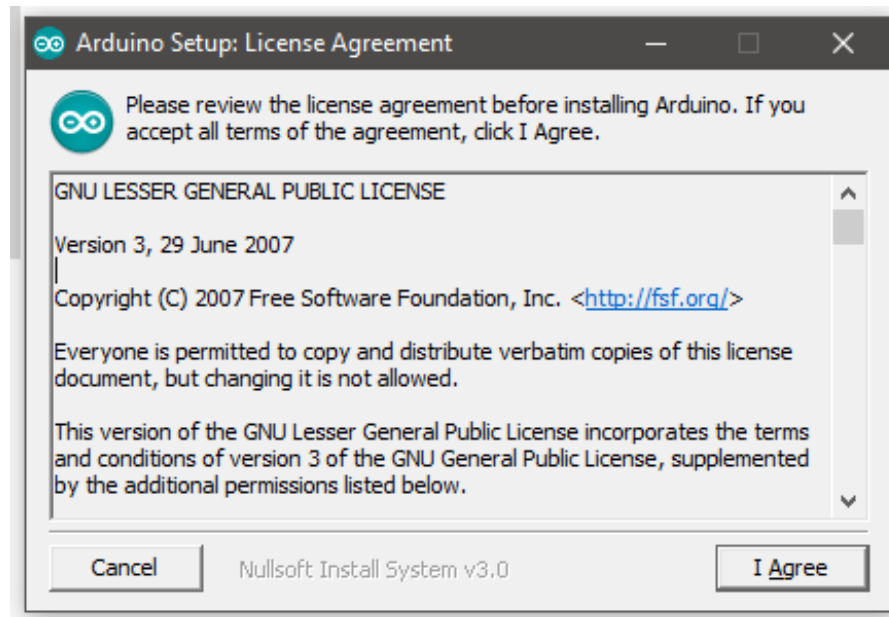


Figura 22. Fuente: Basado en la instalación de Arduino ide, donde se ilustra el primer paso de la instalación.

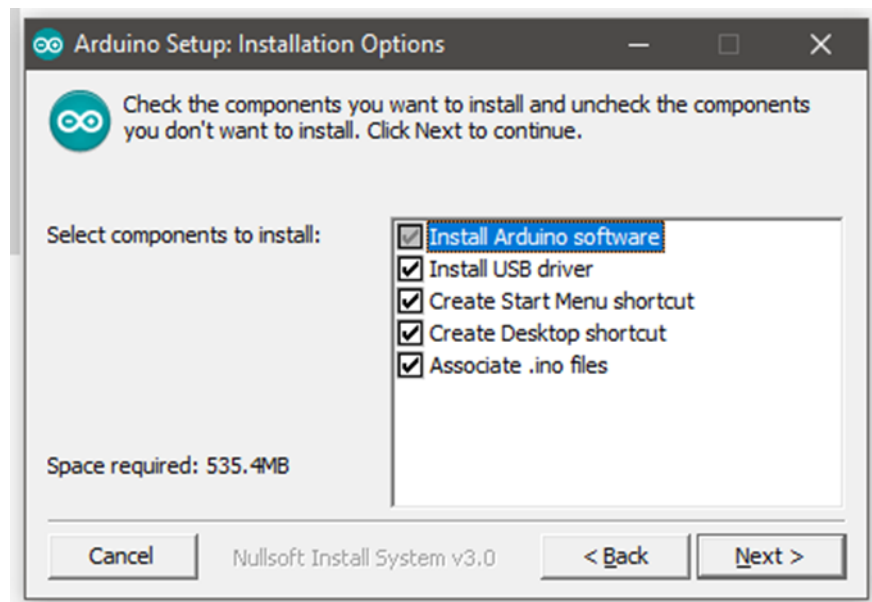


Figura 23. Fuente: Basado en la instalación de Visual Studio Code, Donde se ilustra el paso que aparece donde Se seleccionará de las tareas donde se instalará visual studio conde en nuestro equipo.

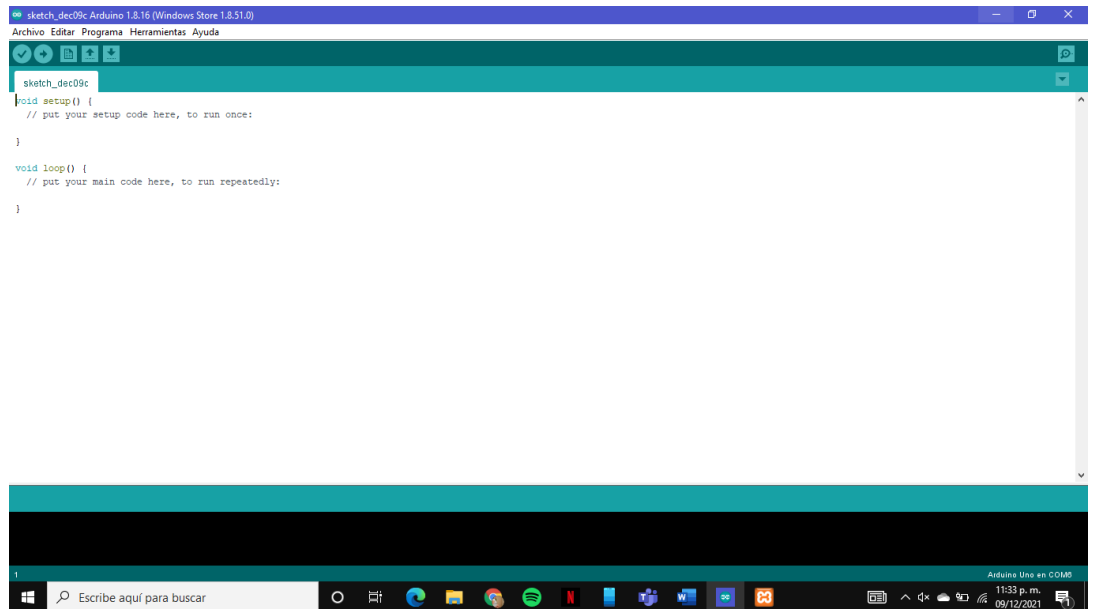


Figura 24. Fuente: Basado de la instalación de Arduino ide, Donde se ilustra la ventana de Arduino ide donde se trabaja el código.

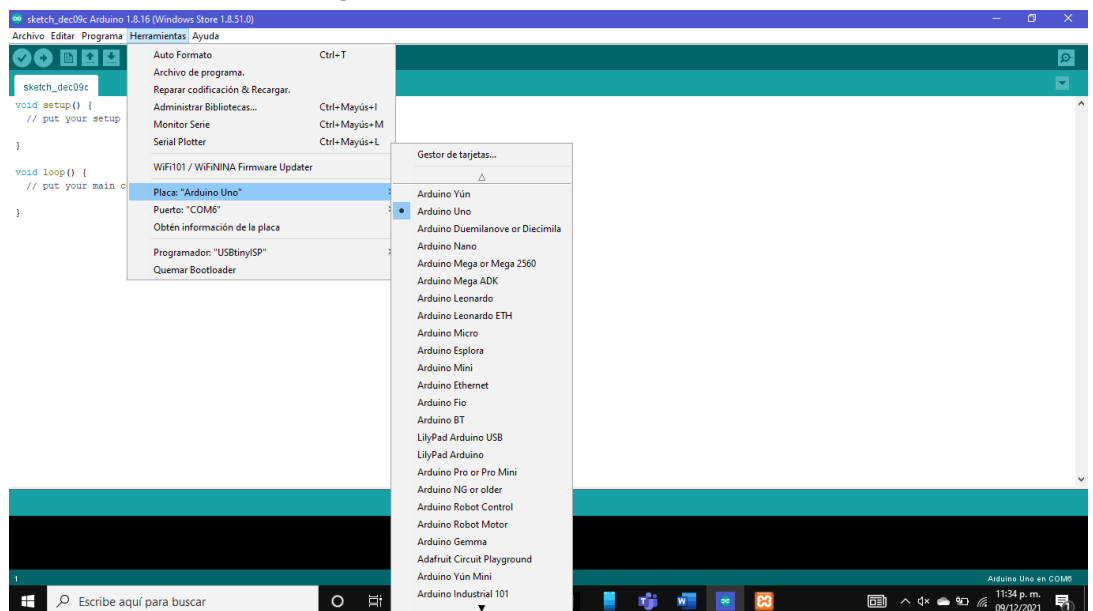


Figura 25. Fuente: Basado de la configuración de Arduino ide, Donde se ilustra la configuración de la placa y puerto de Arduino IDE donde se trabaja el código

