

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE MANABÍ”



FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



TEMA:

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
CONTROL DE USO Y ADMINISTRACIÓN DE LOS
LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
INFORMÁTICAS**

**Trabajo de titulación modalidad proyecto integrador,
Previo a la obtención del título de
Ingeniero en sistemas**

AUTORES:

Alvarez Mero Euris Alexander

Loor Bravo José Enrique

DIRECTOR DE TEMA:

Ing. Johnny Javier Larrea Plúa. Mg.

MANTA – MANABÍ - ECUADOR



NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR.	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	REVISIÓN: 1
PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.	Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente de la Facultad de Ciencias Informáticas de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 60 horas, bajo la modalidad de **proyecto integrador**, cuyo tema del proyecto es "**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE USO Y ADMINISTRACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS**", el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde a los señores, **Alvarez Mero Euris Alexander** y **Loor Bravo José Enrique**, estudiante de la carrera de ingeniería en sistemas, período académico 2017-2018(1), quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 19 de febrero de 2018.

Lo certifico,

Ing. Johnny Javier Larrea Plúa, Mg.
Docente Tutor

Nosotros, ALVAREZ MERO EURIS ALEXANDER con Cédula Nacional de
Identidad N° 131319592-5 y LOOR BRAVO JOSÉ ENRIQUE con Cédula Nacional
TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR,
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: INGENIERO EN SISTEMAS

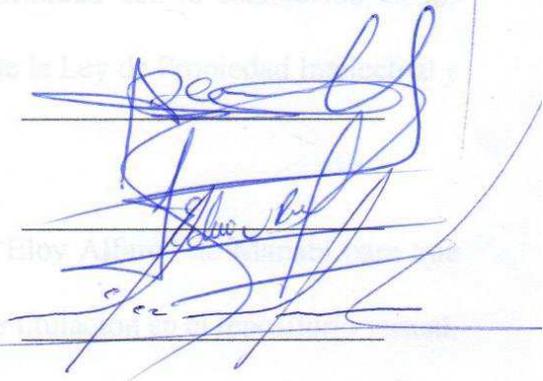
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE USO
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE USO Y
ADMINISTRACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS INFORMATICAS

Tribunal examinador que declara APROBADO el Grado de INGENIERO EN
SISTEMAS, de los señores: ALVAREZ MERO EURIS ALEXANDER y LOOR
BRAVO JOSÉ ENRIQUE

Ing. Miguel Bermudez Lucas

Ing. René Guamán Quinche

Ing. Mike Machuca Avalos



Manta, febrero de 2018.

Manta, 1 de marzo del 2018.

Alvarez Mero Euris Alexander
C.I. 131319592-5

Loor Bravo José Enrique
C.I. 131574358-8

DECLARACIÓN EXPRESA

Nosotros, ALVAREZ MERO EURIS ALEXANDER con Cédula Nacional de Identidad N° 131319592-5 y LOOR BRAVO JOSÉ ENRIQUE con Cédula Nacional de Identidad N° 131574388-8, en calidad de autores del trabajo de titulación: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE USO Y ADMINISTRACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMATICAS**, autorizamos a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, hacer uso completo o parcial del contenido de este trabajo de titulación del que somos responsables, con fines estrictamente académicos o de investigación.

El derecho que nos corresponde como autores, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás artículos pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí para que realice la digitalización y publicación del trabajo de titulación en el repositorio virtual, en conformidad a lo establecido en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Manta, febrero de 2018.

Alvarez Mero Euris Alexander
C.I. 131319592-5

Loor Bravo José Enrique
C.I. 131574388-8

DEDICATORIA

Este presente proyecto integrador esta dedicado, en primer lugar a Dios, quien ha estado conmigo en todo momento y cada etapa de mi vida, sin Él este logro no seria posible. De la misma manera a mis padres quienes en todo momento nunca desmayaron en su incondicional apoyo en los buenos y malos momentos, desde el inicio de esta “locura” de la ingeniería hasta este momento tan esperado nunca han bajado los brazos.

Dedico este trabajo a mi novia Dayanna Lema quien siempre ha estado junto a mi animándome, viviendo conmigo cada etapa de mi vida y quien en los momentos más difíciles de mi vida me ha extendido su mano y juntos hemos salido adelante.

A mis amigos José Loor, Alberto Morán, Pedro Delgado, Eduardo Caicedo, Erick Palacios, y todos mis compañeros de curso que durante este proceso de formación han estado ahí siempre animándome.

Euris Alexander Alvarez Mero.

DEDICATORIA

El presente proyecto integrador esta dedicado en primer lugar a Dios por darme las fuerzas que he necesitado para poder culminar con éxito este proyecto, en segundo lugar se lo dedico a mis padres que me han brindado su apoyo en todo momento, y quienes nunca dejaron de creer en que finalmente lograría alcanzar esta meta.

Ademas se lo dedico a mi pequeña Isabella quien es mi inspiración y es la razón principal por la que puse todo mi empeño para poder finalizar este proyecto, también agradezco a mi esposa Karen Jurado porque ella ha permanecido conmigo siempre apoyándome cuando lo he necesitado.

A mis amigos Euris Alvarez, Alberto Morán, Pedro Delgado, Eduardo Caicedo, Erick Palacios, Alexander Tumbaco, Carmelo Zambrano, Junior Anchundia y todos mis compañeros de curso que durante este proceso de formación han estado ahí siempre animándome.

Finalmente me lo dedico a mi por toda la paciencia que me tuve durante el desarrollo de este proyecto y el esfuerzo que realice para lograr finalizar el mismo.

José Enrique Loor Bravo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme alcanzar una meta más en mi vida, sin Él nada de esto sería posible, a mis padres quienes han siempre han estado a mi lado a pesar de todo, siempre con un consejo y sus palabras de ánimo.

A mi novia por estar conmigo en todo momento durante este proceso de formación, siempre brindándome ánimos para seguir perseverante. A mis amigos por siempre brindarme su apoyo en cada momento que lo necesite.

Agradezco a la FACCI por todos estos años de formación brindada por los docentes compartiendo sus conocimientos conmigo y ayudarme a alcanzar esta meta de ser un profesional.

Euris Alexander Alvarez Mero.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios, a mis padres quienes han estado apoyándome siempre durante mi proceso de formación.

A mi esposa por siempre estar apoyándome durante estos años de estudio, siempre dándome animos para seguir adelante.

A mis panas que han estado conmigo en las borracheras, cumpleaños, parrilladas y mas celebraciones que se han dado a lo largo de estos 5 años de formación.

A las minions(Jossy, Evelyn y Gema) con las que comparti muchos momentos y a las que les agradeceré siempre por su apoyo.

Al personal administrativo de la Facultad por que me ayudaron a realizar algunos tramites además por que son un gran aporte para la Facultad. Agradezco también a los docentes que aportaron con su conocimiento para mi desarrollo profesional.

Al Ingeniero Johnny Larrea Docente Tutor de este proyecto y quien gracias a su guía logramos cumplir el desarrollo de este proyecto de titulación.

Agradezco a la FACCI por todos estos años de formación brindada por los docentes compartiendo sus conocimientos conmigo y ayudarme a alcanzar esta meta de ser un profesional.

José Enrique Loor Bravo.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
DECLARACIÓN EXPRESA	V
DEDICATORIA	VI
DEDICATORIA	VII
AGRADECIMIENTO.....	VIII
AGRADECIMIENTO.....	IX
ÍNDICE	X
ILUSTRACIONES	XIV
ILUSTRACIONES DEL MANUAL DE USUARIO	XV
TABLAS	XVI
RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT.....	XIX
INTRODUCCIÓN	1
Ubicación y Contextualización de la investigación	2
Planteamiento del problema.....	3
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos	4
Justificación.....	5
CAPITULO I.....	6
1. MARCO TEÓRICO (FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL).....	7
1.1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES RELACIONADAS AL TEMA PRESENTADO	8
1.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	9
1.3.1. Automatización informática	9
1.3.2. Raspberry PI.....	10
1.3.3. Lectores RFID	10
1.3.4. NFC.....	11
1.3.5. Software libre	12

1.3.6.	Sistemas informáticos.....	13
1.3.7.	Servidores.....	13
1.3.8.	Gestor de base de datos.....	14
1.3.9.	Lenguaje de programación.....	15
1.3.10.	Metodologías Ágiles de desarrollo de software.....	17
CAPITULO II		20
2.	MARCO INVESTIGATIVO (DISEÑO METODOLÓGICO)	21
2.1.	Introducción.....	21
2.2.	Métodos de investigación.....	21
2.3.	Herramienta(s) de recolección de datos	22
2.3.1.	Encuesta	22
2.3.2.	Entrevista.....	22
2.3.3.	Observación.....	23
2.4.	Fuentes de información de datos	23
2.5.	Plan de Muestreo	24
2.5.1.	Segmentación	24
2.5.2.	Tamaño de la Población.....	24
2.6.	Presentación y Análisis de los resultados.....	24
2.6.1.	Presentación y descripción de los resultados obtenidos	24
2.6.2.	Informe final del análisis de los resultados	25
CAPITULO III.....		34
3.	MARCO PROPOSITIVO (PROPUESTA)	35
3.1.	Introducción.....	35
3.2.	Descripción de la propuesta.....	36
3.3.	Determinación de recursos	36
3.3.1.	Humanos.....	37
3.3.2.	Tecnológicos	37
3.3.3.	Económicos	38
3.4.	Estudio de Factibilidad.....	40
3.4.1.	Factibilidad técnica.....	40
3.4.2.	Factibilidad operativa	41
3.4.3.	Factibilidad económica.....	42
3.5.	Etapa de Planificación	42
3.5.1.	Requisitos funcionales.....	42
3.5.2.	Requisitos no funcionales	44

3.5.3.	Personas y roles	45
3.5.4.	Historias de usuarios.....	45
3.5.5.	Estimación de esfuerzos y prioridades	50
3.5.6.	Pila del producto	52
3.5.7.	Pila del Sprint	52
3.5.8.	Infraestructura tecnológica	54
3.5.9.	Actividades de implementación tecnológica.....	55
3.6.	Etapa de diseño.....	55
3.6.1.	Casos de usos.....	55
3.6.2.	Diseño físico de la infraestructura tecnológica	74
3.6.3.	Diseño lógico de la infraestructura tecnológica	75
3.6.4.	Diagrama de flujo de apertura de puertas	76
3.6.5.	Diagrama entidad-relación.....	77
3.6.6.	Diccionario de datos	77
3.7.	Etapa de desarrollo	84
3.7.1.	Instalación y configuración de herramientas de desarrollo	84
3.7.2.	Sistema de control de los laboratorios “FACCI SCAL” (interfaces)	84
3.7.2.1.	Módulo de inicio de sesión	85
3.7.2.2.	Módulo de apertura remota y últimos accesos	85
3.7.2.3.	Módulo profesores	86
3.7.2.4.	Módulo materias.....	87
3.7.2.5.	Módulo laboratorios	88
3.7.2.6.	Módulo eventos	89
3.7.2.7.	Módulo horarios	90
3.7.2.8.	Módulo reportes y estadísticas	91
3.7.2.9.	Módulo de configuración	92
3.7.2.10.	Módulo de agregar usuario al sistema	92
3.7.2.11.	Módulo de gestión de cursos	93
3.8.	Etapa de implementación	93
3.8.1.	Instalacion y conexión de lectores RFID en módulos raspberry pi	93
3.8.2.	Conexión de relé al módulo raspberry pi y la cerradura eléctrica	98
3.8.3.	Cableado general	100
3.8.4.	Conexión remota vía SSH	101
3.9.	Alcance del proyecto	102
3.9.1.	Alcance de la insfraestructura tecnológica.....	102

3.9.2. Alcance del sistema de control	102
3.10. Manual de usuario	103
3.11. Capacitación del personal de la institución	103
CAPITULO IV	105
4. EVALUACIÓN DE RESULTADO	106
4.1. Introducción.....	106
4.2. Monitoreo de resultado.....	106
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES	109
BIBLIOGRAFIA.....	110
ANEXOS.....	112
ANEXOS.....	113
GLOSARIO.....	138
GLOSARIO.....	139

ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Grafica de Pregunta 1.....	25
Ilustración 2: Grafica de pregunta 2.....	26
Ilustración 3: Grafica de pregunta 3.....	27
Ilustración 4: Grafica de pregunta 4.....	28
Ilustración 5: Grafica de pregunta 5.....	29
Ilustración 6: Grafica de pregunta 6.....	30
Ilustración 7: Grafica de pregunta 7.....	31
Ilustración 8: Grafica de pregunta 7.....	32
Ilustración 9: Grafica de pregunta 9.....	33
Ilustración 10: Inicio de Sesión.....	56
Ilustración 11: Abrir puertas remotamente	57
Ilustración 12: Registro de nuevos docentes.....	58
Ilustración 13: Registro de materias.....	60
Ilustración 14: Registro de laboratorios	62
Ilustración 15: Estadísticas y reportes.....	64
Ilustración 16: Monitorero y planificación de los laboratorios.....	65
Ilustración 17: Horario de clases por laboratorio.....	67
Ilustración 18: Configuración del sistema.....	69
Ilustración 19: Agregar usuarios del sistema	70
Ilustración 20: Gestión de cursos	72
Ilustración 21: Diagrama físico estructural.....	74
Ilustración 22: Diagrama lógico estructural.....	75
Ilustración 23: Diagrama de flujo apertura puertas de los laboratorios	76
Ilustración 24: Diagrama entidad-relación.....	77
Ilustración 25: Inicio de sesión	85
Ilustración 26: Ventana principal	85
Ilustración 27: Registro de nuevo profesor	86
Ilustración 28: Ver profesores.....	86
Ilustración 29: Ventana principal de materias.....	87
Ilustración 30: Agregar nueva materia.....	87
Ilustración 31: Ventana principal de laboratorios	88
Ilustración 32: Agregar laboratorio.....	88
Ilustración 33: Ventana principal de eventos	89
Ilustración 34: Agregar evento.....	89
Ilustración 35: Detalles del evento.....	90
Ilustración 36: Ventana de horarios	90
Ilustración 37: Ventana de reportes generales	91
Ilustración 38: Venta de estadísticas.....	91
Ilustración 39: Módulo de configuración.....	92
Ilustración 40: Agregar usuarios al sistema	92
Ilustración 41: Módulo de cursos.....	93

Ilustración 42: Configuración de interfaces	94
Ilustración 43: Ventana emergente de confirmación	94
Ilustración 44: Ventana de finalización del proceso	95
Ilustración 45: Lector en modo de conexión I2C	97
Ilustración 46: Grafico de verificación de estado de conexión I2C	98
Ilustración 47: Verificación de funcionamiento del lector RFID.....	98
Ilustración 48: Conexión de relé hacia el módulo raspberry pi	99
Ilustración 49: Salidas de conexión desde el relé hacia la cerradura eléctrica.....	100
Ilustración 50: Transformador de 110 a 12v	100
Ilustración 51: Cerradura eléctrica implementada	100
Ilustración 52: Realización de cableado desde el panel central hacia los laboratorios	114
Ilustración 53: Instalación de módulos Raspberry en el panel central.....	115
Ilustración 54: Instalación de lectores RFID en el laboratorio de ensamblaje.....	116
Ilustración 55: Capacitación al personal administrativo	117

ILUSTRACIONES DEL MANUAL DE USUARIO

Ilustración 1: Interfaz de inicio de sesión	120
Ilustración 2: Interfaz principal. Menú - apertura remota - Ultimos accesos.....	121
Ilustración 3:Nuevo profesor.....	122
Ilustración 4: Lista de profesores registrados.....	122
Ilustración 5: Actualizar información del profesor	122
Ilustración 6: Confirmación de eliminar docente.....	123
Ilustración 7: Ventana materias.....	123
Ilustración 8: Ventana nueva materia.....	124
Ilustración 9: Actualizar nombre de materia	124
Ilustración 10: Confirmación de eliminar materia	125
Ilustración 11: Ventana laboratorios	125
Ilustración 12: Registrar nuevo laboratorio.....	126
Ilustración 13: actualizar nombre de laboratorio	126
Ilustración 14: Confirmación de eliminar laboratorio.....	127
Ilustración 15: Ventana de agregar un laboratorio de eventos	127
Ilustración 16: Venta de eventos	128
Ilustración 17: Venta de nuevo evento.....	128
Ilustración 18: Venta de eventos	129
Ilustración 19: Ventana de detalles del evento.....	129
Ilustración 20: Ventana de horarios por laboratorios.....	130
Ilustración 21: Crear una nueva clase en el horario	131
Ilustración 22: Venta de reportes general.....	131
Ilustración 23: Documento pdf de reportes.....	132
Ilustración 24: Documento de reportes en Excel	132
Ilustración 25: Venta de impresión de reportes.....	133
Ilustración 26: Módulo de configuración.....	134
Ilustración 27: Agregar usuarios al sistema	134
Ilustración 28: Visualizar cursos registrados	135

Ilustración 29: Ventana de nuevo curso	135
Ilustración 30: Ventana de editar curso.....	136
Ilustración 31: Mensaje de confirmación de eliminar curso	136

TABLAS

Tabla 1: Tabulación de pregunta 1	25
Tabla 2: Tabulación de pregunta 2	26
Tabla 3: Tabulación de pregunta 3	27
Tabla 4: Tabulación de pregunta 4	28
Tabla 5: Tabulación de pregunta 5	29
Tabla 6: Tabulación de pregunta 6	30
Tabla 7: Tabulación de pregunta 7	31
Tabla 8: Tabulación de pregunta 8	32
Tabla 9: Tabulación de pregunta 9	33
Tabla 10: Recursos humanos	37
Tabla 11: Recursos tecnológicos.....	37
Tabla 12: Presupuesto	39
Tabla 13: Factibilidad técnica de Hardware.....	40
Tabla 14: Factibilidad técnica de Hardware.....	41
Tabla 15: Historia de usuario 001	45
Tabla 16: Historia de usuario 002	46
Tabla 17: Historia de usuario 003	46
Tabla 18: Historia de usuario 004	46
Tabla 19: Historia de usuario 005	47
Tabla 20: Historia de usuario 006	47
Tabla 21: Historia de usuario 007	47
Tabla 22: Historia de usuario 008	48
Tabla 23: Historia de usuario 009	48
Tabla 24: Historia de usuario 010	48
Tabla 25: Historia de usuario 011	49
Tabla 26: Historia de usuario 012	49
Tabla 27: Historia de usuario 013	49
Tabla 28: Historia de usuario 014	50
Tabla 29: Historia de usuario 015	50
Tabla 30: Estimación de esfuerzos.....	51
Tabla 31: Priorización de historias de usuarios.....	51
Tabla 32: Pila del producto	52
Tabla 33: Pila del Sprint.....	53
Tabla 34: Implementacion tecnológica	55
Tabla 35: CU-001	56
Tabla 36: CU-002.....	57
Tabla 37: CU-003.....	58
Tabla 38: CU-004.....	59
Tabla 39: CU-005.....	59

Tabla 40: CU-006.....	59
Tabla 41: CU-007.....	60
Tabla 42: CU-008.....	61
Tabla 43: CU-009.....	61
Tabla 44: CU-010.....	61
Tabla 45: CU-011.....	62
Tabla 46: CU-012.....	63
Tabla 47: CU-013.....	63
Tabla 48: CU-014.....	63
Tabla 49: CU-015.....	64
Tabla 50: CU-016.....	64
Tabla 51: CU-017.....	65
Tabla 52: CU-018.....	66
Tabla 53: CU-019.....	66
Tabla 54: CU-020.....	66
Tabla 55: CU-021.....	67
Tabla 56: CU-022.....	68
Tabla 57: CU-023.....	68
Tabla 58: CU-024.....	69
Tabla 59: CU-025.....	70
Tabla 60: CU-026.....	71
Tabla 61: CU-027.....	71
Tabla 62: CU-028.....	71
Tabla 63: CU-029.....	72
Tabla 64: CU-030.....	73
Tabla 65: CU-031.....	73
Tabla 66: CU-032.....	73
Tabla 67: Tabla evento.....	77
Tabla 68: Indices evento	78
Tabla 69: Tabla horarios	78
Tabla 70: Indices horarios	79
Tabla 71: Tabla laboratorio.....	79
Tabla 72: Indice laboratorio	80
Tabla 73: Tabla materia	80
Tabla 74: Indice materia.....	80
Tabla 75: Tabla profesor	80
Tabla 76: Indice profesor	81
Tabla 77: Tabla registro de acceso.....	81
Tabla 78: Indice registro de acceso.....	82
Tabla 79: Tabla usuario.....	82
Tabla 80: Indice usuarios	82
Tabla 81: Tabla configuración	83
Tabla 82: Indice configuración	83
Tabla 83: Tabla curso.....	83
Tabla 84: Indices curso	83
Tabla 85: Conexiones de lector RFID.....	97

Tabla 86: Capacitación del personal	103
Tabla 87: Personal FACCI capacitado	104

RESUMEN

La tecnología NFC actualmente es aplicada hoy en día en numerosas áreas, en diversos lugares del mundo, ya sea para pagos en locales comerciales, transferir archivos, entre uno de los usos principales encontramos el desarrollo de sistemas de identificación automática y el control de accesos.

El presente proyecto recolecta esta tecnología para unificarla con, módulos raspberry pi, conocidos a nivel mundial como micro computadores, gracias a sus diversas bondades, en combinación con cerraduras eléctricas y lectores RFID, obtenemos como resultado generar un control de acceso para los laboratorios de la Facultad de Ciencias Informáticas (FACCI), que facilite a los administradores, llevar un control eficaz y ordenado, adicionalmente, el proyecto se fortalece con el desarrollo de un sistema web el cual servirá como medio de gestión de los laboratorios.

Entre las bondades más destacadas del sistema de gestión encontraremos, el registro de docentes y la asignación de una tarjeta NFC, apertura de los laboratorios remotamente, calendario de planificación de eventos y horarios, entre otros.

La realización de este proyecto integrador, conlleva un afluente en el crecimiento a nivel tecnológico para la facultad, dejando atrás los accesos convencionales y sin ningún control, precautelando los bienes que se encuentran los laboratorios y generando una expansión en nuevas tecnologías.

ABSTRACT

NFC technology is currently applied today in many areas, in various parts of the world, whether for payments in commercial premises, transferring files, among one of the main uses we find the development of automatic identification systems and access control.

The present project collects this technology to unify it with raspberry pi modules, known worldwide as microcomputers, thanks to its various benefits, in combination with electric locks and RFID readers, we obtain as a result to generate an access control for the laboratories of the Faculty of Computer Science (FACCI), which facilitates administrators, keep an effective and orderly control, additionally, the project is strengthened with the development of a web system which will serve as a means of management of laboratories.

Among the most outstanding benefits of the management system we will find, the registration of teachers and the assignment of an NFC card, opening of the laboratories remotely, calendar of event planning and schedules, among others.

The realization of this integrating project, involves a tributary in the technological level growth for the faculty, leaving behind the conventional accesses and without any control, protecting the assets that the laboratories are and generating an expansion in new technologies.



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el control y registro de acceso en las instituciones públicas y privadas, se encuentra en una constante evolución tecnológica, existen diferentes métodos de control de accesos, tales como lectores biométricos, paneles digitales, lectores RFID, entre otros, brindando la posibilidad de un monitoreo y control contante.

El presente proyecto busca mejorar el control de acceso en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Informáticas, mediante el uso de la tecnología RFID, con tarjetas NFC, todo esto unificado con módulos raspberry pi y un sistema web para administrar dichos recursos.

El presente documento se encuentra dividido en cuatro capítulos respectivamente en los cuales en el primer capítulo encontraremos referencias de proyectos realizados por otros autores, definiciones conceptuales sobre la tecnología a implementar, metodologías ágiles de desarrollo de software, específicamente la metodología scrum.

En el segundo capítulo encontraremos un diagnostico situacional de la FACCI, donde se podrá conocer más sobre la situación conflicto, tipos y métodos de investigación aplicados, las herramientas de recolección de datos, presentación de resultados con sus respectivos análisis.

El tercer capítulo veremos la propuesta y su desarrollo, la determinación de los recursos, estudio de factibilidad, además de las fases de la propuesta; planificación, diseño, desarrollo e implementación. Como última parte encontramos el cuarto capítulo donde veremos el seguimiento de los resultados, y en su parte final las conclusiones y recomendación del equipo de trabajo.



Ubicación y Contextualización de la investigación

Actualmente en la Facultad de Ciencias Informáticas (FACCI) de la ciudad de Manta existen 7 laboratorios, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- Planta alta. Laboratorio 201, 202, 203 y 206
- Planta baja. Laboratorio de electrónica, ensamblaje y electrónica-digitales.

La cantidad de estudiantes de la facultad que usan estos laboratorios varía entre 500 y 700, los cuales hacen uso de estas instalaciones en relación con el horario de clases de los distintos paralelos, debido a la gran cantidad de estudiantes es necesario que la FACCI mejore el control y administración del uso de laboratorios.



Planteamiento del problema

La facultad de Ciencias Informáticas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), en sus instalaciones cuenta con varios laboratorios de especialidades que utilizan los estudiantes para su proceso de formación académica profesional. En el bloque inferior se encuentran los laboratorios de: Redes, Electrónica y de Ensamblaje, los que presentan ciertos inconvenientes de manera especial en el control del uso de sus instalaciones.

Cabe destacar que estos laboratorios son utilizados para la realización de prácticas de los estudiantes y en ocasiones son solicitados por empresas públicas y privadas de la localidad, pero al momento de solicitar un informe del uso no es posible obtenerlo, debido a que sólo existe un control manual en formatos impresos, donde los docentes tienen que llenar una serie de datos que resultan tediosos y conllevan tiempo.

Todo lo antes mencionado obedece a una investigación realizada en la FACCI, a docentes, estudiantes y personal administrativo, donde se ha podido evidenciar como principal problema que existe una inadecuada gestión de manera especial en el acceso a los laboratorios antes señalados.

Esta problemática se debe a ciertos factores entre los que podemos mencionar los siguientes:

- Los controles se los realiza de manera manual utilizando un simple formato pre impreso, lo que indica que no existe automatización de los procesos de control.
- La información del uso de los laboratorios no se encuentra en formato digital, lo que en ocasiones tiende a perderse.
- No existe infraestructura tecnológica de ningún tipo que permita realizar el control del uso de los laboratorios.



Objetivo general

Sistematizar la gestión de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Informáticas utilizando la tecnología de Raspberry Pi con NFC.

Objetivos específicos

- ✚ Analizar el funcionamiento de Raspberry y su comunicación con el módulo NFC al enviar información a una base de datos.
- ✚ Desarrollar un sistema de control de uso de los laboratorios.
- ✚ Conectar las Raspberry en red y su comunicación con el servidor principal
- ✚ Realizar la implementación de los componentes con su sistema



Justificación

En un mundo globalizado por la ciencia y tecnología es cada vez más evidente que las instituciones deben innovar en el uso de las TICS, en ese mismo sentido la automatización de procesos es un área de vital importancia ya que contribuyen a un ambiente amigable al trabajar, optimizando los procesos y obteniendo mejores resultados.

Por tanto, se considera que el proyecto se justifica por los siguientes motivos:

- ✚ Contribuye al mejoramiento de los procesos de gestión y control de uso de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Informáticas
- ✚ Se llevará una mejor organización para los accesos a los laboratorios
- ✚ Permitirá generar estadísticas de uso.
- ✚ Reducirá la probabilidad de pérdida de información de las fichas de ingresos generados al ingresar a los laboratorios
- ✚ Permite realizar una apertura a los laboratorios de manera más controlada
- ✚ Mejorará la infraestructura tecnológica de los ingresos de los laboratorios
- ✚ La gestión de los laboratorios será controlada desde un sistema informático central.



Ulearn
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

*Sistema de control de uso y administración de los laboratorios
de la Facultad de Ciencias Informáticas.*



CAPITULO I

MARCO TEÓRICO (FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL)



1. MARCO TEÓRICO (FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL)

1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el control y registros de accesos en laboratorios de instituciones educativas, a nivel local y nacional es indispensable, dado en que los laboratorios de manera general es donde se aloja la mayor parte de implementos tecnológicos y científicos de estas instituciones, los cuales generalmente son los que tienen un mayor costo adquisición, por ello es importante que estos laboratorios de la Facultad de Ciencias Informáticas, realice una gestión y control adecuada de estos espacios de trabajo para contribuir el cuidado de los bienes internos como institución.

El presente capítulo, permite estar al tanto de proyectos ya desarrollados e implementados, por otras personas, con la finalidad de hacer comparaciones y obtener pautas de cómo se desarrolló la problemática en esa oportunidad, además de conocer la tecnología usada, referencias e inconvenientes.

Las definiciones conceptuales hacen referencias a las herramientas, tecnologías y metodologías que se utilizará para la realización de este proyecto, dentro del contexto de herramientas se detalla una breve descripción y beneficios de las tecnologías a utilizar, como por ejemplos las herramientas de desarrollo, que brindan un ambiente de muchas posibilidades para la elaboración del software.

Asimismo, se detalla de manera breve las metodologías ágiles que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, de manera específica la metodología scrum, la cual se implementará en esta propuesta consiguiendo así flexibilidad e inmediatez en respuesta para desarrollar el proyecto.



1.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES RELACIONADAS AL TEMA PRESENTADO

Las Universidades del Ecuador ya sean públicas o privadas, al pasar de los años han buscado mejorar el flujo de los procesos internos, ya sea mediante automatización, desarrollo de sistemas, aplicaciones móviles, etc., que les permitan realizar sus trabajos de manera rápida y eficaz, llevándolos así a un paso más adelante en la evolución tecnológica que tanto contribuye a la sociedad.

Por medio de revisiones e investigaciones en distintos repositorios de universidades a nivel nacional e internacional, hemos podido constatar que se han desarrollado e implementado diversas aplicaciones para la solución de la problemática presentada, pero cada vez la exigencia y la aparición de nuevas tecnológicas informáticas nos obligan a estar en constante mejora.

Con lo anteriormente expuesto podemos afirmar que el sistema web propuesto es de interés y pertinencia para la institución educativa ya que éste le permitirá agilizar sus procesos académicos y administrativos y a su mejorar su nivel y competitividad tecnológica en comparación con otras instituciones dentro de su mismo campo académico.

DESARROLLO DE UN PROTOTIPO RFID CON ALARMA REMOTA PARA MONITOREAR PUERTAS DE ACCESO. Universitaria Rodrigo Facio", Costa Rica, diciembre del 2014, desarrollada por Christian Chaves Bejarano, la cual trata sobre el desarrollo de un prototipo de bajo costo con tecnología RFID, que incluyera una alarma remota para el monitoreo de entradas y salidas de una puerta de acceso. Se realizó el diseño e implementación de un sistema de bajo costo con un Raspberry Pi y un módulo RFID, lo cual permitirá el control de accesos de una puerta y su monitoreo remoto a través de una página web, la cual se encuentra montada sobre un servidor previamente instalado y configurado dentro del microcontrolador.



DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN PROTOTIPO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS FISICOS EN LOS LABORATORIOS DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA NFC. Bogotá, 2015, desarrollada por Andrés Mauricio Valencia Ramírez & Wilson Andrés Luis Díaz, la cual trata del método de manejo de préstamo de equipos que se ejecuta actualmente en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, donde se realiza el prestamos de los equipos de laboratorio de forma manual con una ficha que se llena en dos tipos de usuarios, los cuales son el monitor (si aplica en ese caso) y el estudiante. En la ficha se debe diligenciar como requisito los números de los equipos, la cantidad, el tipo y asociar un número de banco, el monitor debe verificar la entrega y la recepción de estos. Luego al finalizar la monitoria debe cargar en una base de datos los equipos prestados adicionales a la sala, aquí es donde este proyecto tiene su nicho y donde se encuentra su objetivo, con el uso de la tecnología NFC.

En comparación con las soluciones anteriormente expuestas, podemos decir que nuestra propuesta presenta cambios destacados en relación con los otros; lectores RFID con 3 tipos protocolos de comunicación I²C, SPI y UART, el uso de tarjetas NFC, mediante las cuales los docentes podrán identificarse de manera única al ingreso a los laboratorios, monitoreado por un sistema centralizado el cual lleva los registros de los accesos y salidas de los docentes a los mismos.

1.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

1.3.1. Automatización informática

La automatización informática consiste en tener a mano una información en tiempo real que sea accesible a todo el personal involucrado en la operación; su uso en el proceso provee un conjunto de técnicas de comunicación, computación y equipamiento de oficina utilizadas con la finalidad de aumentar la productividad y calidad de la gestión de la operación. (Henaó, 2012)



1.3.2. Raspberry PI

Raspberry PI es una placa computadora (SBC) de bajo coste, se podría decir que es un ordenador de tamaño reducido, del orden de una tarjeta de crédito, desarrollado en el Reino Unido por la Fundación Raspberry PI (Universidad de Cambridge) en 2011, con el objetivo de estimular la enseñanza de la informática en las escuelas, aunque no empezó su comercialización hasta el año 2012.

