



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

“DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE  
ILUMINACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y ACCESOS A LAS  
INSTALACIONES DE LA FIEC.”

**INFORME DE MATERIA INTEGRADORA**

Previo a la obtención del Título de:

**LICENCIADO(A) EN REDES Y SISTEMAS  
OPERATIVOS**

JESSICA GEORGINA VALLE TIGREROS  
JEAN PIERRE NUÑEZ PLAZA

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2016

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco en primer lugar a Dios y a mis Padres por apoyarme en todo el transcurso de mi carrera para así poder progresar en el futuro, en segundo lugar a mi esposo, suegra e hija por apoyarme incondicionalmente para que culmine mi carrera, finalmente a mis profesores y amigos por guiarme y apoyarme durante el desarrollo de la carrera.

Jessica Georgina Valle Tigreros

Agradezco a Dios por guiarme en todo los años de carrera y poder estar en este momento de mi vida mi graduación también agradezco a mis padres que me dieron su ayuda y apoyo, a mis compañeros que han ayudado de forma directa o indirecta en la universidad.

Jean Pierre Nuñez Plaza

## DEDICATORIA

A mis padres Juana Tigreros Palacios, Jorge Valle Espinoza; a mi esposo e hija Cristian Ayala Arias, Ivanna Ayala Valle y a mi suegra Ana María Arias Martínez por el sacrificio y apoyo incondicional brindado durante todos estos años.

Jessica Georgina Valle Tigreros

A toda mi familia que me ha apoyado en todos estos años de estudio en especial a mis padres por haberme dado el estudio en la universidad.

Jean Pierre Nuñez Plaza

## TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

---

Msc. Robert Andrade Troya  
**PROFESOR EVALUADOR**

---

MSc. Rayner Durango Espinoza  
**PROFESOR EVALUADOR**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

---

Jessica Georgina Valle Tigreros

---

Jean Pierre Nuñez Plaza

## RESUMEN

Este proyecto está orientado al ahorro de energía por medio de un circuito electrónico que gestiona los subsistemas de luminarias y climatización, el cual se complementa con un sistema de control de acceso seguro a las instalaciones de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación sobre la plataforma Safesmart Security Management Software, el cual se implementa sobre una computadora de plataforma Windows con arquitectura de 64 bits, permitiendo la administración de las tarjetas en los horarios y puertas específicas, asegurando el ingreso en cada puerta con la ayuda del controlador ANSON ASC-8924, y gestionando el uso de los diferentes dispositivos de acceso de apertura y cerradura de todas las puertas implementadas.

Como complemento para la gestión de luminarias y aires acondicionados (A/C) se utiliza sensores de movimientos conectados a relés temporizados para evitar daños en los A/C, y se dispondrá de cuatro sensores de movimiento y relés para las luminarias que tienen 3 circuitos interiores (aulas) para su correcto encendido/apagado. Mediante el diseño de acceso administrado bajo la plataforma Safesmart Security Management Software, complementado con los circuitos electrónicos con relés temporizados y sensores de movimientos, se logra crear un sistema de gestión para el control de iluminación, climatización y accesos a las instalaciones de la FIEC

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	II
DEDICATORIA.....	III
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN.....	IV
DECLARACIÓN EXPRESA.....	V
RESUMEN.....	VI
ÍNDICE .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
CAPÍTULO 1.....	1
1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	1
1.1 Identificación del problema. ....	1
1.2 Justificación. ....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general .....	3
1.3.2 Objetivos Específicos .....	3
1.4 Solución Propuesta.....	3
1.5 Metodología.....	4
1.6 Análisis de Requerimientos.....	6
1.6.1 Inventario General.....	6
1.7 Planos Arquitectónicos de la Facultad por Bloques. ....	10
CAPÍTULO 2.....	11
2. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN DEL SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ILUMINACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y ACCESO.....	11
2.1 Diseño General del Sistema para la Gestión de Iluminación, Climatización y Acceso. ....	11
2.2 Diseño Estructural del Diseño del sistema para la Gestión de Iluminación, climatización y acceso a las instalaciones de la FIEC .....	12
2.3 Descripción General de Equipos.....	13
2.4 Integración de los Dispositivos de Puertas de Acceso. ....	16
2.5 Seguridad. ....	19
2.6 Proforma del Sistema para la Gestión de los Subsistemas (Acceso, Iluminación y Climatización). ....	19

CAPÍTULO 3.....	21
3. PROYECCIÓN DE RESULTADOS.....	21
3.1 Inventario General de consumo eléctrico de los A.C. en KWH.....	21
3.2 Inventario de bloques FIEC por gasto de consumo eléctrico actual de los A/C mensual.....	22
3.3 Inventario de bloques por gasto de consumo eléctrico implementando el Sistema para la Gestión de los subsistemas de los A/C. mensual.....	22
3.4 Análisis de resultados gasto Actual vs gasto con el sistema de gestión para el control de los subsistemas de los A/C. ....	23
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	24
BIBLIOGRAFÍA.....	25
ANEXOS .....	26
ANEXO A: Distribución de espacio de los Bloques FIEC .....	26
ANEXO B: Inventario de A/C. en bloques FIEC .....	31
ANEXO C: Inventario de Puertas en bloques FIEC.....	38
ANEXO D: Planos Arquitectónicos de la FIEC.....	40
ANEXO E: Diseño Estructural del Sistema para la Gestión de Iluminación, climatización y Acceso a las instalaciones de la FIEC .....	52
ANEXO F: Consumo eléctrico actual de la FIEC .....	62
ANEXO G: Consumo eléctrico con el sistema para la gestión de los subsistemas (Acceso, Climatización y Luminarias) de la FIEC.....	69
ANEXO H: Análisis de Gastos Comparativa Sistema Actual con el Sistema de gestión de la FIEC. ....	79



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Diseño del Sistema de gestión de acceso y circuitos de climatización y luminarias FIEC .....	4
Figura 1.2: Metodología de Diseño .....	5
Figura 1.3: Estructura del sistema Actual de la FIEC .....	9
Figura 1.4: Plano Aéreo de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación .....	10
Figura 2.1: Diseño General del Sistema .....	12
Figura 2.2: Controlador ANSON para acceso .....	13
Figura 2.3: Lector de Tarjetas magnéticas ANSON .....	14
Figura 2.4: Tarjetas magnéticas estándar para sistema ANSON tipo ASC-EM01 ...	14
Figura 2.5: Cerradura magnética ASL-3202A y botón de salida.....	15
Figura 2.6: Safesmart Security Management Software .....	16
Figura 2.7: Diseño de puerta simple .....	17
Figura 2.8: Diseño de múltiples puertas.....	17
Figura 2.9: Diseño de múltiples controladores para puertas .....	18
Figura 2.10: Relé temporizador.....	18
Figura 2.11: Detector de movimiento .....	19
Figura D-1: Plano Aéreo del Bloque 15A-Edificio FIEC planta baja .....	40
Figura D-2: Plano Aéreo del bloque 15A-Edificio FIEC primer piso .....	41
Figura D-3: Plano Aéreo del bloque 15A-Edificio FIEC segundo piso.....	42
Figura D-4: Plano Aéreo del Bloque 15A-CISCO.....	43
Figura D-5: Plano Aéreo del bloque 15A-Niguiri .....	44
Figura D-6: Plano Aéreo del bloque 16A primer piso .....	45
Figura D-7: Plano Aéreo del Bloque 16A – planta baja .....	46
Figura D-8: Plano Aéreo del Bloque 16C – planta baja.....	47
Figura D-9: Plano Aéreo del Bloque 16C – planta alta.....	48
Figura D-10: Plano Aéreo del Bloque 24A y B – planta baja .....	49
Figura D-11: Plano Aéreo del Bloque 24A y B – planta alta.....	50
Figura E-1: Diseño Estructural del Sistema del Edificio FIEC planta baja	51
Figura E-2: Diseño Estructural del Sistema del Edificio FIEC primer piso .....	52
Figura E-3: Diseño Estructural del Sistema del Edificio FIEC segundo piso.....	53
Figura E-4: Diseño Estructural del Sistema del bloque 15A Grupo Niguiri planta baja.....	54

Figura E-5: Diseño Estructural del Sistema del bloque 15A Grupo Cisco planta alta .....	55
Figura E-6: Diseño Estructural del Sistema del bloque 16A planta baja.....	56
Figura E-7: Diseño Estructural del Sistema del bloque 16A planta alta.....	57
Figura E-8: Diseño Estructural del Sistema del bloque 16C planta baja.....	58
Figura E-9: Diseño Estructural del Sistema del bloque 16C planta alta.....	59
Figura E-10: Diseño Estructural del Sistema del bloque 24A y B planta baja.....	60
Figura E-11: Diseño Estructural del Sistema del bloque 24A y B planta alta.....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Inventario de Aulas, Oficinas y Laboratorios .....	6
Tabla 2: Inventario de Aire Acondicionado.....	7
Tabla 3: Inventario Luminarias.....	7
Tabla 4: Inventario Puertas.....	8
Tabla 5: Proforma de Equipos para el control de Acceso.....	20
Tabla 6: Proforma de Equipos para el control de Luminarias y Climatizado.....	20
Tabla 7: Proforma de Instalaciones eléctricas y cableado estructurado .....	20
Tabla 8: Consumo Eléctrico Aire Acondicionado .....	21
Tabla 9: Consumo Eléctrico Aire Acondicionado FIEC .....	22
Tabla 10: Consumo Eléctrico Aire Acondicionado FIEC con Sistema de Gestión ...	22
Tabla 11: Análisis de Gatos de Energía eléctrica Actual vs Sistema de Gestión.....	23
Tabla 12: Distribución de espacio en bloque 15 A sección Cisco y Grupo Niguri ..	27
Tabla 13: Distribución de espacio en bloque 15 A - Edificio FIEC planta baja.....	27
Tabla 14: Distribución de espacio en bloque 15 A - Edificio FIEC primer piso .....	28
Tabla 15: Distribución de espacio en bloque 15 A - Edificio FIEC segundo piso .....	28
Tabla 16: Distribución de espacio en bloque 16 A .....	29
Tabla 17: Distribución de espacio en bloque 16 B .....	29
Tabla 18: Distribución de espacio en bloque 16 C .....	30
Tabla 19: Distribución de espacio en bloque 24 A y B .....	31
Tabla 20: Distribución de A/C. en bloque 15 sección Cisco y Grupo Nigiri.....	31
Tabla 21: Distribución de A/C. en bloque 15 sección Edificio FIEC planta baja .....	33
Tabla 22: Distribución de A/C. en bloque 15 sección Edificio FIEC primer piso .....	33
Tabla 23: Distribución de A.C. en bloque 15 sección Edificio FIEC segundo piso...	34
Tabla 24: Distribución de A.C. en bloque 16 A.....	37
Tabla 25: Distribución de A.C. en bloque 16 C .....	37
Tabla 26: Distribución de A.C. en bloque 24 A y B.....	38
Tabla 27: Inventario de Puertas bloque 15 A FIEC .....	38
Tabla 28: Inventario de Puertas bloque 16 A FIEC .....	39
Tabla 29: Inventario de Puertas bloque 16 B FIEC .....	39
Tabla 30: Inventario de Puertas bloque 16 C FIEC .....	39
Tabla 31: Inventario de Puertas bloque 24 A y B FIEC .....	39

Tabla 32: Consumo Eléctrico Actual De Aire Acondicionado Bloque 15 A Edificio FIEC .....	64
Tabla 33: Consumo Eléctrico Actual De Aire Acondicionado Bloque 15 A Grupo Cisco-Niguirí .....	64
Tabla 34: Consumo Eléctrico Actual De Aire Acondicionado Bloque 16 A .....	68
Tabla 35: Consumo Eléctrico Actual De Aire Acondicionado Bloque 16 C .....	68
Tabla 36: Consumo Eléctrico Actual De Aire Acondicionado Bloque 24 A y B .....	69
Tabla 37: Consumo Eléctrico con Sistema de gestión de Aire Acondicionado Bloque 15 A Edificio FIEC.....	71
Tabla 38: Consumo Eléctrico con Sistema de gestión de Aire Acondicionado Bloque 15 A Grupo Cisco-Niguirí. ....	72
Tabla 39: Consumo Eléctrico con Sistema de gestión de Aire Acondicionado Bloque 16 A .....	77
Tabla 40: Consumo Eléctrico con Sistema de gestión de Aire Acondicionado Bloque 16 C.....	78
Tabla 41: Consumo Eléctrico con Sistema de gestión de Aire Acondicionado Bloque 24 A Y B .....	78
Tabla 42: Análisis De Gastos De Energía Eléctrica Bloque 15a Edificio FIEC .....	81
Tabla 43: Análisis De Gastos De Energía Eléctrica Bloque 15A Cisco-Niguirí .....	81
Tabla 44: Análisis De Gastos De Energía Eléctrica Bloque 16 A .....	84
Tabla 45: Análisis De Gastos De Energía Eléctrica Bloque 16 C .....	85
Tabla 46: Análisis De Gastos De Energía Eléctrica Bloque 24 A y B .....	86

## CAPÍTULO 1

### 1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La Escuela Superior Politécnica del Litoral con la finalidad de promover programas de eficiencia energética, está buscando tomar medidas de ahorro energético dentro de sus Facultades, debido a eso se ha realizado un inspección de la infraestructura física y tecnológica de control de acceso, iluminación y climatización con la que cuenta la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC), en la que podemos apreciar la siguiente información:

- El cableado de cobre que provee de energía a las luminarias y sistema de enfriamiento tiene más de 15 años aproximadamente en los bloques 24 A, 24 B, 16 A, 16 B y 16 C de FIEC.
- El cableado de cobre que provee de energía a las luminarias, control de acceso y sistema de enfriamiento, tiene 12 años aproximadamente en los bloques 15 A de FIEC.
- El sistema de enfriamiento está controlado por control en una temperatura de 20° a excepción de 4 aulas que cuentan con interruptor de pared para el encendido y apagado del mismo.
- Los sistemas de A/C son manejados manualmente (conserjes), muchos de estos permanecen encendidos todo el día provocando que estos se dañen, y generando gastos excesivos de luz, mantenimiento y reparación de los mismos.

#### 1.1 Identificación del problema.

En las instalaciones de la FIEC los sistemas de iluminación y climatización pasan encendidos desde las 7:30 hasta las 19:00 (así haya terminado la jornada laboral y estudiantil), ocasionando consumo energético innecesario, además de reducir el tiempo operacional de estos sistemas de enfriamiento y el consecuente gasto monetario excesivo en luz eléctrica, así como también gastos de mantenimiento y reparación de los equipos de climatización. el mantenimiento preventivo de los equipos de climatización se debería realizar cada 3 o cada 6 meses, pero por mal

uso de estos equipos, estos requieren mantenimiento cada 10 a 15 días por falencias en piezas sobrecalentadas, muchas veces dañadas, pudiendo así afectar el motor de estos equipos provocando así un gasto mayor.

Las luminarias pasan encendidas en las aulas, oficinas y laboratorios, cuando comienzan o terminan las clases, en la mayoría de las instalaciones deben buscar al conserje encargado para encender los acondicionadores de aire, que quedan encendidos en muchas ocasiones hasta que el conserje se desocupe de otras actividades.

Dentro del área administrativa, los sistemas de climatización son regulados manualmente, calibrando la temperatura del mismo en todo momento, lo que genera consumo energético y disminuye el tiempo de vida operacional de los equipos, generando grandes gastos al momento de darles mantenimiento.

## **1.2 Justificación.**

A través de la creación del Diseño de un Sistema para la Gestión de Accesos y circuitos electrónicos para la gestión de iluminación y climatización, la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación podrá implementar medidas de eficiencia energética ya que a través de este diseño, este sistema será capaz de integrar los tres servicios tales como iluminación, climatización y acceso de manera que estos trabajen de forma automática y centralizada mediante parámetros de seguridad y control, estableciendo y configurando horarios en que pueden ser uso de los mismos. Aplicando este diseño de sistema y circuitos electrónicos para la gestión de estos tres servicios antes mencionados, se podrá tener un mejor control de los equipos haciendo que estos tengan un tiempo de operación mayor, además que los costos por mantenimiento y servicio eléctrico se reducirán de manera considerable haciendo que la inversión del proyecto se recupere mediante el ahorro en gastos de planilla eléctrica de la facultad en un plazo menor a un año.

### **1.3 Objetivos.**

Los objetivos que se plantean en este proyecto tales como generales y específicos darán a conocer cuales son las propósitos a conseguir al ejecutarse este proyecto.

#### **1.3.1 Objetivo general**

Diseñar un Sistema que administre de manera centralizada el sistema de control de accesos, además de diseñar circuitos electrónicos que gestionen los subsistemas de control de iluminación y climatización de las instalaciones de la FIEC tales como: oficinas, laboratorios y aulas para reducir gastos en electricidad y mantenimiento.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Reducir los gastos de mantenimiento y energía eléctrica de los sistemas de climatización y luminarias.
- ✓ Reducir el tiempo de espera de ingreso a los salones.
- ✓ Controlar detalladamente la seguridad en acceso a las instalaciones.
- ✓ Disminuir el cambio de luminarias quemadas por la falta de control.
- ✓ Regularizar los parámetros de climatización en áreas administrativas para evitar la manipulación del control de frío de los mismos.
- ✓ Aumentar la vida operacional de los sistemas de aires y luminarias.