3.6 MODELOS DE DATOS

3.6.1 MODELO CONCEPTUAL

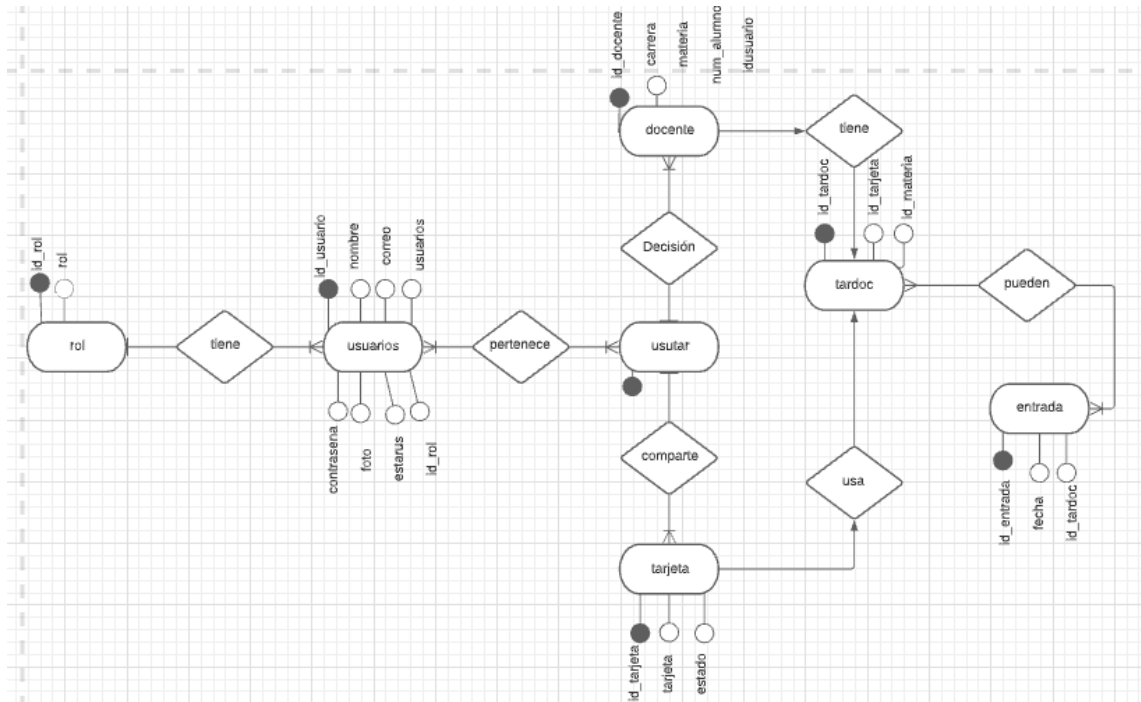


Figura 26. Fuente: Basado en el programa Lucid chart, Donde se ilustra un modelo Entidad-Relación, el cual representa las principales entidades con los elementos que intervienen, así como su relación y propiedades.

3.6.2 MODELO LÓGICO

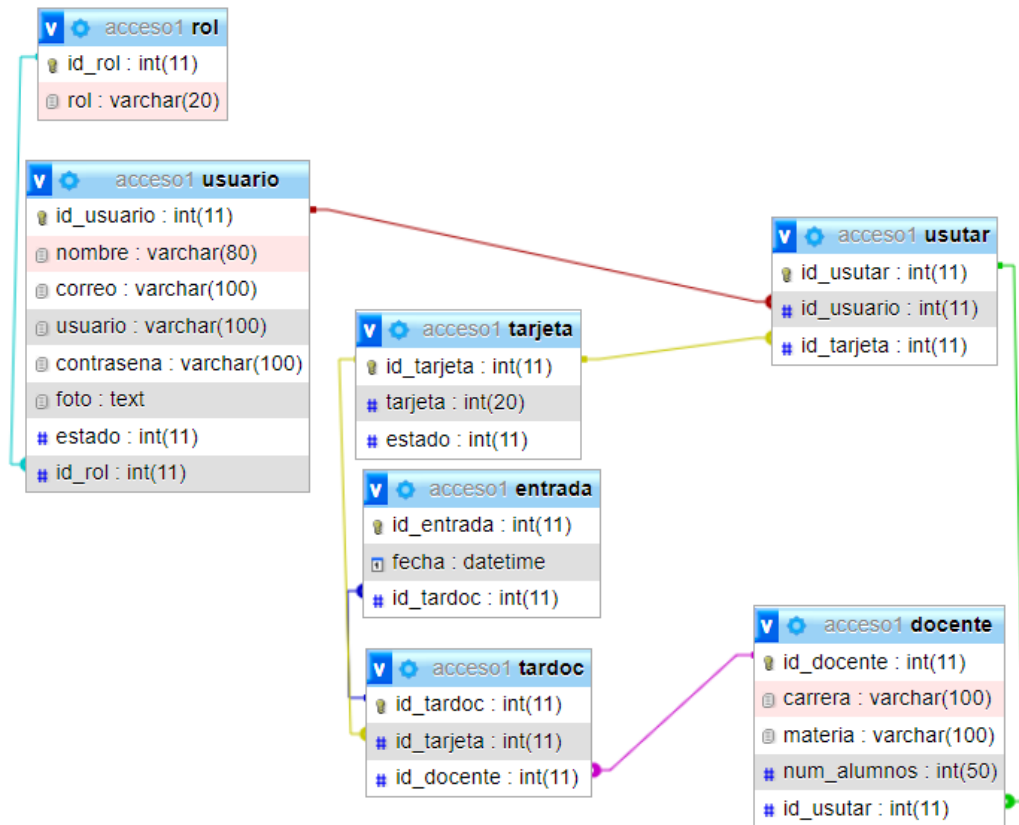


Figura 27. Fuente: Basado en el programa PhpMyAdmin, Donde se ilustra el modelo lógico de la Base de Datos, donde se observan las dos tablas existentes en la base de datos.

3.6.3 MODELO FÍSICO

```
MariaDB [acceso1]> show full tables from acceso1;
```

Tables_in_acceso1	Table_type
docente	BASE TABLE
entrada	BASE TABLE
rol	BASE TABLE
tardoc	BASE TABLE
tarjeta	BASE TABLE
usuario	BASE TABLE
usutar	BASE TABLE

```
7 rows in set (0.001 sec)
```

Figura 28. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra las tablas dentro de la base de datos “ACCESO1”.

```
MariaDB [acceso1]> describe rol;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_rol	int(11)	NO	PRI	NULL	
rol	varchar(20)	YES		NULL	

```
2 rows in set (0.025 sec)
```

Figura 29. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra la descripción de la tabla “rol”.

```
MariaDB [acceso1]> describe usuario;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_usuario	int(11)	NO	PRI	NULL	
nombre	varchar(80)	YES		NULL	
correo	varchar(100)	YES		NULL	
usuario	varchar(100)	YES		NULL	
contrasena	varchar(100)	YES		NULL	
foto	text	YES		NULL	
estado	int(11)	NO		NULL	
id_rol	int(11)	YES	MUL	NULL	

```
8 rows in set (0.010 sec)
```

Figura 30. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra la descripción de la tabla “usuario”.

```
MariaDB [acceso1]> describe tarjeta;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_tarjeta	int(11)	NO	PRI	NULL	
tarjeta	int(20)	YES		NULL	
estado	int(11)	YES		NULL	

```
3 rows in set (0.010 sec)
```


Figura 31. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra la descripción de la tabla “tarjeta”.

```
MariaDB [acceso1]> describe usutar;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_usutar	int(11)	NO	PRI	NULL	
id_usuario	int(11)	YES	MUL	NULL	
id_tarjeta	int(11)	YES	MUL	NULL	

3 rows in set (0.010 sec)

Figura 32. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra la descripción de la tabla “usutar”.

```
MariaDB [acceso1]> describe docente;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_docente	int(11)	NO	PRI	NULL	
carrera	varchar(100)	YES		NULL	
materia	varchar(100)	YES		NULL	
num_alumnos	int(50)	YES		NULL	
id_usutar	int(11)	YES	MUL	NULL	

5 rows in set (0.009 sec)

Figura 33. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra la descripción de la tabla “docente”.

```
MariaDB [acceso1]> describe tardoc;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_tardoc	int(11)	NO	PRI	NULL	
id_tarjeta	int(11)	YES	MUL	NULL	
id_docente	int(11)	YES	MUL	NULL	

3 rows in set (0.009 sec)

Figura 34. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra la descripción de la tabla “tardoc”.

```
MariaDB [acceso1]> describe entrada;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_entrada	int(11)	NO	PRI	NULL	
fecha	datetime	YES		NULL	
id_tardoc	int(11)	YES	MUL	NULL	

3 rows in set (0.087 sec)

Figura 35. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra la descripción de la tabla “entrada”.

3.6.4 CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS

```
MariaDB [(none)]> create database acceso3;  
Query OK, 1 row affected (0.001 sec)
```

Figura 36. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra la creación de la Tabla “acceso1”.

```
MariaDB [acceso1]> describe docente;  
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
| Field | Type | Null | Key | Default | Extra |  
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
| id_docente | int(11) | NO | PRI | NULL | |  
| carrera | varchar(100) | YES | | NULL | |  
| materia | varchar(100) | YES | | NULL | |  
| num_alumnos | int(50) | YES | | NULL | |  
| id_usutar | int(11) | YES | MUL | NULL | |  
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
5 rows in set (0.009 sec)
```

Figura 37. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra la descripción de la tabla “docente”, la cual es para llenar formulario donde se guardan los datos de los docentes para las entradas.

```
MariaDB [acceso1]> describe usuario;  
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
| Field | Type | Null | Key | Default | Extra |  
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
| id_usuario | int(11) | NO | PRI | NULL | |  
| nombre | varchar(80) | YES | | NULL | |  
| correo | varchar(100) | YES | | NULL | |  
| usuario | varchar(100) | YES | | NULL | |  
| contraseña | varchar(100) | YES | | NULL | |  
| foto | text | YES | | NULL | |  
| estado | int(11) | NO | | NULL | |  
| id_rol | int(11) | YES | MUL | NULL | |  
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
8 rows in set (0.010 sec)
```

Figura 38. Fuente: Basado en el Generador de base de datos de MySQL, donde se ilustra la Descripción de la tabla “usuarios”, la cual es para llenar el login en la tabla “se guardarán los privilegios del administrador o Usuario”.

APARTADO 4 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA: CODIFICACIÓN DEL PROYECTO Y DISEÑO

4.1 PILAS DE SPRINT 3 Y SPRINT 4

Sprint	Tarea	Responsable/ Voluntario	Estatus
Sprint 3	Crear conexión de la Base de Datos con PHP.	Manzo	Finalizado
	Crear Menú para Administrador	Manzo	Finalizado
	Formulario para la inserción de datos del Administrador	Manzo	Finalizado
	Interfaz con para agregar datos y crear números de tarjeta.	Manzo	Finalizado
	Ingresar los datos en los campos correspondientes	Manzo	Finalizado
	Crear consulta insertar datos	Manzo	Finalizado
	Crear consulta para modificar datos	Manzo	Finalizado
	Crear consulta para eliminar datos	Manzo	Finalizado
	Crear consulta para buscar datos y números de tarjeta	Manzo	Finalizado
	Crear la página para el usuario	Manzo	Finalizado
	Crear la interfaz de las listas de usuarios, tarjeta, docentes y entradas	Manzo	Finalizado
	Diseño de hardware	Manzo	Finalizado
	Diseño del software	Manzo	Finalizado
	Implementación del prototipo	Manzo	Finalizado

4.1.2 CONEXIÓN DE LA BASE DE DATOS CON PHP

Para realizar la conexión a la base de datos mediante PHP se necesita realizar previamente la base de datos, en este caso la base ya está realizada.

En el fragmento de código se muestra como se hace la conexión de manera correcta.