El concepto es el de un ordenador desnudo de todos los accesorios que se pueden eliminar sin que afecte al funcionamiento básico. Está formada por una placa que soporta varios componentes necesarios en un ordenador común y es capaz de comportarse como tal. (Universidad Politécnica de Valencia, 2013)

1.3.3. Lectores RFID

La tecnología RFID es una forma de comunicación inalámbrica entre un lector y un emisor. Se puede comparar con un código de barras, aunque en lugar de marcas de tinta se utilizan ondas de radio. De hecho, las etiquetas con esta tecnología son muy utilizadas en la industria, tanto para localizar objetos como para asegurarse de que estos no se sacan de un establecimiento sin los permisos pertinentes.

Protocolo I2C

El protocolo I2C o Circuito Inter Integrado (Por sus siglas en Inglés Inter-Integrated Circuit) es un protocolo de comunicación serial desarrollado por Phillips Semiconductors allá por la década de los 80s. Básicamente se creó para poder comunicar varios chips al mismo tiempo dentro de los televisores.

El protocolo I2C toma e integra lo mejor de los protocolos SPI y UART. Con el protocolo I2C podemos tener a varios maestros controlando uno o múltiples esclavos. Esto puede ser de gran ayuda cuando se van a utilizar varios microcontroladores para almacenar un registro de datos hacia una sola memoria o cuando se va a mostrar información en una sola pantalla. (Teslabem, 2017)



Protocolo SPI

El SPI es un protocolo síncrono que trabaja en modo full duplex para recibir y transmitir información, permitiendo que dos dispositivos pueden comunicarse entre sí al mismo tiempo utilizando canales diferentes o líneas diferentes en el mismo cable. Al ser un protocolo síncrono el sistema cuenta con una línea adicional a la de datos encargada de llevar el proceso de sincronismo.

SPI es un acrónimo para referirse al protocolo de comunicación serial Serial Peripheral Interface, se ha convertido es uno de los más populares protocolos para trabajar con comunicación serial debido a su velocidad de transmisión, simplicidad, funcionamiento y también gracias a que muchos dispositivos en el mercado como pantallas LCD, sensores, microcontroladores pueden trabajar con él. (Navarro, 2014)

Protocolo UART

UART (recepción-transmisión asíncrona universal) es uno de los protocolos serie más utilizados. La mayoría de los controladores disponen de hardware UART. Usa una línea de datos simple para transmitir y otra para recibir datos. Comúnmente, 8 bits de datos son transmitidos de la siguiente forma: un bit de inicio, a nivel bajo, 8 bits de datos y un bit de parada a nivel alto. El bit de inicio a nivel bajo y el de parada a nivel alto indican que siempre hay una transmisión de alto a bajo para iniciar la transmisión. (Lavado, 2013)

1.3.4. NFC

NFC son las siglas de Near Field Communication que, traducido del inglés, significa comunicación de campo cercano. Se trata de una tecnología que permite la comunicación inalámbrica y el intercambio de datos entre dos dispositivos que se encuentren a una distancia inferior a los 20 cm.



Este sistema está basado en estándares de RFID (identificación de radio frecuencia) y, por ello, no es óptimo para el intercambio de grandes cantidades de información si no que está pensado para un intercambio rápido de una pequeña cantidad de datos entre dos dispositivos equipados con un pequeño mecanismo electromagnético. (Activa internet, 2013)

1.3.5. Software libre

Según la *Free Software Foundation*, el software libre se refiere a la Libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el Software; de modo más preciso, se refiere a cuatro libertades de los usuarios del software: la libertad de usar el programa, con cualquier propósito; de estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a las necesidades; de distribuir copias, con lo cual se puede ayudar a otros y de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de modo que toda la comunidad se beneficie (para la segunda y última libertad mencionadas, el acceso al Código fuente es un requisito previo). (Ecured, 2012)

Raspbian

Raspbian es un sistema operativo gratuito basado en Debian optimizado para el hardware Raspberry Pi. Un sistema operativo es el conjunto de programas básicos y utilidades que hacen funcionar su Raspberry Pi. Sin embargo, Raspbian proporciona más que un sistema operativo puro: viene con más de 35,000 paquetes, software precompilado incluido en un formato agradable para una fácil instalación en su Raspberry Pi.

La construcción inicial de más de 35,000 paquetes de Raspbian, optimizados para un mejor rendimiento en Raspberry Pi, se completó en junio de 2012. Sin embargo, Raspbian aún se encuentra en desarrollo activo con énfasis en mejorar la estabilidad y el rendimiento del mayor número posible de paquetes Debian. (Raspbian.org, s.f.)



1.3.6. Sistemas informáticos

Un sistema informático. Puede ser definido como un sistema de información que basa la parte fundamental de su procesamiento, en el empleo de la computación, como cualquier sistema, es un conjunto de funciones interrelacionadas, hardware, software y de Recurso Humano. Un sistema informático normal emplea un sistema que usa dispositivos que se usan para programar y almacenar programas y datos. (Ecured.cu, 2012)

Sistemas Web

Los “sistemas Web” o también conocido como “aplicaciones Web” son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Sino que se aloja en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar a páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los ‘sistemas Web’ tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares.

Los sistemas Web se pueden utilizar en cualquier navegador Web (Chrome, Firefox, Internet Explorer, etc.) sin importar el sistema operativo. Para utilizar las aplicaciones Web no es necesario instalarlas en cada computadora ya que los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema.

Las aplicaciones Web trabajan con bases de datos que permite procesar y mostrar información de forma dinámica para el usuario. (Fraktalweb, 2013)

1.3.7. Servidores

Los servidores de internet editan y almacenan páginas web, habitualmente en formatos de ficheros HTML, a través de un browser (es decir, un navegador instalado en un ordenador a distancia). Así pues, un servidor web puede considerarse como un software que posibilita, a los clientes, acceder a las diferentes páginas web, interpretando las demandas, y respondiendo a éstas, generalmente llegando al puerto 80 por defecto. Asimismo, el protocolo de comunicación Hypertext Transfer Protocol,



también conocido como HTTP, permite establecer la comunicación con el software del cliente, es decir, con el navegador web.

Generalmente, un usuario o navegador, solicita una página web cada vez que se conecta a Internet. El servidor se encarga de responder a esta “petición” o “demanda”, y manda el contenido solicitado por el usuario. Así pues, existen diferentes tipos de servidores HTTP, de entre ellos, algunos de los más popularmente conocidos y utilizados son: el servidor Apache, el servidor Microsoft IIS, y el servidor NGinx. (Kyocera, 2017)

Servidor Web Apache

El servidor **Apache**, se considera como uno de los más utilizados en el mundo, ya que trabaja con Windows, Mac Os X, y Linux. Surge en 1995 como un corrector del servidor NCSA HTTPd 1.3. Sin embargo, con el paso del tiempo, Apache ha sido actualizado, de manera que hoy en día, ya no existe ningún rastro de **NCSA HTTPD**. Así pues, el servidor Apache, funciona principalmente en los sistemas de explotación de tipo Unix. La principal función de este servidor es definir una configuración específica en cada fichero compartido, así como también definir las restricciones de acceso mediante los ficheros htaccess. (Kyocera, 2017)

1.3.8. Gestor de base de datos

Estos son un programa o grupo de programas informáticos que permiten trabajar con bases de datos, ya sea en su creación o con su mantenimiento. Destaca el papel del administrador de estas, pudiendo realizar copias de seguridad, modificar, eliminar, clonar, etc. respecto a las bases de datos que administra.

Existen distintos tipos de lenguajes de base de datos, pero el principal y más utilizado, desde el origen de la programación de gestión, es el lenguaje SQL (Structured Query Language). Es un lenguaje de consulta estructurada que permite acceder a la gestión de las bases de datos relacionales y, por consiguiente, realizar tareas en ellas, permitiendo realizar consultas para recoger, eliminar, agregar o modificar información. (Kyocera, 2017)



MySQL Server

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL).

MySQL se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y la publicación en línea y es un componente importante de una pila empresarial de código abierto llamado LAMP. LAMP es una plataforma de desarrollo web que utiliza Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de base de datos relacional y PHP como lenguaje de programación orientado a objetos (a veces, Perl o Python se utiliza en lugar de PHP). (Rouse, 2015)

1.3.9. Lenguaje de programación

Un lenguaje de programación es básicamente un sistema estructurado de comunicación, similar al humano, el cual nos permite comunicarnos por medio de signos, ya sean palabras, sonidos o gestos. Refiriéndonos a los aparatos, este sistema está organizado para que se entiendan entre sí y a su vez interprete las instrucciones que debe ejecutar.

El término programación se define como un conjunto de instrucciones consecutivas y ordenadas que llevan a ejecutar una tarea específica. Dichas instrucciones se denominan “código fuente”, el cual es único para cada lenguaje y está diseñado para cumplir una función o propósito específico. Usan diferentes normas o bases para controlar el comportamiento de un dispositivo y también pueden ser usados para crear programas informáticos. (Morales, 2014)

PHP

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y



otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores. Podemos saber algo más sobre la programación del servidor y del cliente en el artículo qué es DHTML. (Alvarez, 2001)

Python

Python es un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y multipropósito. En los últimos años su utilización ha ido constantemente creciendo y en la actualidad es uno de los lenguajes de programación más empleados para el desarrollo de software.

Python puede ser utilizado en diversas plataformas y sistemas operativos, entre los que podemos destacar los más populares, cómo Windows, Mac OS X y Linux. Pero, además, Python también puede funcionar en smartphones, Nokia desarrolló un intérprete de este lenguaje para su sistema operativo Symbian. (Codejobs, 2013)

Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

Un entorno de desarrollo integrado es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI).

Los IDE proveen un marco de trabajo amigable para la mayoría de los lenguajes de programación tales como C++, PHP, Python, Java, C#, Delphi, Visual Basic, etc. En algunos lenguajes, un IDE puede funcionar como un sistema en tiempo de ejecución, en donde se permite utilizar el lenguaje de programación en forma interactiva, sin necesidad de trabajo orientado a archivos de texto. (Fergarciac, 2013)

Netbeans

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo - una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java - pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe



además un número importante de módulos para extender el NetBeans IDE. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. (Netbeans, s.f.)

1.3.10. Metodologías Ágiles de desarrollo de software

Las metodologías ágiles de desarrollo de software son imprescindibles en un mundo en el que las cosas cambian a velocidad de vértigo. Los programadores vivimos preocupados sobre cuáles son las últimas tendencias, que lenguajes o prácticas quedan obsoletos y con la constante espada de Damocles de pensar que lo que estamos desarrollando hoy quizás no sirva para nada mañana.

El mundo del desarrollo, para bien o para mal, ha evolucionado desde un modelo en el que se planificaban y estructuraban minuciosamente todas las fases a un modelo en el que el desarrollo debe ser lo más rápido y eficiente posible. Personalmente soy un gran fan de las metodologías ágiles **de desarrollo de software**, cuyos principios están enunciados en este manifiesto. (Danielgrifol, s.f.)

Metodología SCRUM

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales. (Proyectosagiles, s.f.)

Roles

En Scrum, el equipo se focaliza en construir software de calidad. La gestión de un proyecto Scrum se centra en definir cuáles son las características que debe tener el



producto a construir (qué construir, qué no y en qué orden) y en vencer cualquier obstáculo que pudiera entorpecer la tarea del equipo de desarrollo.

El equipo Scrum está formado por los siguientes roles:

- **Scrum master:** Persona que lidera al equipo guiándolo para que cumpla las reglas y procesos de la metodología. Gestiona la reducción de impedimentos del proyecto y trabaja con el Product Owner para maximizar el ROI.
- **Product owner (PO):** Representante de los accionistas y clientes que usan el software. Se focaliza en la parte de negocio y él es responsable del ROI del proyecto (entregar un valor superior al dinero invertido). Traslada la visión del proyecto al equipo, formaliza las prestaciones en historias a incorporar en el Product Backlog y las re-prioriza de forma regular.
- **Team:** Grupo de profesionales con los conocimientos técnicos necesarios y que desarrollan el proyecto de manera conjunta llevando a cabo las historias a las que se comprometen al inicio de cada sprint. (SOFTENG., s.f.)

Eventos

- **Product Backlog:** Conjunto de requisitos denominados historias descritos en un lenguaje no técnico y priorizados por valor de negocio, o lo que es lo mismo, por retorno de inversión considerando su beneficio y coste. Los requisitos y prioridades se revisan y ajustan durante el curso del proyecto a intervalos regulares.
- **Sprint Planning:** Reunión durante la cual el Product Owner presenta las historias del backlog por orden de prioridad. El equipo determina la cantidad de historias que puede comprometerse a completar en ese



sprint, para en una segunda parte de la reunión, decidir y organizar cómo lo va a conseguir.

- **Sprint:** Iteración de duración prefijada durante la cual el equipo trabaja para convertir las historias del Product Backlog a las que se ha comprometido, en una nueva versión del software totalmente operativo.
- **Sprint Backlog:** Lista de las tareas necesarias para llevar a cabo las historias del sprint.
- **Daily sprint meeting:** Reunión diaria de cómo máximo 15 min. en la que el equipo se sincroniza para trabajar de forma coordinada. Cada miembro comenta que hizo el día anterior, que hará hoy y si hay impedimentos.
- **Demo y retrospectiva:** Reunión que se celebra al final del sprint y en la que el equipo presenta las historias conseguidas mediante una demostración del producto. Posteriormente, en la retrospectiva, el equipo analiza qué se hizo bien, qué procesos serían mejorables y discute acerca de cómo perfeccionarlos. (SOFTENG., s.f.)



CAPITULO II

MARCO INVESTIGATIVO (DISEÑO METODOLÓGICO)



2. MARCO INVESTIGATIVO (DISEÑO METODOLÓGICO)

2.1. Introducción

Luego de presentar la fundamentación teórica de este proyecto, continuamos con la exposición del diagnóstico situacional de la problemática apoyado en el capítulo anterior.

En el presente capítulo encontraremos un diagnóstico situacional, con el objetivo de recolectar los datos directamente de la situación conflictiva, en donde suceden los hechos sin que estos sean manipulados o controlados con el fin de determinar la problemática desde el entorno en el cual se origina.

Para definir una problemática concreta se analizarán los tipos y métodos de investigación que fueron necesarios utilizar para el desarrollo del presente proyecto integrador, además, las herramientas para recolectar información necesaria entre los docentes de la facultad, su respectivo análisis e interpretación para una mejor presentación de los resultados obtenidos de la misma.

2.2. Métodos de investigación

Para realizar el presente proyecto integrador, empleamos los siguientes métodos de investigación:

Método lógico inductivo

Se utilizó este método debido a que se inicia de una necesidad en particular, en consecuencia, para ejecutar esta inducción se debió acumular elementos de investigación que al ser sometidos a un análisis se logró conocer el problema que afecta a la gestión de los laboratorios de la FACCI.

Método bibliográfico

Se manejó este método debido a que nos facilitó información que contribuyó al desarrollo inicial de este proyecto, de los cuales destacamos los siguientes: A nivel internacional; **“Desarrollo de un prototipo RFID con alarma remota para**



monitorear puertas de acceso”, de la Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica, diciembre del 2014, desarrollada por Christian Chaves Bejarano, y a nivel nacional; **“Diseño de un prototipo de control de acceso aplicando tecnología RFID, con protocolo RS485 y estándar ethernet”**, Universidad Politécnica Salesiana, Sede Guayaquil, septiembre del 2012, desarrollada por Javier David Núñez Matamoros & Cristhian Elías García Acosta.

Gracias a esta información se logró familiarizarse con la tecnología empleada en este proyecto.

2.3. Herramienta(s) de recolección de datos

Para realizar el presente proyecto integrador, se necesitan utilizar las siguientes herramientas, para la recolección de datos:

2.3.1. Encuesta

Para conocer con mayor profundidad la problemática a resolver se aplicaron encuestas al personal docente de la FACCI, utilizando un instrumento conformado por una serie de preguntas el cual nos permitió conocer el criterio de los usuarios de los laboratorios de la facultad.

Los resultados de la encuesta se presentan el ítem 2.6.1

2.3.2. Entrevista

De igual manera para conocer en mayor profundidad la problemática se realizaron entrevistas al director de centro de cómputo, Ing. Gilber Loor, a los operadores auxiliares encargados del control del uso de los laboratorios que laboran en el horario matutino y vespertino-noche, los cuales contribuyeron con información relevante que justifican la automatización del acceso a los laboratorios.



2.3.3. Observación

Mediante esta herramienta de recolección de datos, se logró constatar que la forma de realizar los procesos de gestión de los laboratorios de la FACCI, padecían de ciertas deficiencias por lo cual era necesario, brindar una solución que contribuya a la mejora de dicho problema.

2.4. Fuentes de información de datos

Las fuentes de información utilizadas en este proyecto integrador se dividen en dos, las cuales son:

Fuentes Primarias

Entre las fuentes de información primarias encontramos:

- **Docentes de la Facultad de Ciencias Informáticas**

Esta fuente nos permitió conocer el flujo de los procesos que ellos realizan previo al ingreso a los laboratorios.

- **Operadores auxiliares de los laboratorios de la FACCI**

Esta fuente nos permitió conocer información sobre la institución y la gestión que se realiza en sus instalaciones

Fuentes Secundarias

Entre las fuentes de información secundarias encontramos:

- **Internet**

Mediante el uso de esta fuente de información se pudo conocer la tecnología a aplicar, como lo es la Raspberry pi 3 y lectores RFID, sus especificaciones técnicas, ventajas y costos en el mercado, de igual manera, se pudo realizar consultas en repositorios y comunidades digitales sobre la comunicación, sistema operativo y lenguaje de programación de estos componentes, logrando así alcanzar el conocimiento necesario para la ejecución del proyecto integrador.



- **Repositorios digitales**

Esta fuente nos brindó información sobre proyectos realizados en otros países y ciudades semejantes a nuestro proyecto los cuales nos brindaron pautas para la ejecución del mismo, además, nos brindó acceso a plataformas de desarrollo de código abierto y así poder examinar código fuente de proyectos de software relacionadas con nuestro proyecto.

2.5. Plan de Muestreo

2.5.1. Segmentación

Mediante la investigación de campo realizada en la FACCI se determinó la cantidad de docentes que laboran bajo la modalidad de nombramiento y de contrato, la cual asciende a la cantidad de 34 docentes. A estos se les aplicó la encuesta con el fin de obtener información que sirva para conocer en mayor profundidad la problemática.

2.5.2. Tamaño de la Población

Población: dadas las características de la problemática se consideró como población a todo el personal docente de la FACCI debido a que representan una fuente de información principal que contribuirán al desarrollo de una solución óptima. La población a considerar será de 34.

Muestra: con el objetivo de tener mayor certeza sobre la problemática planteada se consideró como muestra representativa a toda la población.

2.6. Presentación y Análisis de los resultados

2.6.1. Presentación y descripción de los resultados obtenidos

A continuación, se presenta los resultados de la encuesta aplicada a los docentes de la FACCI, quienes son los usuarios frecuentes de los laboratorios, con el objetivo de conocer sobre el uso y control de los laboratorios de la FACCI por parte de los docentes.



Para la presentación y descripción de los resultados se lo realizara mediante una representación gráfica de cada una de las preguntas, acompañada de su respectivo análisis.

2.6.2. Informe final del análisis de los resultados

1. ¿Usa usted los laboratorios de la FACCI para el dictado de su cátedra?

Tabla 1: Tabulación de pregunta 1

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	55,9%
No	15	44,1%
Total	34	100%

Elaborado: Autores

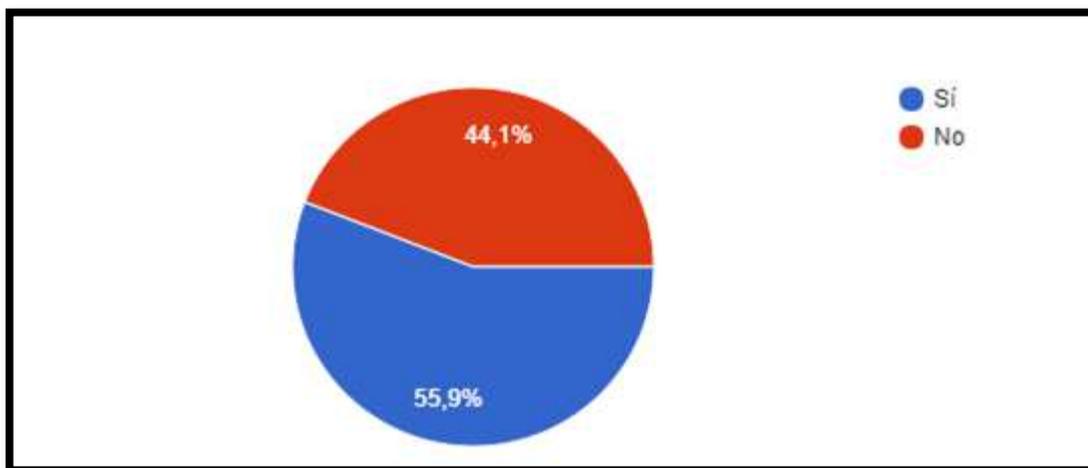


Ilustración 1: Grafica de Pregunta 1

Elaborado: Autores

ANÁLISIS: Como se puede observar, en la (tabla 1) y (la ilustración 1), podemos notar que el 55,9% de los docentes encuestados usan los laboratorios de la FACCI para dictar sus clases, y un 44,1% no. Concluyendo que el existe un mayor uso de los laboratorios para dictar sus clases.



2. ¿Indique que laboratorios utiliza normalmente para dictar su cátedra?

Tabla 2: Tabulación de pregunta 2

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
201	9	47,4%
202	5	26,3%
203	5	26,3%
206	6	31,6%
Lab. Redes	2	10,5%
Lab. Mantenimiento	2	10,5%
Lab. Electrónica	1	5,3%

Elaborado: Autores

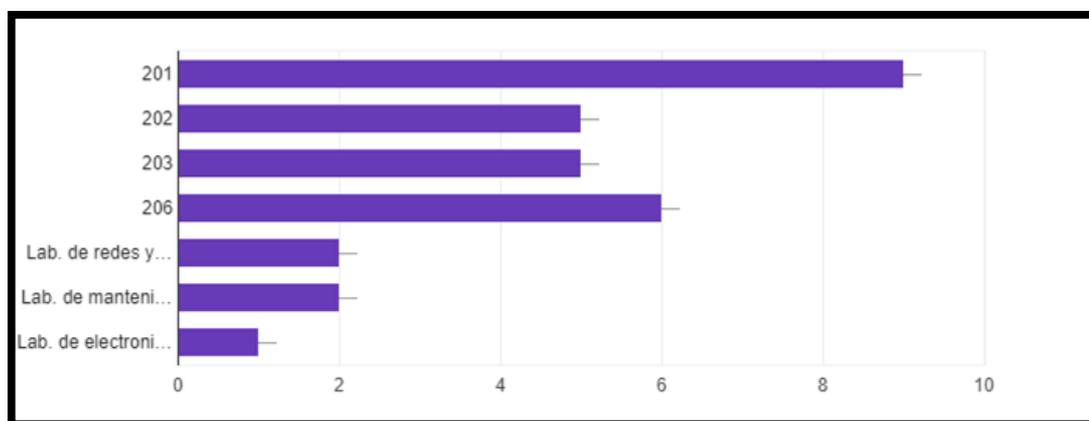


Ilustración 2: Gráfica de pregunta 2
Elaborado: Autores

ANÁLISIS: Como se puede observar, en (la tabla 2) y (la ilustración 2), podemos observar que la frecuencia de uso de los laboratorios es variado, tal como lo muestra la gráfica el 47% de docentes usan el 201, el 26,3% usa el 202, el 26,3% usa el 203, el 31,6% usa el 206, el 10,5 usa el laboratorio de redes, el 10,5% el laboratorio de mantenimiento, y solo un 5,3% usa el de electrónica dejándonos como conclusión que el laboratorios más frecuentados por los docentes son los del segmento del 201 a 206.



3. ¿Usted registra las horas del uso del laboratorio?

Tabla 3: Tabulación de pregunta 3

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	14,3%
No	29	85,7%
Total	34	100%

Elaborado: Autores

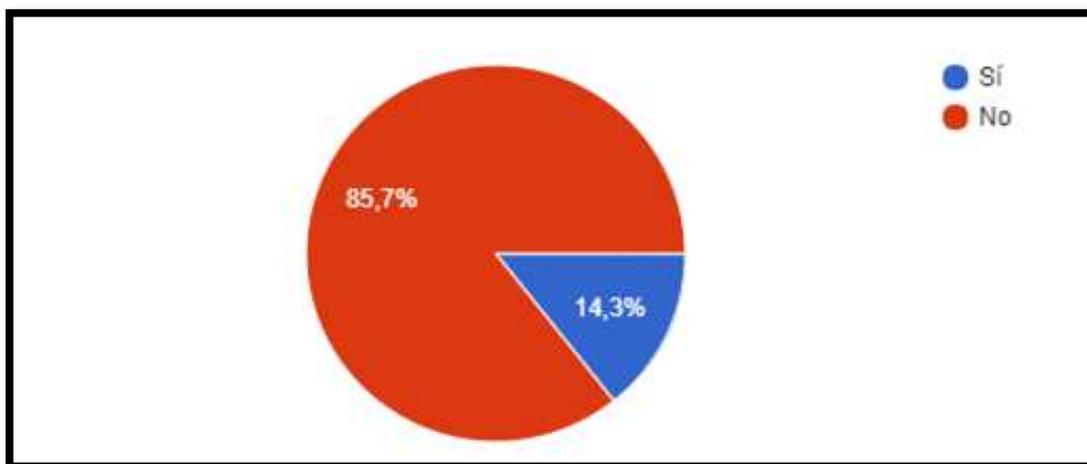


Ilustración 3: Grafica de pregunta 3

Elaborado: Autores

ANÁLISIS: Como se puede observar, en (la tabla 3) y (la ilustración 3), podemos notar que un 85,7% de los docentes encuestados no registran sus horas de uso de los laboratorios y el 14,3% si lo hace, representando esto un déficit en cuanto los registros de uso de los laboratorios que deben existir.



4. ¿Los laboratorios de la FACCI están siempre disponibles para su uso?

Tabla 4: Tabulación de pregunta 4

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	25	85,3%
No	9	14,7%
Total	34	100%

Elaborado: Autores

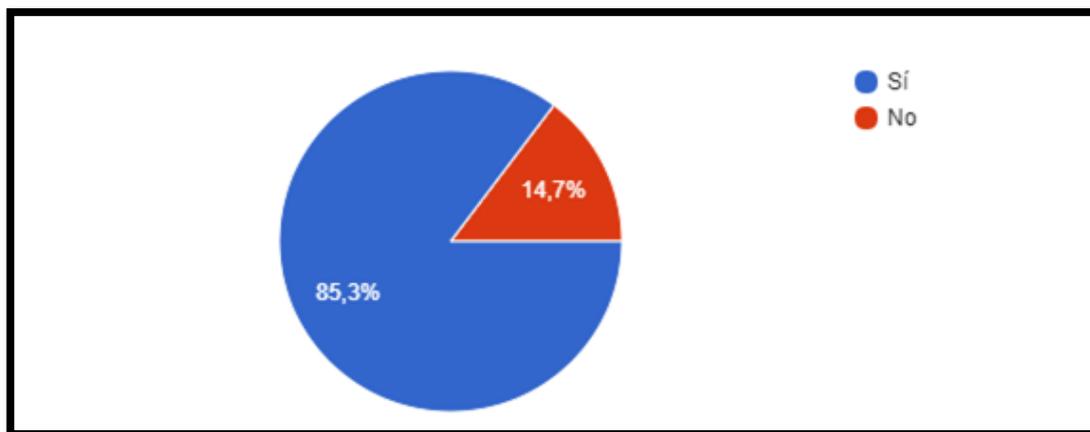


Ilustración 4: Grafica de pregunta 4

Elaborado: Autores

ANÁLISIS: Como se puede observar, en (la tabla 4) y (la ilustración 4), podemos notar que un 83,3% de los docentes encuestados opinan que siempre están disponibles y el 14,7% considera lo contrario, encontrando así que la disponibilidad de uso de los laboratorios es alta pero no la óptima.



5. ¿Conoce usted cuales son los laboratorios solicitados con mayor frecuencia por instituciones externas?

Tabla 5: Tabulación de pregunta 5

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
201	20	58,8%
202	30	88,2%
203	15	44,1%
206	19	55,9%
Lab. Redes	0	0%
Lab. Mantenimiento	0	0%
Lab. Electrónica	0	0%

Elaborado: Autores

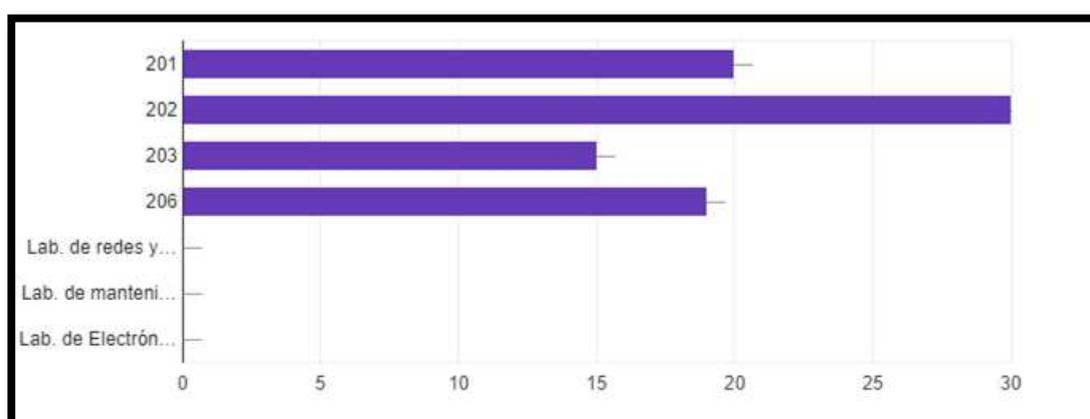


Ilustración 5: Grafica de pregunta 5

Elaborado: Autores

ANÁLISIS: Como se puede observar, en (la tabla 5) y (la ilustración 5), podemos notar que la frecuencia de laboratorios solicitados por instituciones externas es variado, tal como lo muestra la gráfica, el 58,8% de docentes opina que el laboratorio más solicitado es el 201, 88,2% el 202, 44,1% el 203, 55,9% el 206, y los laboratorios de redes, mantenimiento y electrónica con el 0% son los que escasamente son solicitados, dejándonos como conclusión que el laboratorios más solicitados por entidades externas son los del segmento del 201 a 206.



6. ¿Suspende sus clases cuando los laboratorios no están disponibles ?

Tabla 6: Tabulación de pregunta 6

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	4	11,1%
No	30	88,9%
Total	4	100%

Elaborado: Autores

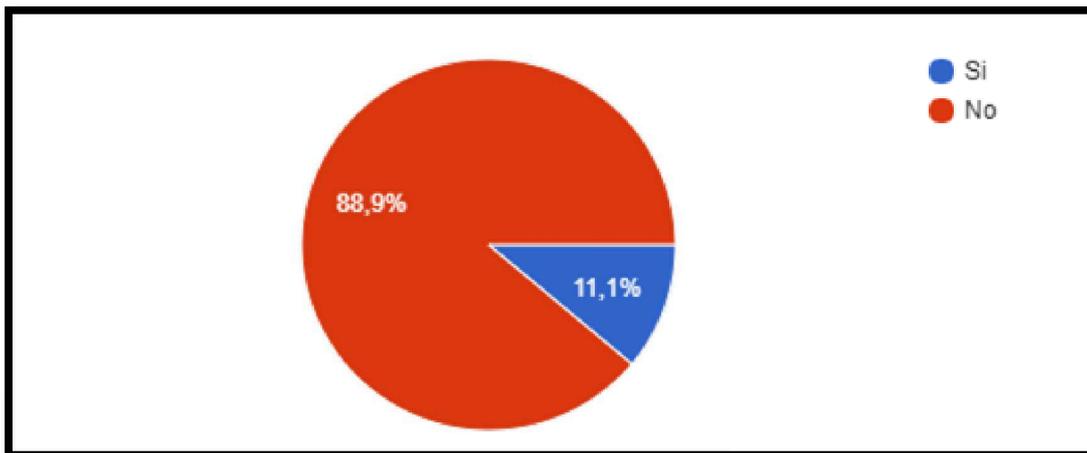


Ilustración 6: Grafica de pregunta 6

Elaborado: Autores

ANÁLISIS: Como se puede observar, en (la tabla 6) y (la ilustración 6), podemos notar el 88,9% de los docentes no suspenden sus clases cuando un laboratorio no se encuentra disponible, asumiendo que buscan una alternativa para poder dictar sus clases de acuerdo con lo planificado y 11,1% si lo hacen, debido que a que existen asignaturas con alto contenido practico.



7. ¿Al finalizar el semestre, recibe usted informe de las horas que ha usado los laboratorios?