### **1.4 Solución Propuesta.**

Diseñar un Sistema para la Gestión de Accesos y circuitos electrónicos para la gestión de iluminación y climatización para la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, el cual gestione de manera centralizada los subsistemas de

acceso, control de luminarias y climatización; todo esto por medio de un sistema de acceso y circuitos electrónicos. Este sistema permitirá a los empleados ingresar de manera eficiente y segura a las instalaciones, además de proveerles un sistema automatizado de los subsistemas antes mencionados, haciendo que este sea administrable y práctico, mediante esta solución se provee que los subsistemas sean utilizados solo durante la jornada laboral y estudiantil establecida, para así reducir costos de consumo eléctrico y gastos de mantenimiento, además que los equipos de A/C y luminarias tengan un tiempo de operación mayor para la Facultad de Ingeniería Electricidad y Computación. (Figura 1.1).

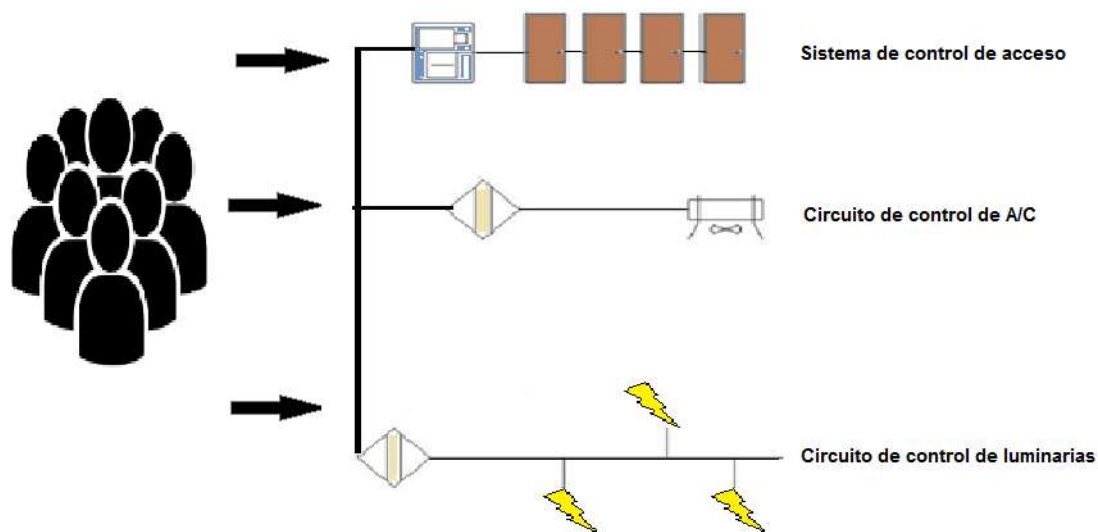


Figura 1.1: Diseño del Sistema de gestión de acceso y circuitos de climatización y luminarias FIEC

### 1.5 Metodología.

La fases en la que se realizará el proyecto para llevar la metodología a la práctica, se deberá seguir paso a paso el método de forma secuencial. (Figura 1.2).



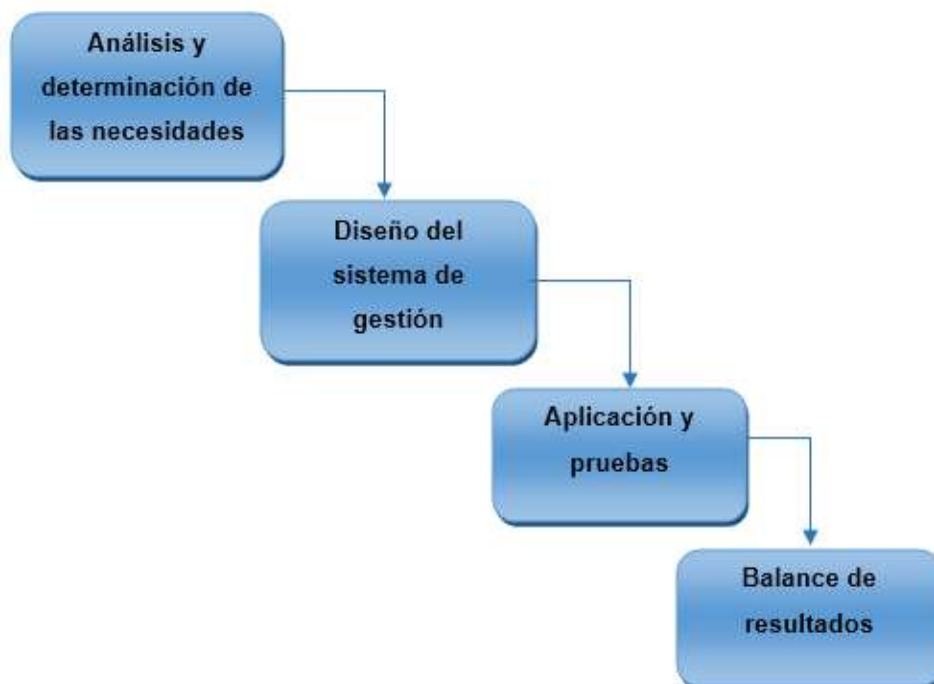


Figura 1.2: Metodología de Diseño

A continuación, se presenta tan solo un breve resumen de cada una de las fases.

- **Análisis y determinación de las necesidades.-** en esta fase se detalla toda la infraestructura actual con la que posee la facultad, para poder así realizar un análisis de las falencias encontradas en la misma y buscar una alternativa de solución.
- **Diseño del sistema de gestión.-** luego de observar las necesidades que tiene la facultad, se realizarán los diseños necesarios para elaborar el diseño general del sistema y circuitos para la gestión de acceso, iluminación y climatización.
- **Aplicación y pruebas.-** en esta fase se realizarán las pruebas necesarias para que el diseño del sistema de gestión cumpla a cabalidad con los objetivos específicos antes planteados.
- **Balance de resultados.-** en esta fase se realizarán comparativas entre el sistema actual con el que cuenta la facultad vs el sistema de gestión si estuviera implementado, mostrando así un balance de resultados y a la vez demostrando que el proyecto se financiaría con el ahorro de consumo energético que hará el mismo.

## 1.6 Análisis de Requerimientos.

Para la resolución de este proyecto es necesario hacer un análisis de requerimientos, el cual muestra la infraestructura actual con la que consta la Facultad.

### 1.6.1 Inventario General

La distribución de aulas y oficinas en la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación están segmentadas por bloques, los cuales se detallaran en los siguientes inventarios:

#### **Inventario de Aulas, Laboratorios y Oficinas por Bloque.**

En la Tabla 1 observamos la distribución de los bloques y el total de puestos de estudio y trabajo de la Facultad. Para mayor información ver Anexo A.

<b>Bloque</b>	<b>Cantidad (unidades)</b>
<b>Edificio FIEC bloque 15 A</b>	70
<b>Grupo Niguri y Cisco</b>	40
<b>Bloque 16 A</b>	35
<b>Bloque 16 B</b>	1
<b>Bloque 16 C</b>	19
<b>Bloque 24 A y B</b>	24

Tabla 1: Inventario de Aulas, Oficinas y Laboratorios

#### **Inventario de Aire Acondicionados por Bloque.**

En la Tabla 2 observamos la cantidad de A/C. que dispone la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación, existen tres tipos de sistema de enfriamiento, los cuales son: de ventana, split y centrales; los cuales están distribuidos en los bloques de la Facultad. Para mayor información ver Anexo B.

<b>Bloque</b>	<b>Cantidad (A/C)</b>
<b>Edificio FIEC bloque 15 A</b>	75
<b>Grupo Niguiri y Cisco</b>	6
<b>Bloque 16 A</b>	80
<b>Bloque 16 B</b>	2
<b>Bloque 16 C</b>	12
<b>Bloque 24 A y B</b>	11

Tabla 2: Inventario de Aire Acondicionado

### **Inventario de Luminarias por Bloque.**

En la Tabla 3 observamos la cantidad de Luminarias que dispone la FIEC, las luminarias son fluorescentes de 20W, las cuales están distribuidas en los bloques de la Facultad.

<b>Bloque</b>	<b>Cantidad (Luminarias)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Potencia</b>
<b>Edificio FIEC bloque 15 A</b>	448	Fluorescente	20w
<b>Grupo Niguiri y Cisco</b>	214	Fluorescente	20w
<b>Bloque 16 A</b>	360	Fluorescente	20w
<b>Bloque 16 B</b>	22	Fluorescente	20w
<b>Bloque 16 C</b>	212	Fluorescente	20w
<b>Bloque 24 A y B</b>	212	Fluorescente	20w

Tabla 3: Inventario Luminarias

### **Inventario de Puertas por Bloque.**

En la Tabla 4 observamos la cantidad de A/C que dispone la FIEC, existen tres tipos de puertas, los cuales son: madera, metálicas y vidrio. Para mayor información ver Anexo C.

<b>Bloque</b>	<b>Cantidad (puertas)</b>
<b>Edificio FIEC bloque 15 A</b>	120
<b>Grupo Niguri y Cisco</b>	43
<b>Bloque 16 A</b>	50
<b>Bloque 16 B</b>	3
<b>Bloque 16 C</b>	30
<b>Bloque 24 A y B</b>	50

Tabla 4: Inventario Puertas

### **Inventario de Equipos Eléctricos en actual funcionamiento.**

Control Soft - Key Master Lite (SP3) V. 3.0 (primer sistema adquirido, controla sólo las puertas de los laboratorios ubicados en el Ed. 15A) KeyMaster Lite se comunica con la CA - 3114 controladores del sistema Z a través de conexiones de puerto serie directa o módems de acceso telefónico. El uso de un puente de hardware RS - 232 Ethernet o puerta de enlace de software, también puede configurar la comunicación con los controladores a través de una LAN corporativa o Internet[2].

CI CardAccess 3000 V. 2.5.16 (segundo sistema adquirido, controla las demás puertas del Ed. 15A y control de acceso vehicular), CardAccess 3000s cliente remoto en Web permite administrar el sistema remoto a través de navegadores web estándar (Internet

Explorer, Firefox/Mozilla , etc.), no hay software propietario para la carga y trabaja internamente a través de su red local o externamente a través de Internet con actualizaciones remotas, además, visualiza el acceso de los eventos, tiempo y asistencia, así como el personal y los cambios de las credenciales y reportajes en la lista[1].

El tipo de tarjetas que se usa para el segundo sistema son de tipo RKGM02 con código A3. Estos sistemas cuentan con una limitación de los paneles de control existentes por lo que existen dos sistemas que tienen problemas de compatibilidad, además que estos son de difícil configuración y cuentan con tecnología antigua para las nuevas plataformas tecnológicas que existen actualmente. (Figura 1.3)

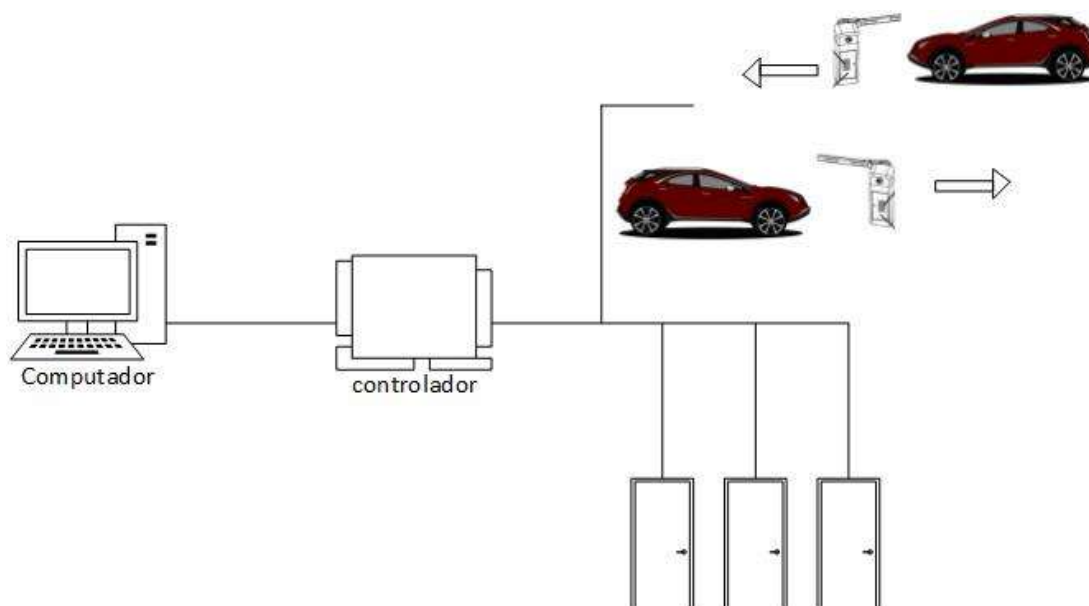


Figura 1.3: Estructura del sistema Actual de la FIEC

## 1.7 Planos Arquitectónicos de la Facultad por Bloques.

La Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación consta de 5 bloques los cuales son Bloque 15 A, Bloque 16 A, Bloque 16 B, Bloque 16 C, Bloque 24 A y 24B.

En la figura 1.4 podemos observar un plano aéreo de toda la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, en el cual se visualizan los bloques que tiene dicha facultad. Para información más detallada ver Anexo D

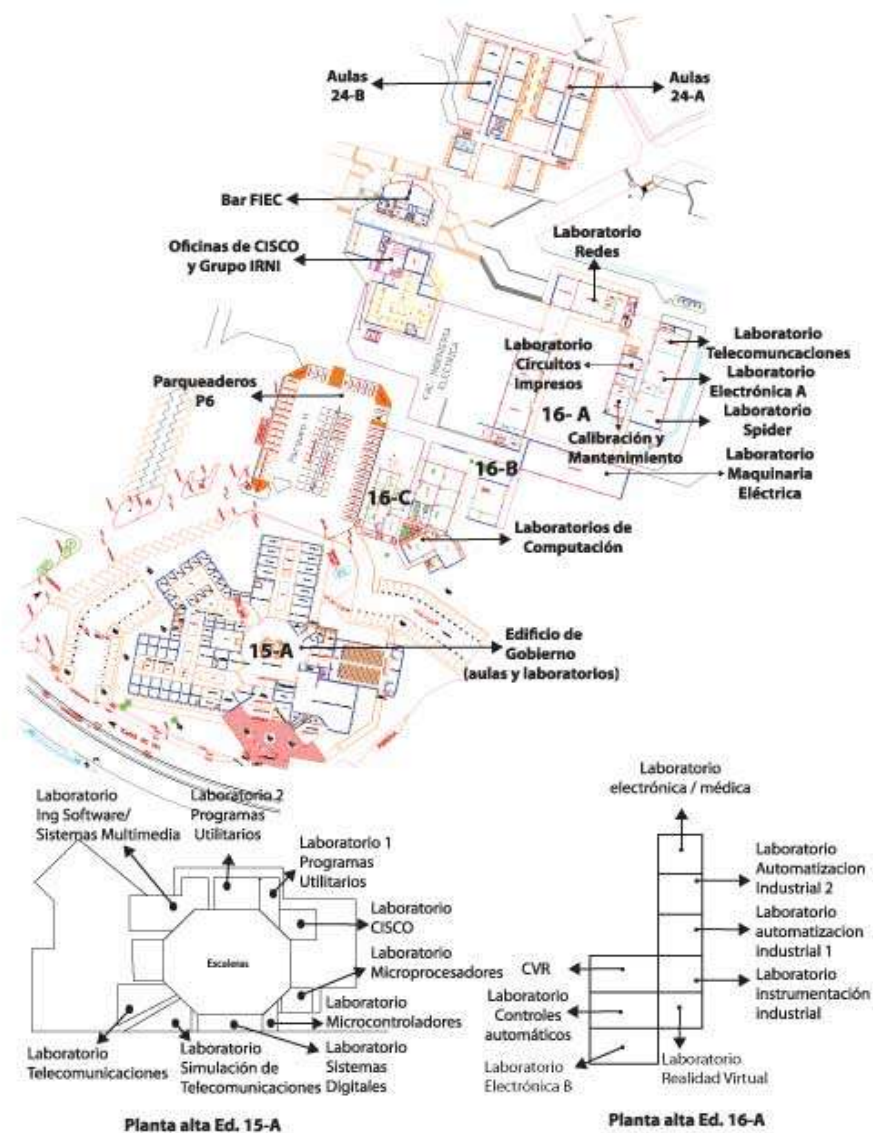


Figura 1.4: Plano Aéreo de la Facultad de Ingeniería Electricidad y Computación[3]

## CAPÍTULO 2

### **2 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN DEL SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ILUMINACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y ACCESO.**

En este capítulo se detalla el diseño de la solución propuesta que resuelve las falencias encontradas por el excesivo consumo de energía eléctrica, por ello la estructura del sistema de gestión utiliza un sistema de puertas de acceso y sensores de movimiento, para lo cual se tiene los siguientes dispositivos:

- #21 Controladores de Acceso ASC-8924, cada tarjeta controladora de acceso permitirá configurar el acceso a 4 puertas.
- #85 Reader ASR-2630, estos son lectores de tarjetas de frecuencia de 125khz en formato Wiegand26.
- #1000 Card ASC-EM04, estos son tarjetas de 125 khz en distancia entre 5-15 cm.
- #85 Electro Magnetic ASL-3202A, cerradura magnética de apertura y cierre.
- #85 Exit button ASF-EN10, botón interior de apertura de puerta.
- #85 (600-602) Brazo hidráulico (600-602) Marca OUBAO , para cierre de puerta
- #5 Pc de escritorio core i3 win7 arquitectura de 64bits 4GbRam 500GB hard disk, esta será la encargada de emular el sistema de acceso Safesmart Security Management Software .