```
<?php
$host='localhost';
$user='root';
$password='';
$db= 'acceso1';
$conection=@mysqli_connect ($host, $user, $password, $db);
if (! $conection) {
echo "error en la conexión";
}else{
echo "conexión exitosa";
}
¿>
```

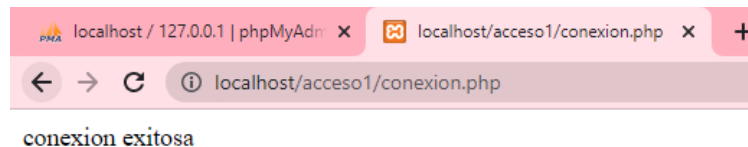


Figura 39. Fuente: Basado en el código php, donde se ilustra la conexión de manera exitosa a la base de datos.

4.1.3 FORMULARIO PARA LA INSERCIÓN DE ENTRADAS

En esta parte se realiza el código para comprobar que los datos de la tarjeta sean correctos para que pueda registrar la persona, así como la fecha y por último el dato a quien le pertenece.

```
$query= mysqli_query($conexion,"SELECT id_entrada,fecha,id_tardoc FROM entrada");
```

```
mysqli_close($conexion);
```

```
$result= mysqli_num_rows($query);
```

```
if ($result>0) {
```

```
while ($data=mysqli_fetch_array($query)) {
```

```
    ¿>
```

Figura 40. Fuente: Basado en el código php, donde se ilustra la interfaz gráfica donde se insertará la entrada

Si los datos ingresados no son correctos se indicará que vuelva a realizarlo.

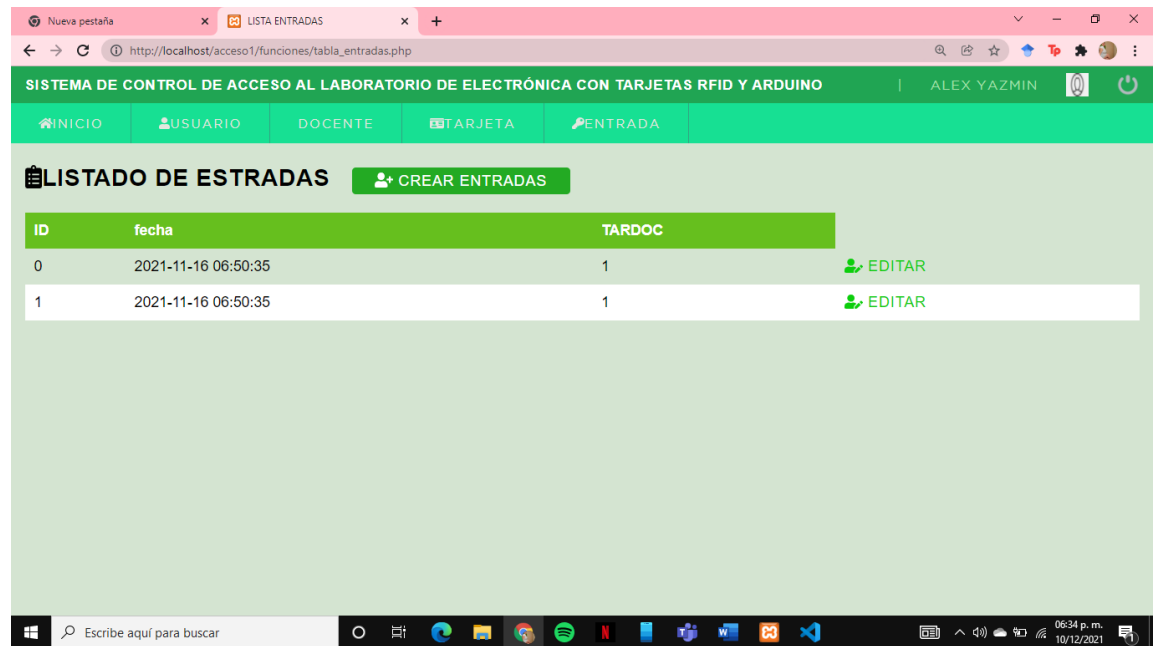


Figura 41. Fuente: Basado en el código php, donde se ilustra la interfaz gráfica se van almacenando.

QUÉ ES UNA TARJETA RFID

RFID (siglas de Radio Frequency Identification, en español identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID.

El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio.



Figura 42. Fuente: <https://www.tarjetashid-mifare-rfid.com/que-es-tarjeta-proximidad-rfid.html>.

Lector de RFID o transceptor: compuesto por una antena, un transceptor y un decodificador. El lector envía periódicamente señales para ver si hay alguna etiqueta en sus inmediaciones. Cuando capta una señal de una etiqueta (la cual contiene la información de identificación de esta), extrae la información y se la pasa al subsistema de procesamiento de datos.

HISTORIA

El primer uso de identificación por radiofrecuencia (o RFID) a gran escala se llevó a cabo durante la Segunda Guerra Mundial. Los británicos querían ser capaces de distinguir entre sus propios aviones que regresaban de la costa y los del enemigo.

El sistema se desarrolló de la siguiente manera: se colocó un tag en las aeronaves aliadas. Al dar la respuesta adecuada a la señal, una aeronave propia podía ser distinguida automáticamente de una perteneciente al enemigo.

Con más investigaciones y mejores conocimientos, la tecnología RFID creció y se desarrolló en los años 70. En 1973, Charles Watson patentó la tecnología que actualmente conocemos como RFID pasiva.

Las aplicaciones comerciales de RFID también comenzaron en este momento. Empresas como Sensormatic y Checkpoint se fundaron a fines del 1960. Estas empresas, desarrollaron el control electrónico de artículos (EAS) para contrarrestar el robo. Los sistemas EAS utilizan a menudo tags de “un” bit a través de los cuales se detecta únicamente la presencia o ausencia del mismo, permitiendo que los tags sean más económicos y provean la eficacia requerida para prevenir los robos. El sistema antirrobo EAS es posiblemente el primer y más extendido uso comercial de la tecnología RFID en el mundo.

Posteriormente fueron desarrollados sistemas de identificación vehicular que fueron los precursores de los actuales sistemas de telepeaje y de gestión de flotas de camiones, ferrocarriles y otros medios de transporte.

Con la tecnología RFID en crecimiento durante medio siglo, la actual vigencia de RFID entró en vigor en 1999, cuando se creó el laboratorio de identificación automática (Auto-ID Lab) en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), con financiación de Procter & Gamble y Gillette. El Auto-ID Lab creó una solución utilizando la tecnología RFID combinada con códigos de producto electrónico (EPC) en sustitución de los sistemas de código de barras. Los tags RFID que el Auto ID Lab creó, almacenan un código electrónico de producto univoco (denominado por sus siglas EPC) en un microchip que se transmite a través de una antena a los lectores RFID.

4.2 DISEÑO DEL HARDWARE

Para comenzar se va a redactar los componentes que usaremos durante la realización del prototipo seguido se procede a realizar el diseño del hardware con los compontes que fueron seleccionados. Esto nos servirá para hacer la terminal donde se conectará a la base de datos, así podrá pasar la tarjeta y las veces que se requiera.

En seguida, se describirá los componentes utilizados para desarrollar el sistema de control de acceso electrónico utilizando tecnología identificación por radio frecuencia (RFID), enfocándonos principalmente en nuestro plan de diseño, el cual pretende satisfacer la organización de los docentes en el laboratorio de electrónica.

4.2.1 MICROCONTROLADOR

Arduino UNO es una placa electrónica que integra esencialmente un microcontrolador y un conjunto de pines de entrada y salida que permiten, a través de un programa específico, interactuar con el entorno físico a través de sensores y actuadores electrónicos. De esta forma, puedes crear tus propios proyectos tecnológicos, equipándolos con sensores que detectan cantidades físicas como luz, calor, fuerza y más. Bombilla, LED, servomotor., micro motores DC, relés, etc. El sensor está conectado al pin de entrada y el actuador al pin de salida.

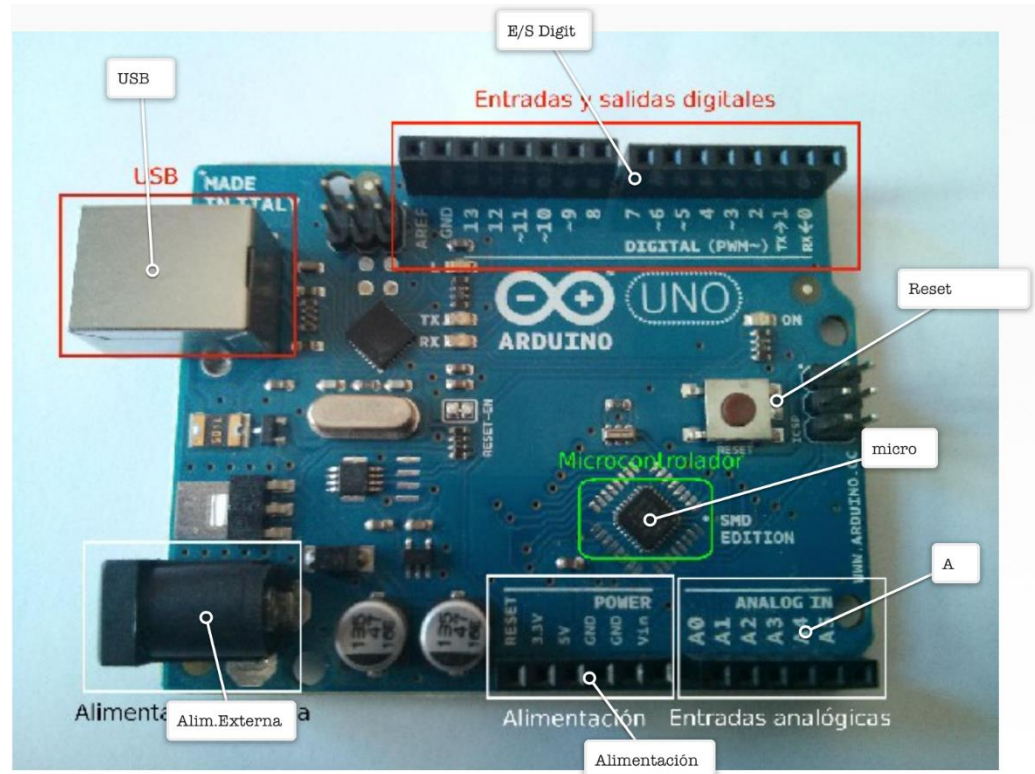


Figura 43. Fuente: Basado en las partes del Arduino http://www.practicasconarduino.com/manualrapido/informacion_basica_sobre_arduino.html

Placa Arduino

El Arduino puede extraer información del entorno a través de sus pines de entrada de una variedad de sensores y puede influir en su entorno controlando luces, motores y otros actuadores. El microcontrolador de la placa Arduino se programa utilizando el lenguaje de programación Arduino (basado en cables) y el entorno de desarrollo Arduino (basado en procesador).

Entradas y salidas

La placa Arduino UNO incluye:

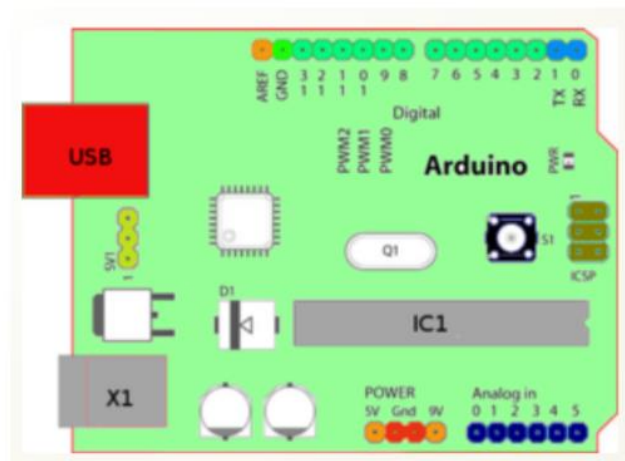
14 entradas / salidas digitales configurables operando a 5 o 0 voltios. Cada pin puede suministrar o recibir hasta 40 Ma.

Los pines 3, 5, 6, 8, 10 y 11 pueden proporcionar una salida PWM (modulación de ancho de pulso). La conexión de cualquier dispositivo a los pines 0 y 1 obstruirá la conexión USB.

6 entradas analógicas con precisión de 10 bits que proporcionan un número entero entre 0 y 1023. Por defecto, se mide de 0 voltios (tierra) a 5 voltios.

Placa y pines

Elementos con los que podemos interactuar: (tomando como ejemplo la placa USB). Empezando en el sentido de las agujas del reloj desde el centro de la parte superior:



- Pin de referencia analógica (naranja).
- Señal de tierra digital (verde claro).
- Pines digitales 2-13 (verde).
- Pines digitales 0-1 / entrada y salida del puerto serie: TX/RX (azul) (estándar de comunicación serie IC2).