Tabla 7: Tabulación de pregunta 7

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	34	100%
Total	34	100%

Elaborado: Autores

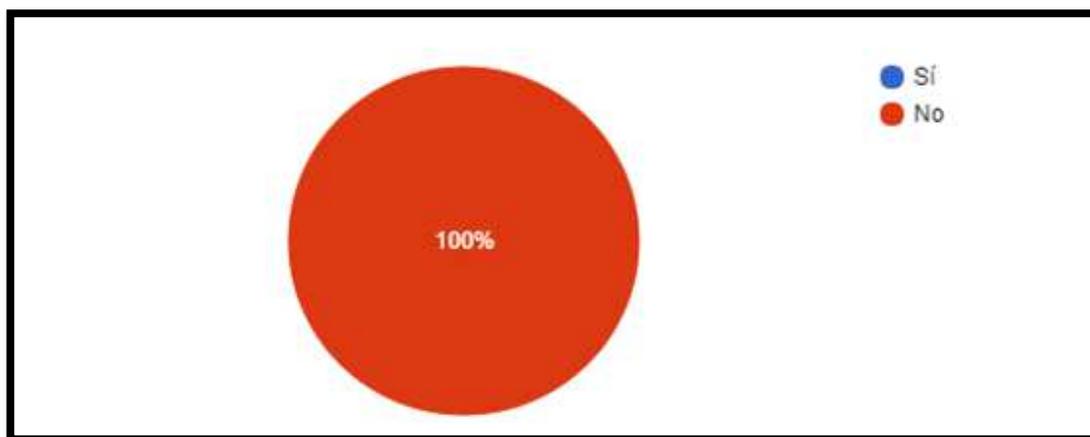


Ilustración 7: Grafica de pregunta 7

Elaborado: Autores

ANÁLISIS: Como se puede observar, en (la tabla 7) y (la ilustración 7), podemos notar el 100% de los docentes que usan los laboratorios no reciben un informe de sus horas de uso de los mismo durante el semestre, logrando concluir que existe un déficit en la entrega de reportes a los docentes.



8. ¿Considera usted importante que se debe controlar el uso de los laboratorios de la FACCI?

Tabla 8: Tabulación de pregunta 8

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	27	80%
No	5	13,3%
Tal vez	2	6,7%
Total	34	100%

Elaborado: Autores

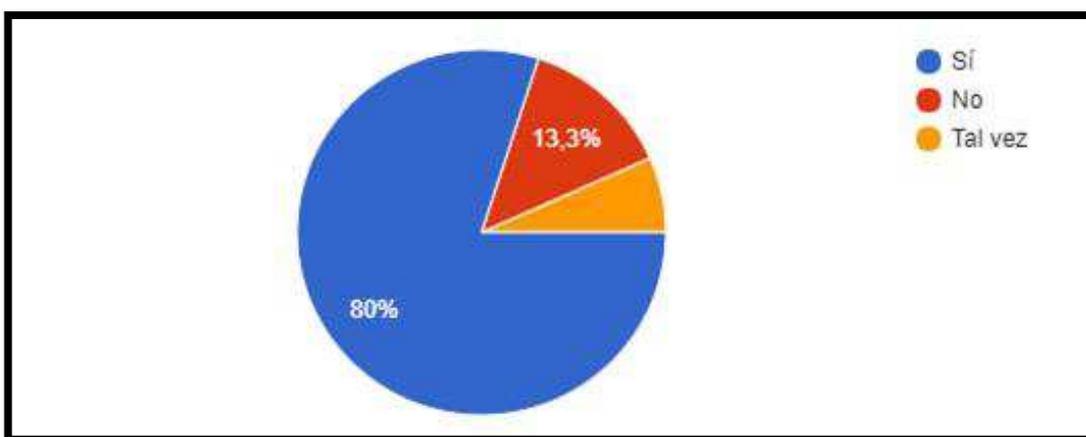


Ilustración 8: Grafica de pregunta 7
Elaborado: Autores

ANÁLISIS: Como se puede observar, en (la tabla 8) y (la ilustración 8), podemos observar que el 80% de los docentes considera importante que se controle el uso de los laboratorios de la FACCI, el 13,3% de ellos considera que no es importante y el 6,7% piensa que tal vez sea importante llevar el control, llegando a la conclusión de que la mayoría de los docentes ven como un aspecto positivo el control de los laboratorios.



9. ¿Le gustaría conocer mediante un sistema informático información sobre disponibilidad, planificación y uso de los laboratorios?

Tabla 9: Tabulación de pregunta 9

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	34	100%
No	0	0%
Tal vez	0	0%
Total	34	100%

Elaborado: Autores

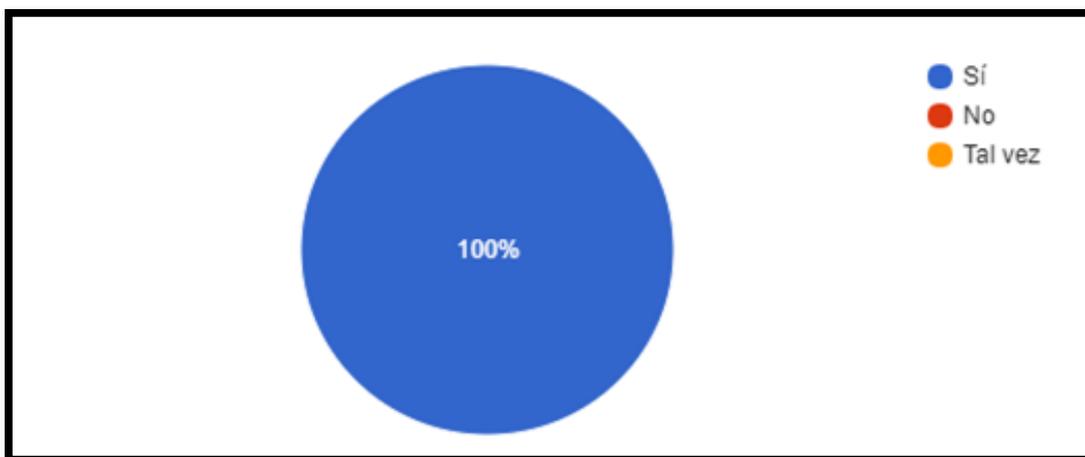


Ilustración 9: Gráfica de pregunta 9

Elaborado: Autores

ANÁLISIS: Como se puede observar, en (la tabla 9) y (la ilustración 9), podemos observar que el 100% de los docentes les gustaría usar un sistema informático de los laboratorios de la FACCI, concluyendo que todos los docentes consideran importante la información sobre disponibilidad, planificación y uso de los laboratorios mediante un sistema.



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

*Sistema de control de uso y administración de los laboratorios
de la Facultad de Ciencias Informáticas.*



CAPITULO III

MARCO PROPOSITIVO (PROPUESTA)



3. MARCO PROPOSITIVO (PROPUESTA)

3.1. Introducción

En la parte inicial de este capítulo se detalla la descripción de la propuesta la cual puntualiza los pasos a seguir para el desarrollo de la propuesta, determinación de los recursos y además se presenta un estudio de la factibilidad técnica, operativa y económica para el desarrollo de la misma.

La propuesta está compuesta por 4 etapas, la primera etapa se denomina de planificación, en la cual se recopilaron los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, plasmándolos en historias de usuarios para la posterior priorización y valoración con el fin de tener una pila de producto y estimar el tiempo de desarrollo.

En la segunda etapa denominada diseño, donde encontramos casos de uso generados de los requisitos, diseños físico y lógico de la propuesta, diseño de la base de datos mediante un diagrama entidad relación y su respectivo diccionario de datos.

La tercera etapa denominada de desarrollo presenta el sistema web como tal su funcionalidades y descripciones de las mismas, dividido en iteraciones, los cuales son determinados por la metodología ágil de desarrollo SCRUM, para lo cual se seccionaron en 7 sprints detallando en cada uno las actividades pertinentes para el del sistema web.

La cuarta y última etapa denominada de implementación, detalla las actividades para el proceso de implementación del sistema e infraestructura tecnológica aplicada en la propuesta, direcciones IP y credenciales de acceso a las raspberry pi instaladas, además de la elaboración de un manual de usuario y el cronograma de capacitaciones para los beneficiarios del sistema.



3.2. Descripción de la propuesta

El presente proyecto integrador tiene como propuesta, renovar la manera de cómo se lleva la gestión y control de los laboratorios, mejorar la infraestructura tecnológica que posee de la facultad, dicha propuesta consta de tres pasos:

Como primer paso se brindará a los docentes una tarjeta de identificación con tecnología NFC, la cual deberá usar para el acceso a los laboratorios, logrando así capturar la información del docente que accede y validar los accesos basado en los horarios de cada laboratorio.

En segundo lugar se desarrollará un sistema web, que brinde a los administradores del centro de cómputo la facilidad de gestionar y controlar el acceso a los laboratorios, abrir puertas de cada laboratorio de manera remota e independiente, generar reportes de uso basados en los accesos de los docentes a los laboratorios en sus respectivos horarios, registrar nuevos docentes con su respectiva tarjeta de identificación NFC, registrar nuevos laboratorios y materias tomadas en los mismos, brindará la posibilidad de visualizar mediante un calendario digital las actividades planificadas por el centro de cómputo, y así mismo agendar una planificación mensual de las entidades externas que soliciten los laboratorios.

Por último, realizar la implementación de una infraestructura tecnológica que contribuya en la realización de todo lo mencionado anteriormente, se instalarán módulos de raspberry pi 3 para poder controlar los laboratorios.

Con lo descrito anteriormente podemos decir que este proyecto consta de 2 etapas de desarrollo las cuales se detallaran a continuación

3.3. Determinación de recursos

Todo proyecto requiere de una serie de recursos (bienes, medios, servicios, etc.) para obtener el producto y lograr el objetivo inmediato. Se distinguen cuatro tipos de recursos: Humanos, materiales, técnicos y financieros.



3.3.1. Humanos

Las personas por intervenir en este proyecto son las siguientes, ver (tabla 10)

Tabla 10: Recursos humanos

Recursos Humanos	Función
Docentes Facci	Brindaran la información necesaria para conocer el estado actual en que se encuentra la facultad.
Personal administrativo del centro de computo	Permitirán y facilitarán la implementación de la infraestructura tecnológica en el centro de cómputo y los laboratorios de la FACCI.
Ing. Johnny Larrea Plúa	Tutor del proyecto
Alvarez Mero Euris Alexander	Desarrollador del proyecto
Loor Bravo José Enrique	Desarrollador del proyecto

Elaborado: Autores

3.3.2. Tecnológicos

A continuación, se mostrará en la (tabla 11) los recursos tecnológicos necesarios para la implementación de la propuesta presentada

Tabla 11: Recursos tecnológicos

Recursos tecnológicos	Características
Raspberry pi 3 modelo B	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador Quad-Core 1.2 GHz • 1 GB RAM • Conectividad WiFi y Bluetooth a bordo • Tarjeta Micro SD de 32 GB (Clase 10) • Fuente de alimentación 2.5A USB • Disipadores de calor (x2)
Lector RFID PN532	<ul style="list-style-type: none"> • Voltaje de operación: 3.3 – 5 VCC • Corriente de operación: 150 mA • Frecuencia de operación: 13.56Mhz • Estándar compatible: iso14443 tipo A y tipo B interfaz • Serial: I2C, SPI, UART • Dist. de lectura/escritura: 10 cm (máximo) • Modelo del chip: pn532 • Comunicación soportada: NFC -RFID • Compatibilidad: Arduino y Raspberry



Relé 5V de 2 canales	<ul style="list-style-type: none">• Número de relé: 2• Tamaño: 4.7 x 2.9 x 1.8 cm• Voltaje: 5VDC• Corriente de control: 10-20mA• Voltaje de carga: 220VAC o 30VDC• Corriente máx de carga: 10A
Tarjetas NFC Blank White	<ul style="list-style-type: none">• Tamaño de tarjeta ISO estándar de 85.5 x 54 x 0.84 mm• El material impermeable de PVC de la insignia protege el chip NFC dentro• 144 bytes utilizables de datos• Compatible con todos los software GoToTags y teléfonos compatibles con NFC
Cerraduras eléctricas	<ul style="list-style-type: none">• Voltaje: DC 12 V (Pulse)• Corriente: 3 A (1 A Opcional)• Temperatura: -40 ~ +50• Fuerza que soporta: 1000 kg• Desbloqueo interno: mediante botón o control electrónico externo• Desbloqueo externo: mediante llave o control electrónico externo• Peso: 2.1 kg
Conexión a internet	<ul style="list-style-type: none">• Velocidad: 1 mb/s• Capacidad: ilimitado
Cable UTP	<ul style="list-style-type: none">• Categoría 5E
Gabinete tipo panel para centrales	<ul style="list-style-type: none">• Material: Acero calibre 26.• Peso: 0.75 Kg.• Dimensiones exteriores: 232 X 281 X 85 mm (Ancho x Alto x Profundidad).

Elaborado: Autores

3.3.3. Económicos

Todos los recursos económicos necesarios para la implementación de este proyecto serán asumidos por los desarrolladores de mismo en su totalidad, dados los alcances del proyecto especificados en el punto 3.3.11



A continuación de en la tabla 12 se presenta el presupuesto para el desarrollo de este proyecto.

Tabla 12: Presupuesto

Cantidad	Recurso	Costo	Total
4	Canakit Raspberry pi 3 Model B	\$75.00	\$300.00
4	Lector RFID PN532	\$18.00	\$72.00
4	Relé 5V de 2 canales	\$10.00	\$40.00
3	Cerraduras eléctricas 12v	\$35.00	\$105.00
3	Fuente de 12 v.	\$18.00	\$54.00
1	Gabinete tipo panel para centrales	\$35.00	\$35.00
1	Bobina de cable UTP categoría 5E	\$60.00	\$60.00
1	Kit de Tarjetas NFC	\$22.00	\$22.00
10	Canaletas para cable 24x14	\$1.10	\$11.00
1	Pack de cables dupont macho-hembra 40 unidades	\$5.00	\$5.00
1	Pack de cables dupont hembra-hembra 40 unidades	\$5.00	\$5.00
	Subtotal		709.00
	IVA		85.08
	Total		794.08

Elaborado: Autores



3.4. Estudio de Factibilidad

Mediante este estudio se pretende determinar la viabilidad operativa, técnica y económica y humana para el desarrollo e implementación del presente proyecto integrador, el cual pretende mejorar la gestión y administración de los laboratorios de la FACCI.

3.4.1. Factibilidad técnica

Para la ejecución de este proyecto se realizó un análisis técnico de los recursos mencionados en el punto 3.3.2 planeando y realizando un análisis de cada uno de los componentes y su rendimiento en el campo laboral.

Hardware

Tabla 13: Factibilidad técnica de Hardware

Equipo	Descripción	Cantidad
Raspberry pi 3 model B	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador Quad-Core 1.2 GHz • 1 GB RAM • Conectividad WiFi, ethernet y Bluetooth • Capacidad de almacenamiento de 64gb 	4
Lectores RFID	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de operación: 13.56Mhz • Serial: I2C, SPI, UART • Dist. de lectura/escritura: 10 cm (máximo) • Modelo del chip: pn532 • Comunicación soportada: NFC -RFID 	4
Tarjetas blancas NFC	<ul style="list-style-type: none"> • El material impermeable de PVC de la insignia protege el chip NFC dentro • 144 bytes utilizables de datos 	10
Cerraduras eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> • Voltaje: DC 12 V (Pulse) • Corriente: 3 A (1 A Opcional) • Temperatura: -40 ~ +50 • Fuerza que soporta: 1000 kg • Desbloqueo interno: mediante botón o control electrónico externo • Desbloqueo externo: mediante llave o control electrónico externo 	3



Relé de 1 canal	<ul style="list-style-type: none"> • Voltaje: 5VDC • Corriente de control: 10-20mA • Voltaje de carga: 220VAC o 30VDC • Corriente máx de carga: 10A 	3
-----------------	---	---

Elaborado: Autores

Software

Tabla 14: Factibilidad técnica de Hardware

Software	Descripción	Cantidad
Servidor web apache2	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor de código abierto, para plataformas Unix, Microsoft Windows, Macintosh y otras 	1
Gestor de base de datos MySQLServer	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos de código abierto 	1
Cliente SSH	<ul style="list-style-type: none"> • Putty SHH 	1
Browser	<ul style="list-style-type: none"> • Google Chrome, Mozilla Firefox, Intenet Explorer 	
Sistema operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo libre o propietario 	

Elaborado: Autores

Considerando que la facultad actualmente no cuenta con toda la infraestructura tecnológica para el desarrollo de este proyecto, por lo tanto, el costo de adquisición de estos será asumido por los desarrolladores, determinando que la propuesta es técnicamente factible.

3.4.2. Factibilidad operativa

Para el análisis de factibilidad operativa se han estimado evaluar si los docentes y personal administrativo del centro de cómputo dominarán el sistema a implementar. Para esto se considerarán los siguientes puntos:

- El sistema de control posee una interfaz simple e intuitiva por tanto si el personal docente o administrativo cuenta con conocimientos básicos de informática será capaz de operar el sistema.



- Para los accesos a los laboratorios, se entregarán tarjetas NFC a los docentes con un id único, evitando así confusión entre docentes al ingresar.

Una vez analizados estos aspectos se determina que operativamente el proyecto es factible, y que el personal docente y administrativo cuenta con los conocimientos básicos para el uso y manejo del sistema, sin embargo, se procederá a realizar una capacitación con la finalidad de actualizar y reforzar los conocimientos, y de explicar detalladamente el uso correcto del sistema y las tarjetas NFC

3.4.3. Factibilidad económica

El proyecto se realiza por financiamiento de los mismos desarrolladores, estimando gastos en la investigación inicial y en el transcurso del desarrollo del proyecto, minimizando los gastos para la facultad y maximizando sus beneficios.

Para lo cual se realizó una inversión de **\$794.00 dólares**, dicho monto podrá ser revisado detalladamente en la tabla 12 del ítem 3.3.3

3.5. Etapa de Planificación

En la presenta etapa del proyecto se presenta el análisis de requisitos de software, actividades planificadas del proceso de scrum, y la planificación de actividades para la implementación de la infraestructura tecnológica.

3.5.1. Requisitos funcionales

Inicio de Sesión

El acceso al sistema debe ser mediante credenciales de inicio de sesión, para los usuarios del sistema.

Monitoreo de actividades recientes

Los usuarios que accedan al sistema podrán visualizar los registros de acceso a los laboratorios desde el más reciente hasta el más viejo.



Apertura de puertas remotamente

Los usuarios del sistema deben abrir las puertas de manera remota.

Registro de nuevos docentes y su respectiva tarjeta NFC

El sistema debe permitir a los administradores la opción de registrar nuevos profesores y asignarles una tarjeta NFC respectivamente, así mismo poder ver y modificar los ya existentes.

Registro de nuevos laboratorios y de eventos

El sistema debe permitir a los administradores la opción de registrar nuevos laboratorios que se quisieran ir adjuntando a futuro al proyecto, así mismo poder ver y modificar los ya existentes.

Registro de nuevas materias

El sistema debe permitir a los administradores la opción de registrar nuevas materias que se planifiquen dictar en los laboratorios ya existentes, así mismo poder ver, modificar y eliminar los ya existentes.

Registro de nuevos cursos

El sistema debe permitir a los administradores la opción de registrar nuevos cursos, para la planificación de horarios así mismo poder ver, modificar y eliminar los ya existentes.

Estadísticas y reportes de uso

Los usuarios del sistema deberán poder visualizar y exportar estadísticas del uso los laboratorios, en el caso de los reportes de uso debe permitir filtrar la información y exportarlos en un documento tipo pdf o xlsx.



Planificación

Se deberá permitir a los usuarios del sistema llevar un calendario digital donde poder llevar registros de las fechas en que se cederán los laboratorios a entidades externas o eventos internos de la facultad.

Horarios de uso de los laboratorios

El sistema permitirá a los administradores realizar una planificación de un horario de uso de los laboratorios, donde incluye el profesor y la materia que, si dictara, desde su hora inicio hasta su hora de fin.

Configuración

El sistema debe permitir al administrador del sistema, poder definir la fecha de inicio y fin del semestre.

Registro de nuevos usuarios

El sistema debe permitir registrar usuarios al sistema, distinguiendo en 2 tipos; administrador y visualizador.

Agregar nuevos usuarios al sistema.

El sistema debe al administrador del sistema poder agregar mas usuarios visualizadores al sistema.

3.5.2. Requisitos no funcionales

-  Servidor web Apache
-  Servidor de base de datos MySql
-  Lenguaje de desarrollo Python, php, Java Script
-  Sistema bajo plataforma web
-  Módulos Raspberry
-  Red de área local



3.5.3. Personas y roles

Product Owner: Sera el usuario final del producto, determina los objetivos del producto, este rol será desempeñado por la Ing. Gilbert Loor, director del centro de cómputo FACCI.

SCRUM Master: Se asegura que las etapas de SCRUM se lleven a cabo, el tutor designado Ing. Johnny Larrea Plúa se encargará de esta labor.

Development Team: El equipo de desarrollo se encarga de realizar todo el proceso de creación del producto, este rol será desempeñado por Alvarez Mero Euris y Loor Bravo José, autores de proyecto.

3.5.4. Historias de usuarios

A continuación, se presentan historias de usuarios que se lograron mediante entrevistas a los docentes y personal administrativo del centro de cómputo de la FACCI y mediante un análisis el equipo de desarrollo junto con el scrum máster se determinó representarlas mediante historias de usuario para mayor jerarquización y organización.

Tabla 15: Historia de usuario 001

Historia de usuario	
Numero: 001	Nombre de la funcionalidad: Inicio de sesión
Usuario: Administrador, visualizador	Riesgo de desarrollo: Baja
Prioridad para la facultad: Alta	
Descripción: El acceso al sistema deberá ser controlado mediante un inicio de sesión, en donde se debe proporcionar sus credenciales de acceso y de acuerdo con el nivel de acceso de su usuario podrá visualizar el contenido del sistema.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores



Tabla 16: Historia de usuario 002

Historia de usuario	
Numero: 002	Nombre de la funcionalidad: Menú de navegación desplegable
Usuario: Administrador, visualizador	Riesgo de desarrollo: Baja
Prioridad para la facultad: Media	
Descripción: El sistema debe constar con un menú desplegable que permita la navegación entre las opciones del sistema y que sea responsiva.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores

Tabla 17: Historia de usuario 003

Historia de usuario	
Numero: 003	Nombre de la funcionalidad: abrir puertas remotamente
Usuario: Administrador, visualizador	Riesgo de desarrollo: Alta
Prioridad para la facultad: Alta	
Descripción: El administrador del sistema deberán abrir las puertas de los laboratorios mediante un botón en el sistema	
Observaciones:	

Elaborado: Autores

Tabla 18: Historia de usuario 004

Historia de usuario	
Numero: 004	Nombre de la funcionalidad: Registro de nuevos docentes
Usuario: Administrador, visualizador	Riesgo de desarrollo: Media
Prioridad para la facultad: Alta	
Descripción: El administrador debe registrar nuevas tarjetas NFC que se dispongan a entregar a nuevos docentes que se hayan incorporado en la facultad.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores



Tabla 19: Historia de usuario 005

Historia de usuario	
Numero: 005	Nombre de la funcionalidad: gestión docentes registrados
Usuario: Administrador,visualizador	Riesgo de desarrollo: Media
Prioridad para la facultad: Alta	
Descripción: El administrador podrá ver, modificar y eliminar los docentes existentes en el sistema	
Observaciones:	

Elaborado: Autores

Tabla 20: Historia de usuario 006

Historia de usuario	
Numero: 006	Nombre de la funcionalidad: gestión de laboratorios registrados
Usuario: Administrador,visualizador	Riesgo de desarrollo: Media
Prioridad para la facultad: Alta	
Descripción: El administrador podrá ver, agregar, editar y eliminar loss laboratorio en el sistema.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores

Tabla 21: Historia de usuario 007

Historia de usuario	
Numero: 007	Nombre de la funcionalidad: Gestión de materias registradas
Usuario: Administrador,visualizador	Riesgo de desarrollo: Media
Prioridad para la facultad: Alta	
Descripción: El administrador podrá ver, agregar, editar y eliminar materias al sistema.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores



Tabla 22: Historia de usuario 008

Historia de usuario	
Numero: 008	Nombre de la funcionalidad: Visualizar estadísticas
Usuario: Administrador	Riesgo de desarrollo: Baja
Prioridad para la facultad: Media	
Descripción: El administrador del sistema tendrán la opción de visualizar gráficos estadísticos generados por los registros de acceso a los laboratorios.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores

Tabla 23: Historia de usuario 009

Historia de usuario	
Numero: 009	Nombre de la funcionalidad: Generar reportes de uso
Usuario: Administrador	Riesgo de desarrollo: Baja
Prioridad para la facultad: Alta	
Descripción: El administrador del centro de cómputo podrá generar reporte del uso de los laboratorios y exportarlos en formato pdf.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores

Tabla 24: Historia de usuario 010

Historia de usuario	
Numero: 010	Nombre de la funcionalidad: monitoreo de actividades recientes
Usuario: Administrador, visualizador	Riesgo de desarrollo: Baja
Prioridad para la facultad: Alta	
Descripción: El administrador podrá observar en la pantalla principal un resumen actualizado de los últimos accesos a los laboratorios.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores



Tabla 25: Historia de usuario 011

Historia de usuario	
Numero: 011	Nombre de la funcionalidad: planificación de laboratorios
Usuario: Administrador,visualizador	Riesgo de desarrollo: Baja
Prioridad para la facultad: Media	
Descripción: El administrador del sistema podrán agendar actividades en una fecha específica mediante un calendario	
Observaciones:	

Elaborado: Autores

Tabla 26: Historia de usuario 012

Historia de usuario	
Numero: 012	Nombre de la funcionalidad: visualización de actividades planificadas
Usuario: Administrador	Riesgo de desarrollo: Baja
Prioridad para la facultad: Media	
El administrador tendrá la opción de ver la agenda de las actividades reservadas en el centro de cómputo.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores

Tabla 27: Historia de usuario 013

Historia de usuario	
Numero: 013	Nombre de la funcionalidad: Configuración del sistema
Usuario: Administrador	Riesgo de desarrollo: Baja
Prioridad para la facultad: Alta	
El administrador podrá definir la fecha de inicio y fin del semestre.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores



Tabla 28: Historia de usuario 014

Historia de usuario	
Numero: 014	Nombre de la funcionalidad: Gestion de usuarios del sistema
Usuario: Administrador	Riesgo de desarrollo: Baja
Prioridad para la facultad: Media	
El administrador podrá crear, visualizar, editar y eliminar los usuarios del sistema.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores

Tabla 29: Historia de usuario 015

Historia de usuario	
Numero: 015	Nombre de la funcionalidad: Gestión de cursos del sistema
Usuario: Administrador,visualizador	Riesgo de desarrollo: Baja
Prioridad para la facultad: Alta	
El administrador podrá crear, visualizar, editar y eliminar cursos al sistema.	
Observaciones:	

Elaborado: Autores

3.5.5. Estimación de esfuerzos y prioridades

Para la realización de este proyecto en tiempo y esfuerzo se han tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ La jornada de trabajo será de 4 horas en 6 días laborales.
- ✓ El equipo de desarrollo estará conformado por 2 personas, pero se considerarán las horas de trabajo como equipo.
- ✓ Las historias de usuario con su especificación.
- ✓ La prioridad que tienen las historias de usuario para la FACCI.

A continuación, se presenta la estimación de esfuerzos para el desarrollo del sistema:



Tabla 30: Estimación de esfuerzos

N° HU	Historia de usuario	Prioridad
HU001	Inicio de sesión	alta
HU002	Menú de navegación desplegable	media
HU003	Abrir puertas remotamente	alta
HU004	Registro de nuevos docentes	alta
HU005	gestión docentes registrados	alta
HU006	gestión de laboratorios registrados	alta
HU007	Gestión de materias registradas	alta
HU008	Visualizar estadísticas	media
HU009	Generar reportes de uso	alta
HU010	monitoreo de actividades recientes	alta
HU011	planificación de laboratorios	media
HU012	visualización de actividades planificadas	media
HU013	Configuración del sistema	alta
HU014	Gestion de usuarios del sistema	media
HU015	Gestión de cursos del sistema	alta

Elaborado: Autores

Con la estimación de esfuerzos realizada, se toma en cuenta el tiempo que tomará el desarrollo de cada historia de usuario y por, lo tanto, el tiempo que tomará el desarrollo del sistema; la prioridad estará determinada por la complejidad y la importancia que tenga su implementación la facultad; se puede establecer el orden en el cual las historias de usuario van a ser entregadas, designándoles una iteración aproximada.

En la siguiente tabla se indica la iteración en la cual va a ser desarrollada cada historia de usuario, cabe recalcar que el desarrollo del sistema comenzará en el segundo sprint.

Tabla 31: Priorización de historias de usuarios

N° HU	Historia de usuario	Sprint	Prioridad
HU001	Inicio de sesión	2	Alta
HU010	Monitoreo de actividades recientes	2	Alta
HU003	Abrir puertas remotamente	2	Alta
HU009	Generar reportes de uso	2	Alta
HU013	Configuración del sistema	2	Alta
HU004	Registro de nuevos docentes	3	Alta
HU005	Gestión docentes registrados	3	Alta
HU006	Gestión de laboratorios registrados	3	Alta



HU007	Gestión de materias registradas	3	Alta
HU015	Gestión de cursos del sistema	3	Alta
HU014	Gestión de usuarios del sistema	4	media
HU002	Menú de navegación desplegable	4	media
HU011	Planificación de laboratorios	4	media
HU012	Visualización de actividades planificadas	4	media
HU008	Visualizar estadísticas	4	media

Elaborado: Autores

3.5.6. Pila del producto

A continuación, en la siguiente tabla se presentan los sprints y el tiempo en días que tomara el desarrollo de cada uno, como resultado de realizar la estimación de esfuerzo y determinar la prioridad de cada historia de usuario.

Tabla 32: Pila del producto

Nº HU	Historia de usuario	Sprint	Tiempo estimado
HU001	Inicio de sesión	2	25 días
HU010	Monitoreo de actividades recientes	2	
HU003	Abrir puertas remotamente	2	
HU009	Generar reportes de uso	2	
HU013	Configuración del sistema	2	
HU004	Registro de nuevos docentes	3	25 días
HU005	Gestión docentes registrados	3	
HU006	Gestión de laboratorios registrados	3	
HU007	Gestión de materias registradas	3	
HU015	Gestión de cursos del sistema	3	
HU014	Gestión de usuarios del sistema	4	25 días
HU002	Menú de navegación desplegable	4	
HU011	Planificación de laboratorios	4	
HU012	Visualización de actividades planificadas	4	
HU008	Visualizar estadísticas	4	

Elaborado: Autores

3.5.7. Pila del Sprint

En la siguiente tabla se muestra detalladamente las actividades a realizar por Development Team durante todo el proceso de desarrollo de software, en dicha tabla se presenta el sprint 5, en el cual se llevarán a cabo actividades adicionales.



Tabla 33: Pila del Sprint

Orden	Sprint	Actividad	Responsable
1	1	Planificación de trabajo	Scrum máster, Euris Alvarez, José Loor
2	1	Definición de roles y de herramientas de desarrollo	Euris Alvarez, José Loor
3	1	Instalación y configuración de herramientas de desarrollo	Euris Alvarez, José Loor
4	1	Realizar el diseño de interfaz del sistema	Euris Alvarez
5	1	Diseño de base de datos	José Loor
6	1	Diseño de estructural de reportes	Euris Alvarez
7	2	Fase de codificación validación del inicio de sesión	José loor
8	2	Diseño de interfaz de monitoreo de actividades recientes	Euris Alvarez
9	2	Codificación del modulo de monitoreo de actividades recientes	José Loor
10	2	Desarrollo de enlace de comunicación entre los módulos raspberry con el sistema web	Euris Alvarez, José Loor
11	2	Diseño de interfaz de apertura remota	Euris Alvarez
12	2	Codificación de activación de la respectiva cerradura con su raspberry con su botón en el sistema	José Loor
13	2	Codificación de generación de reportes	José Loor
14	2	Codificación del módulo configuración	José Loor
15	3	Diseño de la interfaz de registro de docentes	Euris Alvarez
16	3	Diseño de formulario de registros de nuevos docentes	Euris Alvarez
17	3	Codificación del módulo de docentes	José Loor
18	3	Codificación de la asignación de tarjetas NFC a un docente	José Loor
19	3	Codificación de gestión de los docentes registrados	Euris Alvarez
20	3	Diseño de interfaz de gestion de laboratorios	Euris Alvarez
21	3	Codificación del módulo de gestión de laboratorios	José Loor



22	3	Diseño de interfaz de gestión de materias	Euris Alvarez
23	3	Codificación del módulo de gestión de materias	José Loor
24	3	Diseño de la interfaz de gestión de materias	Euris Alvarez
25	3	Codificación del módulo de gestión de materias	José Loor
26	4	Diseño de la interfaz de gestión de usuarios	Euris Alvarez
27	4	Codificación del módulo de gestión de gestión de usuarios	José Loor
28	4	Diseño de menú desplegable	Euris Alvarez
29	4	Diseño de un calendario digital tipo agenda.	Euris Alvarez
30	4	Programación para guardar eventos planificados en la base de datos	José Loor
31	4	Diseño de la presentación de los eventos planificados	Euris Alvarez
32	4	Diseño de interfaz de estadísticas	Euris Alvarez
33	4	Programación para trazar gráficos estadísticos	José Loor
34	5	Integración de los módulos en la página principal	José Loor
35	5	Validaciones generales del sistema	José Loor

Elaborado: Autores

3.5.8. Infraestructura tecnológica

Para la ejecución de este proyecto se requiere de la siguiente infraestructura tecnológica:

- Raspberry pi 3 modelo B
- Lector RFID PN532
- Relé 5V de 2 canales
- Tarjetas NFC
- Cerraduras eléctricas

Una vez definido los componentes a usar se explica a continuación el proceso de ejecución del proyecto de la perspectiva estructural.