#### **2.1 Diseño General del Sistema para la Gestión de Iluminación, Climatización y Acceso.**

En la Figura 2.1 se muestra detalladamente los dispositivos a utilizarse en el diseño General para el sistema de Gestión, Iluminación y Acceso. Podemos observar que el sensor de movimiento será el encargado de controlar el sistema de iluminación y climatización conjunto a un relé temporizado. Estos controladores conjunto con los lectores y sus tarjetas serán los encargados de permitir el acceso solo a los que estén registrados en la base de datos y contengan la tarjeta que le permitirá el

acceso al lugar(es) establecido(s), además en el diseño muestra un botón de emergencia (interno) en caso que suceda una falla eléctrica que se pueda gestionar la apertura de la puerta por medio de este.

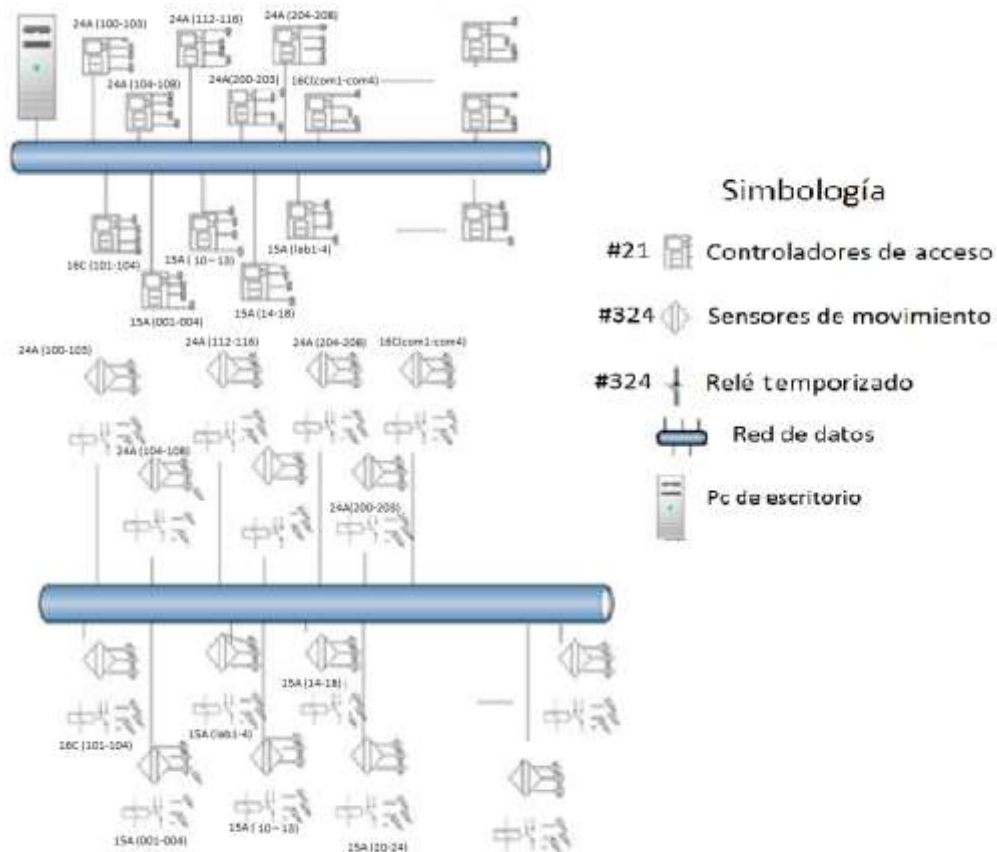


Figura 2.1: Diseño General del Sistema

## 2.2 Diseño Estructural del Diseño del sistema para la Gestión de Iluminación, climatización y acceso a las instalaciones de la FIEC

El sistema de acceso está colocado al lado izquierdo de la puerta que se conecta hacia el controlador o panel de control que está situado en el cuarto de break de mantenimiento, se usa canaletas para los cables que se conectan a este, también la computadora de control estará en el mismo lugar así el manejo y mantenimiento del sistema se puede realizar de forma más eficaz y rápida.



El sistema de aire y luminarias está conectado a un sensor donde envía una señal eléctrica al relé temporizador para que este encienda por un determinado tiempo así como las luminarias para un mejor desempeño, además se tendrá un sensor de movimiento extra, que sea mandatorio en el sistema de control de luminarias y climatizado en caso de que no se detecte movimiento alguno, por falta de hora clase en la jornada principal establecida, si este no detectase movimiento durante un periodo de 15 minutos, este mandará una señal de apagado de los sistemas de luminarias y climatizado. Para ver información más detallada de la ubicación de los dispositivos en los bloques de la facultad ver Anexo D.

### 2.3 Descripción General de Equipos

Para el diseño, se eligió el controlador ASC-8924 de ANSON, el cual cuenta con la apertura de 4 puertas y un procesador de 16-bit con formato Wiengand26 para la comunicación con las tarjetas con capacidad de treinta mil tarjetas más las interfaces de comunicación tcp/ip Ethernet, estos tienen un consumo de 27watts (Figura 2.2)

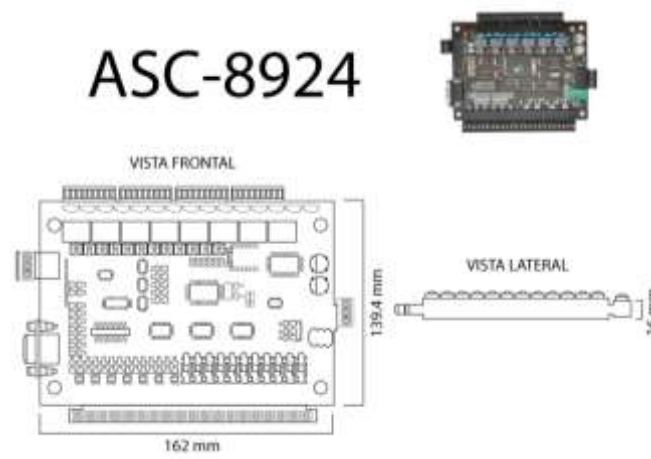


Figura 2.2: Controlador ANSON para acceso[10]

El lector de tarjetas será un Reader ASR-2630 con el cual se prevé una mayor velocidad de lectura de las tarjetas por que cuenta con una frecuencia de trabajo de 125khz y a una distancia de funcionamiento de 5 a 15cm con formato de lectura Wiengand26 sobre 12voltios con lo que ayuda a su fácil conexión, estos tienen un consumo de 18watts. (Figura 2.3)



Figura 2.3: Lector de Tarjetas magnéticas ANSON[10]

Para las tarjetas el modelo a utilizar es ASC-EM01 con el cual con la frecuencia 125khz del lector proporciona el funcionamiento y configuración del mismo también puede ser personalizado imprimiendo sobre este para identificar al personal que utiliza el mismo. (Figura 2.4)



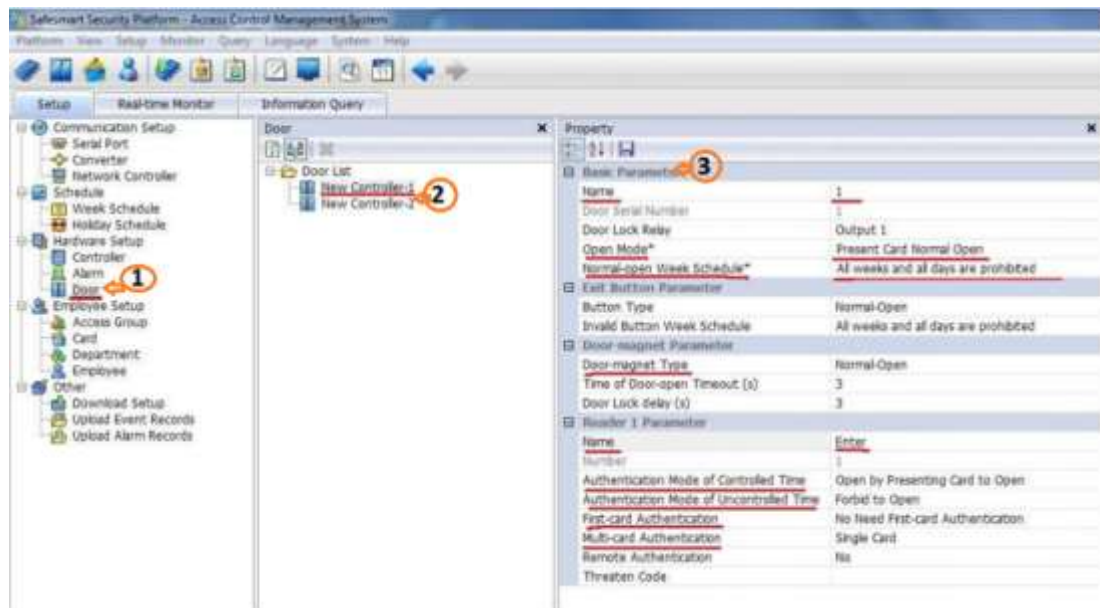
Figura 2.4: Tarjetas magnéticas estándar para sistema ANSON tipo ASC-EM01

La cerradura que se utiliza es electro magnética ASL-3202A unidireccional con una capacidad de fuerza de 600lbs también tiene una potencia de 18 watts y un peso de 2kg, esta puede ser colocada tanto en puertas de metal como de aluminio y otros. El botón para salida del interior es un ASF-EN10 que es simple pero resistente al fuego y un peso de 0.07Kg para su fácil uso; a esto se integra un brazo hidráulico (600-602) Marca OUBAO para el cierre automatico y seguro de la puerta (Figura 2.5)



Figura 2.5: Cerradura magnética ASL-3202A y botón de salida

El software para el acceso y configuración de las tarjetas para las puertas es el Safesmart Security Management Software, este debe ejecutarse como mínimo en el sistema operativo Windows Server 2003 o superior y Windows XP o superior donde se puede tener infinitas tarjetas para su configuración, la pc que emulara el sistema tiene un consumo de 600 watts . (Figura 2.6)



1. Se agrega un controlador para las puertas a utilizar.
2. Se registra el controlador para las puertas.
3. Se completa todo el registro con tipo de puertas y cerraduras a utilizar.

Figura 2.6: Safesmart Security Management Software [13]

## 2.4 Integración de los Dispositivos de Puertas de Acceso.

Para la integración completa de los dispositivos se instala los controladores en el cuarto de Breaker en la sala de conserjes donde se pondrá los cajetines de los controladores, en donde cada controlador tiene un máximo manejo de 4 puertas. Se tendrá 20 cajetines para las 81 puertas de la facultad, las cuales estarán conectadas a un computador con el programa para la configuración y asignación de usuarios y horarios del mismo, como se indica en figura 2.7:

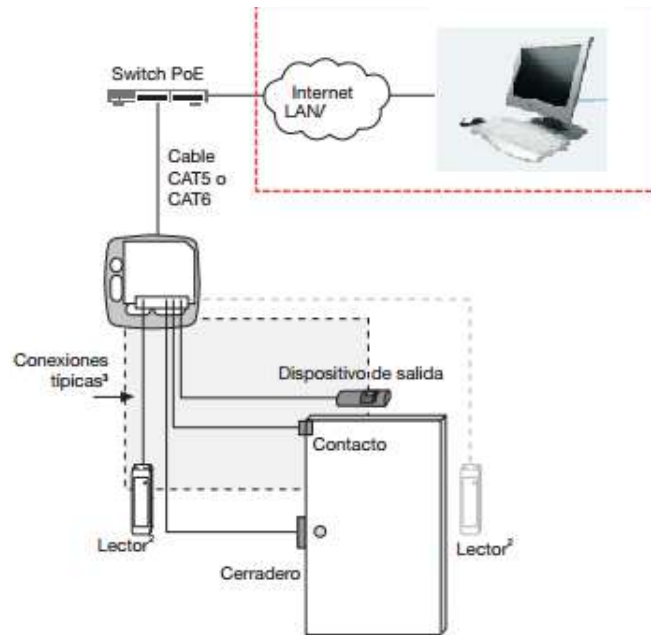


Figura 2.7: Diseño de puerta simple[11]

En la instalación de más de una puerta en un controlador se diseña del mismo modo que en diagrama anterior pero sumando los demás dispositivos a implementar. **(Figura 2.8)**

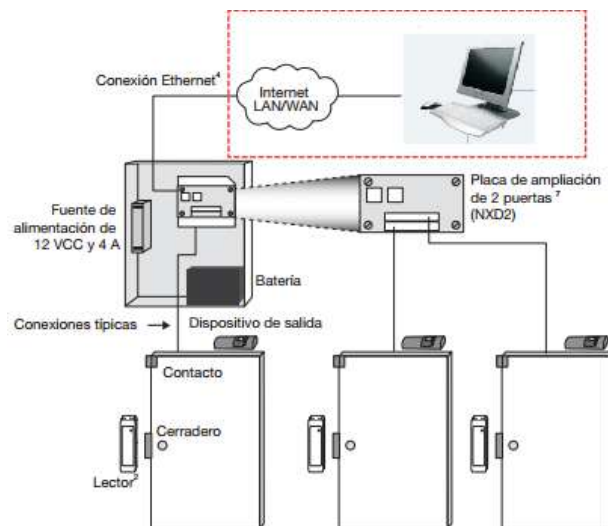


Figura 2.8: Diseño de múltiples puertas

Para el total de puertas existente se diseña cajetines en donde se tendrán instalados los controladores y de estos a las puertas de acceso conectados con rs 232 para conexión entre ellos. **(Figura 2.9)**

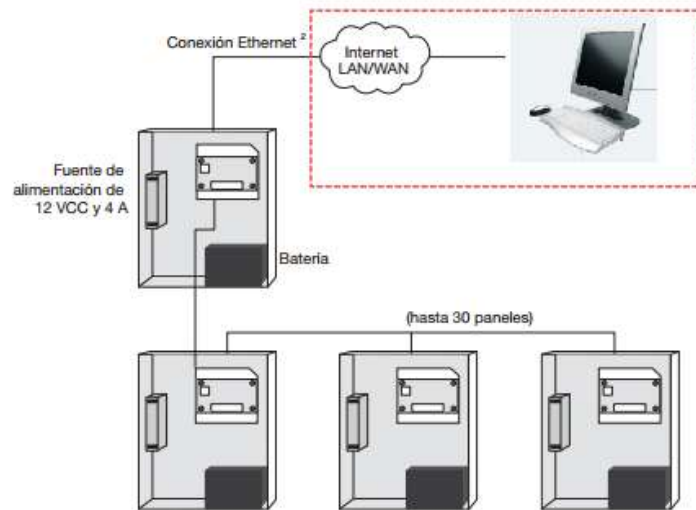


Figura 2.9: Diseño de múltiples controladores para puertas[11]

Para la luminarias y aires acondicionados se implementa el sistema de sensores de movimiento conectados a relé temporizados para que tenga un intervalo de encendido y apagado mientras este el curso activo, estos tienen una potencia de 0,45 watts. **(Figura 2.10)**



Figura 2.100: Relé temporizador[12]

Este dispositivo el Bulletin 700-FE tiene un rango de tiempo entra 0.05 segundo y 10 horas con lo cual el dispositivo puede mantenerse activo por ese intervalo de tiempo para prolongar su uso y así no dañar el sistema electrónico del mismo.

Se coloca uno por aula para este mismo poder encender y apagar las luminarias más los aires acondicionados con un sensor de movimiento Rok- 110 Cosmos, estos tienen una potencia de 0, 5 watts. **(Figura 2.11)**



Figura 2.11: Detector de movimiento[12]

## **2.5 Seguridad.**

Para la seguridad de este sistema, solo personal autorizado podrá acceder a la base de datos para que esta no sea vulnerada ni adulterada, como plan de salida de emergencia en caso de corte energético se gestiona la salida de los usuarios de la habitación o tener un respaldo de baterías en cada controlador para así tener suministro de energía eléctrica para la apertura y cierre de la puerta.

## **2.6 Proforma del Sistema para la Gestión de los Subsistemas (Acceso, Iluminación y Climatización).**

La proforma del Sistema para la gestión de los Subsistemas (acceso, iluminación y climatización) se divide en tres partes como lo podemos apreciar en las Tablas 5, 6 y 7, las cuales describen los materiales y equipos a utilizar tanto para el acceso, iluminación, climatización y el cableado respectivo para los mismos; estas proformas asciende a un valor de \$34.979,76 como inversión para poder realizar el diseño de solución.

<b>Proforma de Equipos para el control de Acceso</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor unitario (dólares)</b>	<b>Valor Total</b>
4	Software de Control Safesmart Security Managment	\$15.390,00	\$15.390,00
21	Controlador ASC-8924		
85	Lector de Tarjetas ASR-2630		
1000	Tarjetas ASC-EM01		
85	Cerradura ASL - 3202 A		
85	Botón de Salida ASF-EN10		
5	Equipos de computación. Sist. Op. W7 64 bits, 4 Gb Ram, 500 Gb Hdd, Proc. I3, Lcd 16", Tec., Mouse.	\$480,00	\$2.400,00
Subtotal			\$17.790,00
Iva 14%			\$2.490,60
<b>Total a Pagar</b>			<b>\$20.280,60</b>

Tabla 5: Proforma de Equipos para el control de Acceso

<b>Proforma de Equipos para el control de Luminarias y Climatizado</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor unitario (dólares)</b>	<b>Valor Total</b>
324	Detectores de Movimientos Rok-110 Cosmos	\$2,00	\$648,00
324	Relés Temporizados Bulletin 700-FE para configuración	\$14,00	\$4.536,00
Subtotal			\$5.184,00
Iva 14%			\$725,76
<b>Total a Pagar</b>			<b>\$5.909,76</b>

Tabla 6: Proforma de Equipos para el control de Luminarias y Climatizado

<b>Proforma de Instalaciones Eléctricas y Cableado Estructurado</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor unitario (dólares)</b>	<b>Valor Total</b>
30	Rollo de 100 metros de cable UTP CAT 5e ANSI/TIA/EIA-569-A para conexión entre el sistema de acceso	\$57,00	\$1710,00
30	Rollo de 100 metros de cable 12 para el sistema eléctrico	\$50,00	\$1500,00
1500	Canaletas 2mts blanca con adhesivos	\$3,00	\$4500,00
Subtotal			\$7710,00
Iva 14%			\$1079,40
<b>Total a Pagar</b>			<b>\$8.789,40</b>

Tabla 7: Proforma de Instalaciones eléctricas y cableado estructurado



## CAPÍTULO 3

### 3 PROYECCIÓN DE RESULTADOS.

En este capítulo se detalla el costo actual de consumo energético en la FIEC y cómo el sistema para la gestión de acceso y los circuitos electrónicos para la gestión de iluminación y climatización reducen considerablemente el costo de consumo eléctrico, debido a la administración centralizada de los servicios, los cuales serán utilizados solo durante la jornada laboral y estudiantil mediante dicho sistema antes mencionado.