- Botón de reset (negro).
- Entrada del circuito del programador serie (marrón).
- Pines de entrada analógica 0-5 (azul oscuro).
- Pines de alimentación y tierra (naranja y naranja claro).
- Entrada de la fuente de alimentación externa (9-12V DC) – X1 (gris).

- Conmutación entre fuente de alimentación externa o alimentación a través del puerto USB – SV1. En las placas más reciente la conmutación de la alimentación se realiza con un MOSFET.
- Puerto USB (rojo).

Figura 44. Fuente: pines del Arduino http://www.practicasonarduino.com/manualrapido/informacion_basica_sobre_arduino.html

Las placas: Arduino UNO y Arduino Mega están basados en los microcontroladores Atmega168, Atmega 328 y Atmega1280 respectivamente.

Las especificaciones de cada uno de los microcontroladores se exponen en la tabla siguiente

	Atmega168	Atmega328	Atmega1280
Voltaje operativo	5 V	5 V	5 V
Voltaje de entrada recomendado	7-12 V	7-12 V	7-12 V
Voltaje de entrada límite	6-20 V	6-20 V	6-20 V
Pines de entrada y salida digital	14 (6 proporcionan PWM)	14 (6 proporcionan PWM)	54 (14 proporcionan PWM)
Pines de entrada analógica	6	6	16
Intensidad de corriente	40 mA	40 mA	40 mA
Memoria Flash	16KB (2KB reservados para el bootloader)	32KB (2KB reservados para el bootloader)	128KB (4KB reservados para el bootloader)
SRAM	1 KB	2 KB	8 KB
EEPROM	512 bytes	1 KB	4 KB
Frecuencia de reloj	16 MHz	16 MHz	16 MHz

Figura 45. Fuente: Tabla basada en los pines del Arduino http://www.practicasconarduino.com/manualrapido/informacion_basica_sobre_arduino.html

4.2.2 LECTOR RFID

Los lectores de RFID también se conocen como interrogadores. El propósito principal de un lector de RFID es enviar y recibir señales, convirtiendo las ondas de radio de las etiquetas en un formato que pueda leer una computadora.

El lector RFID puede operar la etiqueta RFID pasiva. El lector puede ser un dispositivo independiente con una antena, un dispositivo portátil con una antena incorporada, un panel en miniatura montado dentro de la impresora o integrado en dispositivos grandes.

El lector necesita transmitir energía a la etiqueta, recibir datos de la etiqueta correspondiente para las comunicaciones y separar los dos tipos de señales. La mayoría de los lectores pueden leer y escribir en la etiqueta. La función de lectura lee los datos almacenados en la tarjeta. De manera similar, la función de escritura escribe los datos relevantes en el chip de la tarjeta. Por ejemplo, si un fabricante envía productos terminados a un centro de distribución,

puede incluir información de identificación del fabricante en las etiquetas del producto.

La interfaz del lector de tarjetas puede utilizar cualquiera de las cuatro bandas de frecuencia: baja, alta, muy alta y microondas. Otra función del investigador es gestionar la situación que se presenta cuando varias balizas interactúan simultáneamente con su interrogatorio. Esto se denomina procesamiento anticolidión y lo realiza la electrónica del investigador utilizando su software. El lector debe estar conectado a un cable de antena para transmitir y recibir señales. El lector portátil puede tener una antena incorporada o conectarse a unidades de lectura externas. Los lectores utilizan protocolos de comunicación estándar para comunicarse.

4.2.3 TARJETA RFID

RFID es el acrónimo en inglés de identificación por radiofrecuencia.

Existen muchas tecnologías que utilizan radiofrecuencias como medio de comunicación para transmitir datos.

Se puede utilizar para monitorear o controlar el acceso de personas, mercancías o vehículos.

Los componentes de cualquier software RFID son:

1. Lector de RF: es un lector que puede comunicarse con el panel de control.
2. Antena RF: Es la antena que se conecta al lector y varía según la banda o el tipo de campo de lectura requerido.
3. Etiqueta, transmisor o chip de RF: este es un dispositivo que se coloca en la etiqueta, dispositivo o vehículo que se va a identificar.
4. Panel de control: Aquí es donde se ubica el control de acceso y activa las señales de salida para los accesorios físicos que permiten o impiden el acceso como barreras de entrada, paneles magnéticos,

portones o dispositivos de actuación. Señales de control como alarmas, luces, semáforos, etc.

Tipos de sistemas de Identificación por RFID

1. Sistema pasivo de radiofrecuencia

- Se distinguen por tener un lector con antena que busca etiquetas en el rango y cuando las encuentran, indican su lectura al controlador que está programado. Su sistema para realizar acciones con ellos. Datos (permitir / denegar, activación de alerta, etc.).
- Las frecuencias de funcionamiento son típicamente 125 kHz (espaciado básico), 13,56 MHz (espaciado de aula para mayor seguridad y alcance), 902 MHz (selección de vehículo).

2. Sistema activo basado en radiofrecuencia

- Cuenta con un lector de antena que espera a que aparezca una marca en su rango para leer y alertar a la consola.
- Su principal ventaja son las etiquetas alimentadas por batería, tienen un alcance muy largo (100 m) y aunque sus lectores y antenas son baratos, las etiquetas son más caras que las etiquetas pasivas o etiquetas.

Varias aplicaciones de frecuencias.

- 125 KHz: baja frecuencia (LF): aplicación de distancia de lectura de 5 cm, control de acceso de todos. No se recomienda identificar vehículos u objetos. Requiere una línea de visión clara entre la tarjeta y el lector.
- 13.56MHz: Alta frecuencia (HF): lectura de la APLICACIÓN a una distancia de 60 cm, control de acceso para personas dentro del automóvil. Las señales pueden atravesar el cristal.

- 433,8 MHz: Frecuencia muy alta (VHF): las aplicaciones leen hasta 100 m, con un buen equilibrio entre penetración y distancia. Controle el acceso e inventario de vehículos en tiempo real y monitoree los equipos.
- 902MHz: frecuencia ultra alta (UHF): aplicación de lectura de 400 m, muy buen control del rango de la señal, sensible a la interferencia del agua cuando se reduce el rango (incluido el cuerpo humano).

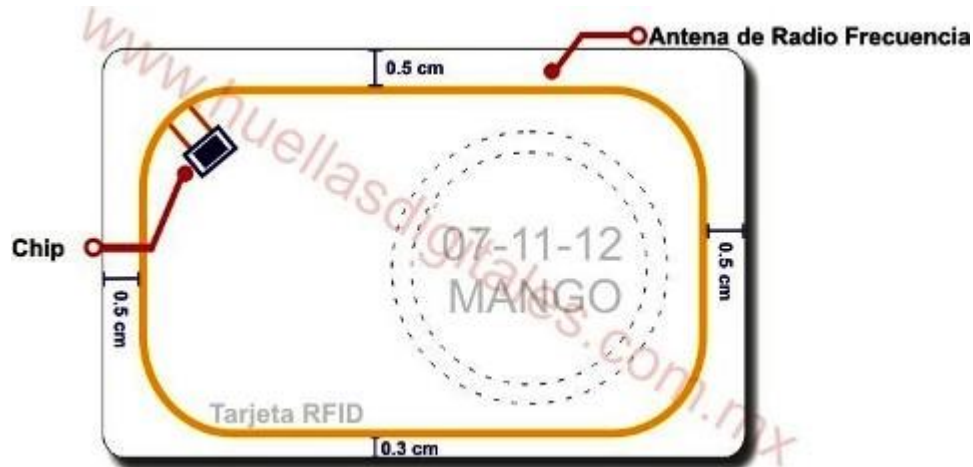


Figura 46. Fuente: Partes de la tarjeta RFID
<https://www.huellasdigitales.com.mx/tarjeta-proximidad-rfid.html>

4.2.4 MODULO LCD DISPLAY

LCD es el acrónimo de Liquid Crystal Display los diferentes LCD los podemos diferenciar por el número de filas y columnas, su tamaño.

Utiliza las propiedades de la luz polarizada para mostrarnos la información en una pantalla. A partir de una serie de filtros, se consigue mostrar la información gracias a la iluminación de fondo.

Por ejemplo, una pantalla LCD de 16x1 tendrá una fila de 16 caracteres, es decir, solo podremos mostrar 16 caracteres simultáneamente, al igual que un LCD de 20x4 tendrá 4 filas de 20 caracteres cada una.



Figura 47. Fuente: Pantalla LCD 16X2