Los laboratorios estarán bajo el control de un módulo de Raspberry pi, de donde se enlaza un lector RFID el cual captará la información que contenta la tarjeta NFC que



porte cada docente al ingresar al laboratorio, una vez que se realice la validación de los datos, si son correctos entonces se activara el relé, el cual envía una señal de activación a la puerta electromagnética, abriendo así la puerta y guardando en la base de datos del sistema los datos de dicho ingreso.

3.5.9. Actividades de implementación tecnológica

Tabla 34: Implementación tecnológica

Orden	Actividad	Responsables
1	Ensamblaje de raspberry pi	
2	Instalación de sistema operativo en raspberry pi	
3	Conexión de raspberry pi con lector RFID	
4	Conexión de raspberry pi con relé	
5	Configuración de lector RFID y relé	
6	Instalación de chapas eléctricas en las puertas de los laboratorios	Euris Alvarez Mero, José Loor Bravo
7	Centralización de todos los módulos raspberry	
8	Cableado hacia la central de raspberry	
9	Instalación de lectores RFID en las puertas de los laboratorios	
10	Pruebas de conexión y funcionamiento	

Elaborado: Autores

3.6. Etapa de diseño

3.6.1. Casos de usos

Para un entendimiento claro del funcionamiento del sistema se presentan los siguientes casos de uso.



Inicio de Sesión



*Ilustración 10: Inicio de Sesión
Elaborado: Autores*

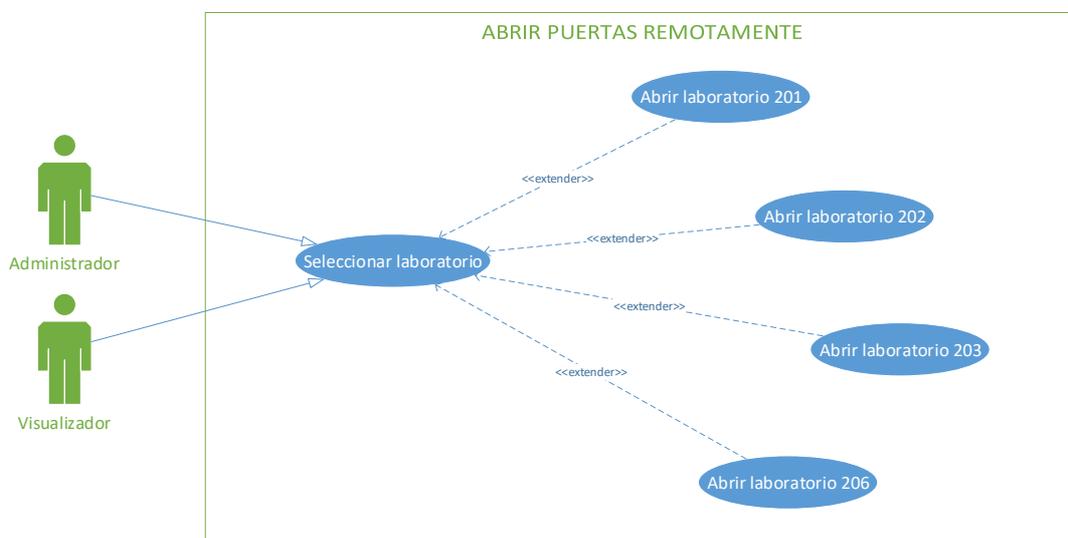
Tabla 35: CU-001

Referencia:	CU-001
Nombre:	Inicio de sesión
Descripción	El usuario debe iniciar sus credenciales correspondientes para acceder al sistema
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la página principal del sistema 2. Ingresar sus credenciales
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Abrir puertas remotamente



*Ilustración 11: Abrir puertas remotamente
Elaborado: Autores*

Tabla 36: CU-002

Referencia:	CU-002
Nombre:	Seleccionar laboratorio
Descripción	Los usuarios del sistema pueden abrir las puertas remotamente, dando clic en el botón abrir de cada laboratorio respectivamente.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe ubicarse en el menú principal 2. Seleccionar el laboratorio a abrir y presionar el botón “abrir”
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Registro de nuevos docentes

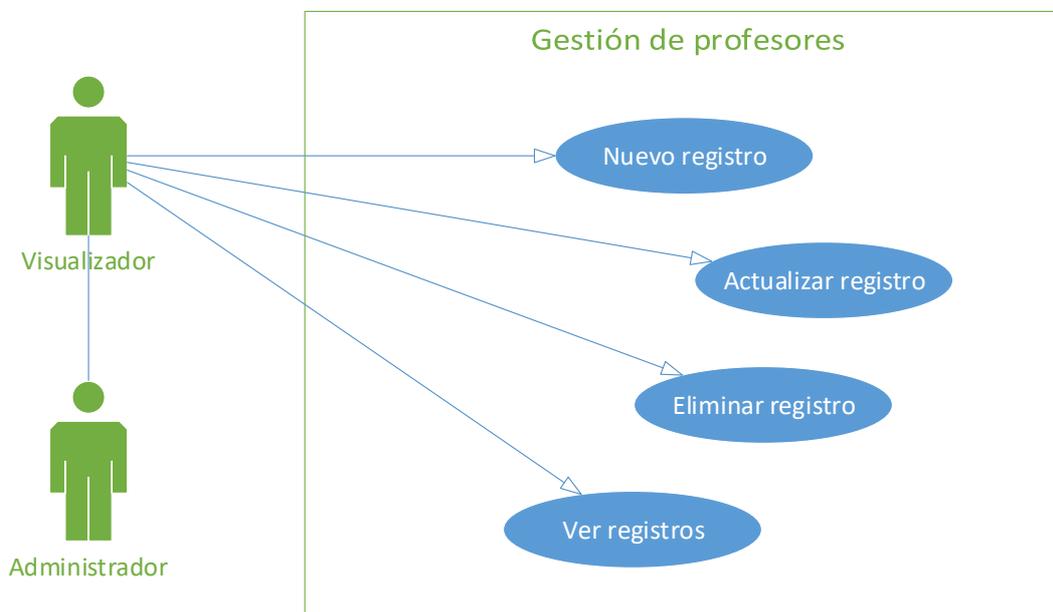


Ilustración 12: Registro de nuevos docentes
Elaborado: Autores

Tabla 37: CU-003

Referencia:	CU-003
Nombre:	Nuevo registro
Descripción	Los usuarios del sistema puede registrar un nuevo docente y asignarle una tarjeta NFC, ingresando los datos que solicita el sistema.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic en la pestaña profesor 2. Clic en nuevo 3. El sistema lee el id de la nueva tarjeta 4. El administrador debe ingresar los datos del docente que se le asignara la nueva tarjeta. <ol style="list-style-type: none"> a. Ingresar nombres completos 5. Guardar registro
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Tabla 38: CU-004

Referencia:	CU-004
Nombre:	Actualizar registro
Descripción	Los usuarios del sistema puede actualizar el id de la tarjeta NFC en caso de perdida y asignársela al docente.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lee el id de la nueva tarjeta 2. El administrador asigna ese nuevo id al docente 3. Guardar registro
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 39: CU-005

Referencia:	CU-005
Nombre:	Eliminar registro
Descripción	Los usuarios del sistema puede eliminar algún registro de una de un docente con su respectiva tarjeta NFC.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lee el id de la nueva tarjeta y la muestra en pantalla 2. El administrador elimina ese registro
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 40: CU-006

Referencia:	CU-006
Nombre:	Ver registros
Descripción	Los usuarios del sistema podrán visualizar los docentes que se encuentren registrados en el sistema.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a profesores 2. Clic en visualizar
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Registro de materias

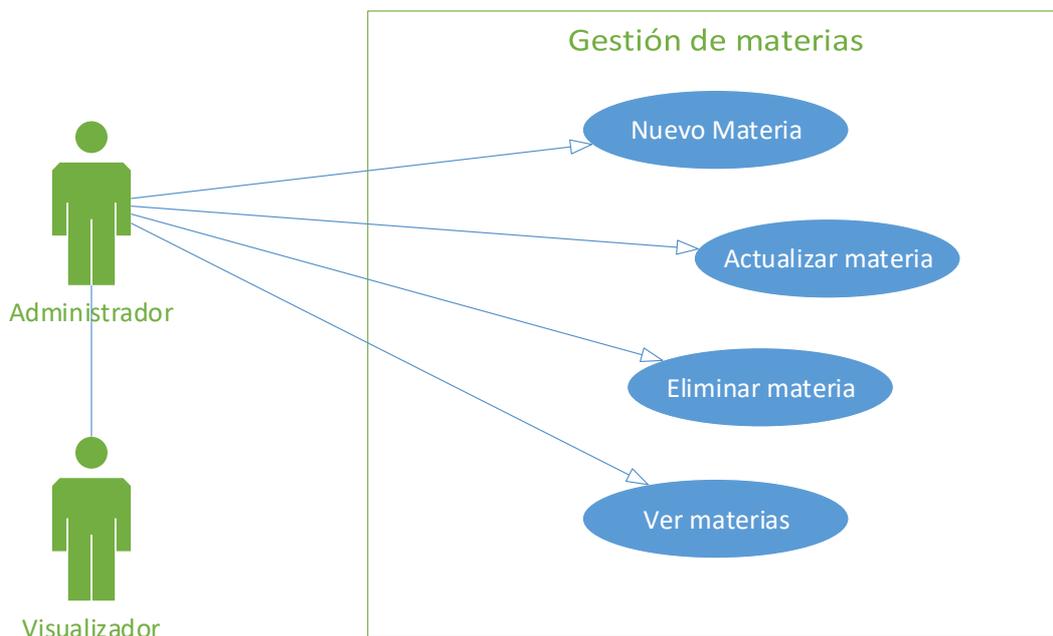


Ilustración 13: Registro de materias
Elaborado: Autores

Tabla 41: CU-007

Referencia:	CU-007
Nombre:	Nueva materia
Descripción	Los usuarios del sistema puede agregar nuevas materias si así lo dispone.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar el nombre de la materia 2. Clic en el botón registrar
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Tabla 42: CU-008

Referencia:	CU-008
Nombre:	Actualizar materia
Descripción	Los usuarios del sistema podrá actualizar el nombre de la materia ya registrada en el sistema
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none">1. Ingresar a la pestaña materia2. Clic en la opción visualizar3. Clic en el botón editar
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none">1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 43: CU-009

Referencia:	CU-009
Nombre:	Eliminar materia
Descripción	El administrador del sistema podrá eliminar la materia ya registrada en el sistema
Actor	Administrador.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none">1. Ingresar a la pestaña materia2. Clic en la opción visualizar3. Clic en el botón eliminar
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none">1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 44: CU-010

Referencia:	CU-010
Nombre:	Ver materias
Descripción	El administrador del sistema podrá ver las materias ya registradas en el sistema
Actor	Administrador.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none">1. Ingresar a la pestaña materia2. Clic en la opción visualizar
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none">1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Registro de laboratorios

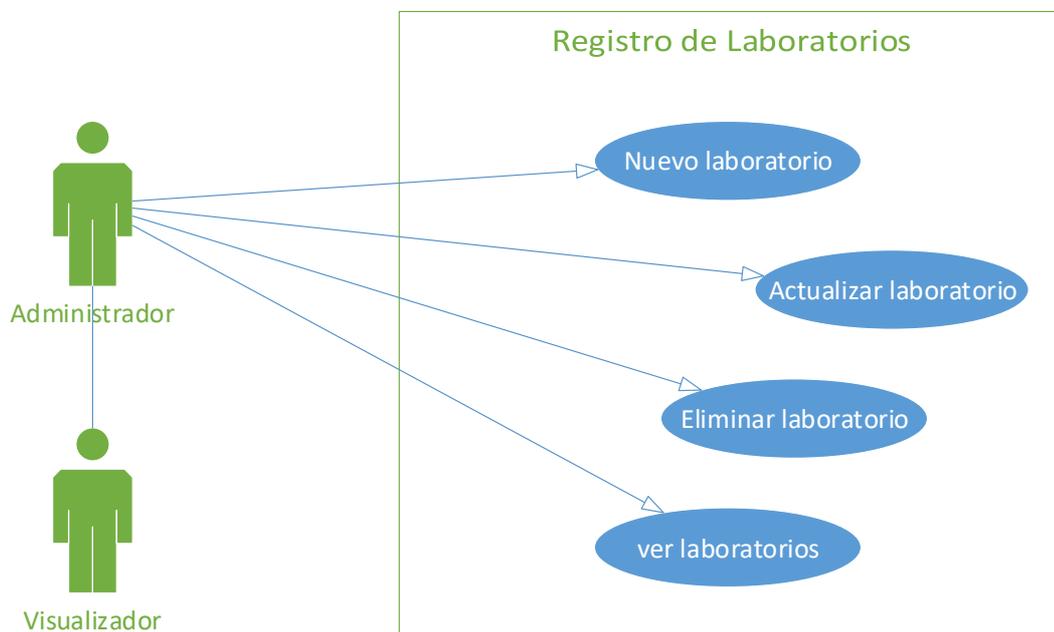


Ilustración 14: Registro de laboratorios
Elaborado: Autores

Tabla 45: CU-011

Referencia:	CU-011
Nombre:	Nuevo laboratorio
Descripción	Los usuarios del sistema podrá añadir al sistema laboratorios nuevos que se quisieran agregar al proyecto.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la pestaña Laboratorio 2. Clic en la opción nuevo 3. Ingresar el nombre del laboratorio
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Tabla 46: CU-012

Referencia:	CU-012
Nombre:	Actualizar laboratorio
Descripción	Los usuarios del sistema podrá actualizar el laboratorio ya registrado en el sistema
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la pestaña laboratorio 2. Clic en la opción visualizar 3. Clic en el botón editar
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 47: CU-013

Referencia:	CU-013
Nombre:	Eliminar laboratorio
Descripción	Los usuarios del sistema podrá eliminar el laboratorio ya registrado en el sistema
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la pestaña laboratorio 2. Clic en la opción visualizar 3. Clic en el botón eliminar
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 48: CU-014

Referencia:	CU-014
Nombre:	Ver laboratorios
Descripción	Los usuarios del sistema podrá visualizar los laboratorios ya registrados en el sistema
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la pestaña laboratorio 2. Clic en la opción visualizar
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Estadísticas y reportes

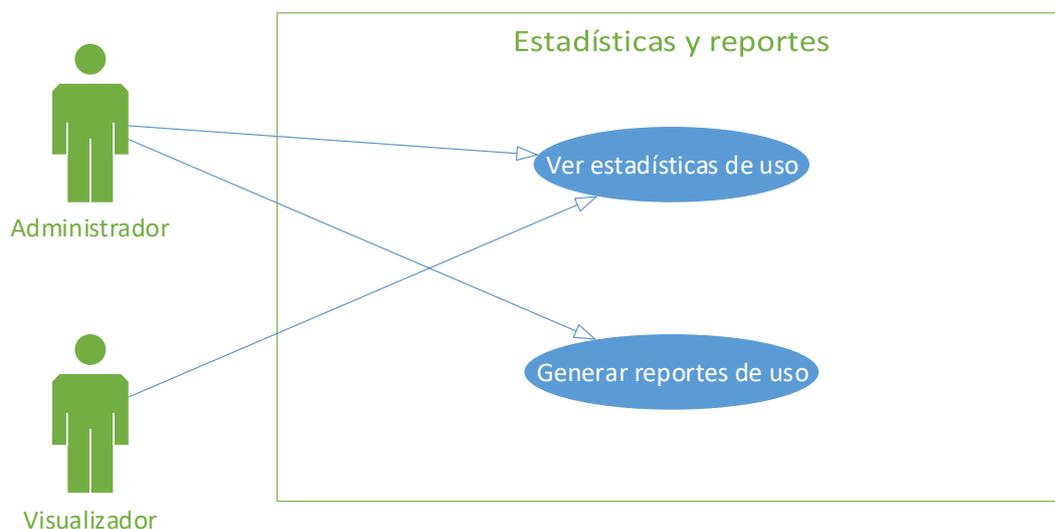


Ilustración 15: Estadísticas y reportes
Elaborado: Autores

Tabla 49: CU-015

Referencia:	CU-015
Nombre:	Ver estadísticas de uso
Descripción	Los usuarios del sistema podrán visualizar en pantallas las estadísticas de uso de los laboratorios generadas en un lapso.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe seleccionar la opción de estadísticas 2. Se generará en pantalla gráficos estadísticos del uso de los laboratorios.
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 50: CU-016

Referencia:	CU-016
Nombre:	Generar reportes
Descripción	El administrador del sistema podrá generar reportes del uso de los laboratorios y exportarlos en formato pdf o xls
Actor	Administrador.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador debe seleccionar la opción de reportes 2. Se mostrará un exporte en pantalla 3. Selección en exportar reporte para guardar un pdf o un documento de excel
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Monitoreo y planificación de los laboratorios

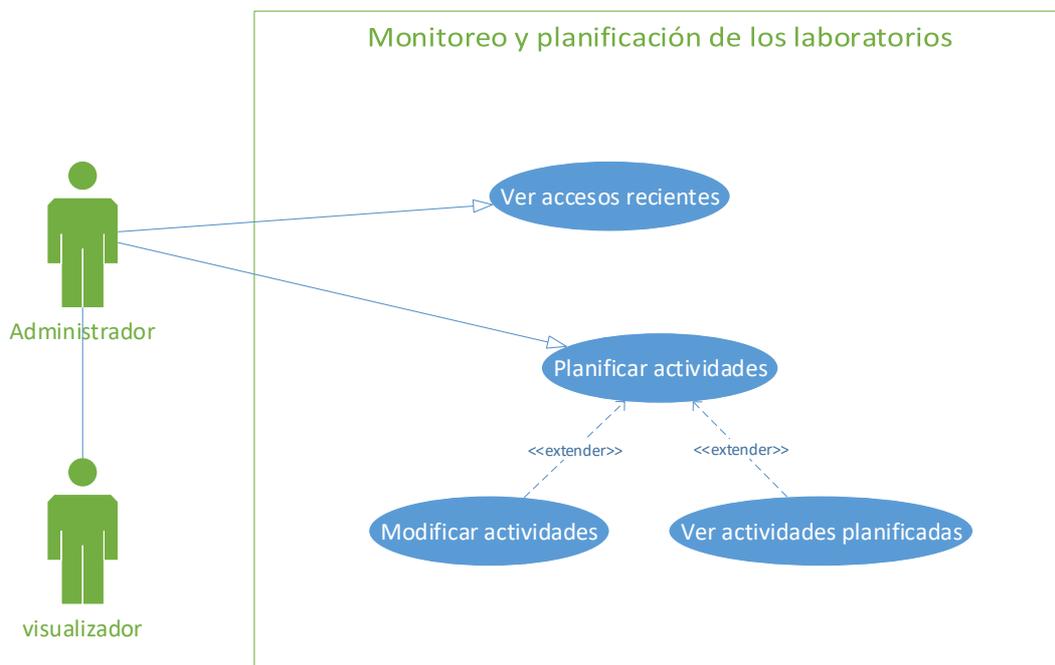


Ilustración 16: Monitorero y planificación de los laboratorios
Elaborado: Autores

Tabla 51: CU-017

Referencia:	CU-017
Nombre:	Ver accesos recientes
Descripción	Los usuarios del sistema podrán ver en una tabla los accesos recientes generados por los docentes.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	1. Los usuarios deben ubicarse en la ventana principal para observar el registro de accesos recientes
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Tabla 52: CU-018

Referencia:	CU-018
Nombre:	Planificación de actividades
Descripción	Los usuarios del sistema podrán mediante una agenda digital planificar las actividades del centro de cómputo.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicarse en el calendario 2. Seleccionar la fecha y escribir una descripción 3. Guardar actividad
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 53: CU-019

Referencia:	CU-019
Nombre:	Ver actividades planificadas
Descripción	Los usuarios del sistema podrán ingresar a la agenda y ver las actividades que se encuentran registradas en fechas específicas del calendario
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicarse en el calendario 2. Mover la actividad a la hora y día deseado
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 54: CU-020

Referencia:	CU-020
Nombre:	Modificar actividades planificadas
Descripción	Los usuarios del sistema podrán ingresar a la agenda y realizar modificaciones en las actividades que se encuentran registradas en fechas especificadas del calendario
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 3. Ubicarse en el calendario 4. Mover la actividad a la hora y día deseado
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Horario de clases por laboratorio

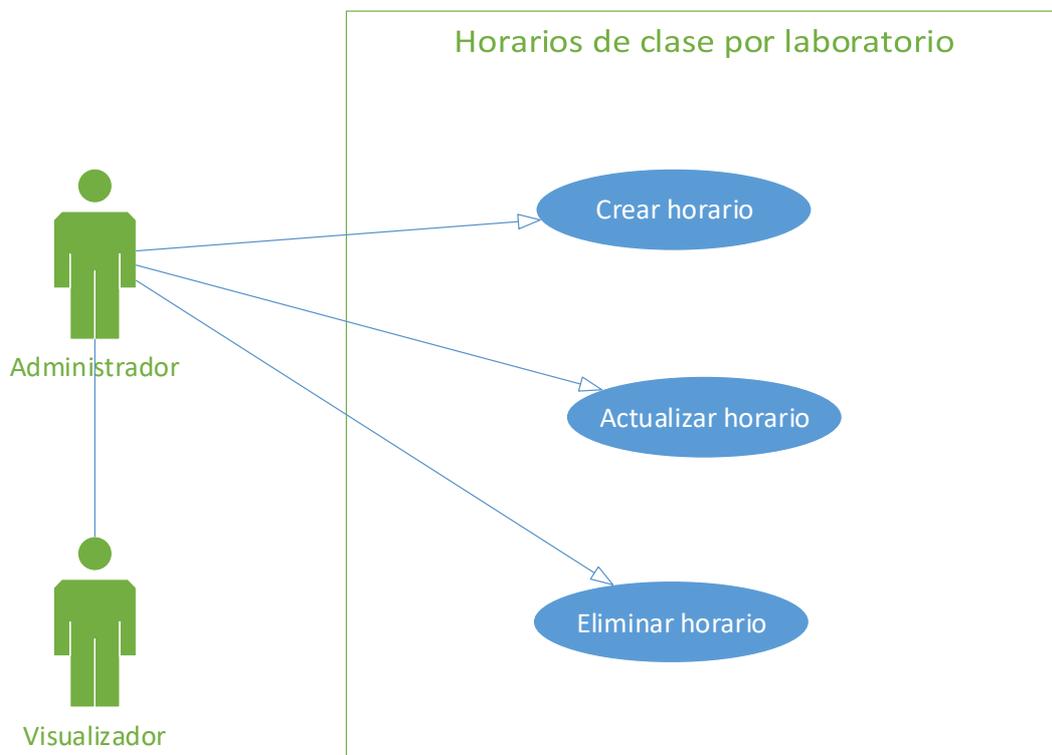


Ilustración 17: Horario de clases por laboratorio
Elaborado: Autores

Tabla 55: CU-021

Referencia:	CU-021
Nombre:	Crear horario
Descripción	Los usuarios del sistema podrán crear un horario basado en el laboratorio, docente, inicio de clase, fin de clase y la materia correspondiente.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicarse en la pestaña de horarios 2. Seleccionar el laboratorio que se desea generar el horario 3. Seleccionar, un profesor, una materia y fijar la hora de clase
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Tabla 56: CU-022

Referencia:	CU-022
Nombre:	Actualizar horario
Descripción	Los usuarios del sistema podrán modificar la clase planificada y moverla a cualquier día y hora que se desee
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none">1. Ubicarse en la pestaña de horarios2. Seleccionar el laboratorio que se desea editar3. Desplazar la actividad a la fecha y hora que se desee
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none">1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 57: CU-023

Referencia:	CU-023
Nombre:	Eliminar clase
Descripción	Los usuarios del sistema podrán eliminar la clase planificada que se desee
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none">1. Ubicarse en la pestaña de horarios2. Seleccionar el laboratorio que se desea editar3. Seleccionar la clase que se desee borrar4. Presionar el botón borrar
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none">1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Configuración del sistema

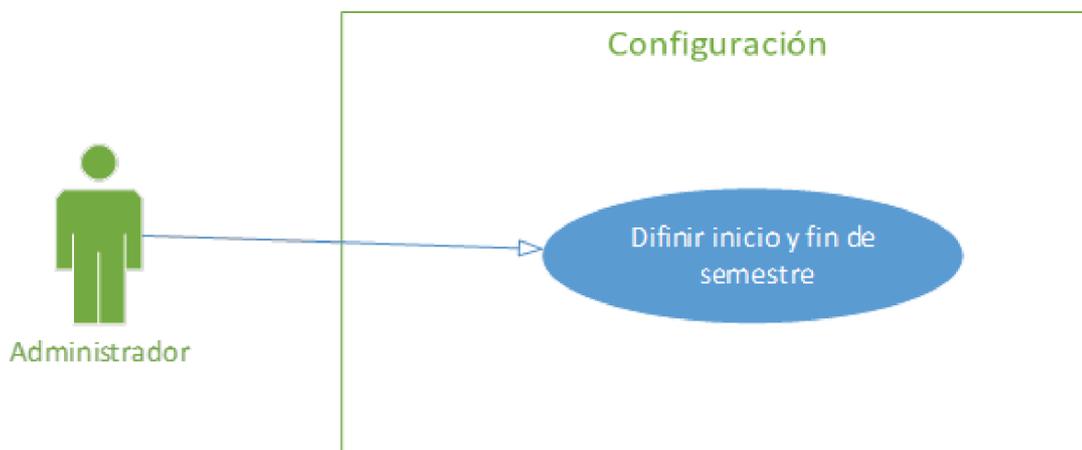


Ilustración 18: Configuración del sistema
Elaborado: Autores

Tabla 58: CU-024

Referencia:	CU-024
Nombre:	Definir inicio y fin de semestre
Descripción	El administrador del sistema deberá definir una fecha de inicio y fin de semestre para un correcto funcionamiento del sistema
Actor	Administrador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicarse icono de configuración del menú 2. Ingresar una fecha de inicio del semestre 3. Ingresar una fecha de final de semestre 4. Clic en registrar
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Usuarios del sistema

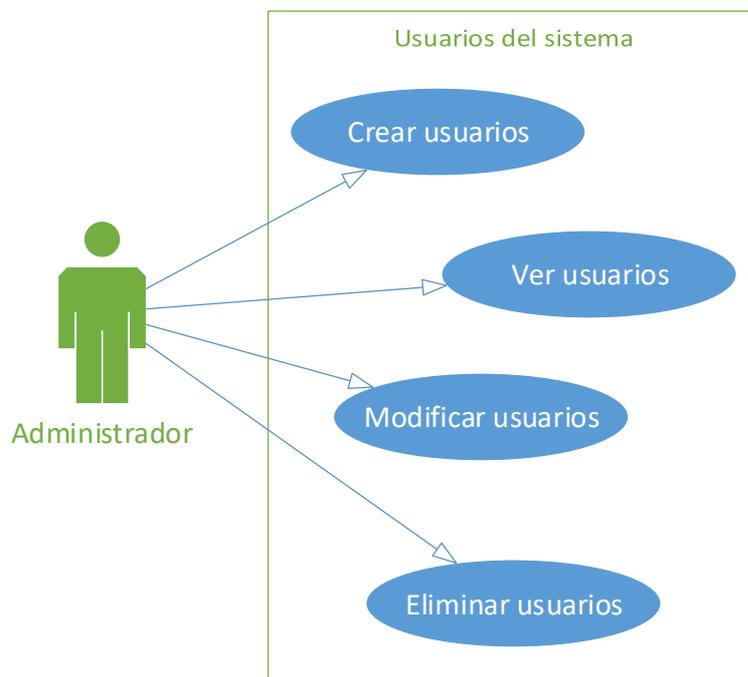


Ilustración 19: Agregar usuarios del sistema
Elaborado: autores

Tabla 59: CU-025

Referencia:	CU-025
Nombre:	Crear usuarios
Descripción	El administrador del sistema podrá agregar los usuarios del sistema que disponga.
Actor	Administrador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicarse en el icono en forma de persona en la esquina inferior izquierda 2. Dar clic en el botón nuevo y llenar los datos 3. Clic en registrar
Flujo Secundario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Tabla 60: CU-026

Referencia:	CU-026
Nombre:	Visualizar usuarios
Descripción	El administrador del sistema podrá visualizar los usuarios del sistema que se encuentren registrados
Actor	Administrador
Flujo Principal	1. Ubicarse en el icono en forma de persona en la esquina inferior izquierda
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 61: CU-027

Referencia:	CU-027
Nombre:	Editar usuarios
Descripción	El administrador del sistema podrá editar los usuarios del sistema que se encuentren registrados
Actor	Administrador
Flujo Principal	1. Ubicarse en el icono en forma de persona en la esquina inferior izquierda 2. Clic en el botón editar 3. Ingresar los cambios
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 62: CU-028

Referencia:	CU-028
Nombre:	Eliminar usuarios
Descripción	El administrador del sistema podrá eliminar los usuarios del sistema que se encuentren registrados
Actor	Administrador
Flujo Principal	1. Ubicarse en el icono en forma de persona en la esquina inferior izquierda 2. Clic en el botón eliminar 3. Confirmar la eliminación
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Gestión de cursos

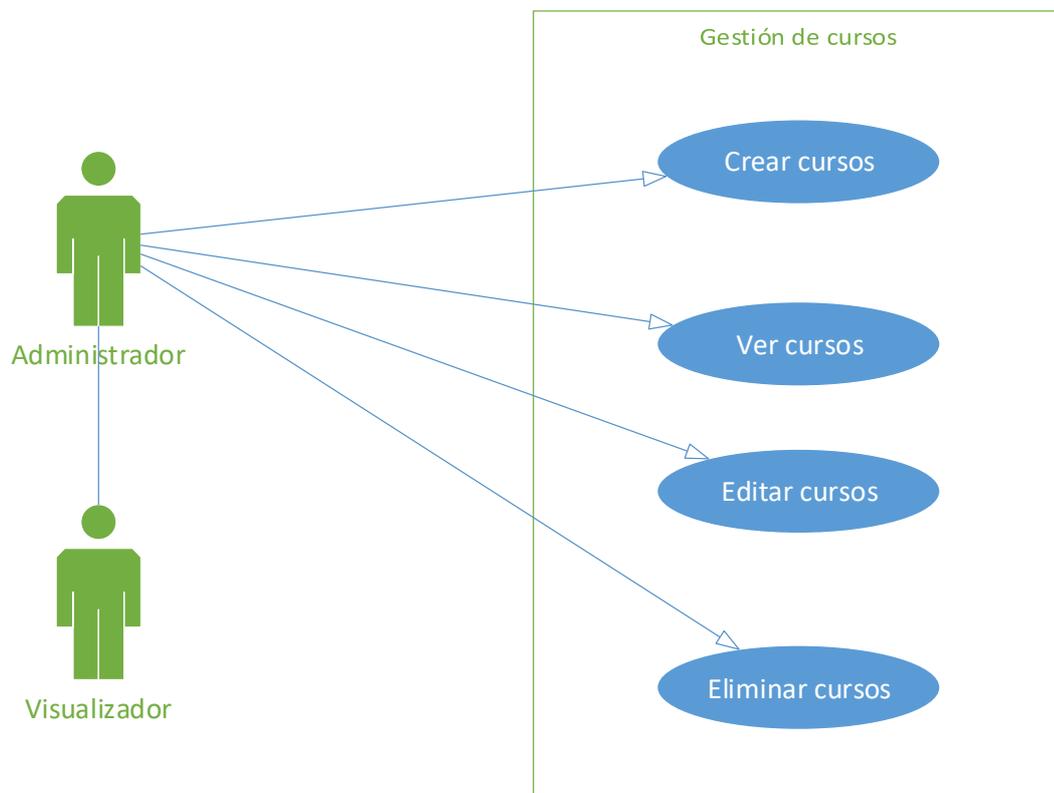


Ilustración 20: Gestión de cursos
Elaborado: autores

Tabla 63: CU-029

Referencia:	CU-029
Nombre:	Crear cursos
Descripción	Los usuarios del sistema podrá crear los cursos que se disponga para agendarlos en los horarios de los laboratorios.
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicarse en la opción cursos 2. Clic en visualizar 3. Clic en nuevo curso 4. Ingresar el nombre del curso
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores



Tabla 64: CU-030

Referencia:	CU-030
Nombre:	Ver cursos
Descripción	Los usuarios del sistema podrá ver los cursos que esten registrados en el sistema
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicarse en la opción cursos 2. Clic en visualizar
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 65: CU-031

Referencia:	CU-031
Nombre:	Editar cursos
Descripción	Los usuarios del sistema podrá editar los cursos que esten registrados en el sistema
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicarse en la opción cursos 2. Clic en visualizar 3. Clic en editar
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

Tabla 66: CU-032

Referencia:	CU-032
Nombre:	Eliminar cursos
Descripción	Los usuarios del sistema podrá eliminar los cursos que esten registrados en el sistema
Actor	Administrador, visualizador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicarse en la opción cursos 2. Clic en visualizar 3. Clic en eliminar 4. Confirmar la eliminación
Flujo Secundario	1. Mientras no esté logueado en el sistema, no podrá acceder a esta opción.