#### 3.1 Inventario General de consumo eléctrico de los A.C. en KWH.

En la Tabla 8 se muestra el consumo eléctrico en KWH. por hora que produce el equipo de A/C., dependiendo de los BTU que tenga el consumo puede ser mayor o menor.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO</b>		
<b>EQUIPO DE A/C</b>	<b>BTU</b>	<b>KWH</b>
<b>A/C. LENNOX</b>	9.000	2,64
<b>A/C. LENNOX</b>	12.000	3,52
<b>A/C. LENNOX</b>	18.000	5,28
<b>A/C. LENNOX</b>	24.000	7,03
<b>A/C. LENNOX</b>	36.000	10,55
<b>A/C. LENNOX(ventana, Split)</b>	48.000	14,07
<b>A/C. LENNOX(paquete, ventana, Split)</b>	60.000	17,58
<b>A/C. LENNOX</b>	120.000	35,15
<b>A/C. LENNOX</b>	180.000	52,75
<b>A/C. LENNOX(paquete, Split)</b>	240.000	70,34

Tabla 8: Consumo Eléctrico Aire Acondicionado

### 3.2 Inventario de bloques FIEC por gasto de consumo eléctrico actual de los A/C mensual.

La Tabla 9 muestra el actual consumo de planilla eléctrica mensual de la Facultad, en el cual notamos el valor a pagar por planilla eléctrica de cada bloque. Para ver información más detallada ver Anexo F.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO FIEC</b>		
<b>Bloque</b>	<b>Total KWM</b>	<b>Valor Total en \$ KWM</b>
<b>Bloque 15 A Edificio FIEC</b>	147851	\$8.871,15
<b>Bloque 15 A Cisco-Niguiri</b>	21096	\$1.265,76
<b>Bloque 16 A</b>	184336	\$11.059,93
<b>Bloque 16 C</b>	26299	\$1.577,96
<b>Bloque 24 A y B</b>	83820	\$5.029,16
<b>Total</b>	<b>463402</b>	<b>\$27.803,96</b>

Tabla 9: Consumo Eléctrico Aire Acondicionado FIEC

### 3.3 Inventario de bloques por gasto de consumo eléctrico implementando el Sistema para la Gestión de los subsistemas de los A/C. mensual.

La Tabla 10 muestra el consumo de planilla eléctrica mensual si el sistema de Gestión ya estuviera funcionando en la Facultad, en el cual notamos el valor a pagar por planilla eléctrica de cada bloque. Para ver información más detallada ver Anexo G.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO FIEC CON SISTEMA DE GESTIÓN</b>		
<b>Bloque</b>	<b>Total KWM</b>	<b>Valor Total en \$ KWH</b>
<b>Bloque 15 A Edificio FIEC</b>	120149	\$7.209,00
<b>Bloque 15 A Cisco-Niguiri</b>	16876,8	\$1.012,61
<b>Bloque 16 A</b>	167574	\$10.054,44
<b>Bloque 16 C</b>	23908	\$1.434,48
<b>Bloque 24 A y B</b>	53815	\$3.228,88
<b>Total</b>	<b>382322,8</b>	<b>\$22.939,41</b>

Tabla 10: Consumo Eléctrico Aire Acondicionado FIEC con Sistema de Gestión

### 3.4 Análisis de resultados gasto Actual vs gasto con el sistema de gestión para el control de los subsistemas de los A/C.

La Tabla 11 muestra los gastos actuales de energía eléctrica actuales vs los gastos de energía eléctrica con el sistema de gestión, para lo cual se muestra el total de ahorro en dólares, además del porcentaje de ahorro del mismo, llegando así a un 17% de ahorro en planilla Eléctrica en la Facultad FIEC. Para ver información más detallada ver Anexo H.

<b>ANÁLISIS DE GASTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA ACTUAL VS. SISTEMA DE GESTIÓN</b>				
<b>Bloque</b>	<b>Gasto Actual</b>	<b>Gasto con Sistema de Gestión</b>	<b>Total Ahorro</b>	<b>% de Ahorro</b>
<b>Bloque 15 A Edificio FIEC</b>	\$8.871,08	\$7.208,97	\$1.662,11	19%
<b>Bloque 15 A Cisco-Niguiri</b>	\$1.265,76	\$1.012,61	\$253,15	20%
<b>Bloque 16 A</b>	\$11.059,88	\$10.054,44	\$1.005,44	9%
<b>Bloque 16 C</b>	1577,928	\$1.434,48	\$143,45	9%
<b>Bloque 24 A y B</b>	\$5.029,20	\$3.228,87	\$1.800,33	36%
<b>TOTAL</b>	<b>\$27.803,85</b>	<b>\$22.939,37</b>	<b>\$4.864,48</b>	<b>17%</b>

Tabla 11: Análisis de Gatos de Energía eléctrica Actual vs Sistema de Gestión

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los tiempos de espera para ingreso a salones de clase y oficinas serán menores, al ser centralizado mediante un sistema, mejorará el control de acceso a las instalaciones, con lo cual se obtiene el objetivo trazado.

Al diseñar un sistema para la gestión de luminarias, climatizado y acceso a la FIEC, mejorará el uso del inventario en aulas de clase e incrementará la vida operacional de los sistemas de luminarias y climatizado.

Al realizar el esquema de circuitos electrónicos con relés temporizados y sensores de movimiento, observamos que el valor monetario de consumo mensual de energía eléctrica de la facultad disminuirá en un 17% al implementar el sistema para la gestión de acceso y circuitos para la gestión de iluminación y climatización. En una proyección de aproximadamente 8 meses se recuperará el valor monetario de la inversión con el ahorro proporcionado por el sistema de gestión y la energía eléctrica consumida por los dispositivos.

Se recomienda que los cuartos de controles y relés solamente deben tener acceso el personal técnico capacitado para el control de estos recursos. Para futuras ampliaciones de puerta es recomendable seguir el mismo esquema de ubicación de los dispositivos mostrados en las gráficas para un correcto funcionamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] A Napco Security Technologies Company “Controladores de Acceso” [online] 2009. Disponible en: <http://cicaccess.com/software.html> .
- [2] SourceSecurity Company “Sistema de Acceso Actual” [online] 2010. Disponible en: <http://us.sourcesecurity.com/technical-details/access-control/software.3/software.2/controlsoft-keymaster-lite-3-0.1.html//> .
- [3] Facultad Ingenieria Eléctrica y Computación. “Plano Aéreo FIEC ”, 2015. Disponible en:<http://www.fiec.espol.edu.ec/index.php/ubicacion-geografica/mapadelaacademia> .
- [4] Ing. Mario Brevi M. “Plano Edificio FIEC Bloque 15 A ”, Junio 2004.
- [5] Arq. Zoila Llerena V. “Plano FIEC Bloque 15 A - Cisco”, Junio 2003.
- [6] Arq. Zoila Llerena V. “Plano FIEC Bloque 15 A –Grupo Niguirí”, Junio 2009.
- [7] Arq. Zoila Llerena V. “Plano FIEC Bloque 16A”, Mayo 1984.
- [8] Arq. Zoila Llerena V. “Plano FIEC Bloque 16C”, Junio 2003.
- [9] Arq. Zoila Llerena V. “Plano FIEC Bloque 24 A y B”, Junio 2003.
- [10] ANSO controlador de Acceso y sistema de acceso [online] 2016. Disponible en: [http://www.pfc.com.ec/files/ASC-8912\\_8924.pdf](http://www.pfc.com.ec/files/ASC-8912_8924.pdf) .
- [11] Rockwell automation rele con temporizador [online] 2016. Disponible en:<http://www.ab.com/en/epub/catalogs/12768/229240/229266/229655/229711/Introduction.html> .
- [12] Prana inc detectores de movimiento “Sensores de Movimiento” [online] 2016. Disponible en: [http://www.prainc.com.ec/sistema\\_alarmas\\_detectores1.htm](http://www.prainc.com.ec/sistema_alarmas_detectores1.htm) .
- [13] ANSO manual de usuario para configuración del sistema de acceso “Software SafeSmart Security” [online] 2016. Disponible en: <https://www.gdigital.mx/index.php/attdocs/index/download/did/716/> .

## ANEXOS

### ANEXO A: Distribución de espacio de los Bloques FIEC

En el anexo A se detalla el espacio distribuido por bloques de la Facultad.

La distribución de Aulas y oficinas están segmentadas por bloques las cuales se detallaran a continuación.

La Tabla 12 muestra la cantidad de oficinas y distribución de espacio existente del Bloque 15 A sección Cisco y Grupo Nigiri.

Cantidad. (Unidades)	Descripción	Medidas	
		Largo	Ancho
1	Cidis	7,2	8,2
3	Oficinas	4	6
1	sala de sesiones		
5	Oficinas	6	2,4
2	Oficinas	3,2	6
5	Oficinas	3,6	3,2
1	secretaria _ Hidroespol	7,2	3,2
2	Oficinas	3,6	2,5
1	Oficina	3	3
3	oficinas	2,4	3,2
1	Oficina	2,4	2,4
1	Oficina	4,8	3,6
1	Oficina	3,2	7,2
3	Oficina	5	3,6
1	Oficina	4	3,2
2	oficinas	3,3	3,8

1	Oficina	6,6	4,6
6	oficinas	3,2	2,4
<b>Total</b>	40		

Tabla 12: Distribución de espacio en bloque 15 A sección Cisco y Grupo Niguri

La Tabla 13 muestra la cantidad de oficinas y distribución de espacio existente del Bloque 15 A --Edificio FIEC Planta Baja.

Cantidad. (Unidades).	Descripción	Medidas	
		Largo	Ancho
6	Oficinas	3,7	6,65
2	Oficinas	4	6,65
2	Oficinas	3,7	6,65
1	Consejo directivo	7,4	6,65
1	Sala de profesores	9,25	6,65
11	Oficinas	3,35	3,35
2	Oficinas	3,35	5,2
1	Oficinas	3,35	3,2
1	Oficinas	3,35	2,68
2	Oficinas	3,35	3,52
1	Oficinas	2,68	3,7
4	Oficinas	7,1	3,7
3	Oficinas	3,55	3,7
3	Oficinas	3,55	3,35
6	Oficinas	6,7	3,7
1	Subdecano	6,7	3,55
1	(15-003)	6,7	3
1	(15-001)	6,7	7,2
1	Secretaria general	4,2	6,7
1	Secretaria estudiantil	3,55	7,1
1	Oficinas	7,1	2,4
<b>Total</b>	<b>52</b>		

Tabla 13: Distribución de espacio en bloque 15 A - Edificio FIEC planta baja

La Tabla 14 muestra la cantidad de oficinas, aulas y distribución de espacio existente del Bloque 15 A – Edificio FIEC Primer piso.

Cantidad. (Unidades)	Descripción	Medidas	
		Largo	Ancho
1	Sala de ayudantes	7,35	14,55
3	Aulas	7,35	6,65
1	Biblioteca	7,05	7,1
2	Aulas	10,02	6,65
1	Aulas	10,02	7,9
<b>Total</b>		<b>8</b>	

Tabla 14: Distribución de espacio en bloque 15 A - Edificio FIEC primer piso

La Tabla 15 muestra la cantidad de oficinas, aulas laboratorio y distribución de espacio existente del Bloque 15 A --Edificio FIEC Segundo piso.

Cantidad. (Unidades)	Descripción	Medidas	
		Largo	Ancho
1	Laboratorio	10,4	7,9
2	Laboratorios	7,35	6,65
3	Laboratorios	10,4	7,1
1	Laboratorio	7,05	7,1
2	Laboratorios	10,4	7,1
1	Laboratorio	13	7,1
<b>Total</b>		<b>10</b>	

Tabla 15: Distribución de espacio en bloque 15 A - Edificio FIEC segundo piso

La Tabla 16 muestra la cantidad de oficinas, aulas, laboratorios y distribución de espacio existente del Bloque 16 A.

Cantidad. (Unidades)	Descripción	Medidas	
		largo	ancho
4	Laboratorios	7,2	10,8
1	Aula	7,2	7,2
4	Oficinas	3,6	3,6
2	Laboratorios	7,2	7,2
1	SP1	10,8	7,2
2	Laboratorios	10,8	7,2



1	laboratorio	3,6	10,8
2	Laboratorios	10,8	10,8
1	laboratorio	9,05	6,8
2	Oficinas	4,4	5,4
2	Oficinas	7,2	7,2
2	Oficinas	3,6	7,2
1	Oficinas	6,6	3,3
1	Laboratorio	10,8	18,4
1	Taller	11,9	7,2
2	Oficinas	4,2	7,2
1	Laboratorio	3,6	7,2
1	Laboratorio	7,2	9,6
1	Oficina	7,2	4,8
1	Laboratorio	11,9	9,6
1	Oficina	3,6	4,8
1	Proyecto spider	10,8	9,6
<b>Total</b>	<b>35</b>		

Tabla 16: Distribución de espacio en bloque 16 A

La Tabla 17 muestra la cantidad de laboratorios y distribución de espacio existente del Bloque 16 B.

Cantidad. (Unidades)	Descripción	Medidas	
		Largo	Ancho
1	Laboratorio	10,8	18,4

Tabla 17: Distribución de espacio en bloque 16 B

La Tabla 18 muestra la cantidad de oficinas, aulas, laboratorios y distribución de espacio existente del Bloque 16 C.

Cantidad. (Unidades)	Descripción	Medidas	
		Largo	Ancho
1	Laboratorio	9,6	6,6
1	Laboratorio	8,89	7,2
1	Laboratorio	8,33	5,87
1	Laboratorio	5,92	5,87

1	Laboratorio	7,15	5,87
1	Laboratorio	7,15	5,88
1	Laboratorio	7,2	5,88
1	Oficina Microsoft	4,2	6,4
1	Maestrías	3,6	6,08
1	Oficina	3,6	2,4
2	Oficinas	3,6	4,8
2	Oficinas	2,4	3,6
1	Oficina	4,2	5,2
1	Laboratorio	4,2	4,8
1	Aula computación	6,6	7,2
1	Departamento de IT	6,6	11
1	Aula	7,2	8,45
<b>Total</b>		<b>19</b>	

Tabla 18: Distribución de espacio en bloque 16 C

La Tabla 19 muestra la cantidad de oficinas, aulas, laboratorios y distribución de espacio existente del Bloque 24A y 24B.

Cantidad. (Unidades)	Descripción	Medidas	
		largo	Ancho
1	Aula	6,75	6,97
1	Club kokoa	4,25	6,97
4	Aulas	10,8	7,55
1	Lab. Protel	10,8	7,55
4	Aulas	9,55	7,55
5	Aulas	10,8	7,35
4	Aulas	9,55	7,35

1	Club IEEE	6,75	735
1	Asociación AEFIEC	10,8	7,55
1	Sala de Profesores ( 6 oficinas)	10,8	7,55
1	Sala de estudios libres	10,8	7,55
<b>Total</b>	<b>24</b>		

Tabla 19: Distribución de espacio en bloque 24 A y B

### ANEXO B: Inventario de A/C. en bloques FIEC

La Tabla 20 muestra la Ubicación, tipo, marca, capacidad y voltaje de cada A/C. existente del Bloque 15 A sección Cisco y Grupo Nigiri.

<b>CARACTERÍSTICA DE LA MÁQUINA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>BTU (unidades de mil).</b>	<b>VOLT</b>
<b>Cidis</b>	Central duct.	60	220
<b>Terraza</b>	Condensador	60	220
<b>Ofic.Profesores</b>	evaporador	60	220
<b>Terraza</b>	Condensador	60	220
<b>Corredor. y ofic.</b>	Central duct.	60	220
<b>Ing.Jordan</b>	Condensador	60	220

Tabla 20: Distribución de A/C. en bloque 15 sección Cisco y Grupo Nigiri

La Tabla 21 muestra la ubicación, tipo, marca, capacidad y voltaje de cada A/C. existente del Bloque 15 A Edificio FIEC planta baja.