<https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/texto-en-movimiento-en-un-lcd-con-arduino/>

Esta muestra 16 caracteres en la primera fila y los mismos en la segunda fila. La mayoría de las pantallas LCD que se están haciendo ahora, vienen con una fila de dieciséis pines. Los primeros catorce pines se utilizan para controlar la visualización.

Los dos últimos son para la iluminación de fondo.

Conexiones de un LCD con Arduino

La mayoría de las pantallas LCD que se están haciendo ahora, vienen con una fila de dieciséis pines. Los primeros catorce pines se utilizan para controlar la visualización. Los dos últimos son para la iluminación de fondo.

PIN	FUNCIÓN
1	GND (Tierra)
2	5 Voltios
3	Control de contraste pantalla
4	RS – Selector entre comandos y datos
5	RW – Escritura y lectura de comandos y datos
6	Sincronización de lectura de datos
7-14	Pines de datos de 8-bit
15	Alimentación luz de fondo (5V)
16	GND (Tierra) luz de fondo (0V)

Figura 48. Fuente: Configuración de la pantalla LCD
**[https://programarfacil.com/blog/arduino-
blog/texto-en-movimiento-en-un-lcd-con-
arduino/](https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/texto-en-movimiento-en-un-lcd-con-arduino/)**

En la siguiente imagen te muestro la correspondencia con los pines físicos del LCD.

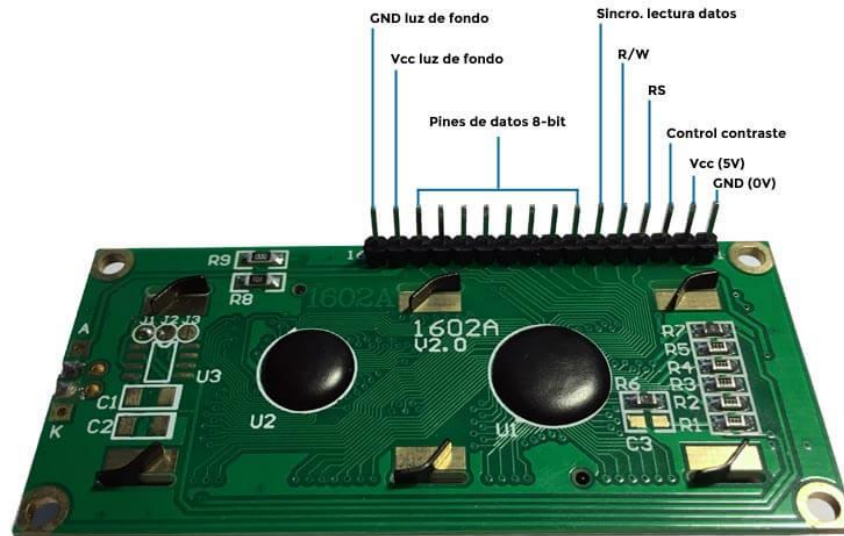


Figura 49. Fuente: Pines de la pantalla LCD
<https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/texto-en-movimiento-en-un-lcd-con-arduino/>

Montando el circuito

Una vez conocemos los conectores, ya podemos montar el circuito básico.
El material que vamos a utilizar es el siguiente

- Arduino UNO o similar
- Protoboard
- Cables
- Pantalla LCD 16X2
- Potenciómetro de 10 K ω
- Resistencia 200 Ω

En la siguiente imagen te muestro cómo hacer el cableado.

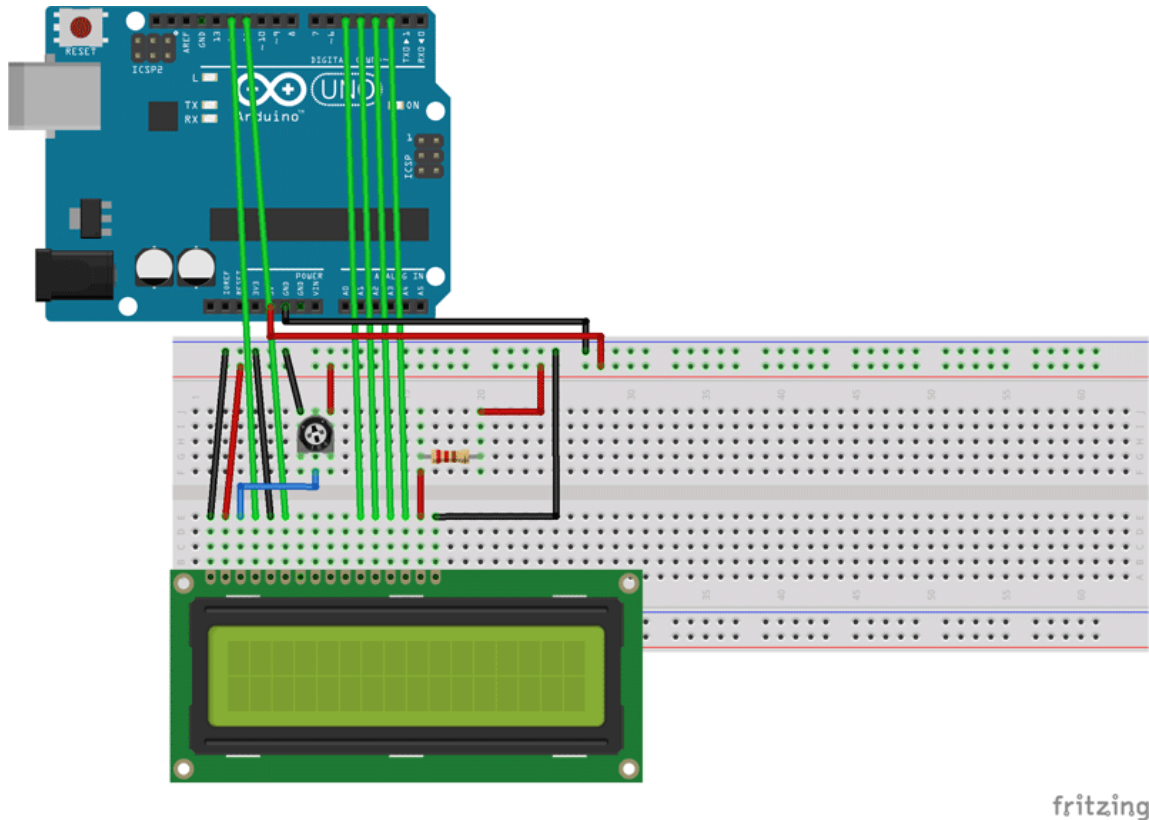


Figura 50. Fuente: conexión de la pantalla LCD
<https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/texto-en-movimiento-en-un-lcd-con-arduino/>

Como puedes comprobar, el circuito es muy sencillo. La resistencia de 200 Ω permite regular el voltaje a la entrada de la alimentación del LCD. El potenciómetro se utiliza para regular el contraste de la pantalla.

4.2.5 MÓDULO ADAPTADOR LCD A I2C

El módulo adaptador de LCD a I2C que usaremos se basa en el controlador I2C PCF857, que es un expansor de E / S digital controlado por I2C. Debido al diseño de la PCB, este módulo se utiliza especialmente para controlar la pantalla LCD alfanumérica.

La dirección I2C predeterminada del módulo puede ser 0x3F o, en otros casos, 0x27. Es muy importante especificar correctamente la dirección I2C de nuestro módulo, de lo contrario nuestro programa no funcionará correctamente. Para determinar la dirección específica de nuestro módulo, podemos utilizar un

pequeño boceto de prueba llamado: Escáner I2C, que nos permite determinar la dirección I2C del dispositivo que está conectado a Arduino. Si necesitamos trabajar con varios LCD, podemos cambiar la dirección I2C del módulo adaptador. Para ello se deben soldar los puentes A0, A1 y A2 incluidos en el módulo; Estos tres puentes son los bits menos significativos de la dirección I2C del módulo. La dirección 0x3F en binario sería: 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | A2 | A1 | A0 y dirección 0x27: 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | A2 | A1 | A0. Por defecto A0, A2, A1 tienen valor 1 pero si soldamos los puentes, se conectan a tierra con valor 0. Por ejemplo, si soldamos tres puentes la nueva dirección será 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 (0x20), para chips anteriores era 0x27.

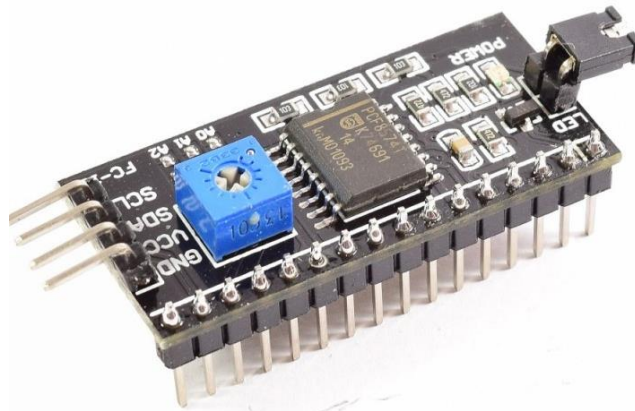


Figura 51. Fuente: Módulo adaptador LCD a I2C
https://naylampmechatronics.com/blog/35_tutorial-lcd-con-i2c-control-un-lcd-con-solo-dos-pines.html

Para comprobar el contraste de los dígitos en la pantalla LCD, todo lo que tiene que hacer es girar el potenciómetro en el módulo, hasta que esté satisfecho con el contraste de la pantalla.

La luz de fondo está controlada principalmente por el software Arduino, pero el módulo también permite que el LED se desconecte de la luz de fondo quitando un puente de LED.

Conexiones entre Arduino y Módulo adaptador LCD a I2C

Para conectar con el módulo con el Arduino solo utilizamos los pines I2C del Arduino (SDA y SCL) y alimentación (GND y 5V), los pines I2C varían de acuerdo al modelo de Arduino con el que trabajemos, en la siguiente tabla podemos ver cuáles son los pines I2C para cada modelo de Arduino.

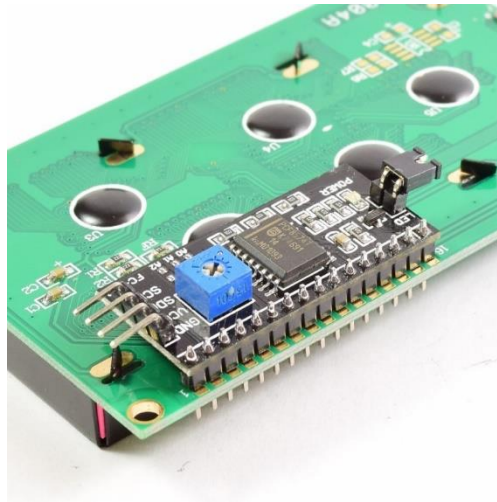


Figura 52. Fuente: Conexiones del Módulo adaptador LCD a I2C
https://naylampmechatronics.com/blog/35_tutorial-lcd-con-i2c-control-a-un-lcd-con-solo-dos-pines.html

Adaptador LCD a I2C	Arduino Uno, Nano, Mini.	Arduino Mega , DUE	Arduino Leonardo
GND	GND	GND	GND
VCC	5V	5V	5V
SDA	A4	20	2
SCL	A5	21	3

Figura 53. Fuente: Tabla de pines de conexión del Módulo adaptador LCD a I2C
https://naylampmechatronics.com/blog/35_tutorial-lcd-con-i2c-control-a-un-lcd-con-solo-dos-pines.html

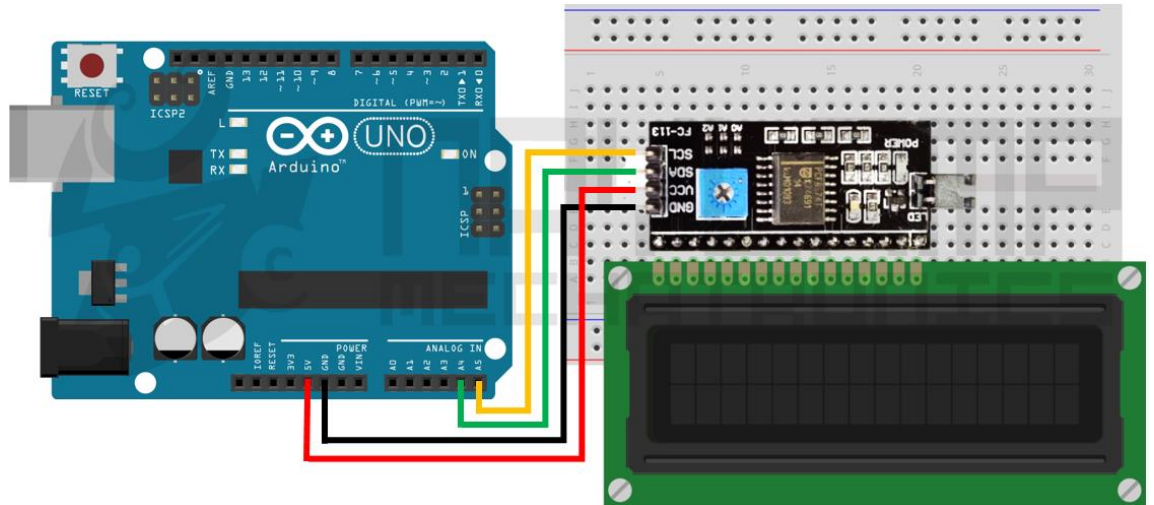


Figura 54. Fuente: Conexión del Módulo adaptador LCD a I2C y Arduino
https://naylampmechatronics.com/blog/35_tutorial-lcd-con-i2c-control-un-lcd-con-solo-dos-pines.htm

4.3 DISEÑO DE SOFTWARE

En este apartado se describe el algoritmo de control, el cual contiene los pasos que se llevan a cabo para la solución del problema.

4.3.1 ALGORITMO

Se baso en las especificaciones del sistema se realizó. El algoritmo funciona de la siguiente manera:

El módulo RFID estará constantemente encendido mostrando un mensaje hasta que detecte la presencia de la tarjeta o llavero, procede a leer y verificar en la base de datos, si está registrado, procede abrir de lo contrario no.

El sistema dispone de un menú, para el administrador. Para acceder a lo que necesita un usuario y una contraseña.

El administrador tendrá el privilegio de agregar y borrar los datos, así como también añadir usuarios nuevos y vincular tarjetas con el usuario.

También tiene la posibilidad de que el administrador revise las entradas por medio de tablas, como también tiene la disponibilidad de ver todos los datos ingresados.

4.3.2 DISEÑO DEL ALGORITMO

El algoritmo que se requiere en el programa es que este conectado a una base de datos. Entonces lo ideal que se eligió fue hacer una conexión directa a la base de datos y las variables para hacer esa conexión. En la este algoritmo formamos 3 ciclos.

Aquí nos ayudaran a tener un control sobre la conexión a la base de datos y también saber si la tarjeta es la correcta o en este caso está registrada o no.

En el algoritmo siguiente es la representación de la idea que se tuvo para hacerlo.

Algoritmo Proyecto