Elaborado: Autores

3.6.2. Diseño físico de la infraestructura tecnológica

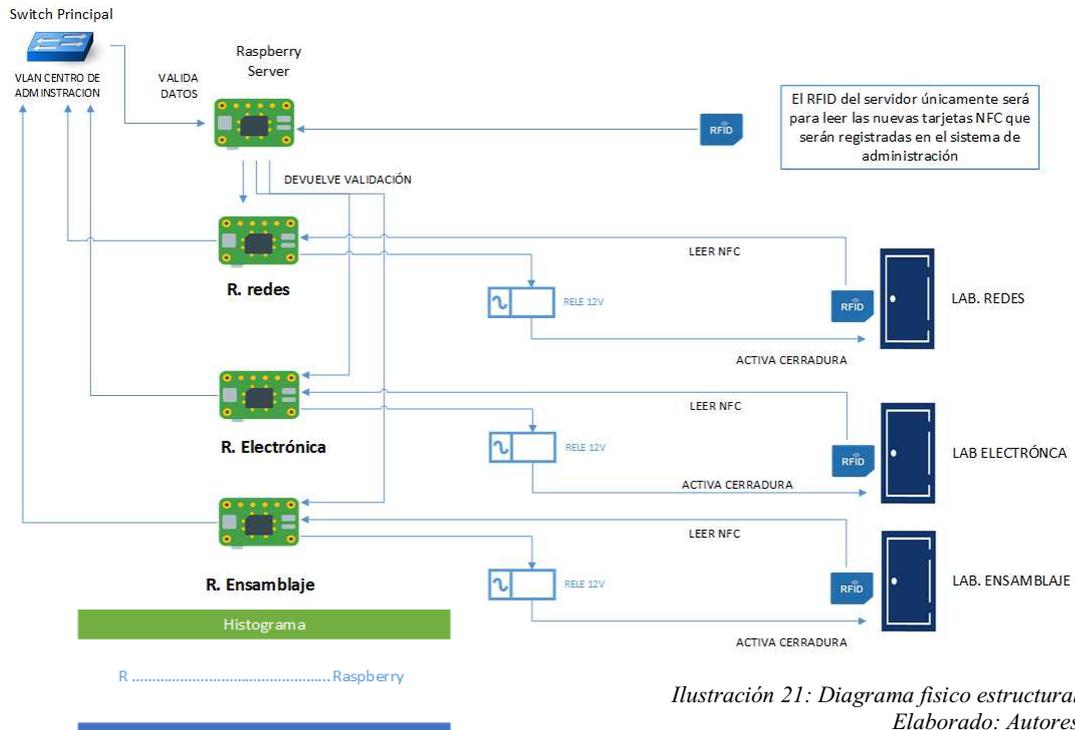


Ilustración 21: Diagrama físico estructural
Elaborado: Autores

El presente gráfico representa la conexión física que debe realizarse para la ejecución del proyecto del en donde, se debió realizar un cableado de 3 líneas de cable UTP, desde el centro de administración de computo hacia los laboratorios ubicados en el bloque de la planta baja, un cable para cada uno respectivamente.

De donde el lector RFID lee la tarjeta NFC ese id será enviado a la raspberry pi, que a su vez lo envía hacia el servidor, el cual valida la existencia de ese id en la base de datos y enviando la validación correspondiente, si el id de la tarjeta se encuentra asociada a un docente y se encuentra en su horario de clases, entonces, se envía una respuesta de activación del relé, el cual se encarga de cambiar el estado de la cerradura a abierta.

Adicionalmente en el gráfico se observa que en el raspberry servidor se conecta un lector RFID, el cual está destinado para el registro de nuevas tarjetas NFC, en el



caso de nuevos docentes y así poder validar la existencia de dicha tarjeta en la base de datos.

3.6.3. Diseño lógico de la infraestructura tecnológica

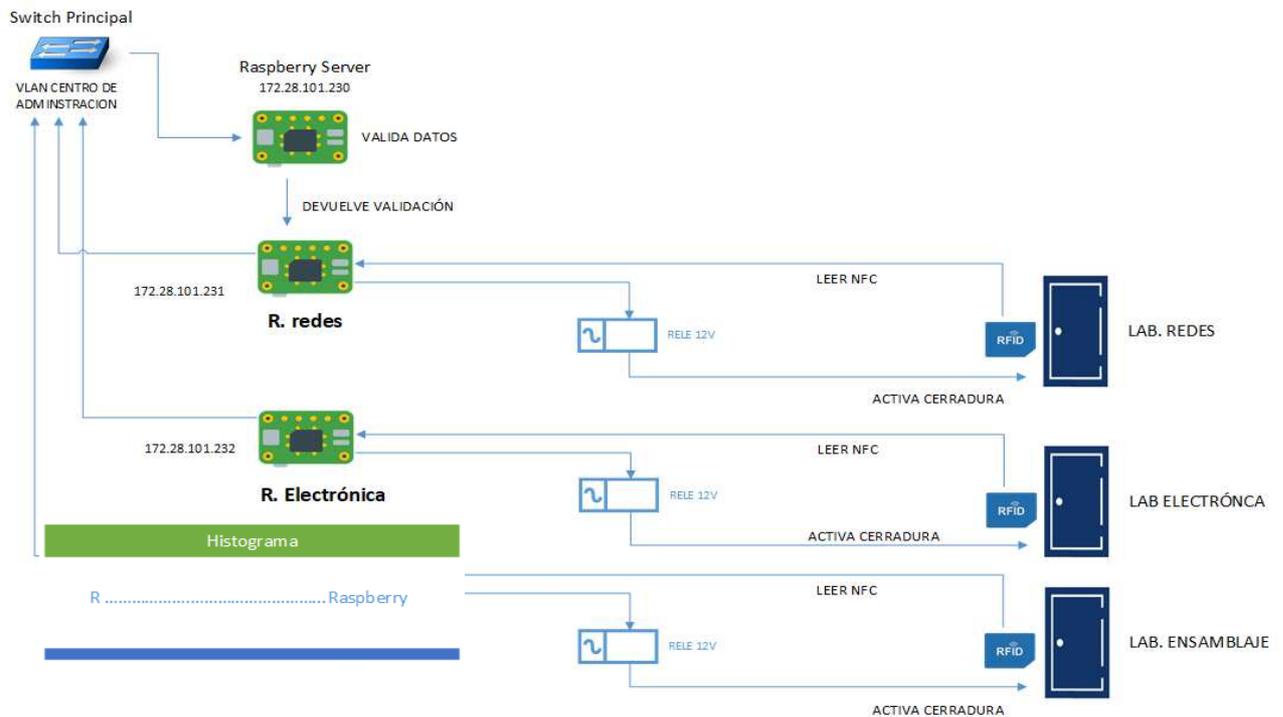


Ilustración 22: Diagrama logico estructural
Elaborado: Autores

El presente grafico representa las conexiones lógicas de la implementación, en donde cada módulo raspberry debe estar conectado a una red local, en este caso se encuentran conectadas en la VLAN del centro de administración de computo, registradas con una dirección IP fija.

Los lectores RFID leen el ID de tarjetas NFC, el cual se envía al módulo raspberry server el cual se encarga de comparar ese ID en la base de datos, si el dato es correcto envía una señal de activar el relé, el cual a su vez concibe activar la cerradura para abrirse, caso contrario la cerradura permanecerá cerrada.



3.6.4. Diagrama de flujo de apertura de puertas

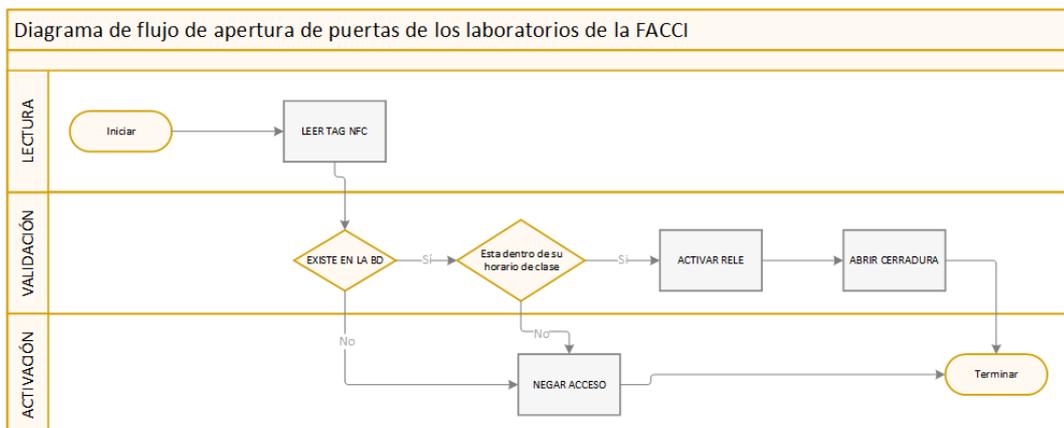


Ilustración 23: Diagrama de flujo apertura puertas de los laboratorios
Elaborado: Autores

El funcionamiento del proceso de abrir cada una de las puertas inicia cuando un docente acerca su tarjeta NFC al lector RFID, se lee el id de la tarjeta y se valida su existencia en la base de datos, si el id existe y se encuentra asignado a un horario de clase, entonces, se activa el relé que activa la cerradura de puerta, haciendo que esta se abra.

Caso contrario si no existe el id y no existe un horario asignado se niega el acceso y la cerradura no se abre.



3.6.5. Diagrama entidad-relación

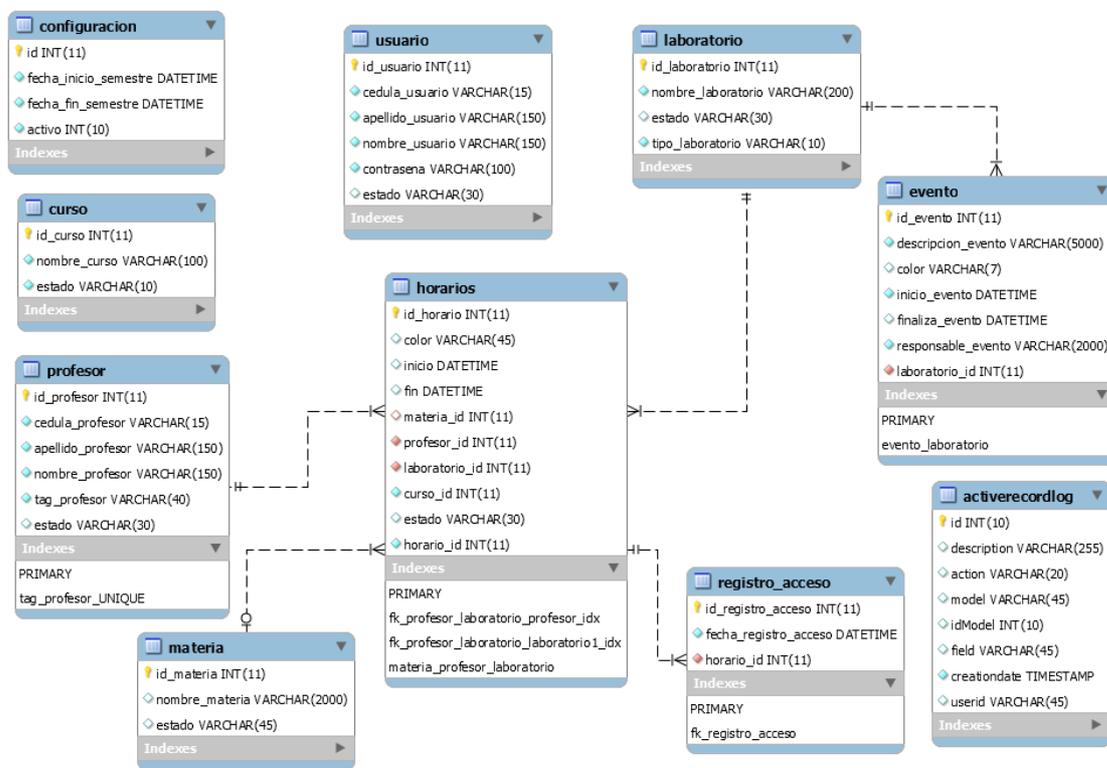


Ilustración 24: Diagrama entidad-relación
Elaborado: Autores

En la ilustración 24, se muestra el diagrama entidad-relación de la base de datos, sus claves primarias y secundarias.

3.6.6. Diccionario de datos

Tabla evento

Tabla 67: Tabla evento

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id_evento	int(11)	No		Guarda id del evento
descripcion_evento	varchar(5000)	No		Datos del evento



color	varchar(7)	Sí	NULL	Guarda el color del evento
inicio_evento	datetime	No		Fecha de inicio del evento
finaliza_evento	datetime	Sí	NULL	Fecha final del evento
responsable_evento	varchar(2000)	No		Delegado del evento
laboratorio_id	int(11)	No		guarda el id del laboratorio asignado a el evento

Elaborado: Autores

Indices

Tabla 68: Indices evento

Nombre de la clave	Tipo	Único	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo
PRIMARY	BTREE	Sí	id_evento	7	A	No
evento_laboratorio	BTREE	No	laboratorio_id	2	A	No

Elaborado: Autores

Tabla horarios

Tabla 69: Tabla horarios

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id_horario	int(11)	No		Guarda id único del horario
color	varchar(45)	Sí	NULL	Guarda el color definido por el usuario para el horario
inicio	datetime	Sí	NULL	Fecha inicio de un evento
fin	datetime	Sí	NULL	Fecha final de un evento



materia_id	int(11)	Sí	NULL	Clave foránea de la tabla materia
profesor_id	int(11)	No		Clave foránea de la tabla profesor
laboratorio_id	int(11)	No		Clave foránea de la tabla laboratorio
estado	varchar(30)	Sí	NULL	guarda un estado único de ACT
horario_id	int(11)	No	0	

Elaborado: Autores

Indices

Tabla 70: Indices horarios

Columna	Tipo	Unico	Columna
PRIMARY	BTREE	Si	id_horario
fk_profesor_laboratorio_profesor_idx	BTREE	No	profesor_id
fk_profesor_laboratorio_laboratorio1_idx	BTREE	No	laboratorio_id
materia_profesor_laboratorio	BTREE	No	materia_id

Elaborado: Autores

Tabla laboratorio

Tabla 71: Tabla laboratorio

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id_laboratorio	int(11)	No		Identificador único de laboratorio
nombre_laboratorio	varchar(200)	No		Nombre laboratorio
estado	varchar(30)	Sí	NULL	guarda un estado único de ACT



Elaborado: Autores

Indices

Tabla 72: Indice laboratorio

Nombre de la clave	Tipo	Único	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo
PRIMARY	BTREE	Sí	id_laboratorio	4	A	No

Elaborado: Autores

Tabla materia

Tabla 73: Tabla materia

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id_materia	int(11)	No		Identificador único de la materia
nombre_materia	varchar(2000)	Sí	NULL	Nombre materia
estado	varchar(45)	Sí	NULL	guarda un estado único de ACT

Elaborado: Autores

Indices

Tabla 74: Indice materia

Nombre de la clave	Tipo	Único	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo
PRIMARY	BTREE	Sí	id_materia	23	A	No

Elaborado: Autores

Tabla profesor

Tabla 75: Tabla profesor



Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id_profesor	int(11)	No		Identificador único del profesor
cedula_profesor	varchar(15)	No		
apellido_profesor	varchar(150)	No		
nombre_profesor	varchar(150)	No		
tag_profesor	varchar(40)	No		El id único generado al leer una tarjeta NFC
estado	varchar(30)	Sí	NULL	guarda un estado único de ACT

Elaborado: Autores

Indices

Tabla 76: Índice profesor

Nombre de la clave	Tipo	Único	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo
PRIMARY	BTREE	Sí	id_profesor	5	A	No
tag_profesor_UNIQUE	BTREE	Sí	tag_profesor	5	A	No

Elaborado: Autores

Tabla registro_acceso

Tabla 77: Tabla registro de acceso

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id_registro_acceso	int(11)	No		Identificador único del un registro de acceso
fecha_registro_acceso	datetime	No		Fecha actual del acceso
horario_id	int(11)	No		clave foránea de la tabla horario



Elaborado: Autores

Indices

Tabla 78: Índice registro de acceso

Nombre de la clave	Tipo	Único	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento
PRIMARY	BTREE	Sí	id_registro_acceso	37	A
fk_registro_acceso	BTREE	No	horario_id	37	A

Elaborado: Autores

Tabla usuario

Tabla 79: Tabla usuario

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id_usuario	int(11)	No		
cedula_usuario	varchar(15)	No		
apellido_usuario	varchar(150)	No		
nombre_usuario	varchar(150)	No		
contrasena	varchar(100)	No		
estado	varchar(30)	Sí	NULL	

Indices

Tabla 80: Índice usuarios

Nombre de la clave	Tipo	Único	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo
PRIMARY	BTREE	Sí	id_usuario	0	A	No

Elaborado: Autores



Configuración

Tabla 81: Tabla configuración

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id	int(11)	No		
fecha_inicio_semestre	datetime	No		
fecha_fin_semestre	datetime	No		

Elaborado: Autores

Indices

Tabla 82: Indice configuración

Nombre de la clave	Tipo	Único	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo
PRIMARY	BTREE	Sí	id	0	A	No

Elaborado: Autores

Curso

Tabla 83: Tabla curso

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id_curso	int(11)	No		
nombre_curso	varchar(100)	No		
estado	varchar(10)	No		

Elaborado: Autores

Indices

Tabla 84: Indices curso

Nombre de la clave	Tipo	Único	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo
PRIMARY	BTREE	Sí	id_curso	5	A	No

Elaborado: Autores



3.7. Etapa de desarrollo

3.7.1. Instalación y configuración de herramientas de desarrollo

A continuación, se muestra una lista de las herramientas que se instalaron y configuraron para el desarrollo del sistema web y de la aplicación móvil:

- **Lenguaje de programación:** Python, php, Java script, Html5
- **Servidor:** Apache 2
 - **Sistema operativo:** Raspbian
- **Frameworks:**
 - JQuery, Bootstrap 3.
 - Yii PHP Framework
- **Base de datos:** MySql 5.7.20
- **IDE's:**
 - Netbeans 8.2
 - Visual Code
- **Conexiones ssh**
 - Putty ssh

3.7.2. Sistema de control de los laboratorios “FACCI SCAL” (interfaces)

Para la gestión y control de los laboratorios de la FACCI, se ha desarrollado un sistema web el cual solventará los requisitos del personal administrativo del centro de cómputo, a continuación, presentemos las interfaces del sistema.



3.7.2.1. Módulo de inicio de sesión

El sistema consta con un acceso mediante credenciales, en el cual se debe ingresar el número de cedula y contraseña de cada usuario.

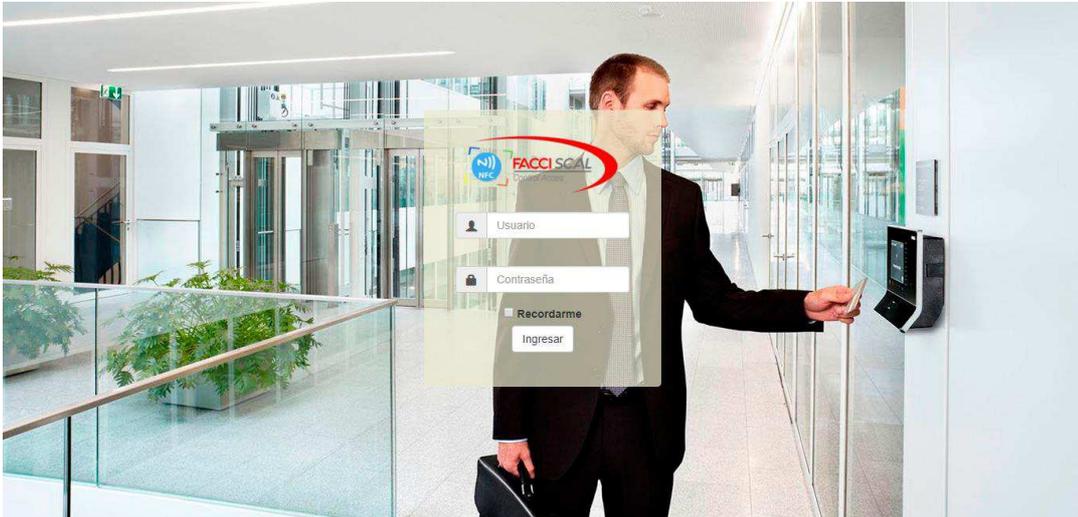


Ilustración 25: Inicio de sesión
Elaborado: Autores

3.7.2.2. Módulo de apertura remota y últimos accesos

Una vez que se ingresa al sistema se observara la ventana principal en donde encontraremos lo siguiente:

Fecha	Hora Inicio Clase	Hora Fin Clase	Nombre Materia	Nombre Profesor	Nombre Curso	Nombre Laboratorio
2018-02-15 08:00:00	2018-02-12 07:00:00	2018-02-12 09:00:00	Redes I	REYES CARDENAS ELOY	QUINTO A	LABORATORIO REDES
2018-02-14 08:00:00	2018-02-12 07:00:00	2018-02-12 09:00:00	Redes I	REYES CARDENAS ELOY	QUINTO A	LABORATORIO REDES
2018-02-16 10:00:00	2018-02-12 07:00:00	2018-02-12 09:00:00	Redes I	REYES CARDENAS ELOY	QUINTO A	LABORATORIO REDES

Ilustración 26: Ventana principal
Elaborado: Autores



3.7.2.3. Módulo profesores

En la siguiente ilustración veremos el formulario de registro de nuevo profesor.

The screenshot shows the 'Nuevo Profesor' form in the FACCI SCAL system. The left sidebar contains navigation options: Inicio, Eventos, Horarios, Profesores (selected), Materias, Cursos, Laboratorios, and Reportes. The main content area displays the form with the following fields:

- Cedula Profesor *
- Apellido Profesor *
- Nombre Profesor *
- Tag Profesor *

A 'Registrar' button is located at the bottom of the form. The breadcrumb trail at the top reads 'Inicio / Profesores / Nuevo'.

Ilustración 27: Registro de nuevo profesor
Elaborado: Autores

The screenshot shows the 'Profesores' list view in the FACCI SCAL system. The left sidebar is the same as in the previous screenshot. The main content area displays a table with the following data:

ID	Cédula	Apellidos	Nombres	TAG	Acción
5	131313131313	HERRERA	ARMANDO	02320dc	Editar Eliminar
6	1314533210	SENDÓN VARELA	JUAN CARLOS	012c312	Editar Eliminar

The table indicates 'Viendo 1-2 de 2 resultados.' The breadcrumb trail at the top reads 'Inicio / Profesores'.

Ilustración 28: Ver profesores
Elaborado: Autores



3.7.2.4. Módulo materias

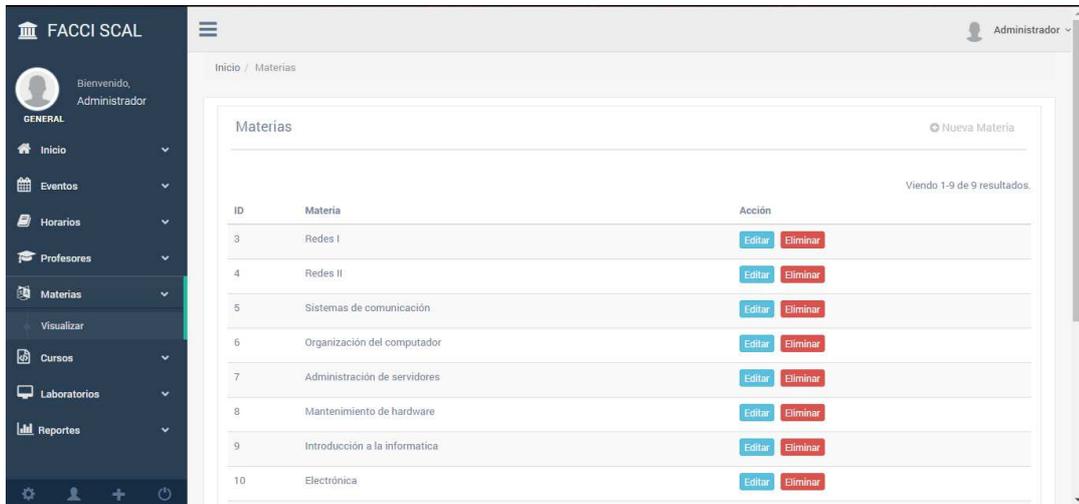


Ilustración 29: Ventana principal de materias
Elaborado: Autores

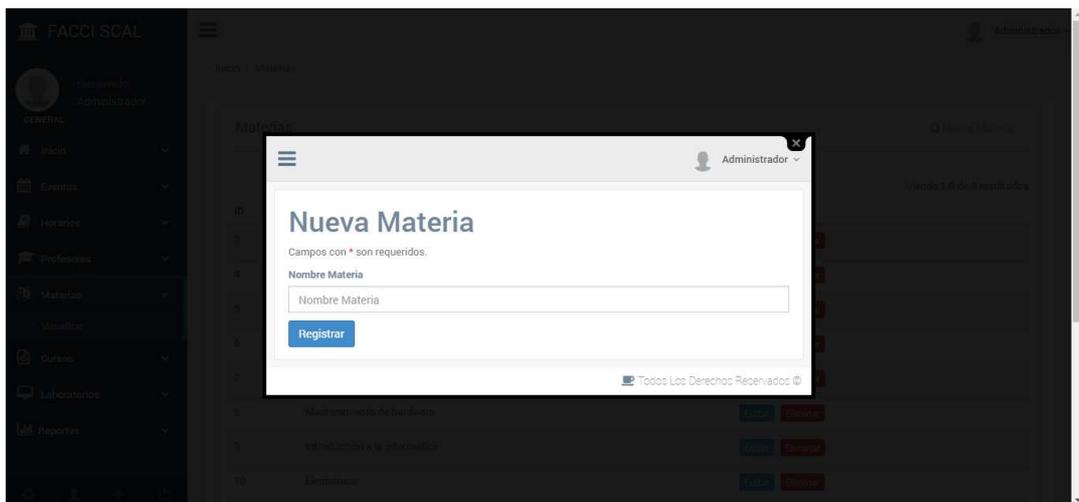


Ilustración 30: Agregar nueva materia
Elaborado: Autores



3.7.2.5. Módulo laboratorios

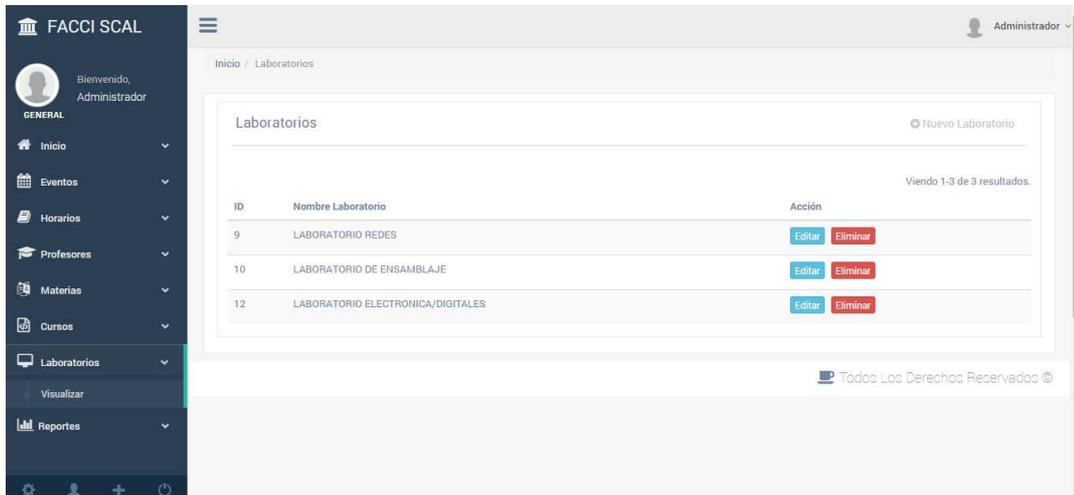


Ilustración 31: Ventana principal de laboratorios
Elaborado: Autores

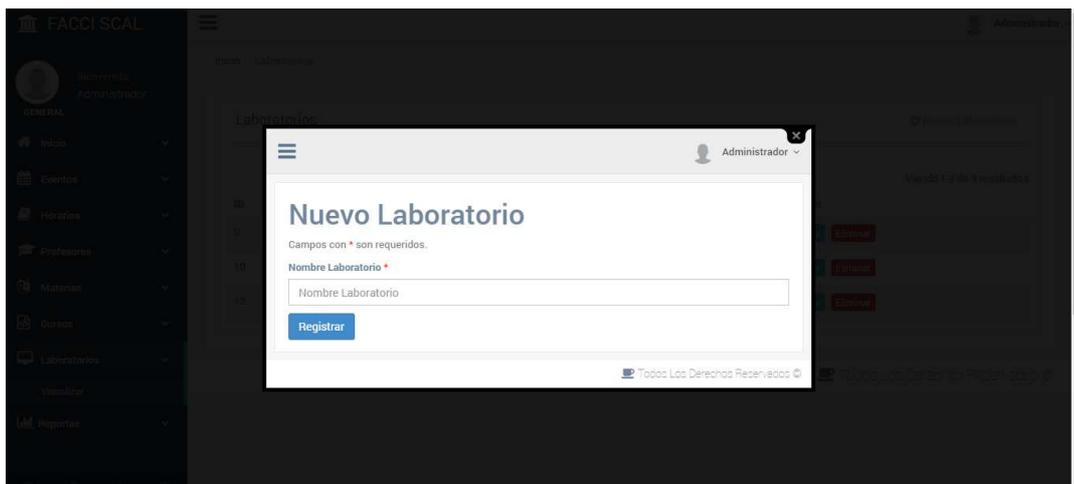


Ilustración 32: Agregar laboratorio
Elaborado: Autores



3.7.2.6. Módulo eventos

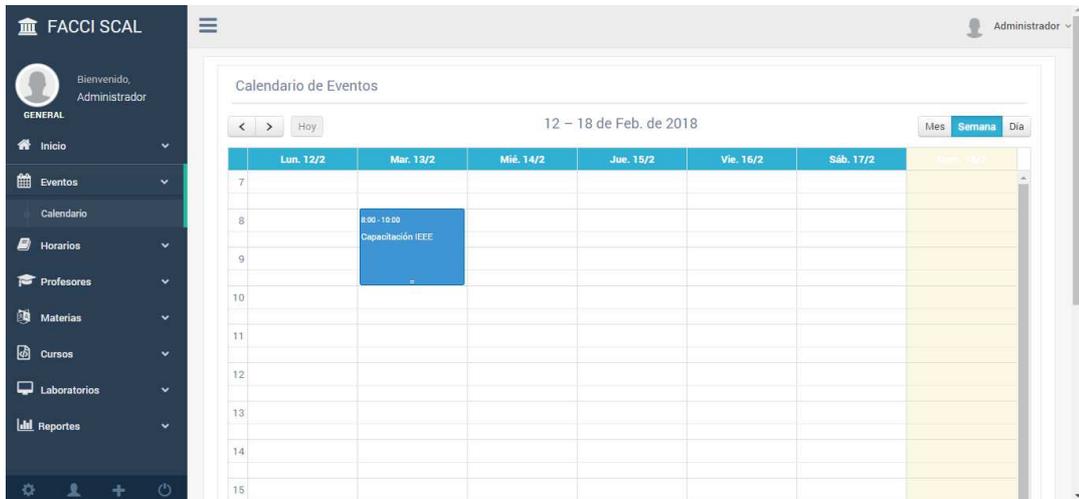


Ilustración 33: Ventana principal de eventos
Elaborado: Autores

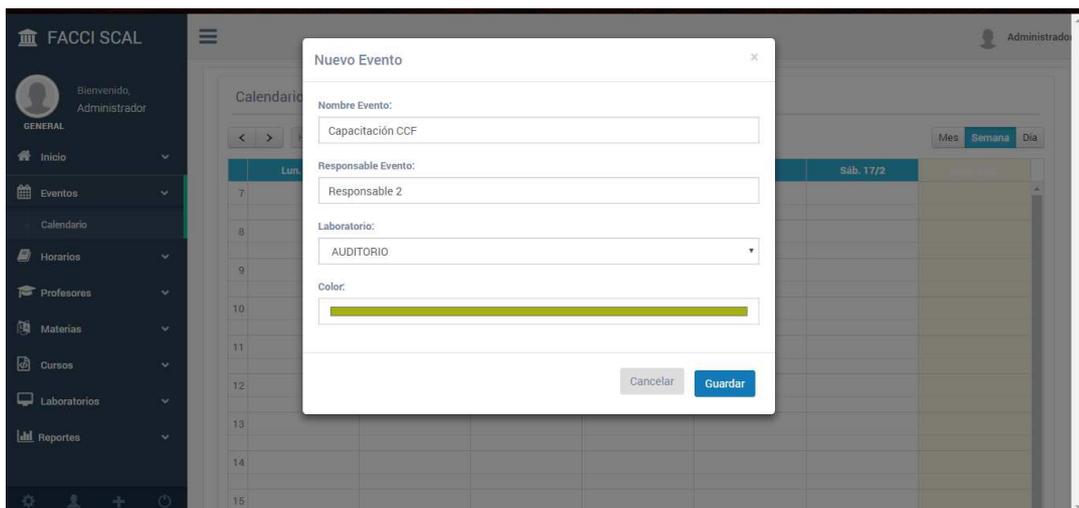


Ilustración 34: Agregar evento
Elaborado: Autores

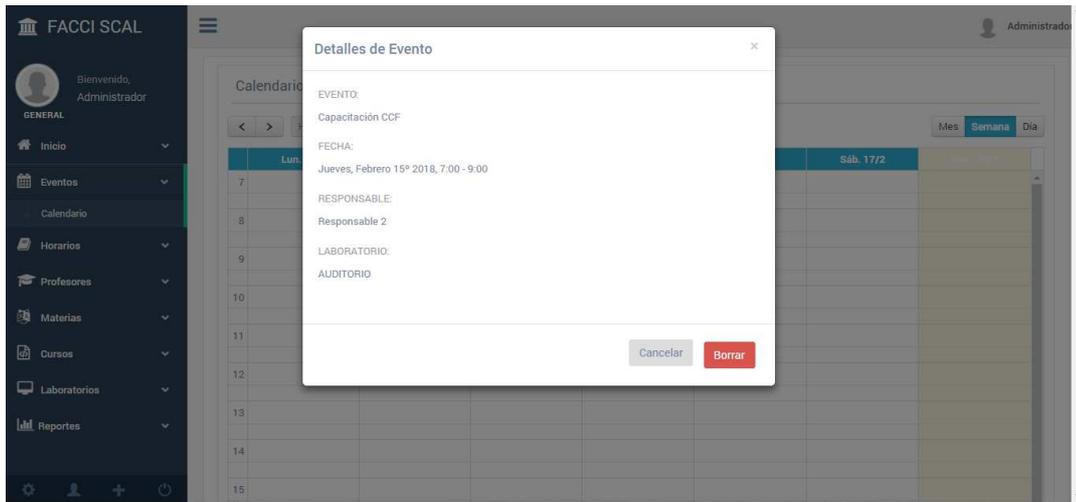


Ilustración 35: Detalles del evento
Elaborado: Autores

3.7.2.7. Módulo horarios

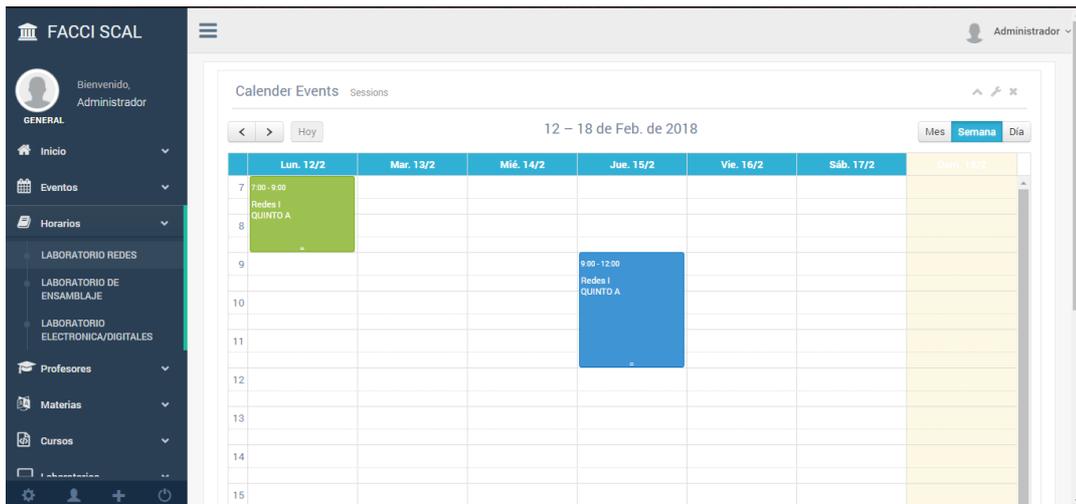


Ilustración 36: Ventana de horarios
Elaborado: Autores



3.7.2.8. Módulo reportes y estadísticas

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Materia	Profesor	Laboratorio
2018-02-09 17:30:00	2018-02-09 12:00:00	2018-02-09 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Redes
2018-02-10 07:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 09:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 11:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 12:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 14:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 14:00:00	2018-02-09 12:00:00	2018-02-09 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Redes
2018-02-10 15:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 15:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 15:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje

Ilustración 37: Ventana de reportes generales
Elaborado: Autores



Ilustración 38: Venta de estadísticas
Elaborado: Autores



3.7.2.9. Módulo de configuración

FACCI SCAL

Bienvenido, Administrador

GENERAL

- Inicio
- Eventos
- Horarios
- Profesores
- Materias
- Cursos
- Laboratorios
- Reportes

Inicio / Nueva Configuración

Configuracion

Campos con * son requeridos.