<b>CARACTERÍSTICA DE LA MÁQUINA</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>BTU (unidades de mil).</b>	<b>VOLT</b>
<b>Sec.de atencion est.</b>	Consola	LENOX	24	220
<b>Secretaria General</b>	Consola	LENOX	24	220

<b>Decanato</b>	Split	LENOX	60	220
<b>Pasillo</b>	Paquete	LENOX	60	220
<b>Sub Decanato</b>	Consola	LENOX	24	220
<b>Consejo Directivo</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-013</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-014</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-015</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-016</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-017</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-018</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-019</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-020</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-021</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>Pasillo</b>	Paquete	LENOX	60	220
<b>Pasillo</b>	Paquete	LENOX	60	220
<b>Sala de Profesores</b>	Split	LENOX	60	220
<b>15A-022</b>	Consola	LENOX	9	220
<b>15A-023</b>	Consola	LENOX	9	220
<b>15A-044</b>	Consola	LENOX	9	220
<b>15A-045</b>	Consola	LENOX	9	220
<b>Pasillo</b>	Split	LENOX	60	220
<b>Pasillo</b>	Paquete	LENOX	60	220
<b>Pasillo</b>	Paquete	LENOX	60	220
<b>Pasillo</b>	Paquete	LENOX	60	220
<b>Sala de Pack</b>	Consola	LENOX	12	220
<b>Sala de Pack</b>	Split	LENOX	36	220
<b>15A-046</b>	Consola	LENOX	24	220
<b>15A-047</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-048</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-049</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-050</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-051</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-052</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-053</b>	Consola	LENOX	24	220
<b>15A-054</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>15A-055</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>Pasillo</b>	Paquete	LENOX	60	220
<b>Maestrías FIEC</b>	Split	LENOX	36	220
<b>Auditorio</b>	Paquete	LENOX	180	220
<b>Auditorio</b>	Paquete	LENOX	180	220
<b>Cuarto de proyección</b>	Split	LENOX	48	220
<b>Cuarto de sonido</b>	Consola	LENOX	24	220

<b>Cuarto de sonido</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>Cuarto de sonido</b>	Consola	LENOX	12	220
<b>Salon de exp.y event</b>	Split	LENOX	240	220
<b>Comed. De personal ad.</b>	Consola	LENOX	18	220
<b>Cuarto eléctrico</b>	Consola	LENOX	12	220
<b>Comedor de Pers .Adm</b>	Extractor	S&P		110
<b>Secretaria General</b>	Extractor	S&P		110
<b>Secretaria Estudiantil</b>	Extractor	S&P		110

Tabla 21: Distribución de A/C. en bloque 15 sección Edificio FIEC planta baja

La Tabla 22 muestra la Ubicación, tipo, marca, capacidad y voltaje de cada A.C. existente del Bloque 15 A Edificio FIEC primer piso.

<b>CARACTERÍSTICA DE LA MÁQUINA</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>BTU (unidades de mil).</b>	<b>VOLT</b>
<b>Aula 15A- 1</b>	Consola	LENOX	60	220
<b>Aula 15A- 2</b>	Consola	LENOX	60	220
<b>Aula 15A- 3</b>	Consola	LENOX	36	220
<b>Aula 15A- 3</b>	Consola	LENOX	36	220
<b>Aula 15A- 4</b>	Consola	LENOX	60	220
<b>Aula 15A- 5</b>	Consola	LENOX	60	220
<b>Biblioteca</b>	Split	LENOX	90	220
<b>Sala de ayudantes</b>	Split	LENOX	18	220
<b>Sala de Rack</b>	Consola	LENOX	12	220
<b>Baños 1er y 2do piso</b>	Extractor	S&P		110

Tabla 22: Distribución de A/C. en bloque 15 sección Edificio FIEC primer piso

La Tabla 23 muestra la Ubicación, tipo, marca, capacidad y voltaje de cada A/C. existente del Bloque 15 A Edificio FIEC segundo piso.

<b>CARACTERÍSTICA DE LA MÁQUINA</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>BTU (unidades de mil).</b>	<b>VOLT</b>

<b>Lab. De Microcont</b>	Consola	LENOX	60	220
<b>Lab. De Microproc</b>	Consola	LENOX	60	220
<b>Lab.De Telecom</b>	Split	LENOX	48	220
<b>Lab. Simil. De Telec.</b>	Consola	LENOX	36	220
<b>Lab De Sist Digit.</b>	Consola	LENOX	60	220
<b>Lab. Ing De Sofw.</b>	Consola	LENOX	60	220
<b>Lab .Sist Multim.</b>	Consola	LENOX	60	220
<b>Lab 1 Prog Utilit</b>	Consola	LENOX	48	220
<b>Lab 2 Prog Utilit</b>	Consola	LENOX	36	220
<b>Lab 2 Prog Utilit</b>	Consola	LENOX	36	220
<b>Lab.Cisco</b>	Consola	LENOX	48	220
<b>Sala De Rack</b>	Consola	LENOX	12	220
<b>Pasillo</b>	Paquete	LENOX	240	220

Tabla 23: Distribución de A.C. en bloque 15 sección Edificio FIEC segundo piso

La Tabla 24 muestra la Ubicación, tipo, marca, capacidad y voltaje de cada A.C. existente del Bloque 16A.

<b>CARACTERÍSTICA DE LA MÁQUINA</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>BTU (unidades de mil).</b>	<b>VOLT.</b>
<b>Lab. Redes Electr.</b>	consola		36	
<b>Lateral</b>	condensador		36	
<b>Lab. Redes Electr.</b>	consola		24	220
<b>Lateral</b>	condensador		24	
<b>Lab. Redes Electr.</b>	consola		36	220
<b>Terraza</b>	condensador		36	220
<b>Lab. Redes Electr.</b>	consola		60	220

<b>Terraza</b>	condensador		60	220
<b>Aula Sp01</b>	ventana		24	220
<b>Lab. Telecom. 107</b>	ventana		24	220
<b>Lab. Telecom. 107</b>	consola		60	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador		60	220
<b>Lab. Electro. 108</b>	ventana		24	220
<b>Lab. Electro. 108</b>	consola		36	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador		36	220
<b>Lab. Electro. 108</b>	ventana		24	220
<b>Lab. Electro. 108</b>	consola		36	220
<b>Corredor Lateral</b>	condensador		36	220
<b>109</b>	consola		48	220
<b>Corredor Lateral</b>	condensador		48	220
<b>109</b>	consola		48	220
<b>Corredor Lateral</b>	condensador		48	220
<b>Calib. Mat</b>	ventana		18	220
<b>Bodega 111</b>	ventana		24	220
<b>Lab. Circ. Impres.</b>	consola		12	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador		12	220
<b>Lab. 112</b>	consola		18	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador		18	220
<b>Lab. 112</b>	consola		24	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador		24	220
<b>Lab. Sist. Potencia</b>	paquete		60	220
<b>Lab. Sist. Potencia</b>	ventana		12	220
<b>Potencia</b>	consola		60	220
<b>Terraza</b>	condensador		60	220
<b>Lab. Cop. Sist. 106</b>	ventana		24	220
<b>Lab. Cop. Sist. 106</b>	ventana		24	220
<b>Lab. Simulación</b>	consola		60	220
<b>Terraza</b>	condensador		60	220
<b>Lab. Elect. Potec.</b>	consola		48	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	confor star	48	220

<b>Lab. Elect. Potec.</b>	consola	confor star	18	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	Lg	18	220
<b>Lab. Elect. Potec.</b>	consola	Lg	12	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	Lg	12	220
<b>Contr. Ind. Elec</b>	consola	Smc	36	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	Smc	36	220
<b>Contr. Ind. Elec</b>	consola	Smc	36	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	Smc	36	220
<b>Lab. Ing. Elect</b>	consola	Smc	48	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	Smc	48	220
<b>Lab. Ing. Elect</b>	consola	Smc	48	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	Smc	48	220
<b>Lab. Ing. Elect</b>	consola	Smc	48	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	Smc	48	220
<b>Lab. Ing. Elect</b>	ventana	National	24	220
<b>Lab.Ingn Electric</b>	Consola	yamabishi	12	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	Yamabishi	12	220
<b>Lab.Ingn Electric</b>	ventana	Nacional	9	220
<b>Lab.Ingn Electric</b>	ventana	panasonic	12	220
<b>Lab Elect.Med</b>	ventana		24	220
<b>Lab .Aut.Ind.204</b>	Consola		60	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador		60	220
<b>Lab.Automatiza.</b>	Consola	lenox	36	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	lenox	36	220
<b>P.A Ing Yapur</b>	ventana		24	220
<b>I. Int Industriales</b>	Consola		36	220
<b>I. Int Industriales</b>	condensador		36	220
<b>Lab.Digitales 206</b>	Consola		48	220
<b>Pared Lateral 206</b>	condensador	lenox	48	220
<b>206</b>	Consola	LG	18	220
<b>Pared Lateral 206</b>	condensador	LG	18	220
<b>206</b>	ventana		24	220
<b>207</b>	Consola	lenox	48	220
<b>Pared Lateral 207</b>	condensador	lenox	48	220
<b>207</b>	Consola	lenox	60	220
<b>Pared Lateral 207</b>	condensador	lenox	60	220
<b>207</b>	Consola	LG	12	220



<b>Pared Lateral</b>	condensador	LG	12	220
<b>207</b>	Consola	lenox	60	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	lenox	60	220

Tabla 24: Distribución de A.C. en bloque 16 A

La Tabla 25 muestra la Ubicación, tipo, marca, capacidad y voltaje de cada A.C. existente del Bloque 16C.

<b>CARACTERÍSTICA DE LA MÁQUINA</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>BTU (unidades de mil).</b>	<b>VOLT</b>
<b>Lab.Ing. Marin</b>	Consola	lenox	24	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	lenox	24	220
<b>Sala Comput 116</b>	Consola	samsung	24	220
<b>Terraza</b>	condensador	samsung	24	220
<b>Of.Prof 114</b>	paquete		120	220
<b>Lab.3</b>	paquete		120	220
<b>Oficina 130</b>	Consola		60	220
<b>Terraza</b>	condensador		60	220
<b>Recepcion</b>	Consola	prima	12	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	prima	12	220
<b>Rack</b>	Consola	lenox	24	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	lenox	24	220

Tabla 25: Distribución de A.C. en bloque 16 C

La Tabla 26 muestra la Ubicación, tipo, marca, capacidad y voltaje de cada A.C. existente del Bloque 24 A y B.

<b>CARACTERÍSTICA DE LA MÁQUINA</b>				
<b>UBICACIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>BTU (unidades de mil).</b>	<b>VOLT</b>
<b>Ofic.Profesores</b>	central ducto	york	60	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	york	60	220

<b>Aula 101</b>	Consola	york	48	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	york	48	220
<b>Aula 102</b>	ventana	york	24	220
<b>Aula 103</b>	Consola	york	60	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	york	60	220
<b>Aula 201</b>	Consola	york	60	220
<b>Pared Lateral</b>	condensador	york	60	220
<b>Sala De Estudio</b>	ventana		24	220
<b>AEFIEC 2007</b>	ventana		24	220

Tabla 26: Distribución de A.C. en bloque 24 A y B

### ANEXO C: Inventario de Puertas en bloques FIEC

En la Tabla 27 podemos observar la cantidad de puertas y sus características tales como tipo y cerradura, que se encuentran distribuidas en el bloque 15A de la FIEC.

<b>Cantidad (unidad).</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Características</b>	
		<b>Tipo</b>	<b>Cerradura</b>
18	Bloque 15A Edificio FIEC	Madera	chapa con llave
102	Bloque 15A Edificio FIEC	Metálica	chapa con llave
10	Bloque 15A Edificio FIEC	Metálica	chapa eléctrica
20	Bloque 15A Cisco y Grupo Niguirí	Madera	chapa con llave
22	Bloque 15A Cisco y Grupo Niguirí	Metálica	chapa con llave
1	Bloque 15A Cisco y Grupo Niguirí	Vidrio	picaporte
<b>Total</b>		<b>173</b>	

Tabla 27: Inventario de Puertas bloque 15 A FIEC

En la Tabla 28 podemos observar la cantidad de puertas y sus características tales como tipo y cerradura, que se encuentran distribuidas en el bloque 16A de la FIEC.

<b>Cantidad (unidad).</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Características</b>	
		<b>Tipo</b>	<b>Cerradura</b>
42	Bloque 16A	Metálica	chapa con llave

8	Bloque 16A	Madera	chapa con llave
Total		50	

Tabla 28: Inventario de Puertas bloque 16 A FIEC

En la Tabla 29 podemos observar la cantidad de puertas y sus características tales como tipo y cerradura, que se encuentran distribuidas en el bloque 16B de la FIEC.

Cantidad (unidad).	Ubicación	Características	
		Tipo	Cerradura
5	Bloque 16B	Metálica	chapa con llave
Total		5	

Tabla 29: Inventario de Puertas bloque 16 B FIEC

En la Tabla 30 podemos observar la cantidad de luminarias y sus características que se encuentran distribuidas en el bloque 16C de la FIEC.

Cantidad (unidad).	Ubicación	Características	
		Tipo	Cerradura
2	Bloque 16 C	Metálica	chapa eléctrica
28	Bloque 16 C	Metálica	chapa con llave
Total		30	

Tabla 30: Inventario de Puertas bloque 16 C FIEC

En la Tabla 31 podemos observar la cantidad de luminarias y sus características que se encuentran distribuidas en el bloque 24A y B de la FIEC.

Cantidad (unidad).	Ubicación	Características	
		Tipo	Cerradura
36	Bloque 24A	Metálica	chapa con llave
2	Bloque 16A	Madera	chapa con llave
Total		50	

Tabla 31: Inventario de Puertas bloque 24 A y B FIEC

### ANEXO D: Planos Arquitectónicos de la FIEC

En la Figura D-1 observamos un plano aéreo del bloque 15A - Edificio FIEC planta baja, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada oficina, secretaría, decanato, salón de eventos y auditorio que contiene dicho bloque.

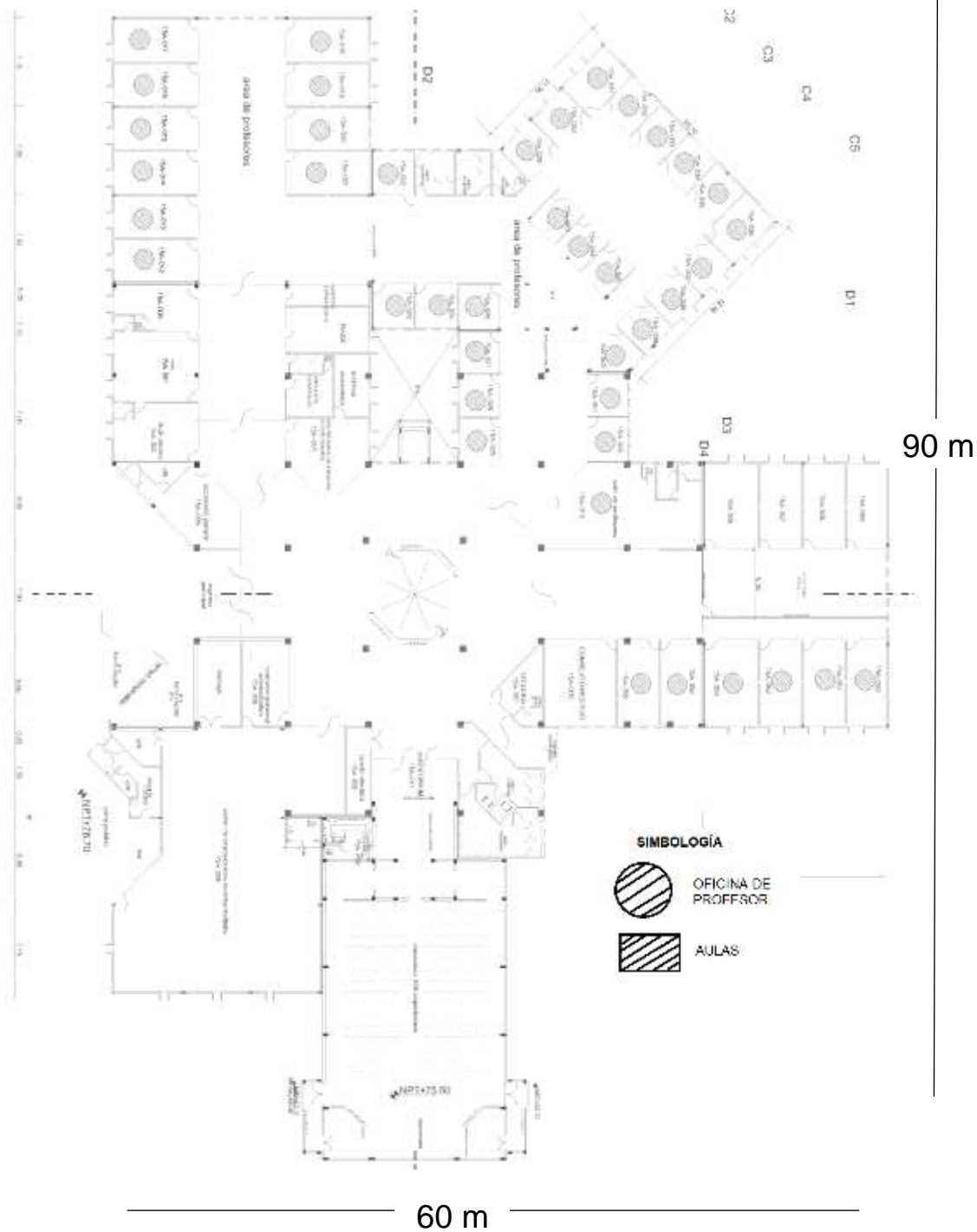


Figura D-1: Plano Aéreo del Bloque 15A-Edificio FIEC planta baja[4]





En la Figura D-4 observamos un plano aéreo del bloque 15A - CISCO ubicado en la planta alta, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada oficina y club que contiene dicho bloque.