```
Definir RST_PIN , SS_PIN Como Lógico;
Definir LecturaUID, usuario1, usuario2, mac_addres Como Real;
Leer mac_addres;
si (mac_addres >= 127001) Entonces
    Escribir ("conexion correcta");
    Leer LecturaUID;
    Escribir ("BIENVENIDO AL SISTEMA DE ACCESO");
    si (usuario1 >= A902AA799) Entonces
        Escribir ("BIENVENIDO PROFESOR ");
        si (usuario2 >= B94F9898) Entonces
            Escribir ("BIENVENIDO ADMINISTRADOR ");

        FinSi
    sino
        Escribir ("NO TE CONOZCO");
    FinSi
sino
    Escribir ("conexion fallida");
FinSi
FinAlgoritmo
```

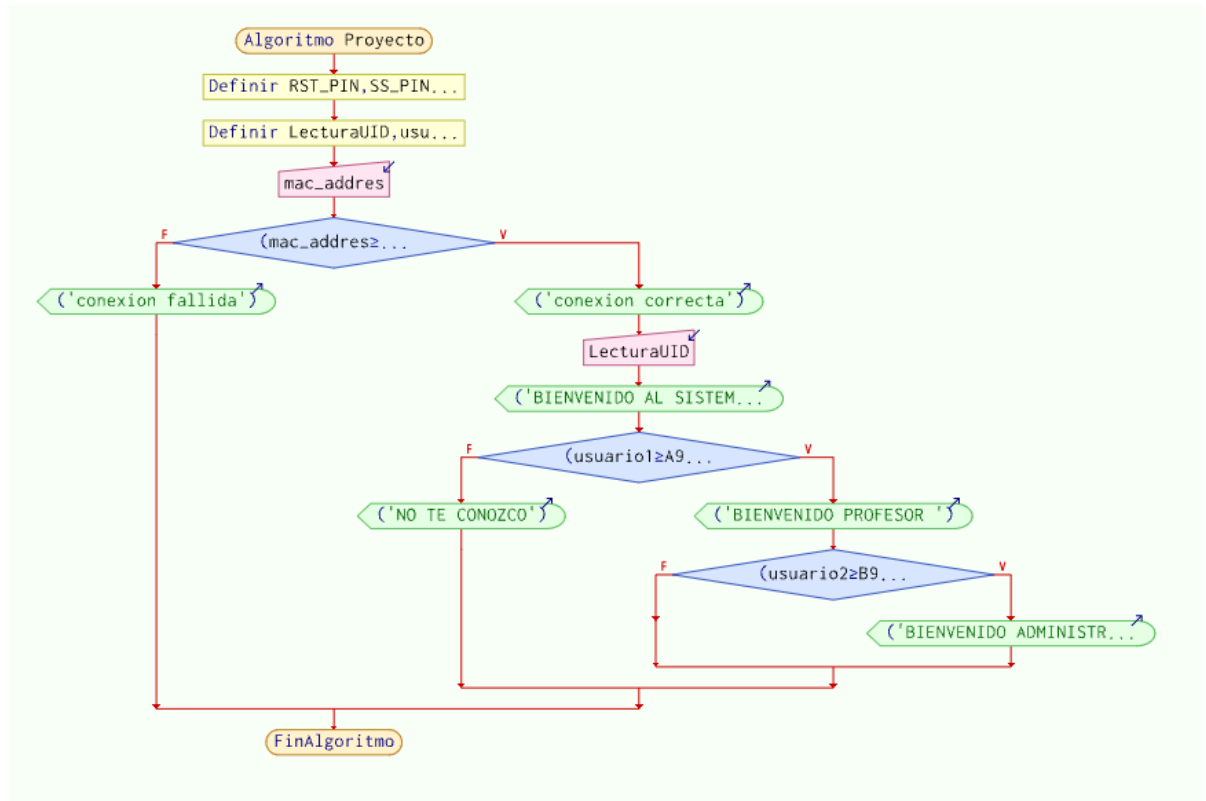


Figura 55. Fuente: PSInt. Algoritmo de sistema de acceso

4.4 IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO

El sistema de acceso al laboratorio de electrónica se implementó a nivel prototipo utilizando los diferentes elementos que se describieron anteriormente. Durante la elaboración se llevó diferentes pasos, dentro de los cuales se pueden mencionar; la programación del microcontrolador, hacer pruebas con el lector de tarjeta, así como también hacer pruebas con la pantalla, la instalación del sistema en el local, pruebas y corrección de errores.

4.4.1 PROGRAMACIÓN DEL CONTROLADOR

Para la programación del Arduino UNO se utilizó el IDE oficial de Arduino que es de licencia libre, en el apartado 3 esta su instalación y la versión, basado en el algoritmo de control propuesto. El lenguaje que se utilizó es el de propio de Arduino, el cual se utiliza C y C++ con algunas características y otras reducidas.

4.4.2 CARACTERÍSTICAS DE ARDUINO IDE

Algunas características del IDE de Arduino, es que la estructura básica del lenguaje de programación es bastante simple y se compone de al menos dos partes. Estas dos funciones, encierran bloques que contienen declaraciones o instrucciones. En la siguiente imagen se puede observar el entorno de Arduino y su estructura básica.

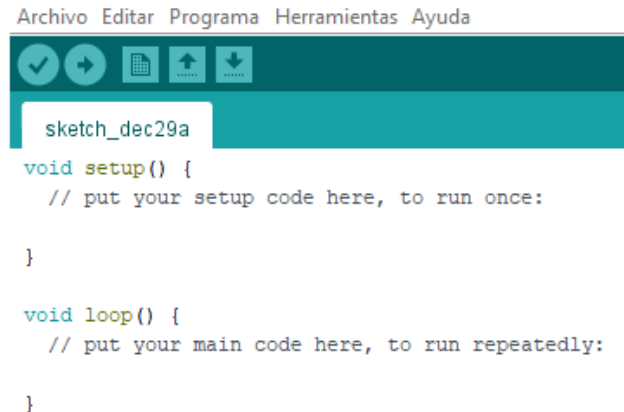


Figura 56. Fuente: IDE de Arduino versión 1.8.19

Primero se empieza colocando las librerías y definir las variables que se ocupan para generar el programa.

En donde **setup()** es la parte de obtener las configuraciones y **loop()** es la que contiene el programa que se ejecutará durante el proceso. Ambas funciones son necesarias para que el programa trabaje.

La función de configuración **setup()** debe contener la declaración de variables. Es la primera función a ejecutar en el programa, se ejecuta solo una vez, la cual aquí inicia los pines para configurar o inicializar el modo de trabajo de entrada y salida, configuración de la comunicación, etc.

La función bucle **loop()** contiene el código que se ejecutará continuamente (la lectura de entradas, activación de salidas, etc.). Esta función es el núcleo de todos los programas de Arduino y la cual realiza la mayor parte del trabajo.

4.4.3 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE ARDUINO IDE

Para implementar el programa se requiere hacer una revisión de todos los procesos que se requieren ejecutar en el algoritmo, lo cual permite al programador verificar todos los procesos involucrados (control analógico/digital, comunicación, comparación, pruebas y almacenamiento de datos, entre otros) a nivel de software.

Para algunos procesos complejos, IDE de Arduino contienen aproximadamente 50 librerías por defecto (además, se pueden anexar algunas librerías creadas por la comunidad) capaces para funciones diferentes, las cuales puedan ser interactuar con dispositivos de hardware o realizar cálculos matemáticos, a continuación, se describen las librerías que contiene la realización del proyecto:

1. Ethernet.h
2. MySQL_Connection.h
3. Wire.h
4. LiquidCrystal_I2C.h
5. SPI.h
6. MFRC522.h

En total se requirieron 6 librerías para llevar a cabo las tareas de control de acceso. A continuación, se presenta una breve descripción de las tareas que realiza cada uno de las librerías:

Ethernet.h: permite que una placa Arduino se conecte a Internet. La placa puede servir como servidor que acepta conexiones entrantes o como cliente que realiza conexiones salientes.

MySQL_Connection.h: puede configurar su propio servidor MySQL local para almacenar sus datos, eliminando aún más la necesidad de conectividad a Internet. Si eso no es un problema, aún puede conectarse y almacenar datos en un servidor MySQL a través de su red, Internet o incluso en la nube.

Wire.h: se utiliza para comunicar la placa Arduino con dispositivos que trabajan mediante el protocolo I2C/TWI. Este sistema de comunicación utiliza dos líneas de transmisión: SDA (datos serie) y SCL (reloj serie) conectadas a dos resistencias tipo pull-up a 5 voltios.

LiquidCrystal_I2C.h: La librería permite controlar pantallas I2C con funciones extremadamente similares a la biblioteca LiquidCrystal. Esta librería contiene instrucciones que permiten visualizar caracteres en el módulo Display LCD.

SPI.h: Esta librería contiene una serie de instrucciones para poder comunicar el Arduino con cualquier dispositivo que funcione con el protocolo de comunicación SPI.

MFRC522.h: Esta librería contiene las instrucciones necesarias para poder controlar el módulo lector RFID-RC522.

Para almacenar las entradas de los usuarios se utilizaron las primeras dos librerías para que se almacenara en una base de datos y conectado desde Arduino.

Para realizar el proceso de lectura de la tarjeta se usó las instrucciones:

```
if (!mfr522.PICC_IsNewCardPresent()) // si no hay una tarjeta presente  
    return; // retorna al loop esperando por una tarjeta
```

```
if (!mfr522.PICC_ReadCardSerial()) // si no puede obtener datos de la tarjeta  
    return; // retorna al loop esperando por otra tarjeta
```

Estas instrucciones se encargan de obtener los datos de la tarjeta, una vez obtenidos los datos se guardan en una matriz unidimensional de manera temporal, seguido, se realizan las operaciones correspondientes. Una vez terminada la operación se pasa a la siguiente instrucción:

```
LecturaUID[i]=mfr522.uid.uidByte[i]; // almacena en array el byte del UID
```

97eído

```
mfr522.PICC_HaltA(); // detiene comunicación con tarjeta
```

Permiten terminar la comunicación con el módulo y seguido detiene el proceso.

Para la que las instrucciones se comunicaran en la pantalla se hizo a través de la interfaz I2C de Arduino a una velocidad de 115200 baudios. Para enviar un dato se utilizó la instrucción:

```
lcd.print ();
```

Al terminar la tarea de programar, se compilo el programa y se obtuvo el siguiente resultado que se aparece en la imagen:

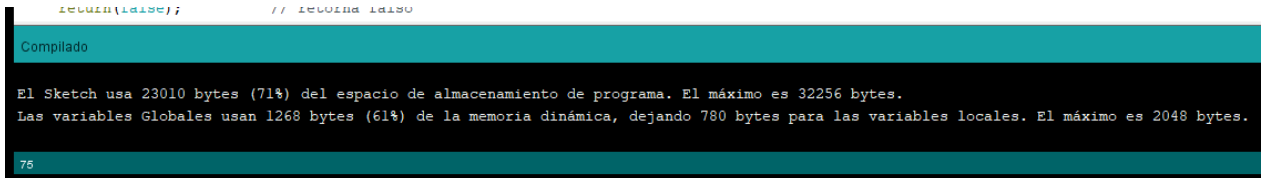


Figura 57. Fuente: IDE de Arduino versión 1.8.19. Respuesta de la compilación del código del programa

Se puede apreciar que el firmware ocupo tan solo 23010 bytes de espacio en la memoria flash del Arduino Mega, lo que representa apenas el 71% del espacio de memoria en el Arduino. La capacidad máxima es de 32256 bytes.

También se puede ver que las variables globales ocuparon tan solo 1268 bytes de espacio en la memoria SRAM del Arduino, lo que representa apenas el 61% del espacio de memoria. La capacidad máxima del Arduino es de 248 bytes.

4.5 CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN DE ARDUINO IDE

```
#include <Ethernet.h>//conexión a internet
#include <MySQL_Connection.h>
#include <Wire.h> //conectar dos a muchos dispositivos
#include <LiquidCrystal_I2C.h>//libreria para el interfaz de la pantalla
#include <SPI.h>    // incluye librería bus SPI comunicacion
#include <MFRC522.h>    // incluye librería específica para MFRC522 controlar el
lector
#define RST_PIN 9    // constante para referenciar pin de reset
#define SS_PIN 10    // constante para referenciar pin de slave select
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // crea objeto mfrc522 enviando pines de
slave select y reset
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);//el tamaño de la pantalla y Crear el objeto lcd
dirección 0x3F y 16 columnas x 2 filas
byte LecturaUID[4];    // crea array para almacenar el UID
byte Usuario1[4]= {0Xa9, 0x02A, 0Xa7, 0x99} ;    // UID de tarjeta en programa 1
byte Usuario2[4]= {0Xb9, 0x4F, 0x98, 0x98} ;    // UID de llavero en programa 1
byte mac_addr[] = { 0Xde, 0Xad, 0Xbe, 0Xef, 0Xfe, 0Xed };// dirección física, y es
única para cada dispositivo.
IPAddress server_addr(127,0,0,1); // la direccion ip del servidor de base de datos
char user[] = "root";    // el usuario de MySQL de la base de datos
char password[] = "";    // MySQL user login password
char default_db = "acceso1";//nombre de la base de datos // Sample query
char INSERT_SQL[] = "INSERT INTO entrada(id_entrada,fecha,tardoc)
VALUES('$id_entrada','$fecha','$tardoc')";
EthernetClient client;
MySQL_Connection 99eí((Client *)&client);
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    SPI.begin();    // inicializa bus SPI
```



```
mfr522.PCD_Init(); // inicializa modulo lector

// Inicializar el LCD

lcd.init();

lcd.backlight();

lcd.setCursor(10, 0); // Escribimos el Mensaje en el LCD.