Fecha Inicio Semestre*

Fecha Fin Semestre*

Registrar

Todos Los Derechos Reservados ©

Ilustración 39: Módulo de configuración
Elaborado: Autores

3.7.2.10. Módulo de agregar usuario al sistema

FACCI SCAL

Bienvenido, Administrador

GENERAL

- Inicio
- Eventos
- Horarios
- Profesores
- Materias
- Cursos
- Laboratorios
- Reportes

Inicio / Nuevo Usuario

Nuevo Usuario

Campos con * son requeridos.

Cedula*

Apellidos*

Nombre*

Contraseña*

Registrar

Todos Los Derechos Reservados ©

Ilustración 40: Agregar usuarios al sistema
Elaborado: Autores



3.7.2.11. Módulo de gestión de cursos

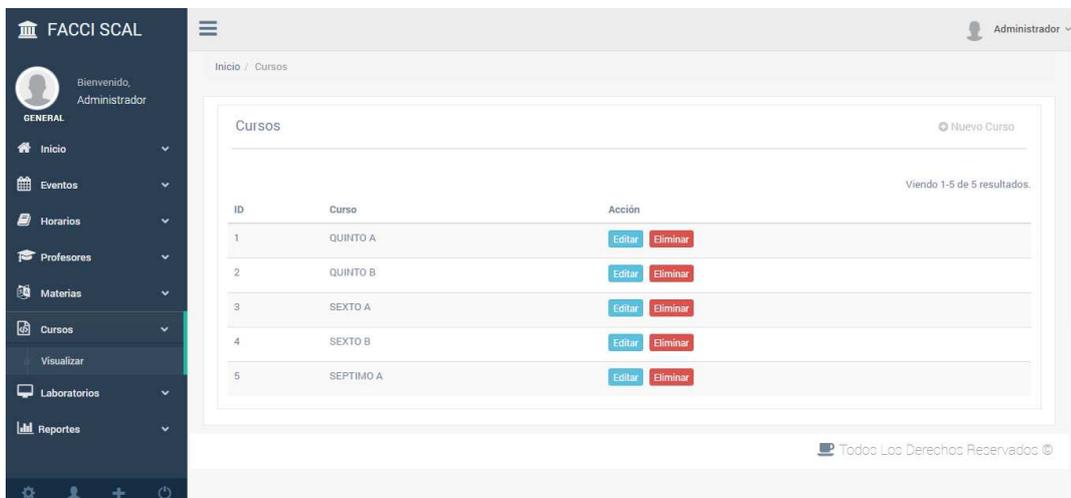


Ilustración 41: Módulo de cursos
Elaborado: Autores

3.8. Etapa de implementación

3.8.1. Instalación y conexión de lectores RFID en módulos raspberry pi

Para un correcto funcionamiento del sistema de control es necesario realizar la instalación de dependencias en cada una de los módulos raspberry para ello veremos los pasos para realizar la instalación de las dependencias NFC.

Paso 1: Instalar algunos paquetes dependientes.

- `sudo apt-get update`
- `sudo apt-get install libusb-dev libpcsclite-dev i2c-tools -y`

Paso 2: Descargue y descomprima el paquete del código fuente de libnfc.

- `cd ~`
- `wget http://dl.bintray.com/nfc-tools/sources/libnfc-1.7.1.tar.bz2`
- `tar -xf libnfc-1.7.1.tar.bz2`

Paso 3: compila e instala libnfc.



- cd libnfc-1.7.1
- ./configure --prefix = / usr --sysconfdir = / etc
- make
- sudo make install

Conexión en modo I2C

Paso 4: abrir la interfaz I2C

- sudo raspi-config
- Seleccione Opciones avanzadas (7)

```
Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)
1 Expand Filesystem          Ensures that all of the SD card storage is available to the OS
2 Change User Password       Change password for the default user (pi)
3 Boot Options                Configure options for start-up
4 Internationalisation Options Set up language and regional settings to match your location
5 Enable Camera               Enable this Pi to work with the Raspberry Pi Camera
6 Overclock                  Configure overclocking for your Pi
7 Advanced Options           Configure advanced settings
8 About raspi-config          Information about this configuration tool

<Select>                                <Finish>
```

Ilustración 42: Configuración de interfaces
Elaborado: Autores

Luego nos pregunta si deseamos habilitar la interfaz I2C, y seleccionamos SI.

```
Would you like the ARM I2C interface to be enabled?

<Yes>                                <No>
```

Ilustración 43: Ventana emergente de confirmación
Elaborado: Autores



Una vez que hayamos dado si, volveremos a la ventana anterior, y presionamos finalizar

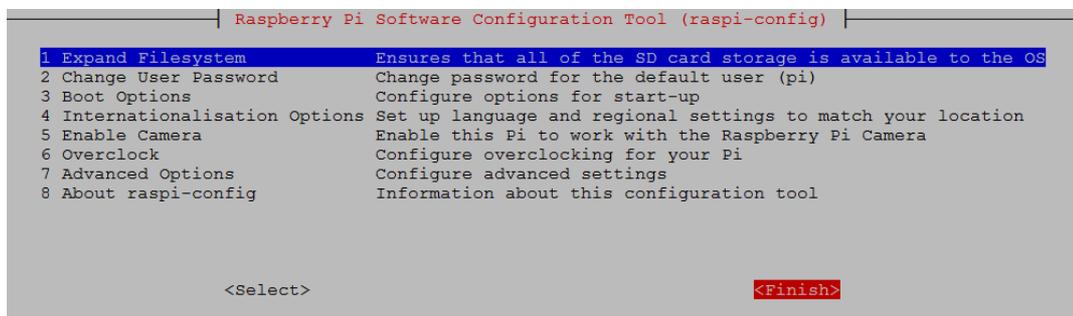


Ilustración 44: Ventana de finalización del proceso
Elaborado: Autores

Paso 5: escribe el archivo de configuración para la comunicación NFC

- `sudo mkdir / etc / nfc`
- `sudo nano libnfc.conf`

agregue la siguiente línea:

```
# Permitir detección automática del dispositivo (predeterminado: verdadero)

# Nota: si esta autodetección está desactivada, el usuario debe configurar
manualmente un dispositivo

# configuración utilizando archivo o variable de entorno

allow_autoscan = true

# Permitir autodetección intrusiva (predeterminado: falso)

# Advertencia: la autodetección intrusiva puede molestar seriamente a otros
dispositivos

# Esta opción no es recomendable, el usuario debería preferir agregar
manualmente su dispositivo.
```



```
allow_intrusive_scan = falso

# Establecer el nivel de registro (predeterminado: error)

# Los niveles de registro válidos son (en orden de verbosidad): 0 (ninguno), 1
(error), 2 (información), 3 (depuración)

# Nota: si compiló con la opción --enable-debug, el nivel de registro
predeterminado es "depuración"

log_level = 1

# Establecer manualmente el dispositivo predeterminado (sin valor
predeterminado)

# Para configurar un dispositivo predeterminado, debe establecer tanto el
nombre como la connstring para su dispositivo

# Nota: si la exploración automática está habilitada, el dispositivo
predeterminado será el primer dispositivo disponible en la lista de dispositivos.

# device.name = "_PN532_SPI"

# device.connstring = "pn532_spi: /dev/spidev0.0: 280000"

device.name = "_PN532_I2c"

device.connstring = "pn532_i2c: / dev / i2c-1"
```

Paso 6: guardar y cerrar este archivo

Paso 7: Ubicar el lector en modo I2C en el interruptor

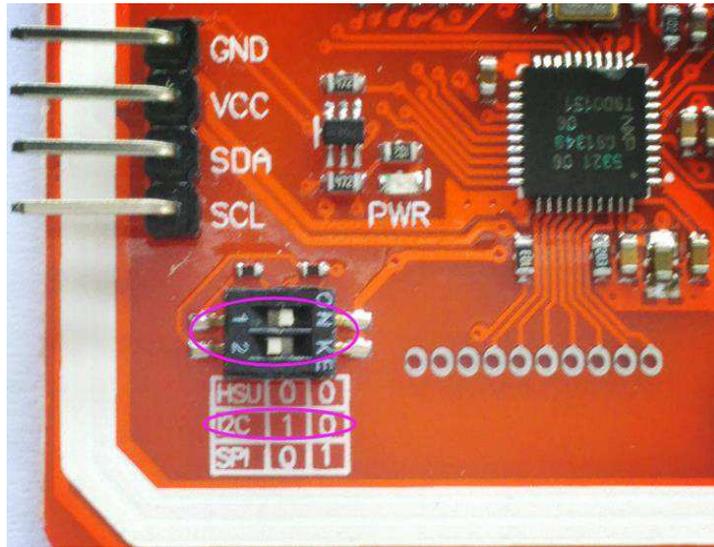


Ilustración 45: Lector en modo de conexión I2C
Elaborado: Autores

Conecta los dispositivos:

Tabla 85: Conexiones de lector RFID

PN532 NFC	Raspberry Pi
VCC	3.3V
GND	GND
SDA	SDA1
SCL	SCL1

Elaborado: Autores

Paso 8: Ejecute `i2cdetect -y 1` para verificar si el dispositivo I2C es reconocido

- `i2cdetect -y 1`



```
pi@raspberrypi: ~  
pi@raspberrypi:~ $ i2cdetect -y 1  
    0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f  
00:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  
10:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  
20:  --  --  --  --  24  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  
30:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  
40:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  
50:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  
60:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  
70:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  
pi@raspberrypi:~ $ █
```

Ilustración 46: Grafico de verificación de estado de conexión I2C
Elaborado: Autores

Si es así, significa que tanto el módulo como el cableado funcionan bien. Luego escriba `nfc-list` para verificar el módulo NFC, y ejecute `nfc-poll` para escanear la tarjeta NFC.

```
pi@raspberrypi:~ $ nfc-list  
nfc-list uses libnfc 1.7.1  
NFC device: pn532_i2c:/dev/i2c-1 opened  
pi@raspberrypi:~ $ nfc-poll  
nfc-poll uses libnfc 1.7.1  
NFC reader: pn532_i2c:/dev/i2c-1 opened  
NFC device will poll during 30000 ms (20 pollings of 300 ms for 5 modulations)  
ISO/IEC 14443A (106 kbps) target:  
    ATQA (SENS_RES): 00 04  
    UID (NFCID1): f4 55 4e b8  
    SAK (SEL_RES): 08  
nfc_initiator_target_is_present: Target Released  
Waiting for card removing...done.  
pi@raspberrypi:~ $ █
```

Ilustración 47: Verificación de funcionamiento del lector RFID
Elaborado: Autores

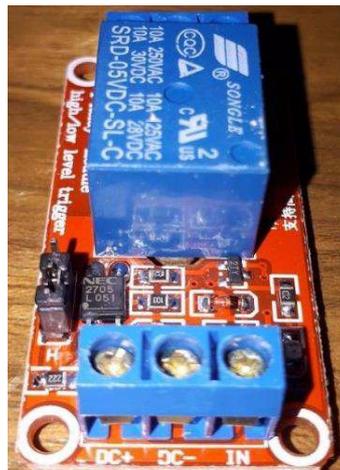
3.8.2. Conexión de relé al módulo raspberry pi y la cerradura eléctrica

Para el control de las cerraduras eléctricas mediante los módulos raspberry es necesario un intermediario de comunicación entre ellos, es aquí donde interviene el relé, para ellos se detalla los pasos secuenciales para poder instalarlo.



Paso 1: La alimentación eléctrica del relé que son 5v, para ello se debe conectar un cable desde el DC+ hacia el pin de 5v y uno desde el DC- hacia el pin GND de la GPIO del módulo raspberry, así mismo la entrada (IN), se debe conectar a un pin GPIO de control de la raspberry.

Para conocer más sobre las conexiones del GPIO del módulo raspberry pi modelo B ver el anexo 1.



*Ilustración 48: Conexión de relé hacia el módulo raspberry pi
Elaborado: Autores*

Paso 2: La conexión de control de la cerradura eléctrica. Para esta conexión debemos disponer de un transformador de 110v a 12v el cual brindará energía eléctrica a la cerradura.

Desde el transformador se debe conectar una línea directa a la cerradura, y la otra línea en la entrada N.O (Normalmente abierto) del relé, luego de esto debemos conectar una línea desde el COM (común) del relé hacia la segunda línea disponible de la cerradura eléctrica.



*Ilustración 49: Salidas de conexión desde el relé hacia la cerradura eléctrica
Elaborado: Autores*



*Ilustración 51: Cerradura eléctrica implementada
Elaborado: Autores*



*Ilustración 50: Transformador de 110 a 12v
Elaborado: Autores*

3.8.3. Cableado general

Para la conexión de cada uno de los módulos raspberry con los lectores RFID y las cerraduras eléctricas se realizó el cableado de 3 líneas de cable UTP, desde el centro de administración de computo hacia los laboratorios ubicados en el bloque de la planta baja, un cable para cada uno respectivamente. De cada línea de cable UTP que llega al laboratorio se desprenden 4 hilos para los lectores RFID, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:



- Azul = VVC (3.3V)
- Naranja = GND
- Blanco-verde = SDA
- Blanco-café = SCL

Estos cables deberán ser conectados en sus respectivas entradas GPIO, según la tabla de distribución del módulo raspberry pi (*ver anexo 1*).

Así mismo de los hilos de cable restantes obtendremos la energía eléctrica para la cerradura de la siguiente manera:

- Verde y Café = positivo
- Blanco-azul y Blanco-naranja= negativo

Los relés se deben conectar a la entrada GPIO de la raspberry (VCC, GND, DATA) y del otro extremo se debe ingresar, una línea negativa del transformador de corriente al N.O del relé, una línea que sale del común del relé hacia la cerradura de la puerta, así mismo, el lado positivo del transformador va hacia la otra entrada de la cerradura.

3.8.4. Conexión remota vía SSH

Para la administración de cada raspberry se habilito las conexiones remotas vía SSH para las cuales se ha establecido las siguientes credenciales de acceso:

Raspberry servidor

- Dirección IP: 172.28.101.230
- Usuario: pi
- Contraseña: DELUNOALSEIS

Raspberry Redes

- Dirección IP: 172.28.101.231



- Usuario: pi
- Contraseña: SCALREDES2018

Raspberry Electrónica

- Dirección IP: 172.28.101.232
- Usuario: pi
- Contraseña: SCALELECTRONICA2018

Raspberry Ensamblaje

- Dirección IP: 172.28.101.233
- Usuario: pi
- Contraseña: SCALENSAMBLAJE2018

3.9. Alcance del proyecto

3.9.1. Alcance de la infraestructura tecnológica

- ✓ La implementación del proyecto es únicamente en los laboratorios de la planta baja
- ✓ Incluye laboratorio de redes, electrónica y ensamblaje
- ✓ Los gastos de implementación de esta sección son asumidos por los desarrolladores del proyecto
- ✓ La impresión de 10 tarjetas NFC divididas entre docentes, administrativos y decanato serán asumidas por los desarrolladores

3.9.2. Alcance del sistema de control

- ✓ Apertura remota
- ✓ Últimos accesos a los laboratorios
- ✓ Registrar, ver, modifica y eliminar docentes
- ✓ Asignación de tarjetas NFC a los docentes
- ✓ Registrar, ver, modifica y eliminar materias
- ✓ Registrar, ver, modifica y eliminar laboratorios



- ✓ Crear planificación de eventos mediante calendario
- ✓ Modificar y eliminar eventos
- ✓ Crear horarios por laboratorios
- ✓ Modificar y eliminar horarios de laboratorios
- ✓ Generar reportes de uso filtrado por profesores, laboratorios y materia
- ✓ Generar estadísticas de uso
- ✓ Agregar usuarios al sistema
- ✓ Establecer fecha inicio y fin de semestre

3.10. Manual de usuario

Se procedió a realizar un manual de usuario, el cual se encuentra adjuntado en el apartado del anexo, en el cual se detalla paso a paso el correcto funcionamiento de los procesos desarrollados tanto del sistema web.

3.11. Capacitación del personal de la institución

Se desarrolló un plan de capacitación con el objetivo de que el sistema de control sea fácilmente manipulado en su totalidad por los administradores del centro del cómputo, las actividades realizadas se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 86: Capacitación del personal

N°	TEMA	RESPONSABLE
1	Capacitación general del sistema web – interfaces (Menús, sub-menús, vistas, reportes)	Euris Alvarez
2	Módulo de apertura remota	Euris Alvarez
3	Vista de últimos accesos	Euris Alvarez
4	Módulo de profesores	Euris Alvarez
5	Módulo materias	José Loor
6	Módulo de laboratorios	José Loor
7	Módulo de planificación de eventos	José Loor
8	Módulo de horarios de laboratorios	José Loor
9	Módulo de reportes y estadísticas	José Loor

Elaborado: Autores



A demás a continuación, se muestra la tabla 81 en el cual se detallan las personas que conforman el personal administrativo el cual fue capacitado para el uso del sistema de control.

Tabla 87: Personal FACCI capacitado

N°	NOMBRE	CARGO	ROL DESEMPEÑAR	A
1	Gilber Loor Muñoz	Director administrativo	Administrador	
2	Donny Cedeño Macias	Personal administrativo	Visualizador	
3	Celenia Zambrano Rodriguez	Personal administrativo	Visualizador	
4	Francisco Toala Soledispa	Personal administrativo	Visualizador	
5	Fermín Anchundia Cuenca	Personal administrativo	Visualizador	

Elaborado: Autores



CAPITULO IV

EVALUACIÓN DE RESULTADOS



4. EVALUACIÓN DE RESULTADO

4.1. Introducción

El presente capítulo se compone principalmente del seguimiento de los resultados, el cual está compuesto de un análisis de los efectos obtenidos con el desarrollo de este proyecto integrador, en base a los objetivos planteados al inicio de este proyecto, se logra conocer, si estos se han cumplido, y a su vez tomando en cuenta, los tiempos planteados en el desarrollo y ejecución del mismo, la factibilidad de realizar el proyecto, la adaptación, manipulación, e interacción del usuario administrador con el sistema web y la manipulación de la infraestructura tecnológica. Una vez concluido esta sección se procede a realizar conclusiones y recomendaciones generales del proyecto.

4.2. Monitoreo de resultado

Una vez que se ha concluido con el desarrollo y la implementación de la propuesta por lo cual se procedió a realizar un seguimiento durante una semana laboral con el objetivo de comprobar los resultados.

Los resultados en base a la infraestructura tecnológica son muy notorios, debido que durante el proceso de implementación se reemplazaron las cerraduras convencionales de cada uno de los laboratorios (bloque de planta baja), por cerraduras eléctricas las cuales son beneficiarias tanto para el desarrollo del proyecto, como para la facultad, docentes y personal administrativo. Este cambio brinda dos alternativas de acceso diferentes para los docentes y personal administrativo, como lo son el acceso mediante tarjetas NFC o en el caso necesario mediante una llave, además la cerradura posee un botón mecánico el cual permite abrir la puerta desde dentro del laboratorio, siendo esto una ventaja ya que no necesitaría electricidad para abrir la puerta, en caso de que no se encuentre activo el sistema eléctrico.



Por otro lado, veremos los objetivos alcanzados mediante el desarrollo del sistema de control FACCI SCAL, una de las actividades más destacadas del sistema es su módulo de apertura remota ya que ha facilitado el trabajo de apertura de los laboratorios, de igual manera el módulo de planificación de eventos y horarios, contribuyen a una buena organización por parte de los administradores del sistema. Otro aspecto positivo es la opción de poder generar reportes de accesos a los laboratorios y poder filtrarlos según el criterio de búsqueda que permite el sistema, de igual manera la visualización de estadísticas de uso.



CONCLUSIONES

Al llegar a la finalización del presente proyecto integrador, el grupo de trabajo, concluye lo siguiente:

- Se logró conocer a profundidad las bondades que brinda la raspberry pi 3, y los diversos proyectos que se pueden realizar con ella, por otro lado, se pudo determinar el tiempo de lectura de un id de una tarjeta NFC es alrededor de 2 segundos para abrir la cerradura.
- El proceso de desarrollo de software puede ser tedioso debido en su fase de integración debido a los lenguajes de programación diferentes.
- Los módulos raspberry brindan la posibilidad de controlar los GPIO remotamente gracias a su utilidad de GPIO REMOTE, la cual mediante una red de área local y una dirección IP, permite enviar una instrucción directo al módulo.
- Respecto a la implementación cabe destacar la importancia de precautelar que los módulos raspberry pi se encuentren dentro de una VLAN, por motivos de seguridad, ya que, de no ser así el sistema de control “FACCISCAL” quedaría expuesto a toda la red, con el riesgo de filtración de información y aperturas no autorizadas de los laboratorios.



RECOMENDACIONES

- El personal administrativo encargado de la segmentación de la red de la facultad debe procurar no cambiar las direcciones IP que ya están utilizando los módulos raspberry ya que si esto cambia el sistema presentaría inconvenientes en su funcionamiento, ya que no encontraría las direcciones IP ya fijas en el servidor.
- Los docentes encargados de las materias de electrónica y sistemas digitales deberían, incentivar a sus estudiantes al estudio de esta tecnología y que la FACCI adquiriera una cantidad de estos módulos para la realización de prácticas de diversos proyectos en los laboratorios.
- Si este proyecto se desea ser ampliado a los demás laboratorios de la facultad, se debería adquirir una raspberry pi 3, un lector RFID, y realizar un cableado desde la ubicación de las raspberry hacia el lector RFID, el cual deberá estar instalado a la cencania de la puerta a implementar.



BIBLIOGRAFIA

- Activa internet. (29 de Febrero de 2013). *activainternet.es*. Obtenido de activainternet.es: <http://www.activainternet.es/nfc-tecnologia-pymes/>
- Alvarez, M. A. (9 de Mayo de 2001). *desarrolloweb.com*. Obtenido de desarrolloweb.com: <https://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>
- Codejobs. (2 de Marzo de 2013). *codejobs.biz*. Obtenido de codejobs.biz: <https://www.codejobs.biz/es/blog/2013/03/02/que-es-python>
- Danielgrifol. (s.f.). *danielgrifol.es*. Obtenido de danielgrifol.es: <http://danielgrifol.es/metodologias-agiles-de-desarrollo-de-software/>
- Ecured. (8 de Agosto de 2012). *ecured.cu*. Obtenido de ecured.cu: https://www.ecured.cu/Software_libre
- Ecured.cu. (12 de Enero de 2012). *www.ecured.cu*. Obtenido de www.ecured.cu: https://www.ecured.cu/Sistema_inform%C3%A1tico
- Fergarciac. (25 de Enero de 2013). *fergarcia.wordpress.com*. Obtenido de fergarciac.wordpress.com: <https://fergarcia.wordpress.com/2013/01/25/entorno-de-desarrollo-integrado-ide/>
- Fraktalweb. (20 de Junio de 2013). *fraktalweb.com*. Obtenido de fraktalweb.com: <http://fraktalweb.com/blog/sistemas-web-para-que-sirven/>
- Henaó, V. M. (12 de Junio de 2012). *Lupa Empresarial*. Obtenido de ceipa.edu.co: <http://www.ceipa.edu.co/lupa/index.php/lupa/article/view/45/82>
- Kyocera. (5 de Agosto de 2017). *smarterworkspaces.kyocera.es*. Obtenido de smarterworkspaces.kyocera.es: <https://smarterworkspaces.kyocera.es/blog/que-es-un-servidor-web/>
- Kyocera. (4 de febrero de 2017). *smarterworkspaces.kyocera.es*. Obtenido de smarterworkspaces.kyocera.es: <https://smarterworkspaces.kyocera.es/blog/mejores-gestores-de-base-de-datos-del-mercado/>
- Lavado, P. (5 de Enero de 2013). *blogspot.com*. Obtenido de blogspot.com: <http://geekenformacion.blogspot.com/2013/01/interfaces-de-comunicacion-spi-i2c-uart.html>
- Morales, R. (1 de septiembre de 2014). *colombiadigital.net*. Obtenido de colombiadigital.net: <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/7669-lenguajes-de-programacion-que-son-y-para-que-sirven.html>



- Navarro, K. (15 de Octubre de 2014). *panamahitek.com*. Obtenido de panamahitek.com: <http://panamahitek.com/como-funciona-el-protocolo-spi/>
- Netbeans. (s.f.). *netbeans.org*. Obtenido de netbeans.org: https://netbeans.org/index_es.html
- Proyectosagiles. (s.f.). *proyectosagiles.org*. Obtenido de proyectosagiles.org: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Raspbian.org. (s.f.). *raspbian.org*. Obtenido de raspbian.org: <http://www.raspbian.org/>
- Rouse, M. (2 de Enero de 2015). *searchdatacenter.techtarget.com*. Obtenido de searchdatacenter.techtarget.com: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>
- SOFTENG. (s.f.). *softeng.es*. Obtenido de softeng.es: <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum/proceso-roles-de-scrum.html>
- Teslabem. (4 de Febrero de 2017). *learn.teslabem.com*. Obtenido de learn.teslabem.com: <http://learn.teslabem.com/fundamentos-del-protocolo-i2c-aprende/2/>
- Universidad Politécnica de Valencia. (18 de Diciembre de 2013). *histinf.blogs.upv.es*. Obtenido de [histinf.blogs.upv.es](https://histinf.blogs.upv.es/2013/12/18/raspberry-pi/): <https://histinf.blogs.upv.es/2013/12/18/raspberry-pi/>

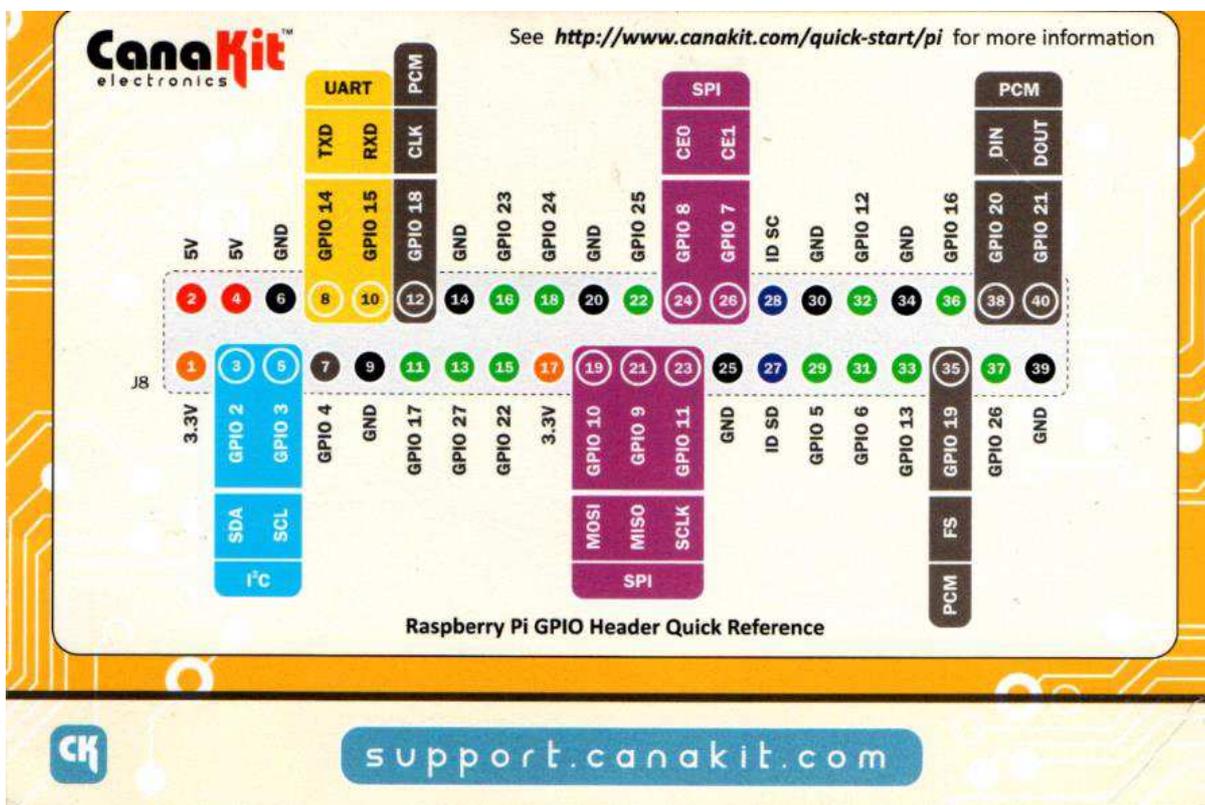


ANEXOS



ANEXOS

Anexo 1: Manual de referencia de raspberry pi GPIO HEADER

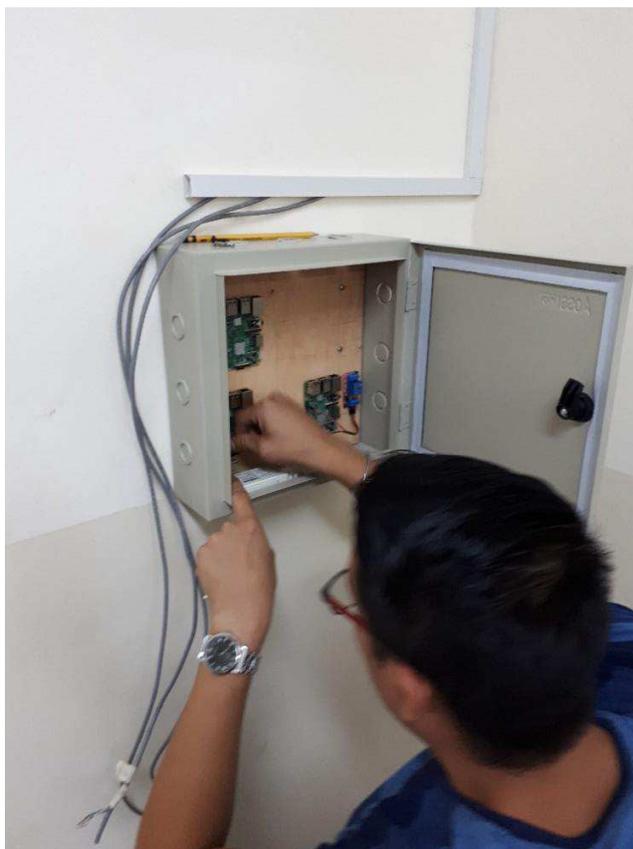




Anexo 2: Fotos de trabajo de implementación – capacitaciones



Ilustración 52: Realización de cableado desde el panel central hacia los laboratorios
Elaborado: Autores



*Ilustración 53: Instalación de módulos Raspberry en el panel central
Elaborado: Autores*



*Ilustración 54: Instalación de lectores RFID en el laboratorio de ensamble
Elaborado: Autores*



*Ilustración 55: Capacitación al personal administrativo
Elaborado: Autores*



Anexo 3: Certificado de capacitación



CERTIFICACIÓN

En calidad de jefe del centro de computo de la Facultad de Ciencias Informáticas, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, certifico:

Que los señores **ALVAREZ MERO EURIS ALEXANDER** con numero de cedula 1313195925 y **LOOR BRAVO JOSÉ ENRIQUE** con numero de cedula 131574388-8, estudiantes de la carrera de Ingeniería en sistema, realizaron capacitación del SISTEMA DE CONTROL DE USO Y ADMINISTRACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS previo a la obtención del título de ingeniero en sistema. Capacitaciones brindadas a los usuarios del sistema.