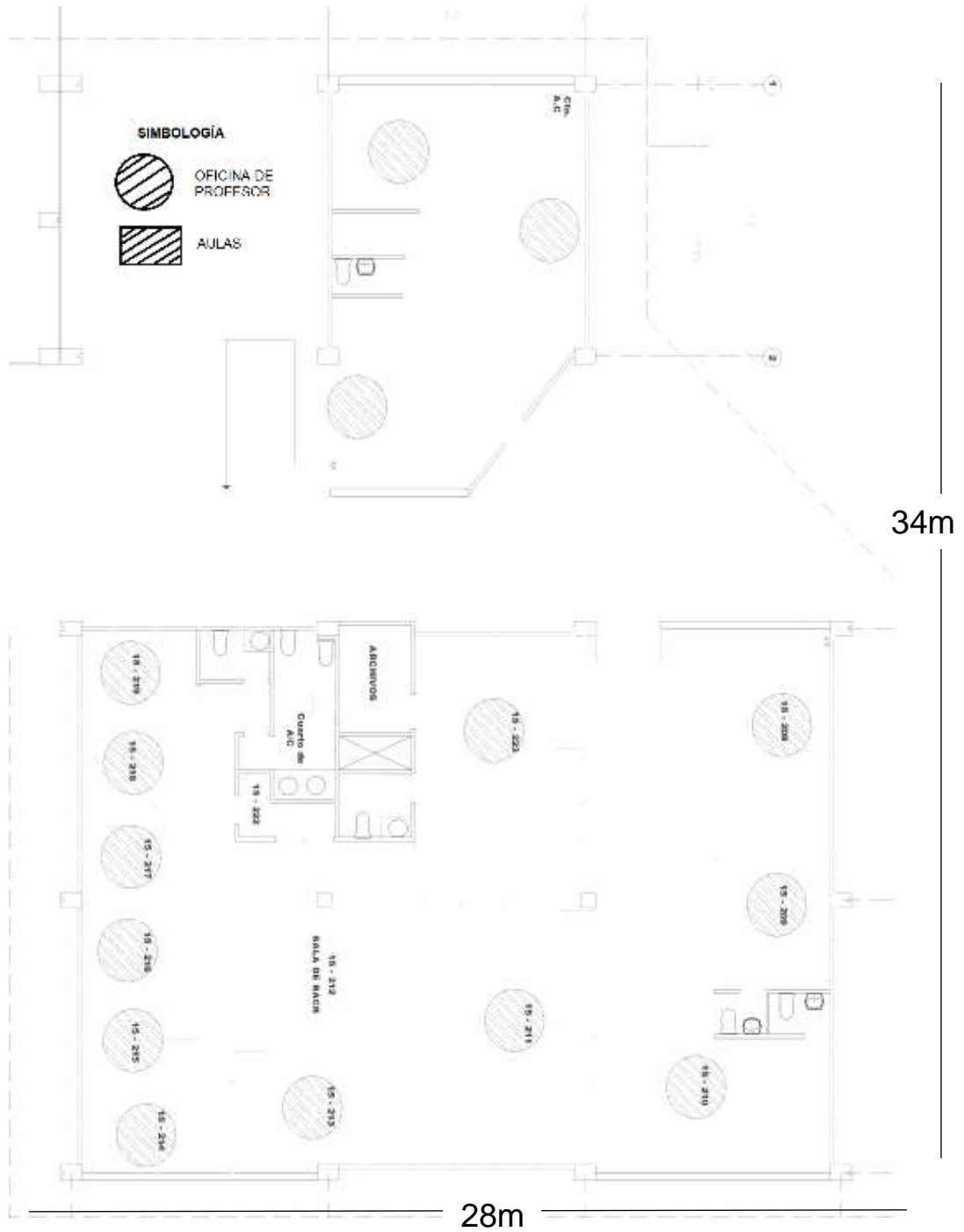


Figura D-4: Plano Aéreo del Bloque 15A-CISCO[5]

En la Figura D-5 observamos un plano aéreo del bloque 15A - Grupo Nigiri ubicado en la planta baja, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada oficina y sala de sesiones que contiene dicho bloque.

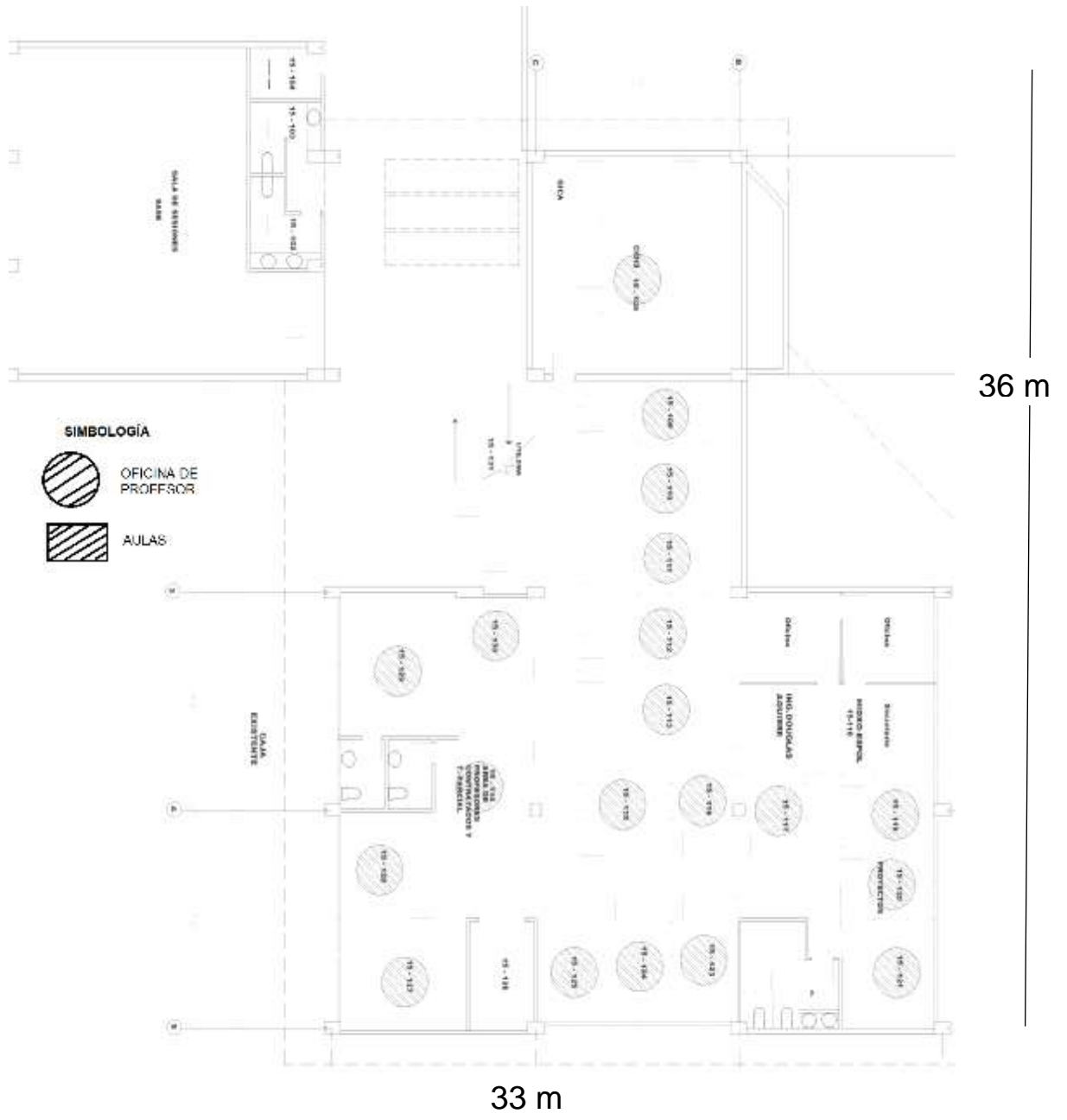


Figura D-5: Plano Aéreo del bloque 15A-Nigiri[6]



En la Figura D-6 observamos un plano aéreo del bloque 16A ubicado en la planta alta, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada oficina, aula y laboratorio que contiene dicho bloque.

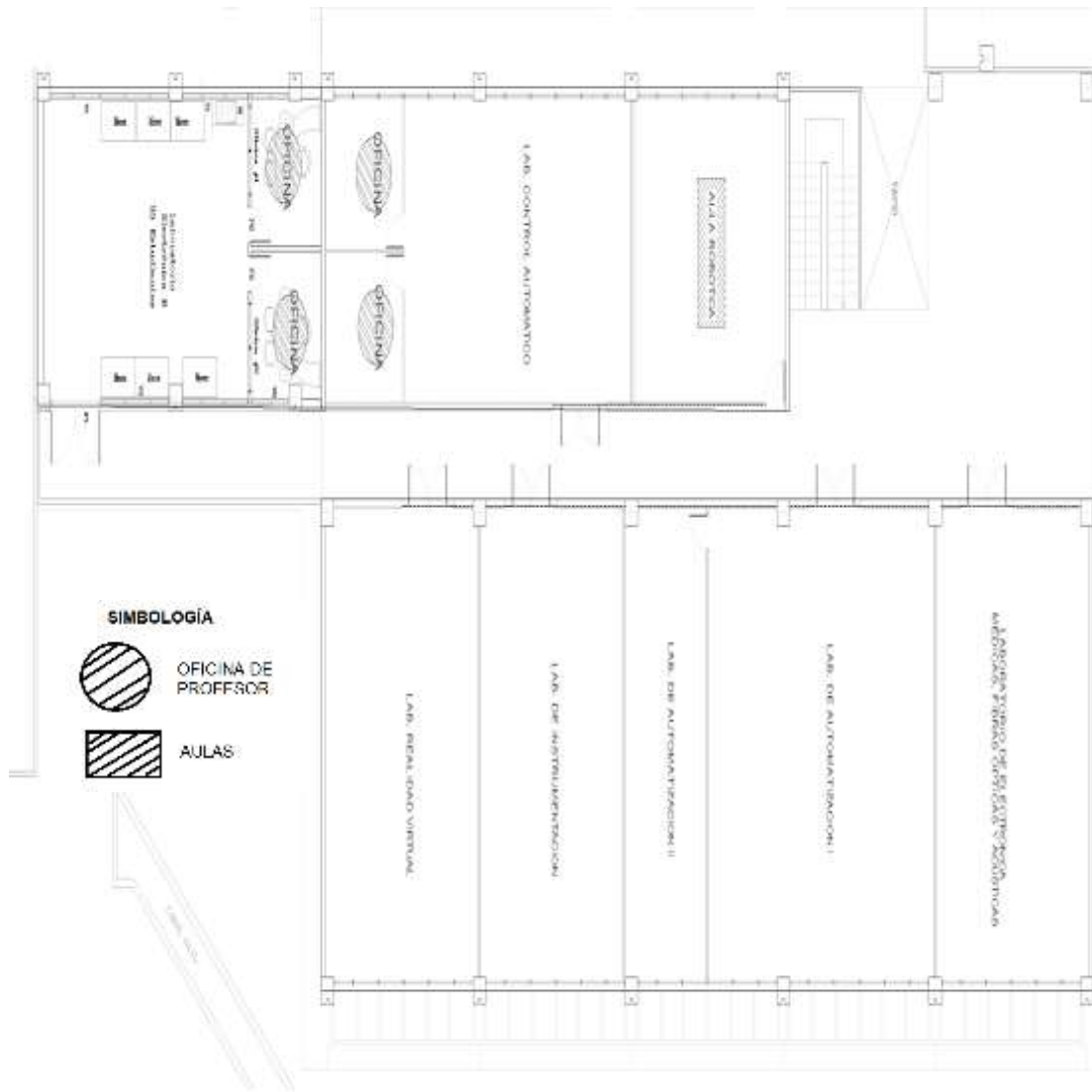


Figura D-6: Plano Aéreo del bloque 16A primer piso[7]



En la Figura D-8 observamos un plano aéreo del bloque 16C ubicado en la planta baja, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada oficina aula laboratorio que contiene dicho bloque.



Figura D-8.: Plano Aéreo del Bloque 16C – planta baja[8]

En la Figura D-9 observamos un plano aéreo del bloque 16C ubicado en la planta alta, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada aula y departamento de IT que contiene dicho bloque.

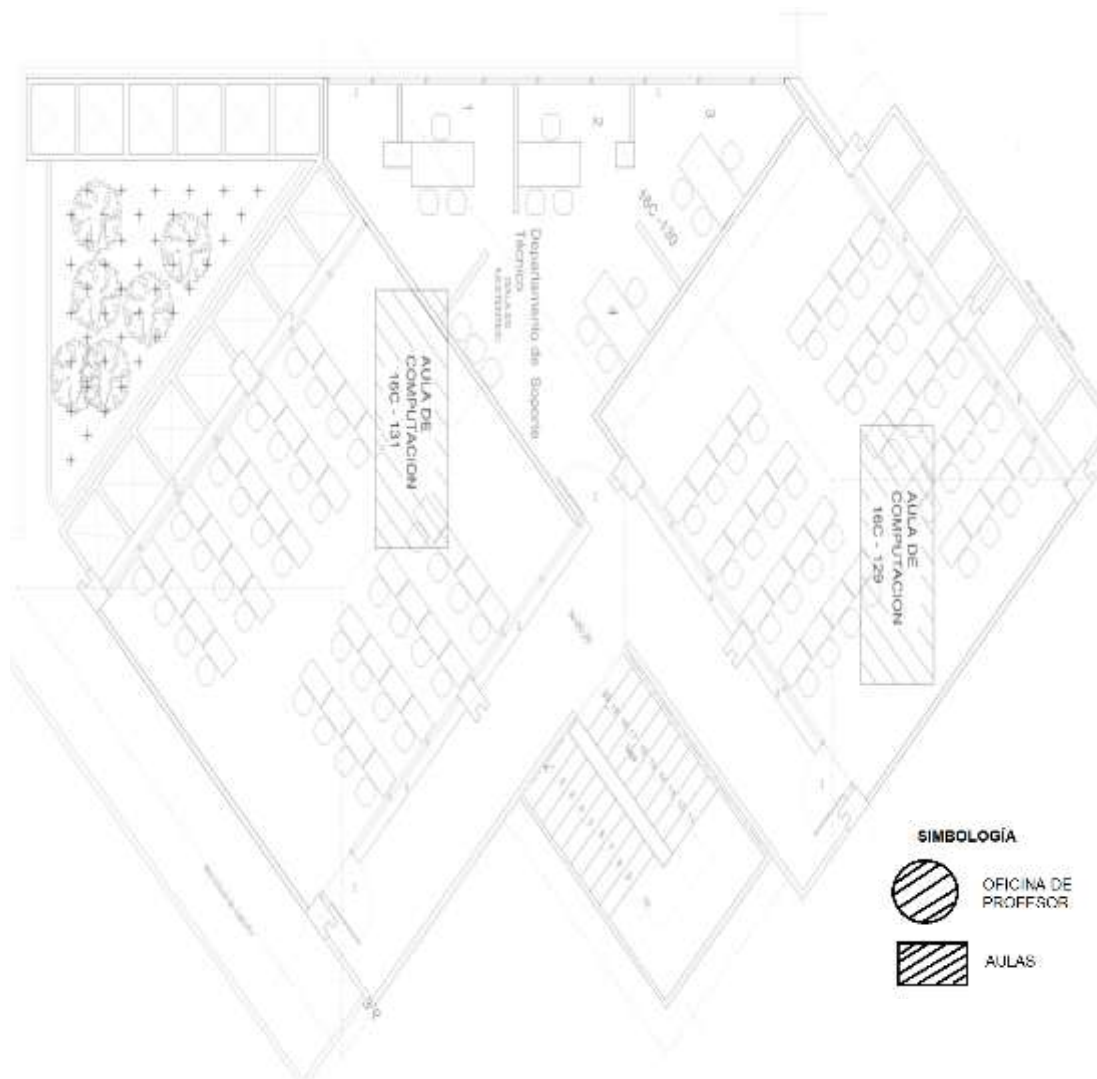
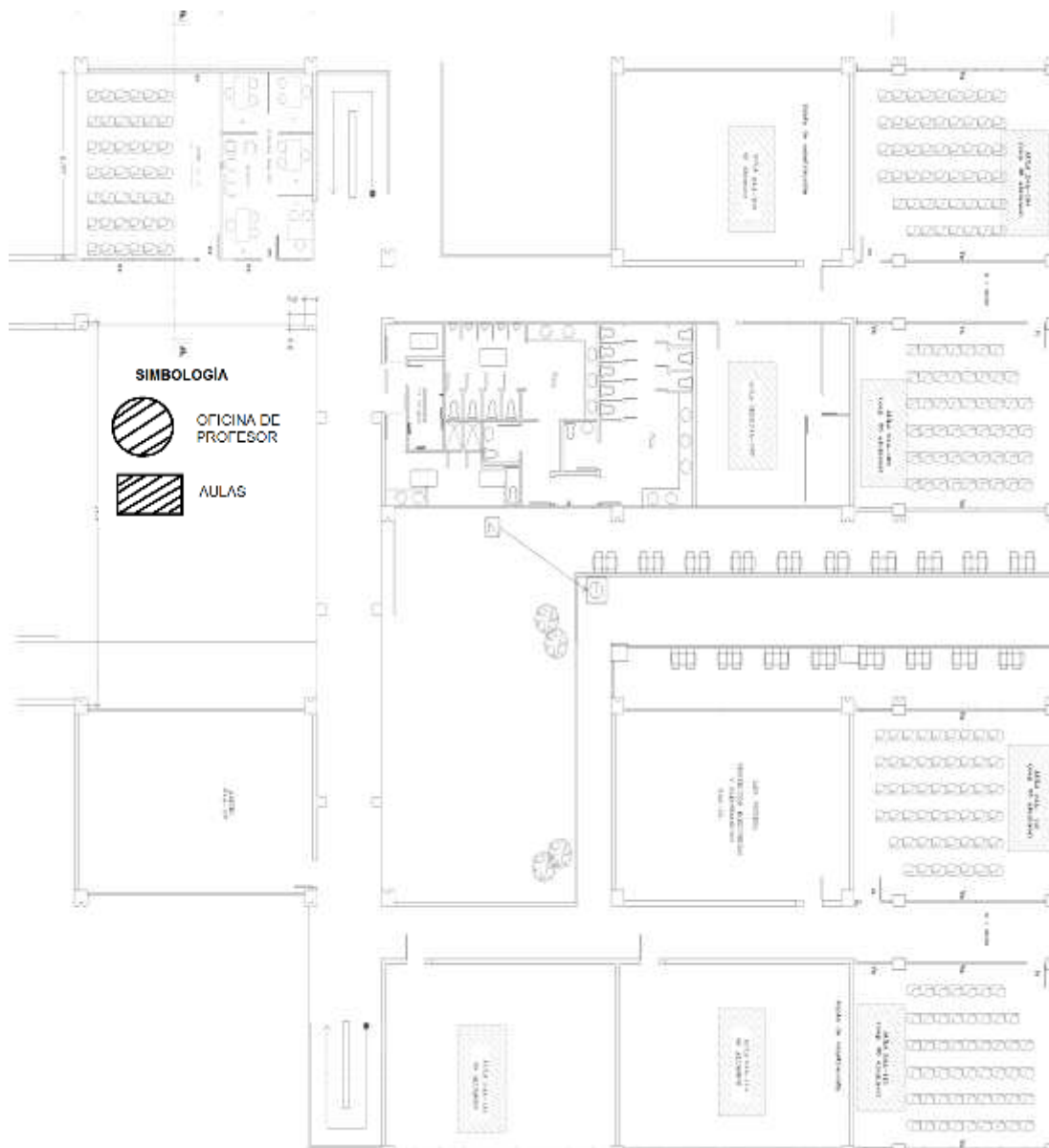


Figura D-9: Plano Aéreo del Bloque 16C – planta alta[8]

En la Figura D-10 observamos un plano aéreo del bloque 24A y B ubicado en la planta baja, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada asociación, club y aulas que contiene dicho bloque.