Lcd.print("BIENVENIDO AL SISTEMA DE ACCESO");

lcd.print("Lectura del UID");

lcd.setCursor(4, 1);

lcd.print("Pasar Tarjeta");

while (!Serial); // wait for serial port to connect

Ethernet.begin(mac_addr);

Serial.println("conectado");

if (conn.connect(server_addr, 3306, user, password)) {
    delay(1000);
    // You would add your code here to run a query once on startup.
}
else
    Serial.println("Connection failed.");
conn.close();
}

void loop() {
    //desplazamos una posición a la izquierda
    lcd.scrollDisplayLeft();
    delay(500);
    if (!mfr522.PICC_IsNewCardPresent()) // si no hay una tarjeta presente
        return; // retorna al loop esperando por una tarjeta
    if (!mfr522.PICC_ReadCardSerial()) // si no puede obtener datos de la tarjeta
        return; // retorna al loop esperando por otra tarjeta
    lcd.print("UID:"); // muestra texto UID:
```

```
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) { // bucle recorre de a un byte por vez el
UID
  if (mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10){ // si el byte leído es menor a 0x10
    lcd.print(" 0"); // imprime espacio en blanco y numero cero
  }
  else{ // sino
    lcd.print(" "); // imprime un espacio en blanco
  }
  lcd.print(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX); // imprime el byte del UID leído en
hexadecimal
  LecturaUID[i]=mfrc522.uid.uidByte[i]; // almacena en array el byte del UID
leído
}

  lcd.clear();
  if(comparaUID(LecturaUID, Usuario1)) // llama a leído con comparaUID con
Usuario1
    lcd.print("Bienvenidoprofesor"); // si retorna verdadero muestra texto
bienvenida
  else if(comparaUID(LecturaUID, Usuario2)) // llama a leído con comparaUID
con Usuario2
    lcd.print("Bienvenidoadministrador"); // si retorna verdadero muestra texto
bienvenida
  else // si retorna falso
    lcd.print("No te conozco"); // muestra texto equivalente a acceso denegado

  mfrc522.PICC_HaltA(); // detiene comunicación con tarjeta
}

boolean comparaUID(byte lectura[],byte usuario[]) // leído con comparaUID
```

```
{  
  for (byte i=0; i < mfrc522.uid.size; i++){    // bucle recorre de a un byte por vez el  
  UID  
    if(lectura[i] != usuario[i])      // si byte de UID leído es distinto a usuario  
      return(false);      // retorna falso  
  }  
  return(true);      // si los 4 bytes coinciden retorna verdadero  
}
```

CONCLUSIONES

El programa y el prototipo para el sistema de control de acceso al laboratorio de electrónica en el TESOEM, se realizó de acuerdo a las necesidades principales que se presentan en el laboratorio de electrónica, lo cual nos servirá para pasar las tarjetas en una terminal de método ágil y sobre todo en la página de administrador tenga un manejo fácil para el usuario.

Durante el proceso para realizar el programa se tomó en cuenta la calidad de la información que contendría por ello por eso tiene lo que se podrá soportar el buen manejo de la información. Existieron muchas modificaciones en la elección del diseño que tendría la página además las mejoras y también del prototipo.

En general la residencia en el TESOEM me permitió aprender nuevas habilidades y experiencias. A lo que conocimiento se refiere el acceso que tuve el apoyo y la disponibilidad en cuestión de dudas por parte de mis ascensores

FUENTES DE INFORMACIÓN

LIBROS Y DOCUMENTOS

- Fossati, M. (2018). *Introducción a PHP y HTML*. Matias Fossati.
- Duarte, M. P., & Pérez, I. M. (2007). Programación en PHP a través de ejemplos. *Recuperado el*.
- Maida, E. G., & Pacienza, J. (2015). Metodologías de desarrollo de software.
- Figueroa, R. G., Solís, C. J., & Cabrera, A. A. (2008). Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. *Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Computación*, 9, 1-10.
- Bridge, E. S., Wilhelm, J., Pandit, M. M., Moreno, A., Curry, C. M., Pearson, T. D., ... & Ruyle, J. E. (2019). An Arduino-based RFID platform for animal research. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 257.
- Artero, Ó. T. (2013). *Arduino. Curso práctico de formación*. RC libros.

PAGINAS WEB

- https://www.lucidchart.com/documents#docs?folder_id=home&brows er=icon
- <http://www.formacionwebonline.com/crear-sesiones-php-en-intranet/>
- <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
- <http://manesvlog.blogspot.com/2017/09/ventajas-y-desventajas-de-las.html>

- <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6316/1/AC-SISTEMAS-ESPE-047042.pdf>
- <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>
- <https://www.scio.com.mx/blog/metodologia-tradicional-o-agil-software/>
- <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- <https://www.dbdesigner.net>
- <https://www.tarjetashid-mifare-rfid.com/que-es-tarjeta-proximidad-rfid.html>
- <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=c%C3%B3digo+qr>
- <https://telectronica.com/cual-es-el-origen-de-la-tecnologia-rfid/>
- <https://www.pablin.com.ar/computer/cursos/phpmysql/buscador.html>
- http://www.practicasconarduino.com/manualrapido/informacin_basica_sobre_arduino.html
- <https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/arduino-ide/>
- <https://telectronica.com/que-es-un-lector-rfid/>
- <https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/lector-rfid-rc522-con-arduino/>
- <https://www.huellasdigitales.com.mx/tarjeta-proximidad-rfid.html>
- <https://www.arduino.cc/en/Reference/Ethernet>
- <https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/mysql-connector-arduino/>
- <https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal-i2c/>

- http://techamc.es/ARDUINO/PROGRAMACION/LIBRERIAS/LIBRERIA_Wire_ARDUINO.htm

GLOSARIO

- **BAUDIOS:** Unidad de medida de la velocidad de transmisión de señales que se expresa en símbolos por segundo
- **ECLÉCTICO:** Obra, pensamiento que trata de reunir, procurando conciliarlos, valores, ideas, tendencias, etc. Interfaz.
- **ETNOMETODOLOGÍA:** es una corriente sociológica surgida en los años sesenta a través de los trabajos de Harold Garfinkel. Aparece como una ruptura con las ideas del Estructural-funcionalismo de Talcott Parsons las cuales, según Garfinkel, consideraban al actor como un "idiota cultural" que sólo "actuaba" de acuerdo con normas que le eran impuestas.
- **IDE:** Entorno de desarrollo integrado, en inglés Integrated Development Environment (IDE), es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al desarrollador o programador el desarrollo de software.
- **INTRODUCCIÓN:** Preparación, disposición para llegar al fin propuesto.
- **LECTOR MFRC522:** es un lector de tarjetas RFID que incorpora comunicación por bus SPI, bus I2C y UART, por lo que es sencillo de conectar con Arduino.
- **MAC:** dirección física y es única para cada dispositivo.
- **MÉTODO:** Grupo de Procedimientos para el logro de un objetivo.
- **METODOLOGÍA ÁGIL:** Es un marco metodológico de trabajo que plantea permitir mejorar la eficiencia en la producción y la calidad de los productos finales.
- **METODOLOGÍA TRADICIONAL:** Es cualquier serie de técnicas que trate la construcción y/o el análisis de modelos matemáticos que contribuyen a la automatización del desarrollo de sistemas informáticos.
- **METODOLOGÍA:** Conjunto de métodos que se siguen en una investigación.

- **MICROCONTROLADOR:** Es un circuito integrado que es el componente principal de una aplicación a bordo. Es como una pequeña computadora que consta de sistemas de control de entrada / salida. También contiene un procesador y por supuesto una memoria que puede almacenar el programa y sus variables (flash y RAM). Funciona como una pequeña computadora. Su tarea es automatizar los procesos y el procesamiento de la información.
- **MISIÓN:** Trabajo, función o encargo que una persona debe cumplir.
- **OBJETIVO:** Fin o meta que se desea alcanzar; desinteresado, apasionado.
- **PROCESO:** Conjunto de actividades relacionadas entre sí que provocan distintos resultados.
- **PROGRAMACIÓN EXTREMA (EXTREME PROGRAMMING, XP):** Es una disciplina para el desarrollo de software basada en los valores de simpleza, comunicación, feedback y coraje.
- **REQUERIMIENTO:** Solicitar, pedir, avisar o necesitar algún documento o software.
- **RFID:** Identificación por radiofrecuencia.
- **SISTEMA DE CONTROL:** Es un conjunto de dispositivos encargados de administrar, ordenar, dirigir o regular el comportamiento de otro sistema.
- **SCRUM:** Metodología ágil indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos.
- **SPRINT:** Ejecución de una iteración.