Es todo en cuanto puedo certificar, autorizo a los peticionarios hacer uso del presente documento para los fines que estimen conveniente.

Ing. Gilber Loor Muñoz, Mg. IE
Jefe de centro de cómputo FACCI

Manta, 16 de febrero del 2018



Anexo 4: Certificado de implementación y puesta en marcha



CERTIFICACIÓN

En calidad de jefe del centro de cómputo de la Facultad de Ciencias Informáticas, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, certifico:

Que los señores **ALVAREZ MERO EURIS ALEXANDER** con numero de cedula 1313195925 y **LOOR BRAVO JOSÉ ENRIQUE** con numero de cedula 131574388-8, estudiantes de la carrera de Ingeniería en sistema, realizaron capacitación del SISTEMA DE CONTROL DE USO Y ADMINISTRACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS previo a la obtención del título de ingeniero en sistema. Capacitaciones brindadas a los usuarios del sistema.

Es todo en cuanto puedo certificar, autorizo a los peticionarios hacer uso del presente documento para los fines que estimen conveniente.

Ing. Gilber Loor Muñoz, Mg. IE
Jefe – Centro de computo FACCI

Manta, 16 de febrero del 2018



Anexo 5: Manual de usuario

Módulos del sistema

Módulo de inicio de sesión.

El sistema consta con un acceso mediante credenciales, en el cual se debe ingresar el número de cedula y contraseña de cada usuario respectivamente.

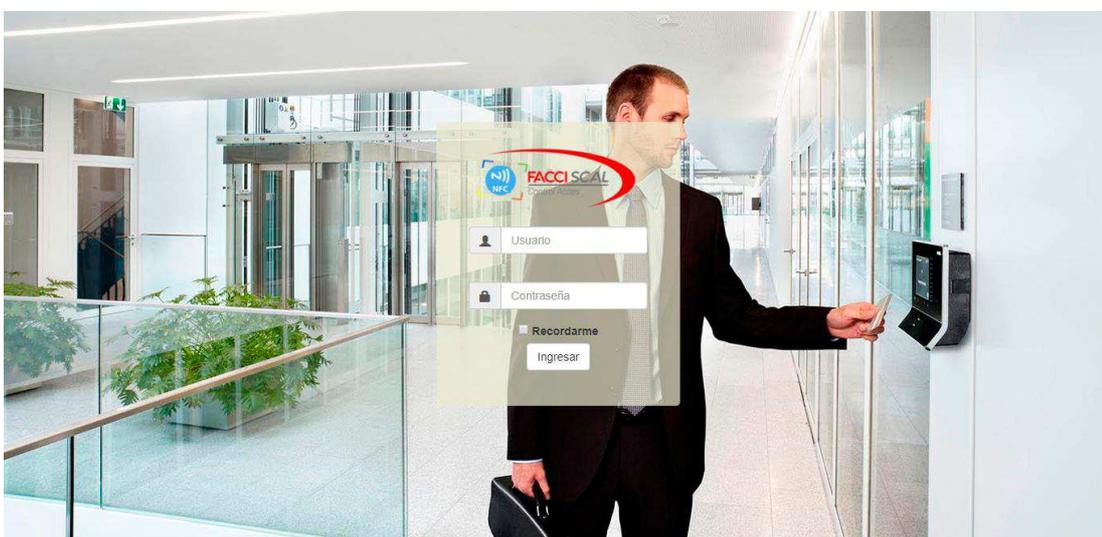


Ilustración 56: Interfaz de inicio de sesión

Venta principal - Módulo de apertura remota y últimos accesos

Una vez que se ingresa al sistema se observara la ventana principal en donde encontraremos lo siguiente:

1. En la parte derecha un menú desplegable de opciones en donde veremos los módulos disponibles.
2. En la parte superior central el módulo de apertura remota, para abrir las puertas de los laboratorios desde el sistema, presionando el botón abrir.
3. En la parte inferior un módulo de últimos accesos de donde encontramos, fecha actual, hora de inicio de clase, hora de fin de clase, materia, nombre del profesor, nombre del laboratorio.

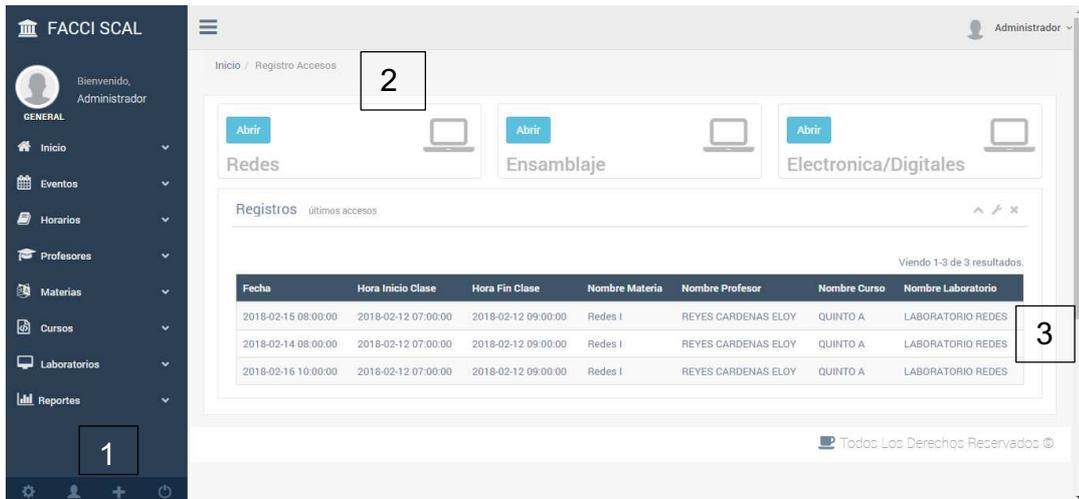


Ilustración 57: Interfaz principal. Menú - apertura remota - Últimos accesos

Módulo profesores

En el módulo de profesores encontraremos dos sub menú; **nuevo profesor** y **visualizar**, los cuales son para registrar un profesor y visualizar los profesores registrados respectivamente.

En la siguiente ilustración veremos el formulario de registro de nuevo profesor, donde se deben ingresar los datos requeridos por el sistema, cabe mencionar, que en el campo “**Tag profesor**”, primero se debe acercar la nueva tarjeta NFC al lector RFID (ubicado en el centro de administración de computo) y el id de la tarjeta se cargará automáticamente a la caja de texto.

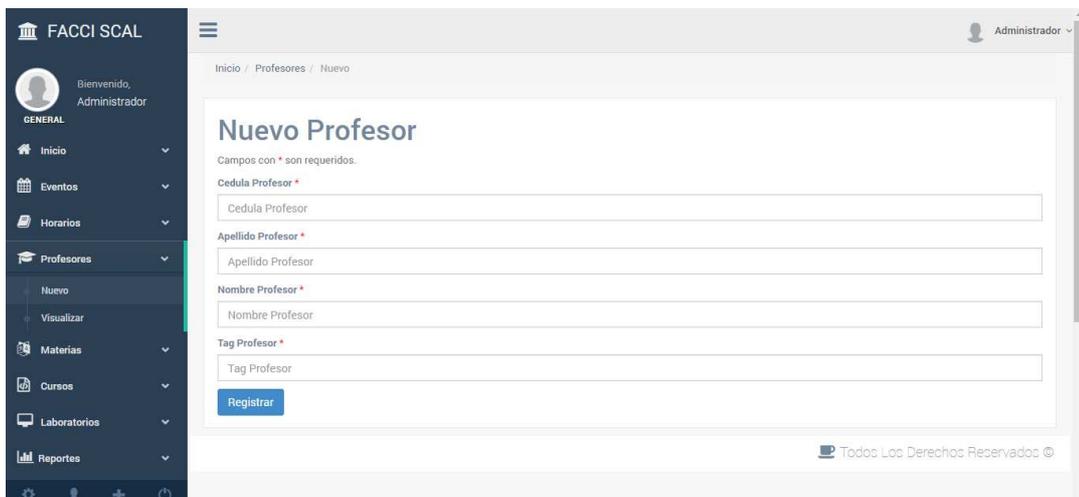




Ilustración 58: Nuevo profesor

En la opción de visualizar encontraremos los profesores registrados en el sistema y las opciones de **editar** y **eliminar** profesores. Tal como se muestra en la siguiente ilustración.

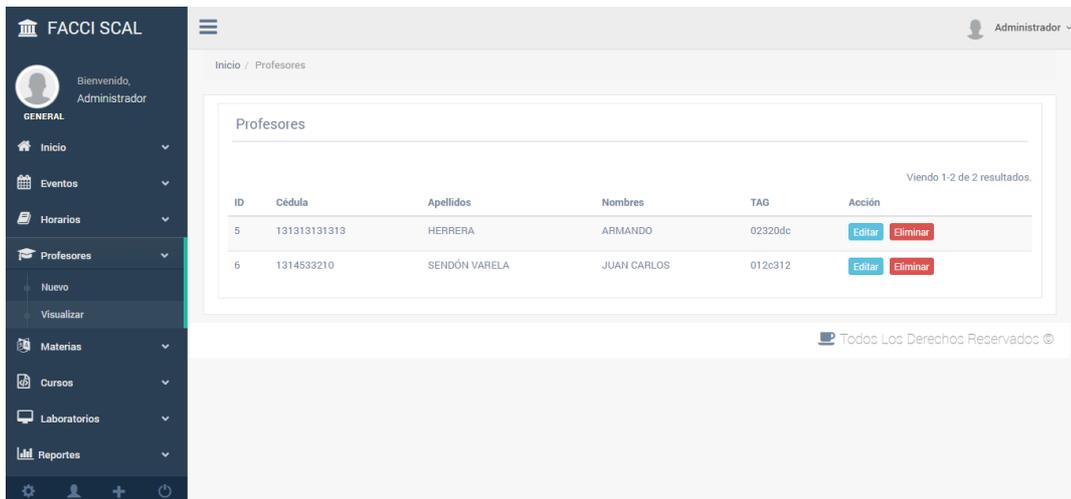


Ilustración 59: Lista de profesores registrados

Una vez que presionamos el botón **Editar**, se nos desplegara una ventana tal como lo muestra la siguiente ilustración, en donde debemos actualizar los campos que requiramos.



Ilustración 60: Actualizar información del profesor



Al presionar el botón **Eliminar**, se nos mostrara una venta emergente, preguntándonos si deseamos eliminar el registro del profesor.

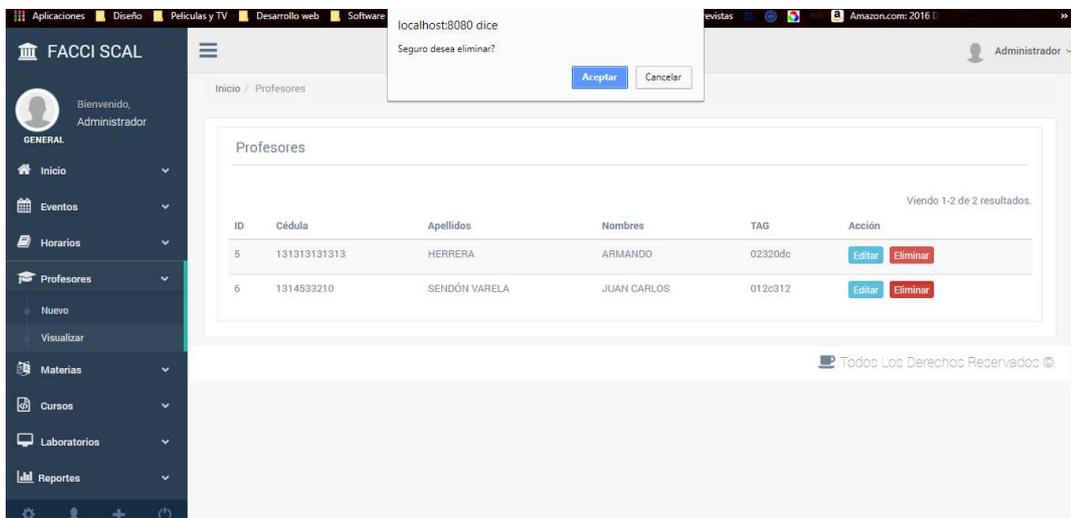


Ilustración 61: Confirmación de eliminar docente

Módulo Materias

En el módulo de materias encontramos la opción **visualizar**, encontraremos las materias registradas, en la parte superior derecha un botón de **nueva materia**, las opciones de modificar y eliminar materias, tal como lo muestran la siguiente ilustración.

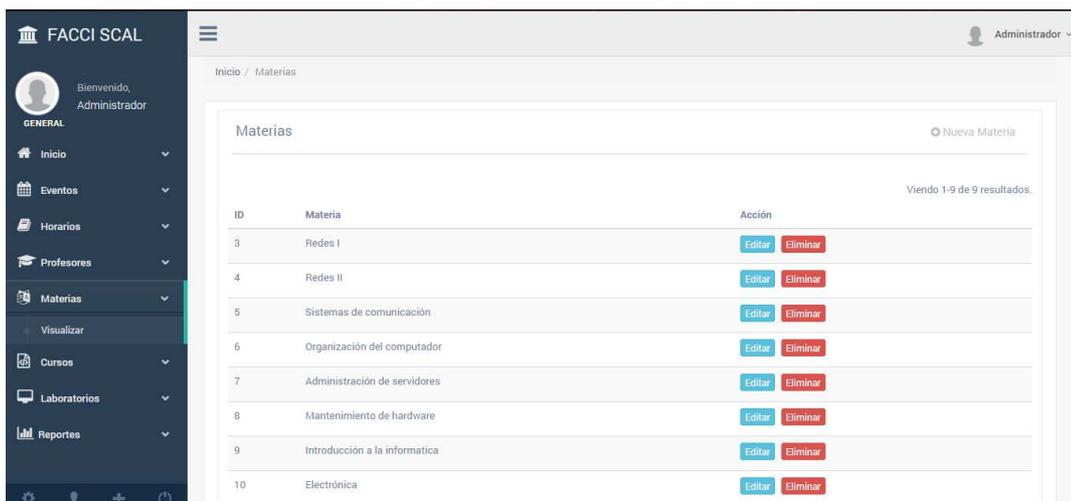


Ilustración 62: Ventana materias



Para registrar una nueva materia presionamos el icono **nueva materia**, (visto en la ilustración 7), donde deberemos ingresar el nombre de la materia que deseemos registrar.

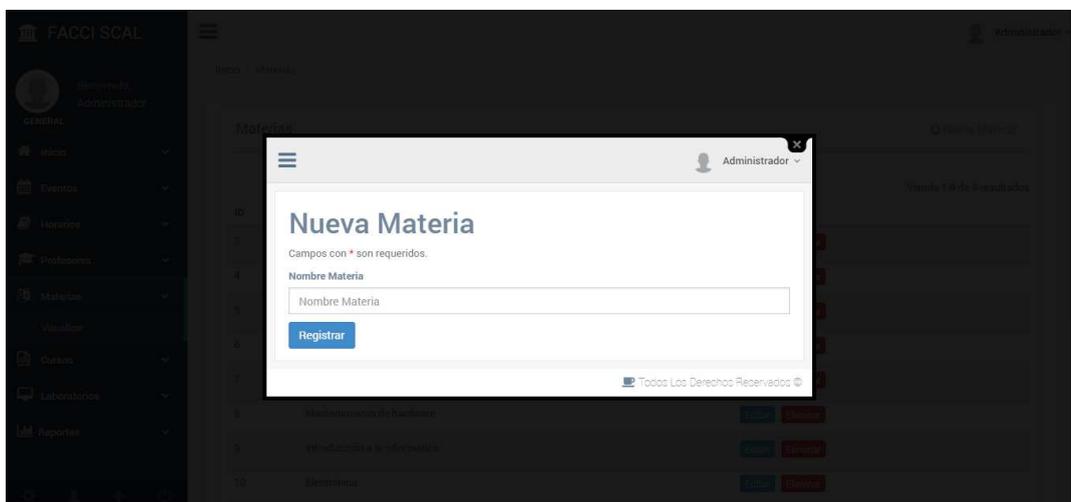


Ilustración 63: Ventana nueva materia

Para editar una materia registrada presionamos el icono **editar**, (visto en la ilustración 7), donde deberemos ingresar el nombre de la materia que deseemos editar.

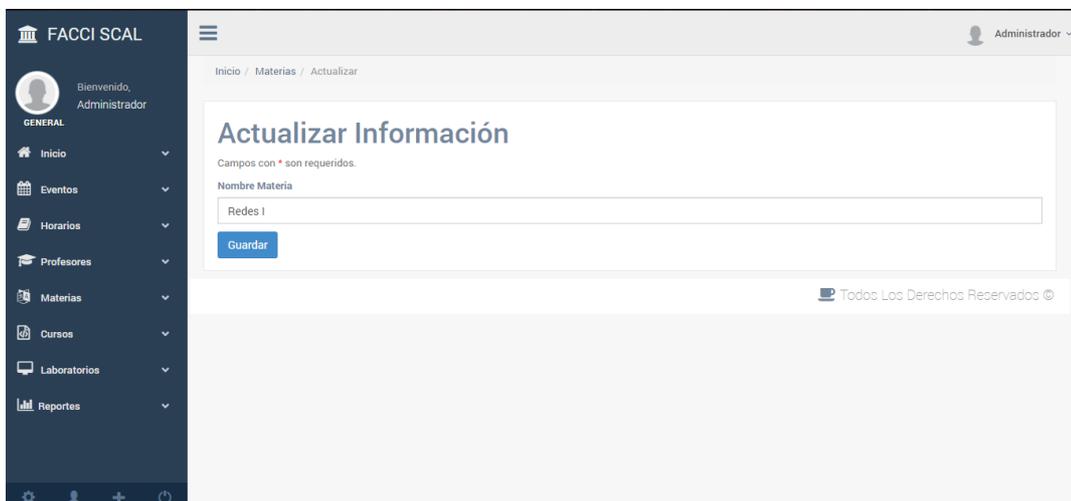


Ilustración 64: Actualizar nombre de materia



Para eliminar una materia presionamos el icono **eliminar**, (visto en la ilustración 7), donde se mostrará una ventana emergente, preguntándonos si deseamos eliminar el registro de la materia.

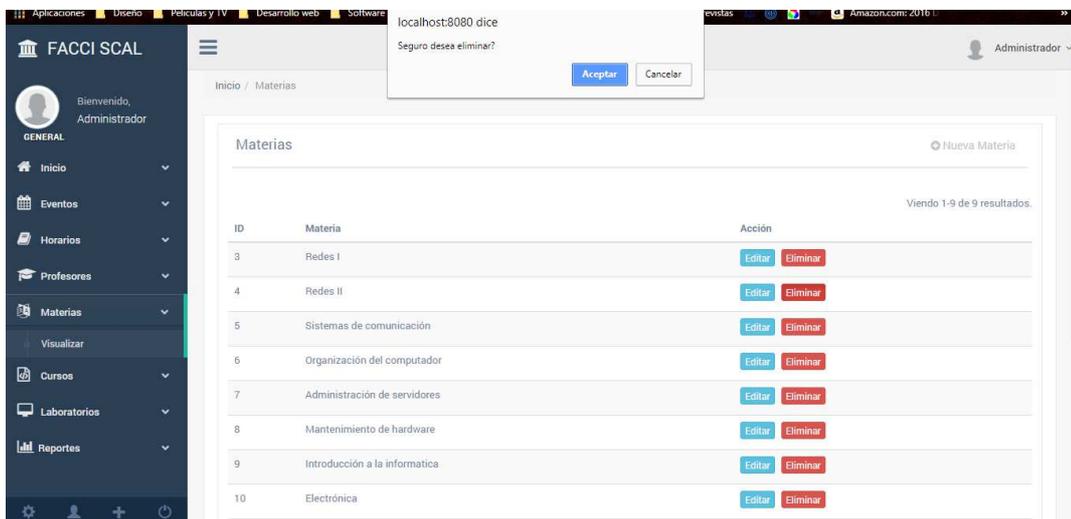


Ilustración 65: Confirmación de eliminar materia

Módulo laboratorios

En el módulo de laboratorios encontraremos los laboratorios registrados, la opción de un nuevo laboratorio, las opciones de modificar y eliminar materias, tal como lo muestra la siguiente ilustración.

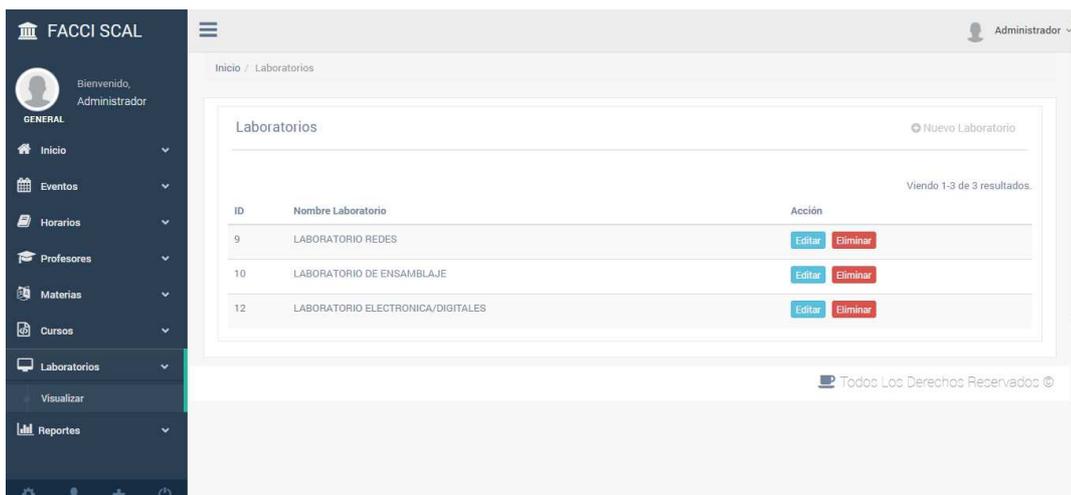


Ilustración 66: Ventana laboratorios



Para registrar un nuevo laboratorio presionamos el icono **nueva laboratorio**, (visto en la ilustración 11), donde deberemos ingresar el nombre del laboratorio que deseemos registrar.

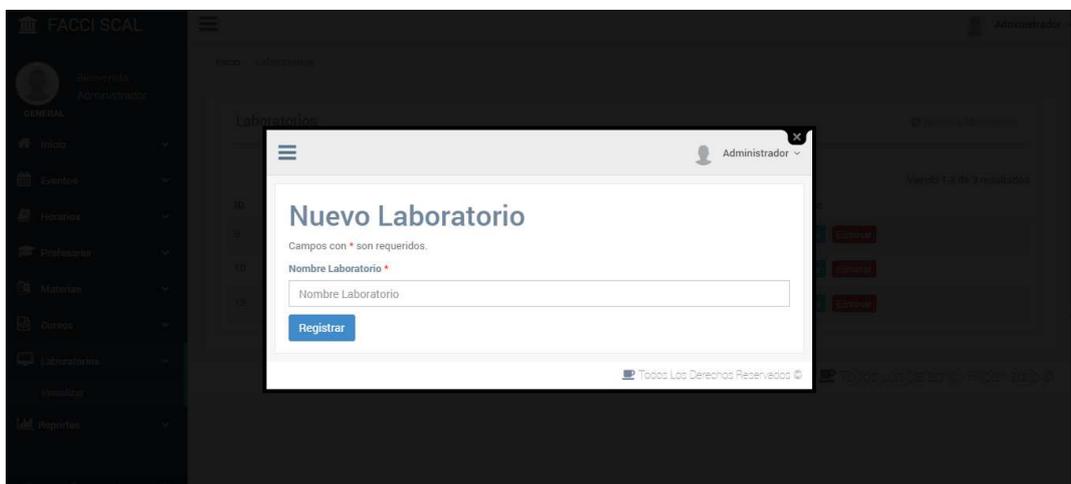


Ilustración 67: Registrar nuevo laboratorio

Para editar un laboratorio registrado presionamos el icono **editar**, (visto en la ilustración 11), donde deberemos ingresar el nombre del laboratorio que deseemos editar.

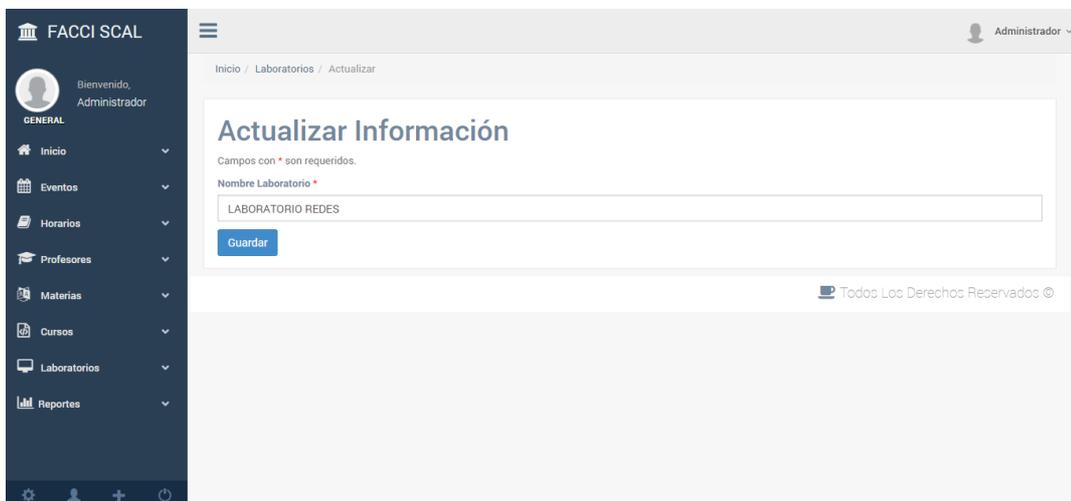


Ilustración 68: actualizar nombre de laboratorio



Para eliminar un laboratorio presionamos el icono **eliminar**, (visto en la ilustración 11), donde se mostrará una venta emergente, preguntándonos si deseamos eliminar el registro del laboratorio.

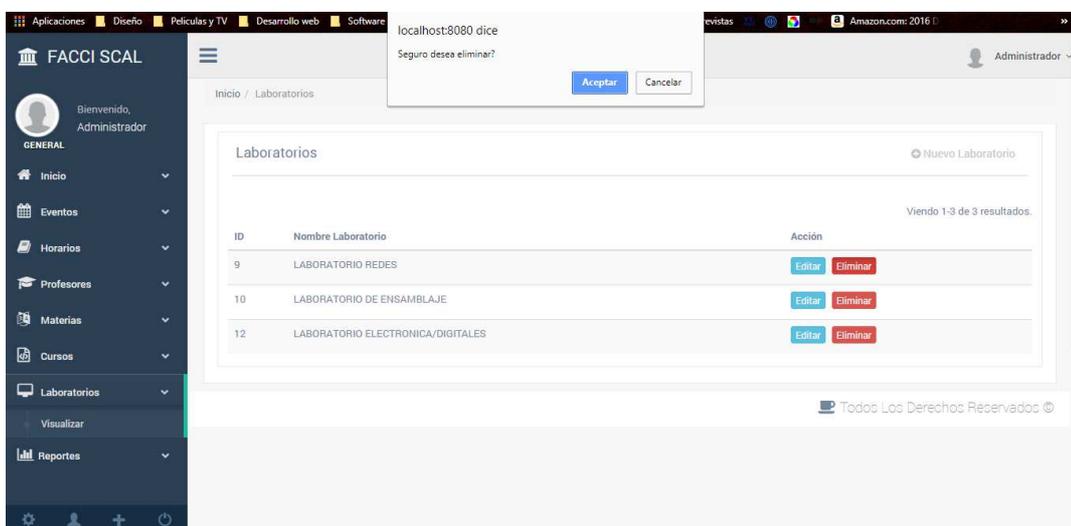


Ilustración 69: Confirmación de eliminar laboratorio

Adicionalmente a este módulo se agregó un botón de agregar un laboratorio de eventos que se desea añadir, el cual se encuentra en la esquina inferior izquierda con el icono de un +, en donde podremos escribir el nombre del nuevo laboratorio de eventos, tal como lo muestra la siguiente ilustración.