FiguraD-10: Plano Aéreo del Bloque 24A y B – planta baja[9]

En la Figura D-11 observamos un plano aéreo del bloque 24A y B ubicado en la planta alta, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada oficina, sala de estudios y aulas que contiene dicho bloque.

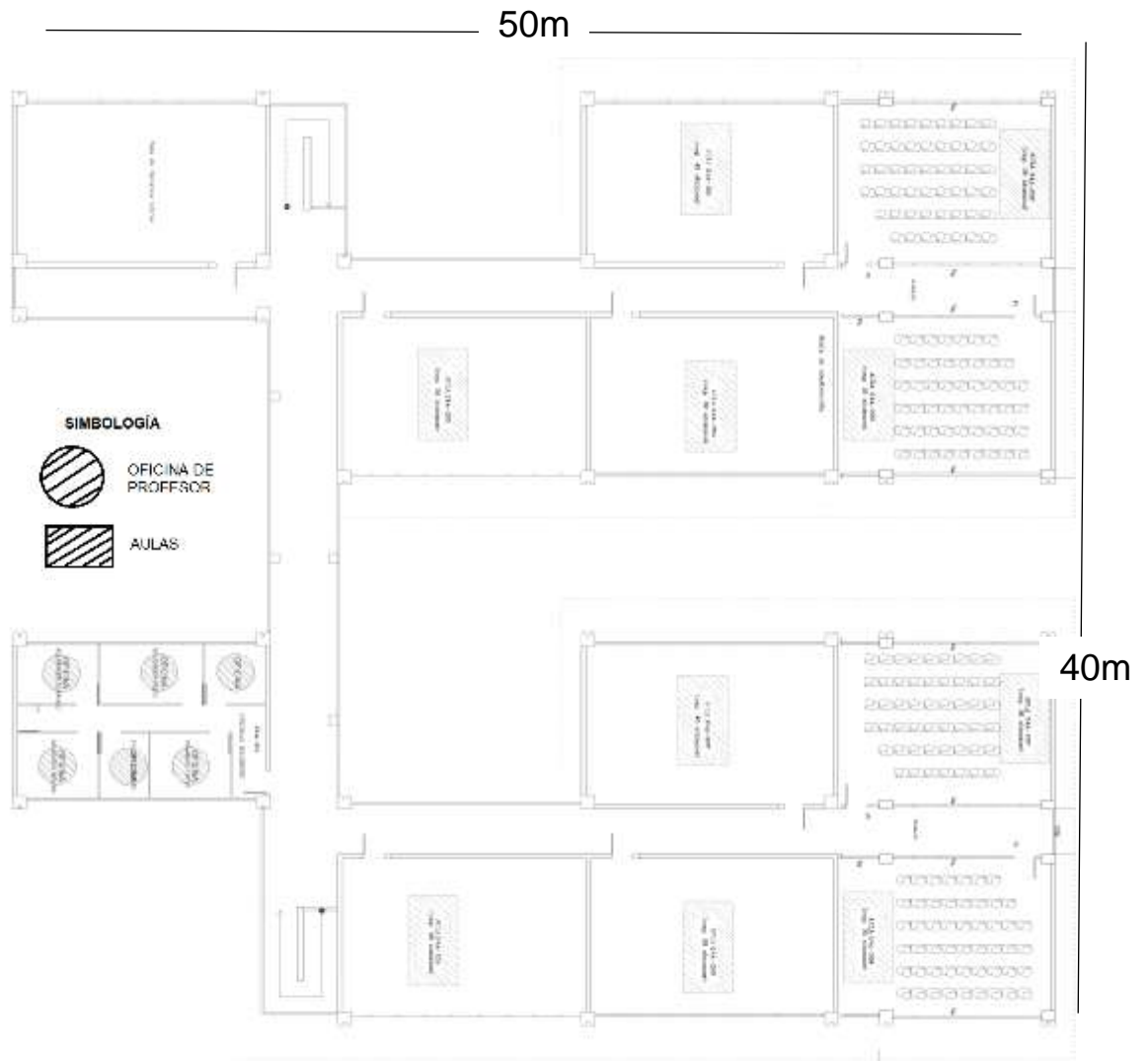


Figura D-11: Plano Aéreo del Bloque 24A y B – planta alta[9]

## ANEXO E: Diseño Estructural del Sistema para la Gestión de Iluminación, climatización y Acceso a las instalaciones de la FIEC

En la Figura E-1 observamos un plano aéreo del bloque 15A - Edificio FIEC planta baja, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada oficina, secretaría y decanato, que contiene dicho bloque, además se detalla dónde estarán ubicado los sensores y lectores de tarjeta en cada lugar de trabajo o estudio, los relé y el sistema de gestión estarán ubicados en el cuarto de rack en planta baja desde ese punto se centralizará toda la gestión del sistema.

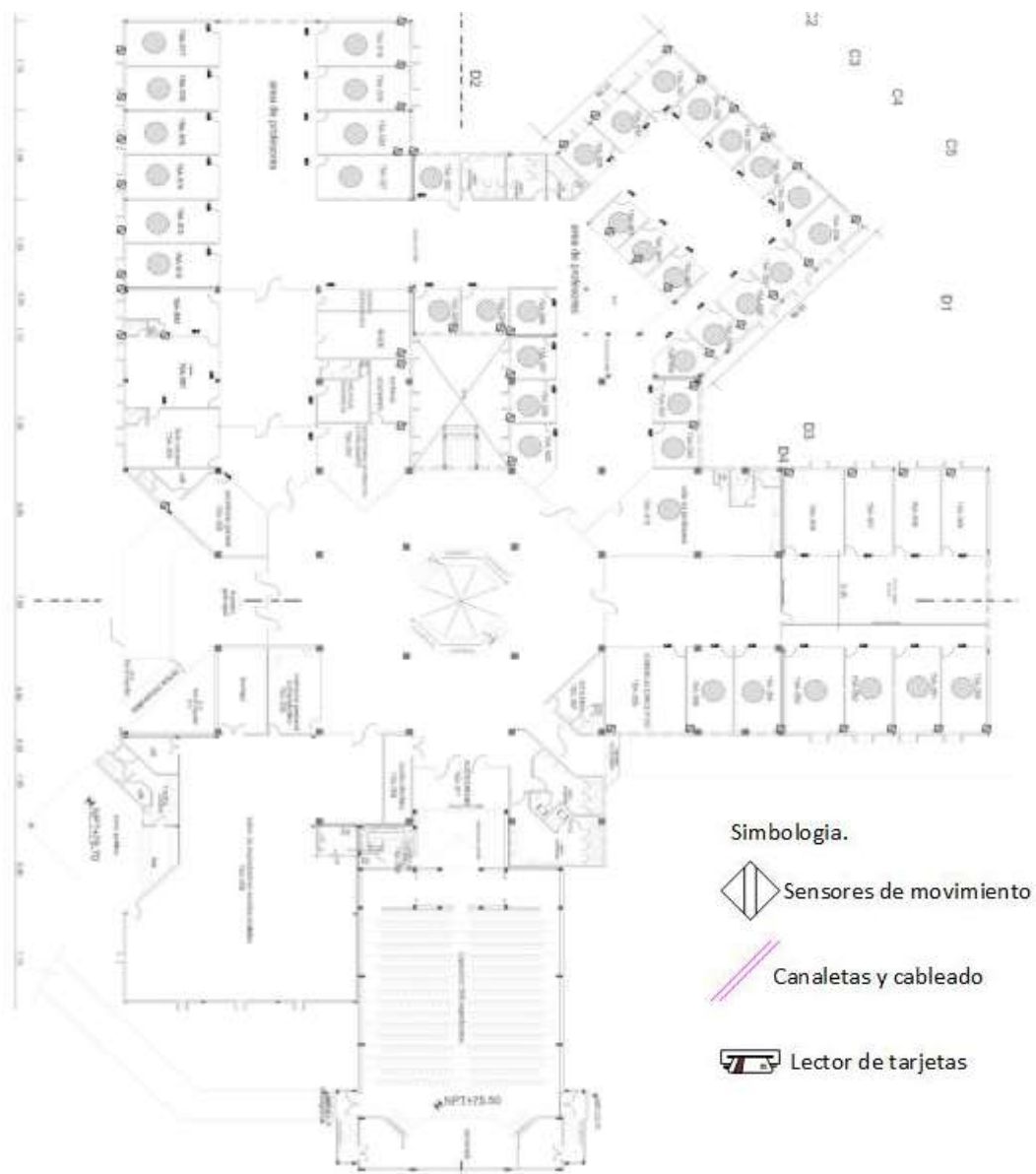


Figura E-1: Diseño Estructural del Sistema del Edificio FIEC planta baja









En la Figura E-5 observamos un plano aéreo del bloque 15A Grupo Cisco, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada oficina y salon, que contiene dicho bloque, además se detalla dónde estarán ubicado los sensores y lectores de tarjeta en cada lugar de trabajo o estudio, los relé y el sistema de gestión estarán ubicados en el cuarto de rack en planta alta desde ese punto se centralizará toda la gestión del sistema.

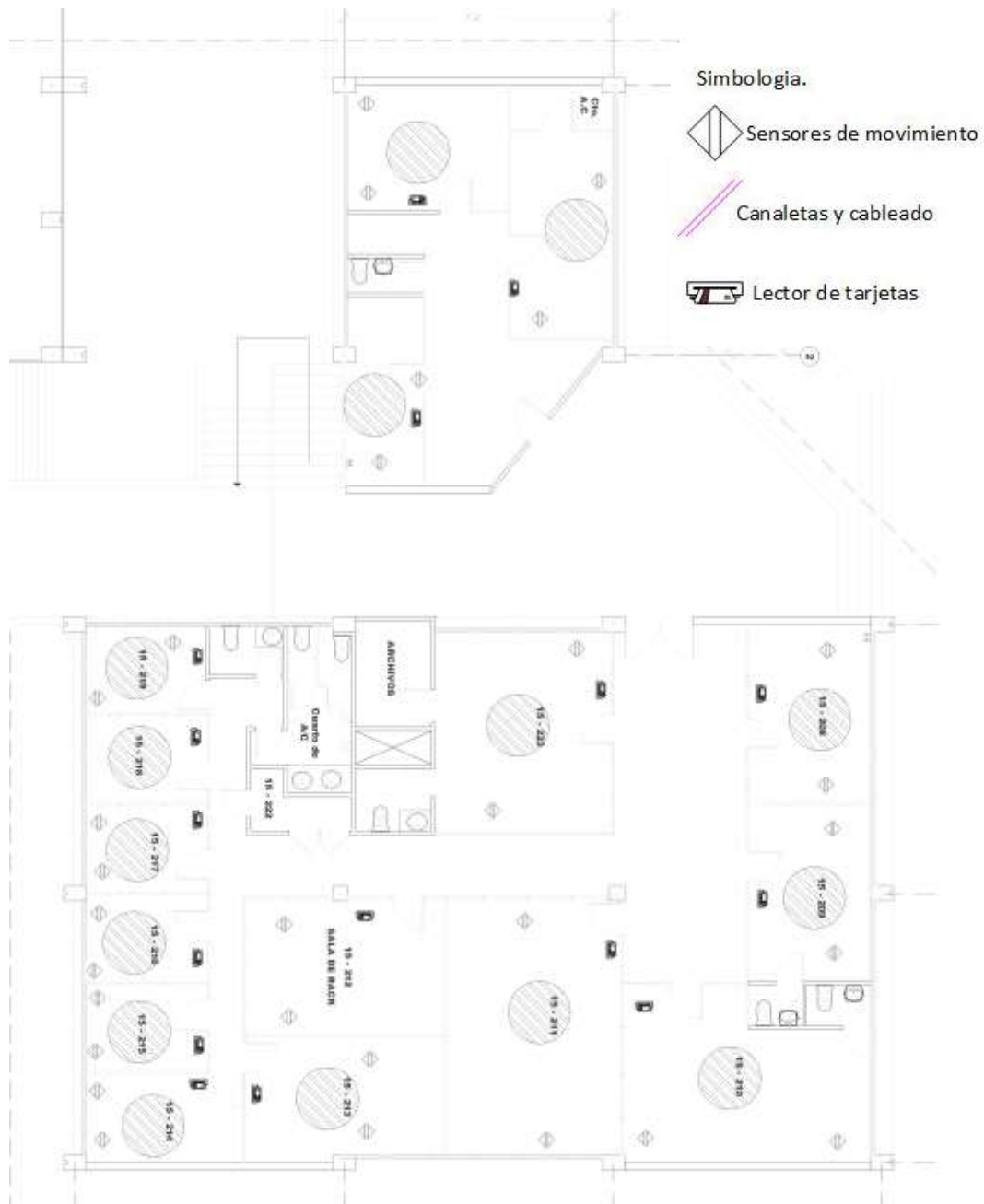


Figura E-5: Diseño Estructural del Sistema del bloque 15A Grupo Cisco planta alta



En la Figura E-7 observamos un plano aéreo del bloque 16A planta alta, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada laboratorio, oficina y aula, que contiene dicho bloque, además se detalla dónde estarán ubicados los sensores y lectores de tarjeta en cada lugar de trabajo o estudio, los relés y el sistema de gestión estarán ubicados en la bodega que está ubicada en el segundo junto a la escalera, desde ese punto se centralizará toda la gestión del sistema.

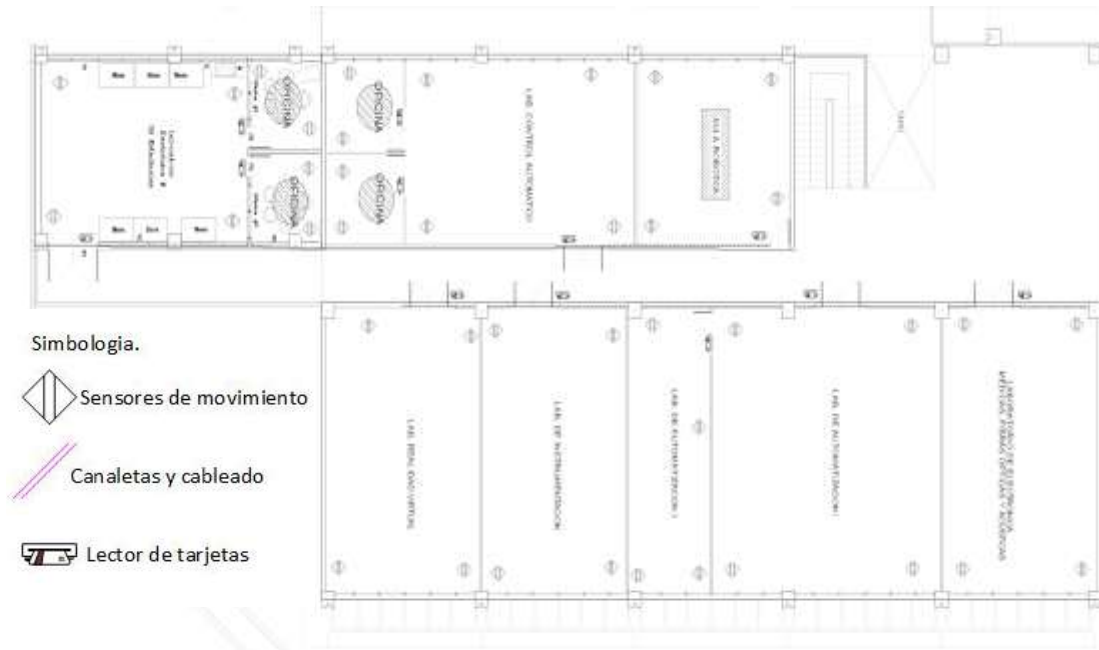


Figura E-7: Diseño Estructural del Sistema del bloque 16A planta alta

En la Figura E-8 observamos un plano aéreo del bloque 16C planta baja, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada laboratorio, oficina y aula, que contiene dicho bloque, además se detalla dónde estarán ubicado los sensores y lectores de tarjeta en cada lugar de trabajo o estudio, los relé y el sistema de gestión estarán ubicados en la sala de ayudantes de IT segundo piso desde ese punto se centralizará toda la gestión del sistema.