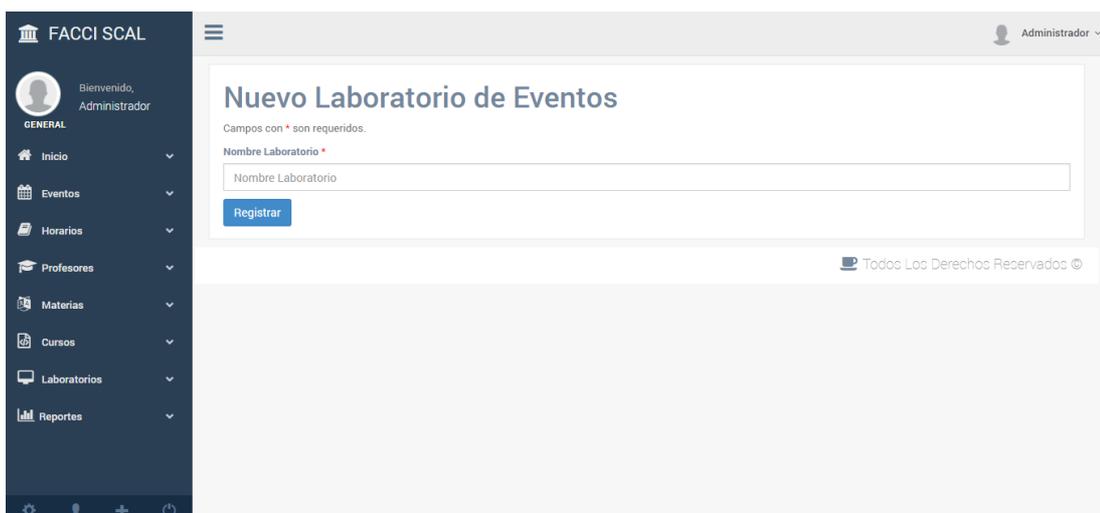


Ilustración 70: Ventana de agregar un laboratorio de eventos



Módulo eventos

Para acceder a este módulo nos desplazamos en el menú hasta la pestaña eventos, luego calendario, luego se mostrará la siguiente ventana

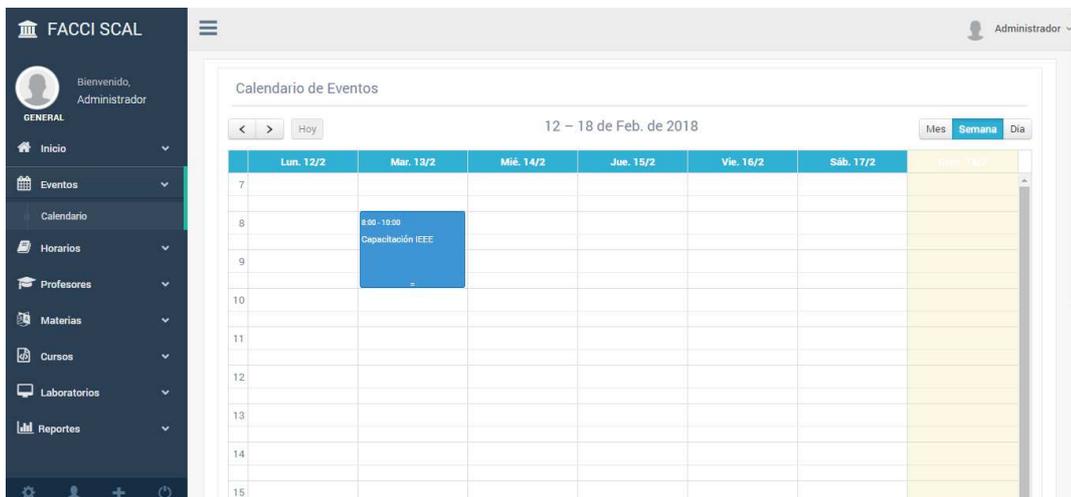


Ilustración 71: Venta de eventos

Para agregar un nuevo evento, se debemos dar un clic en el día que se desea planificar, y se nos mostrara la siguiente ventana. De donde debemos dar un nombre del evento y un responsable, seleccionar un laboratorio y darle un color. Luego presionar guardar

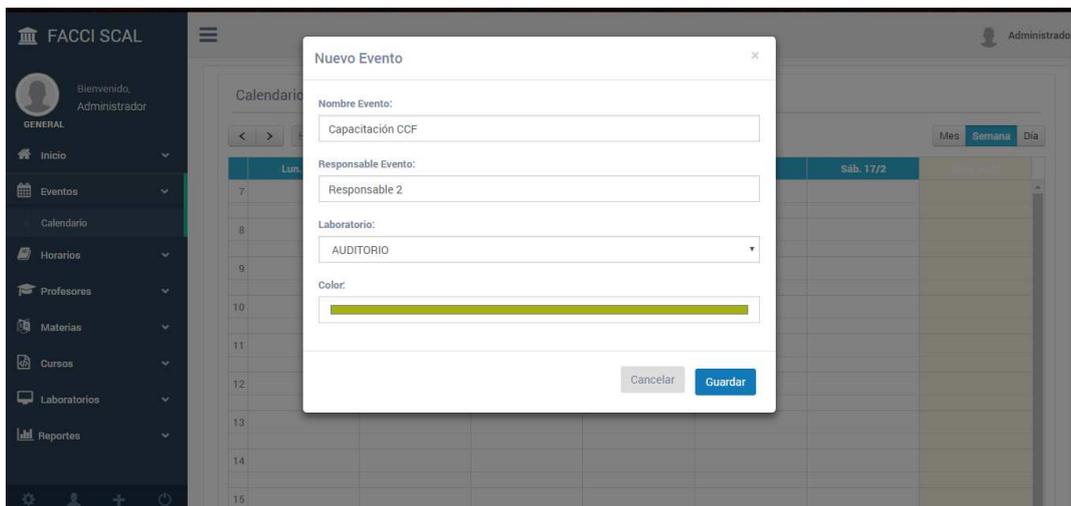


Ilustración 72: Venta de nuevo evento



En donde se mostrará la venta anterior nuevamente, pero con el evento ya creado. En donde lo podemos arrastrar a cualquier día que se desee, y fijarle una hora de inicio y fin simplemente estirando el evento hacia abajo.

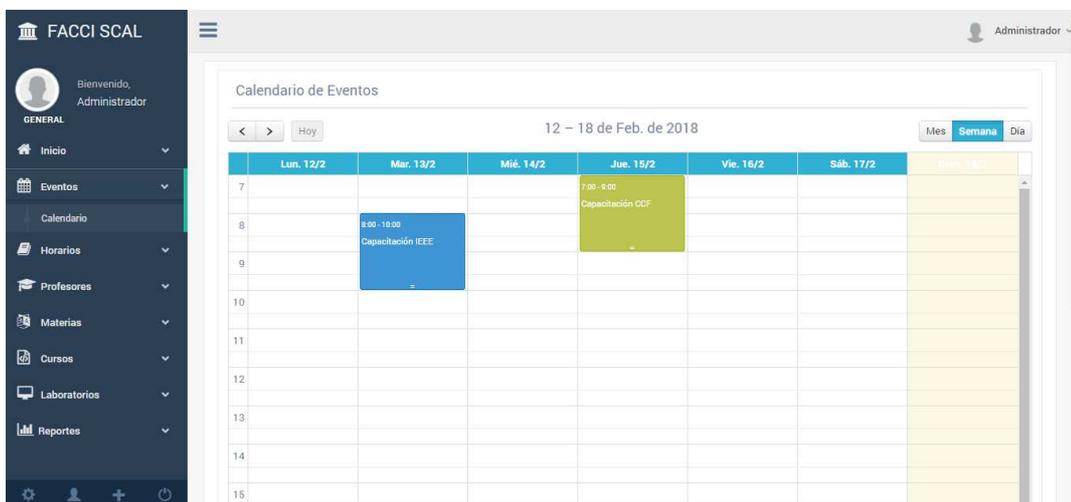


Ilustración 73: Venta de eventos

Para ver los detalles de los eventos damos un clic sobre el evento y se abrirá la ventana siguiente.

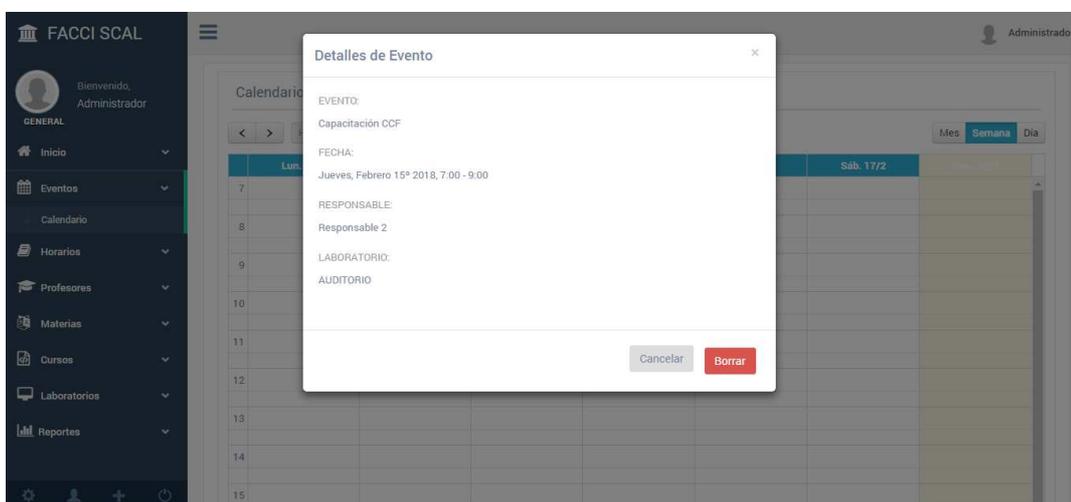


Ilustración 74: Ventana de detalles del evento



Módulo Horarios

El sistema permitirá a los usuarios poder generar horarios de clases por laboratorios, los cuales servirán para validar el acceso de los profesores, es decir si el docente no se encuentra en el horario de esta especificado en este módulo, al pasar su tarjeta NFC por el lector, la puerta no se abrirá negándole el acceso, debido que no está dentro de su horario de clase. En ese caso el profesor deberá solicitar al centro de cómputo FACCI el respectivo acceso.

Para visualizar los horarios nos desplazamos en el menú hasta *Horarios* y escogemos entre los laboratorios disponibles (laboratorio de redes, ensamblaje y electrónica).

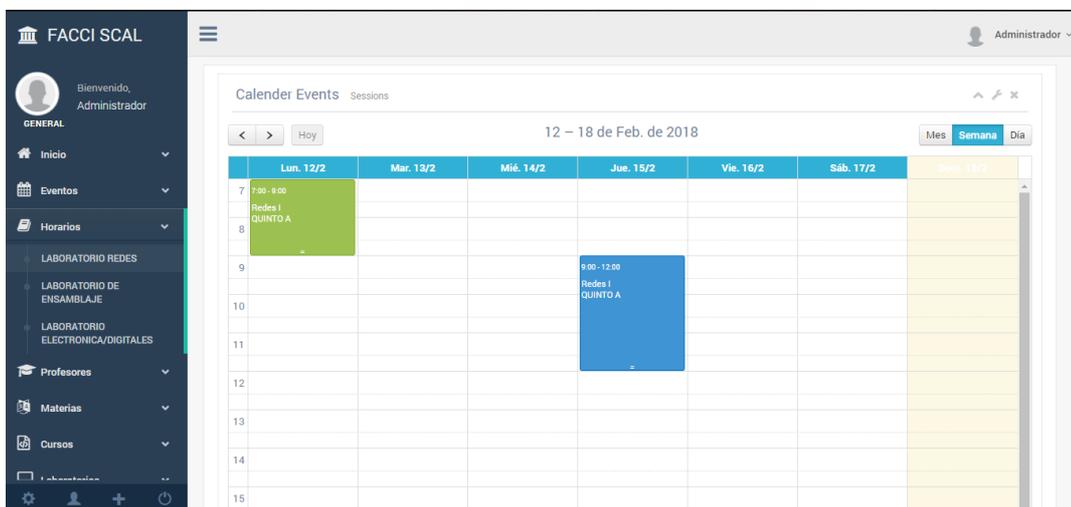


Ilustración 75: Ventana de horarios por laboratorios

Una vez dentro se visualiza un calendario digital donde se deberán crear el horario escogiendo, un profesor, materia y un color para la actividad. Tal como la muestra la siguiente figura.

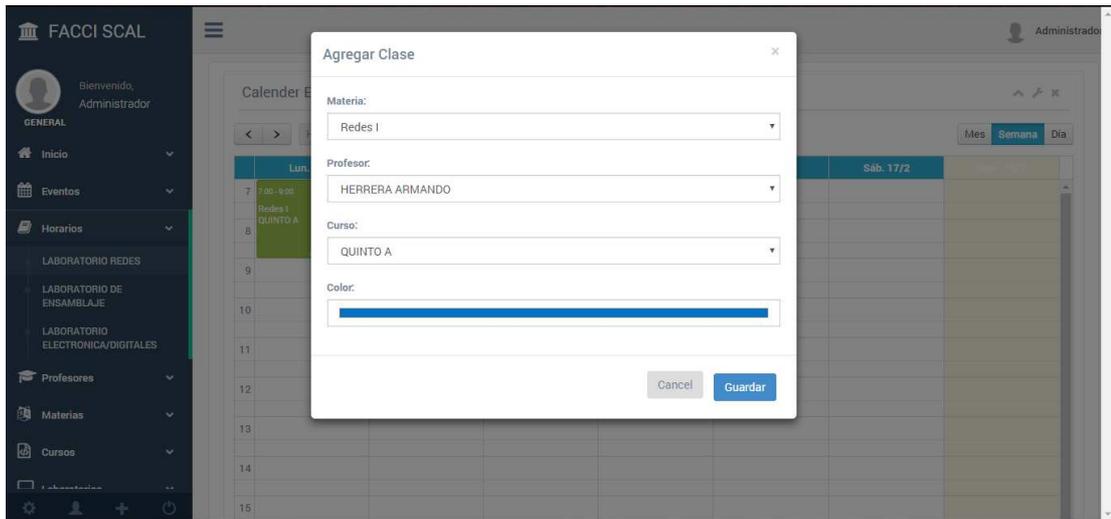


Ilustración 76: Crear una nueva clase en el horario

Módulo Reportes

En este modulo en la pestaña de reportes/general encontraremos una tabla de accesos registrados, de donde podemos realizar filtros mediante materia, profesor y laboratorio, (encerrados en la circunferencia) para poder exportar reportes en formato pdf o xlsx.

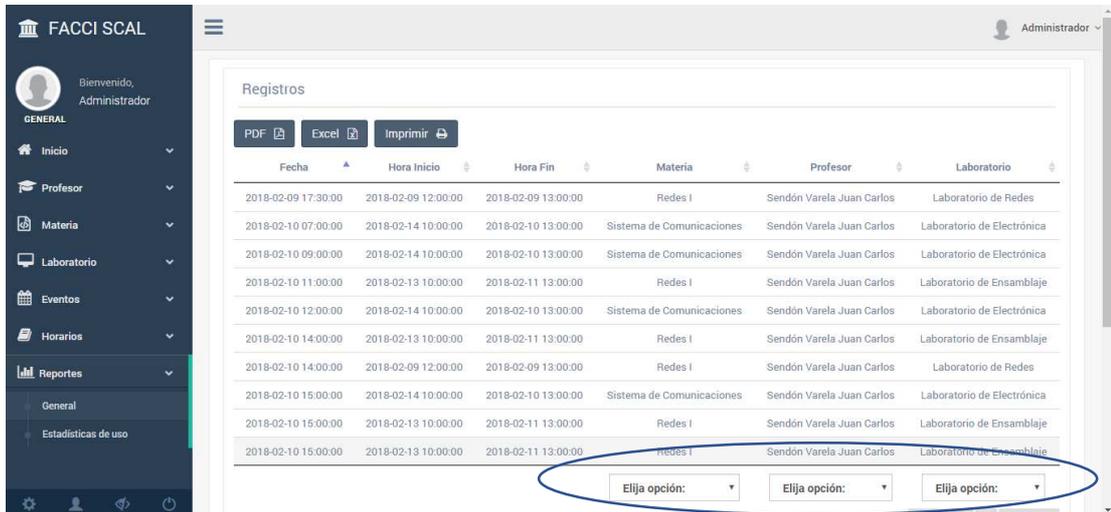


Ilustración 77: Venta de reportes general



Al seccionar la opción PDF nos abrirá una venta nueva con un documento de todos los accesos de los docentes a los laboratorios, con los datos de fecha, hora, profesor, materia y a que laboratorio se accedió. Como lo muestra la ilustración siguiente

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Materia	Profesor	Laboratorio
2018-02-09 17:30:00	2018-02-09 12:00:00	2018-02-09 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Redes
2018-02-10 07:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 09:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 11:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 12:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 14:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 14:00:00	2018-02-09 12:00:00	2018-02-09 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Redes
2018-02-10 15:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 15:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 15:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 16:00:00	2018-02-09 12:00:00	2018-02-09 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Redes

Ilustración 78: Documento pdf de reportes

Al seleccionar la opción de Excel se descargará un documento como el de la siguiente figura.

Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Materia	Profesor	Laboratorio
2018-02-09 17:30:00	2018-02-09 12:00:00	2018-02-09 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Redes
2018-02-10 07:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 09:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 11:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 12:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 14:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 14:00:00	2018-02-09 12:00:00	2018-02-09 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Redes
2018-02-10 15:00:00	2018-02-14 10:00:00	2018-02-10 13:00:00	Sistema de Comunicaciones	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Electrónica
2018-02-10 15:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 15:00:00	2018-02-13 10:00:00	2018-02-11 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Ensamblaje
2018-02-10 16:00:00	2018-02-09 12:00:00	2018-02-09 13:00:00	Redes I	Sendón Varela Juan Carlos	Laboratorio de Redes

Ilustración 79: Documento de reportes en Excel



Al presionar el botón de imprimir nos mostrara la siguiente ventana.

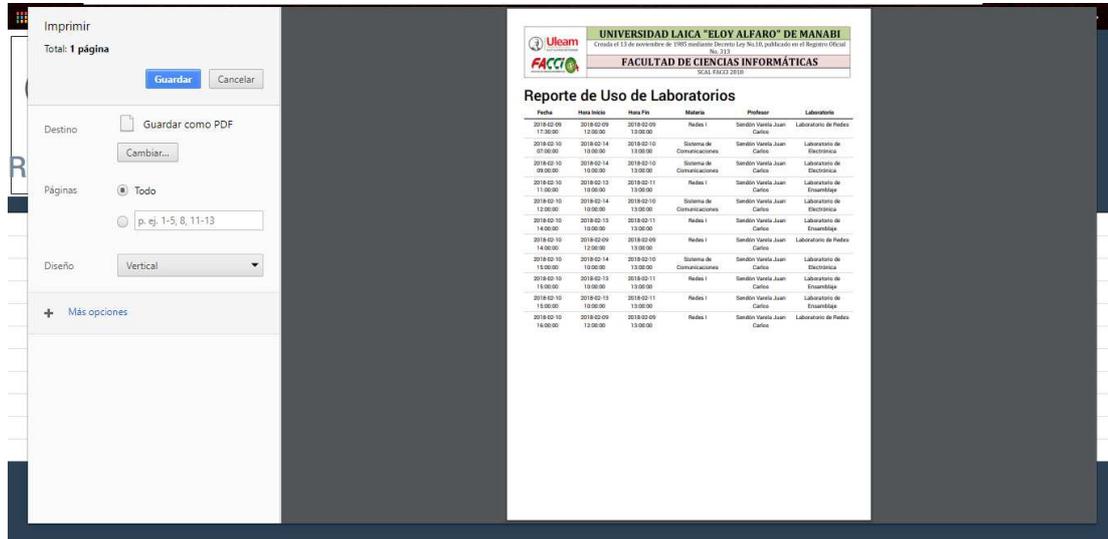


Ilustración 80: Vista de impresión de reportes

Módulo de configuración del sistema

Una vez que se haya iniciado sesión en el sistema es indispensable que el administrador se dirija a la opción de configuración, el cual lo encontramos en la esquina inferior izquierda con el icono de un piñón, la importancia de este módulo es alto debido que el sistema se rige a una fecha de inicio y fin del semestre lo cual le permite hacer estimaciones de tiempo en los módulos de eventos, horarios y estadísticas.

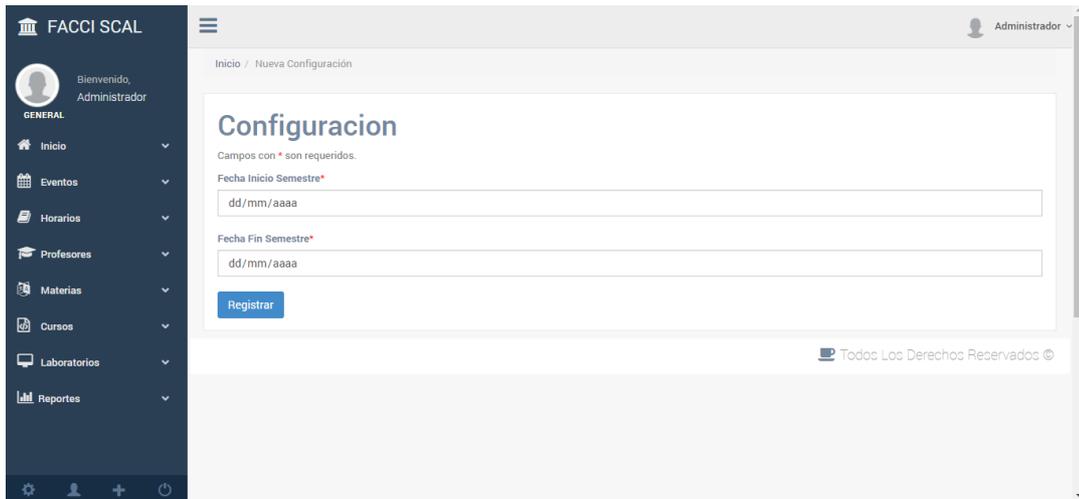


Ilustración 81: Módulo de configuración

Módulo de agregar usuario al sistema



Ilustración 82: Agregar usuarios al sistema

Módulo de gestión de cursos

En este presente modulo los usuarios del sistema podrá visualizar los cursos que se encuentran registrados en el sistema, así mismo les permitirá agregar, editar y eliminar dichos cursos.

Estos cursos serán usados en el módulo horarios para la asignación de un curso a una clase en uno de los laboratorios.

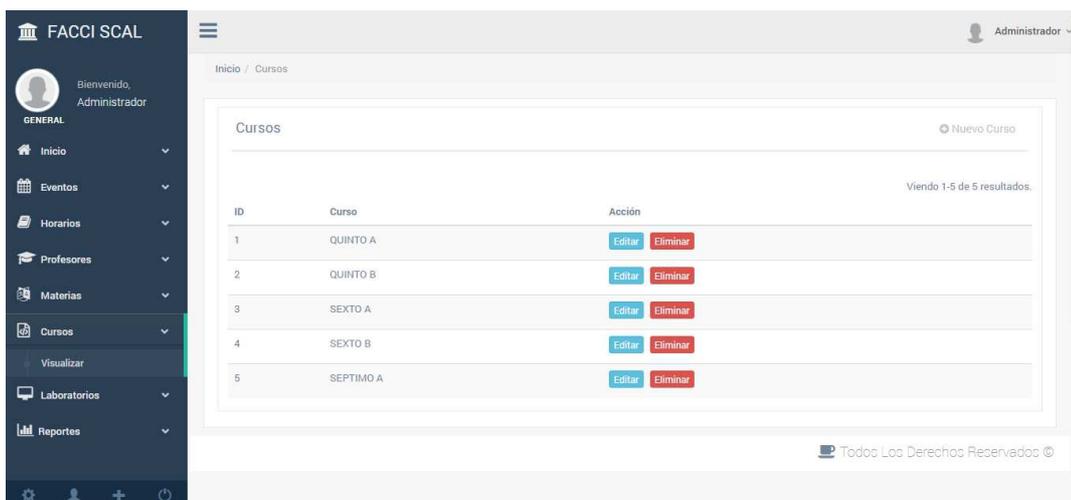


Ilustración 83: Visualizar cursos registrados

Para agregar un nuevo curso nos dirigimos al botón nuevo curso ubicado en la esquina superior derecha y se nos presentará una ventana como la siguiente, donde debemos ingresar el nombre del curso.

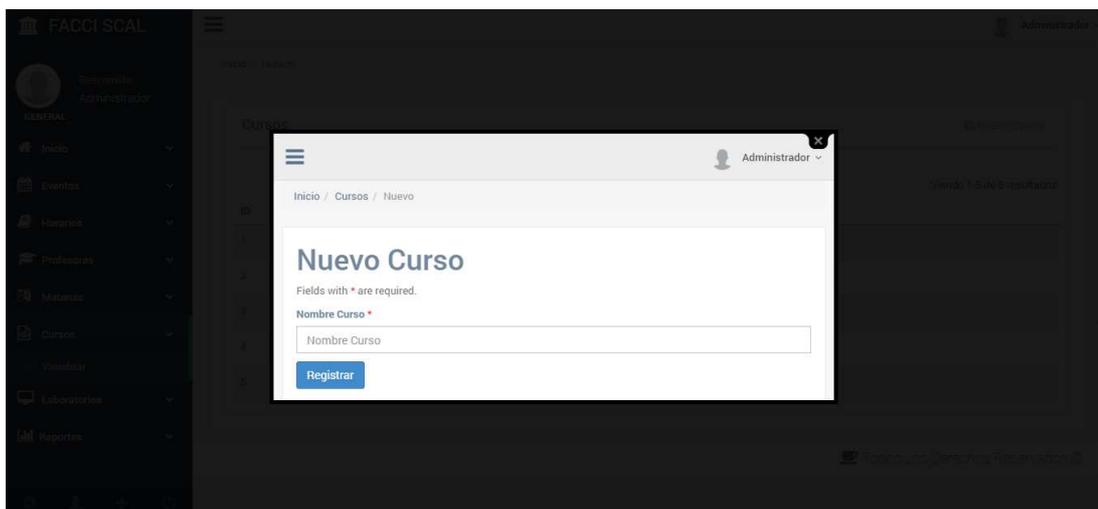


Ilustración 84: Ventana de nuevo curso

Para editar el nombre del curso podemos dar clic en el botón editar de la lista de curso y se nos mostrará una ventana, donde podremos realizar los cambios, tal como lo muestra la siguiente ilustración.

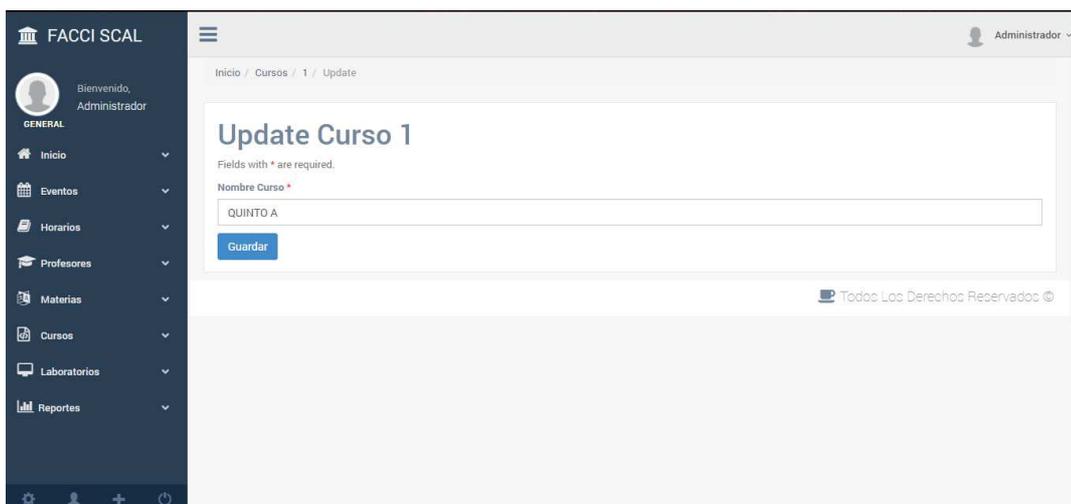


Ilustración 85: Ventana de editar curso

Para eliminar un curso simplemente damos clic en el botón *eliminar* y el sistema nos preguntara si estamos seguros de eliminar ese registro, como lo muestra la siguiente ilustración.

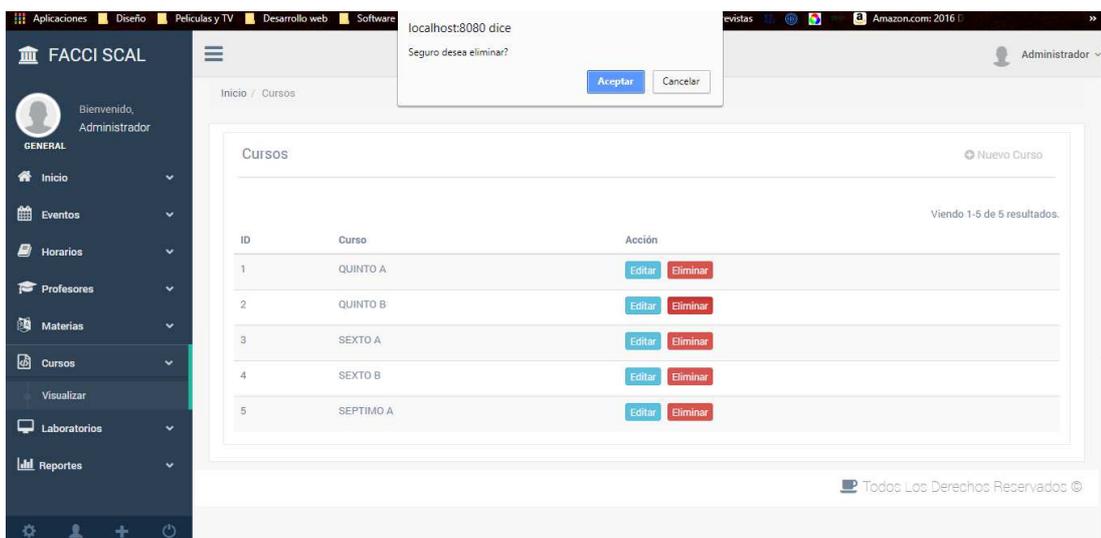


Ilustración 86: Mensaje de confirmación de eliminar curso



Posibles fallas y soluciones

FALLA	MOTIVO	SOLUCION
La puerta no abre, a pesar de que paso mi tarjeta NFC	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente no se encuentra su horario 2. El lector RFID no está funcionando 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar el horario del laboratorio 2.1 Reinicie los módulos raspberry desde la central cortando la energía eléctrica. 2.2 Verifique que la luz led del lector este intermitente si no es así debe contactar soporte.
Se me perdió mi tarjeta NFC		<ol style="list-style-type: none"> 1. Si es un docente deberá solicitar una nueva en el centro de computo de la facultad 2. Si no existen más tarjetas se deberá adquirir nuevas tarjetas y registrarlas en el sistema
El sistema no lee la nueva tarjeta NFC		<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique que la luz led del lector este intermitente si no es así debe contactar soporte.
No funciona la apertura remota desde el sistema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las direcciones ip desde el switch han cambiado 2. Los cables de la cerradura se han interrumpido 3. El transformador del corriente no está funcionando 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar una verificación al administrador del switch de las direcciones ip. 2. Verificar si el cable que llega a las cerraduras está cortado 3. Comprobar con un multímetro la salida de voltaje del transformador
Quiero imprimir nuevas tarjetas NFC		<ol style="list-style-type: none"> 1. Debe solicitar el diseño de las tarjetas al administrador del centro de computo y adquirir una impresora que imprima sobre tarjetas pvc
La cerradura de la puerta sonó, pero no puedo abrir la puerta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas con la puerta 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar a Mantenimiento de la ULEAM, una revisión de la puerta.



GLOSARIO



GLOSARIO

- A-

Apache: servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.

-B-

Bootstrap: es un framework desarrollado y liberado por Twitter que tiene como objetivo facilitar el diseño web.

-C-

Chart js: librería para crear diferentes tipos de gráficos elegantes y responsivos sobre Canvas HTML5.

-D-

DNS: Domain Name System, por sus siglas en inglés, es un sistema de nomenclatura jerárquico descentralizado para dispositivos conectados a redes IP como Internet o una red privada.

-F-

FACCI: Facultad de Ciencias Informáticas

Framework: es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

FullCalendar js: es una librería para mostrar eventos en un calendario digital.

-G-

GND: Ground es la palabra inglesa para hablar de tierra, Cuando se habla de conectar a tierra siempre se usa la expresión GND o ground



GPIO: (General Purpose Input/Output, Entrada/Salida de Propósito General) es un pin genérico en un chip, cuyo comportamiento (incluyendo si es un pin de entrada o salida) se puede controlar (programar) por el usuario en tiempo de ejecución

-I-

I2C: inter-Integrated Circuit, es un bus serie de datos y se utiliza principalmente internamente para la comunicación entre diferentes partes de un circuito, por ejemplo, entre un controlador y circuitos periféricos integrados.

Icons font awesome: Fuente web que contiene todos los iconos del Framework Bootstrap de Twitter, y muchos más.

IDE: Un entorno de desarrollo integrado o entorno de desarrollo interactivo, en inglés Integrated Development Environment (IDE), es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al desarrollador o programador el desarrollo de software.

IP: es un número que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una interfaz en red (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (computadora, tableta, portátil, smartphone) que utilice el protocolo IP o (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red del modelo TCP/IP.

-L-

LAN: Una red de área local o LAN (por las siglas en inglés de Local Area Network) es una red de computadoras que abarca un área reducida a una casa, un departamento o un edificio.

Lib NFC: librería para Near Field Communication (NFC) y otros proyectos que utilizan RFID/NFC

Librería: En informática, una biblioteca (del inglés library) es un conjunto de implementaciones funcionales, codificadas en un lenguaje de programación, que ofrece una interfaz bien definida para la funcionalidad que se invoca.

-M-



Moment js: es una librería que nos permite manejar un sistema de fechas mucho más cómodo.

MVC: es un patrón de arquitectura de software, que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de su representación y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones.

-N-

NFC: Near Field Communication, que en español es algo así como “Comunicación de Campo Cercano”. Debido a que su tasa de transferencia ronda los 424 kbit/s, su función consiste principalmente en el intercambio de información instantánea entre dispositivos cuando éstos se encuentran muy cerca

-R-

Raspberry pi: es un ordenador del tamaño de una tarjeta de crédito. Consta de una placa base sobre la que se monta un procesador, un chip gráfico y memoria RAM.

Raspbian: es una distribución del sistema operativo GNU/Linux y por lo tanto libre basado en Debian Jessie (Debian 8.0) para la placa computadora (SBC) Raspberry Pi, orientado a la enseñanza de informática.

RFID: identificación por radiofrecuencia (del inglés Radio Frequency Identification) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas o transpondedores RFID

-S-

Servidor web: o servidor HTTP es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente y generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o Aplicación del lado del cliente.

SPI: Serial Peripheral Interface, es un estándar de comunicaciones, usado principalmente para la transferencia de información entre circuitos integrados en equipos electrónicos.



-U-

UART: Universal Asynchronous Receiver-Transmitter, en español: Transmisor-Receptor Asíncrono Universal, es el dispositivo que controla los puertos y dispositivos serie. Se encuentra integrado en la placa base o en la tarjeta adaptadora del dispositivo.

-V-

VCC: voltaje colector común; es la tensión de alimentación positiva para un circuito integrado que contiene los transistores de unión bipolar.

-Y-

Yii: es un framework orientado a objetos, software libre, de alto rendimiento basado en componentes, PHP y framework para aplicaciones web