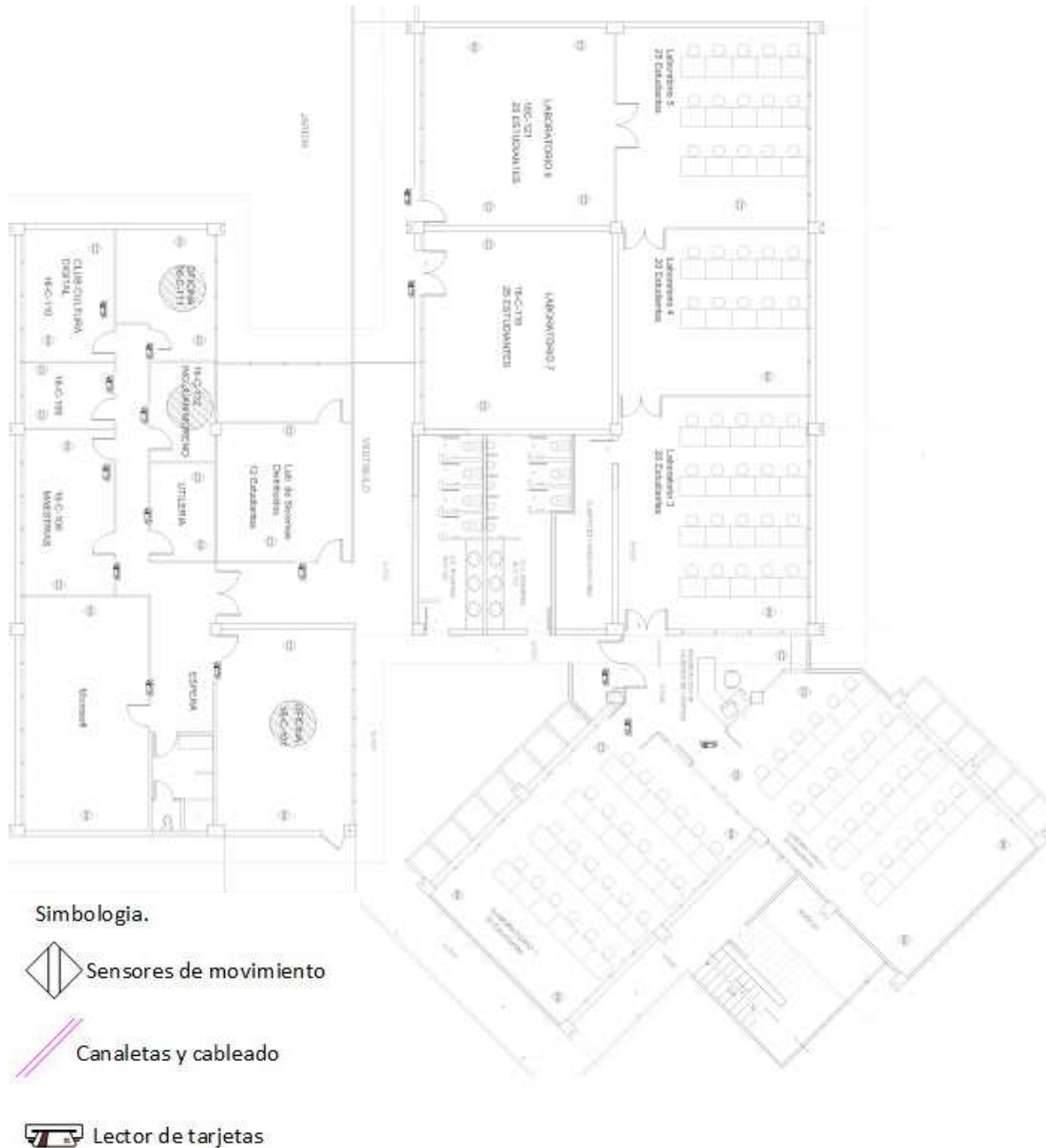


Figura E-8: Diseño Estructural del Sistema del bloque 16C planta baja

En la Figura E-9 observamos un plano aéreo del bloque 16C planta alta, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada oficina y aula, que contiene dicho bloque, además se detalla dónde estarán ubicado los sensores y lectores de tarjeta en cada lugar de trabajo o estudio, los relé y el sistema de gestión estarán ubicados en la sala de ayudantes de IT segundo piso desde ese punto se centralizará toda la gestión del sistema.

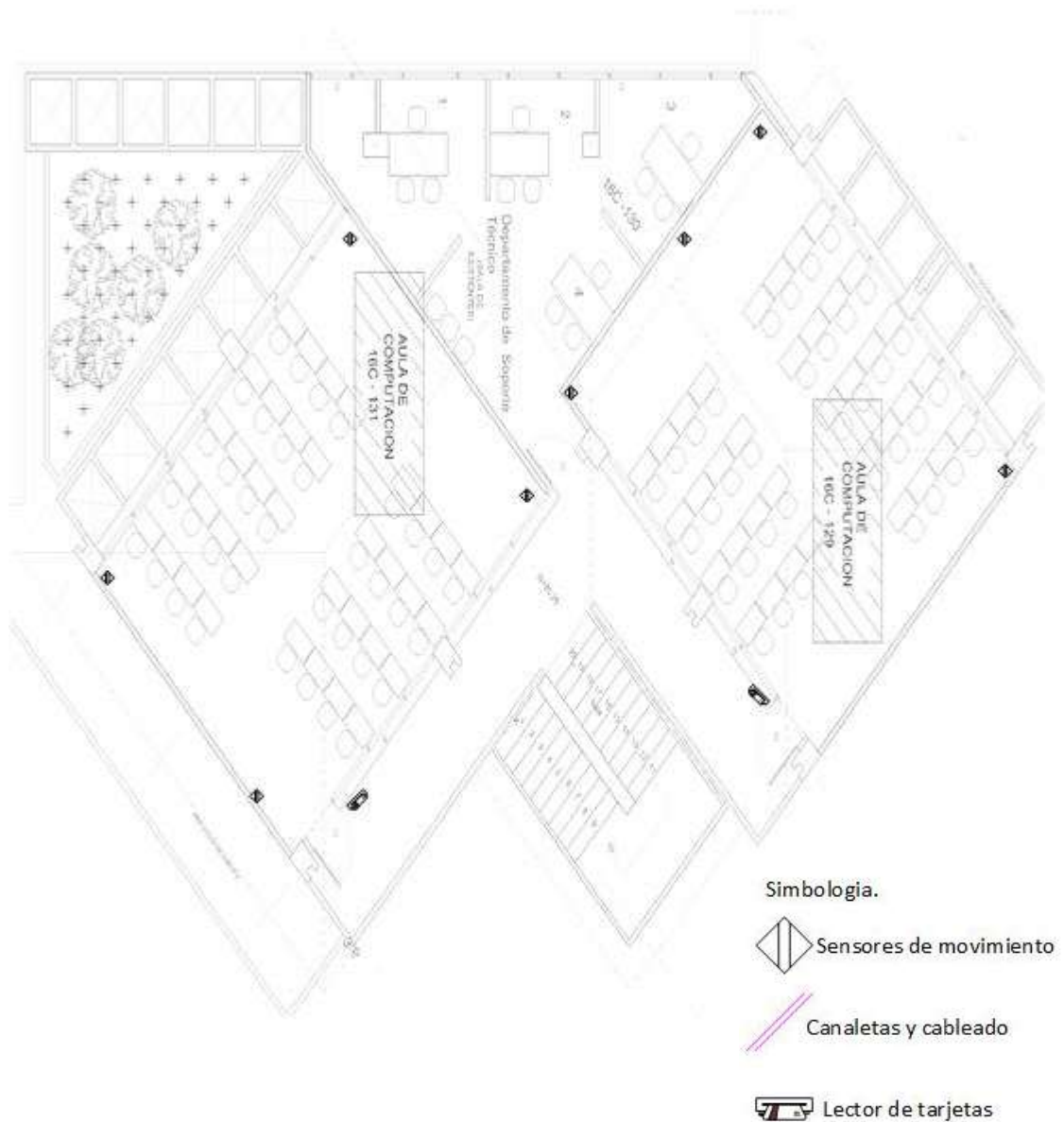


Figura E-9: Diseño Estructural del Sistema del bloque 16C planta alta

En la Figura E-10 observamos un plano aéreo del bloque 24A y B planta baja, en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada laboratorio y aula, que contiene dicho bloque, además se detalla dónde estarán ubicado los sensores y lectores de tarjeta en cada lugar de trabajo o estudio, los relé y el sistema de gestión estarán ubicados en el cuarto de rack en planta baja desde ese punto se centralizará toda la gestión del sistema.

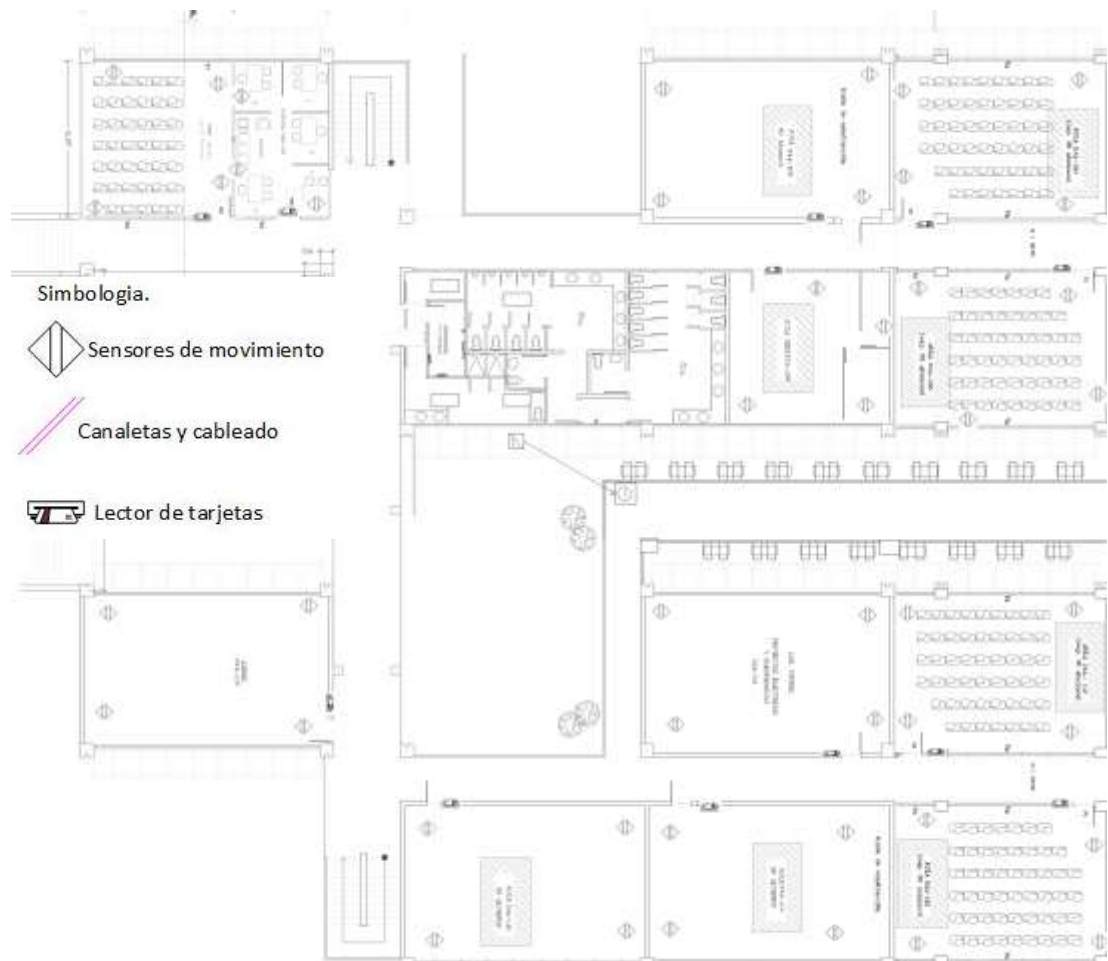


Figura E-10: Diseño Estructural del Sistema del bloque 24A y B planta baja



En la Figura E-11 observamos un plano aéreo del bloque 24A y B – planta alta en el cual se evidencia el espacio distribuido para cada laboratorio oficina y aula, que contiene dicho bloque, además se detalla dónde estarán ubicado los sensores y lectores de tarjeta en cada lugar de trabajo o estudio, los relé y el sistema de gestión estarán ubicados en el cuarto de rack en planta baja desde ese punto se centralizará toda la gestión del sistema.

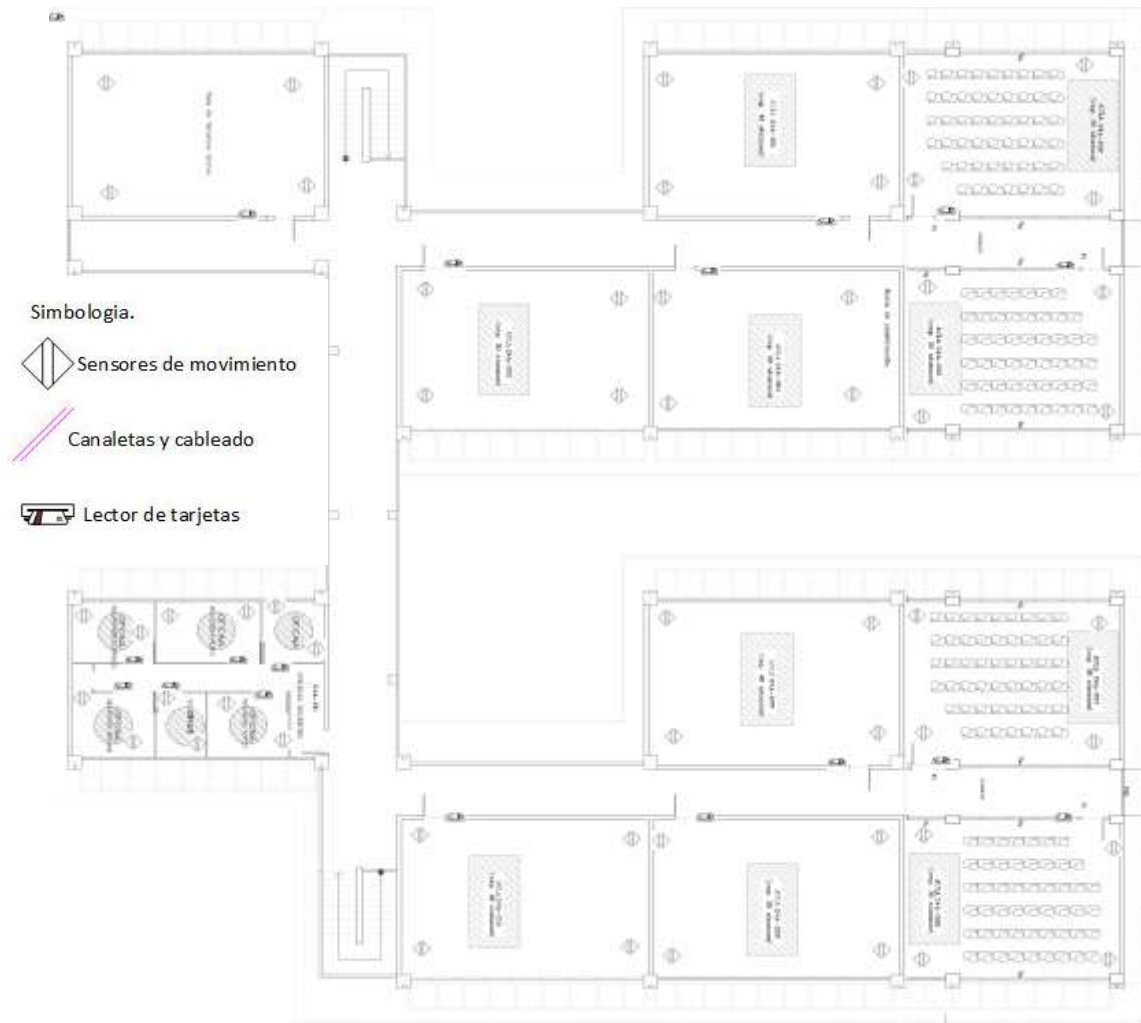


Figura E-11: Diseño Estructural del Sistema del bloque 24A y B planta alta

### ANEXO F: Consumo eléctrico actual de la FIEC

La Tabla 32 muestra el actual total de consumo de planilla eléctrica mensual del bloque 15 A Edificio FIEC, en el cual notamos que el consumo asciende a un valor de \$ 8.871,15; para llegar a este cálculo se basó en diferentes parámetros tales como total de horas laboradas semanalmente, kwh según el equipo de A/C y así con el valor en dólares por costo de kwh hacer el cálculo a pagar del mismo.

TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO BLOQUE 15 A EDIFICIO FIEC							
UBICACIÓN	Lunes-Viernes	Horas Mensuales	BTU	KWH	KWM	Valor en \$ por KWH	Valor en \$ KWM
Aula 15A -01	55	220	60000	17,58	3867,6	\$ 0,06	\$ 232,06
Aula 15A -02	55	220	60000	17,58	3867,6	\$ 0,06	\$ 232,06
Aula 15A -03	55	220	(x2) 36000	21,1	4642	\$ 0,06	\$ 278,52
Aula 15A -04	55	220	60000	17,58	3867,6	\$ 0,06	\$ 232,06
Aula 15A -05	55	220	60000	17,58	3867,6	\$ 0,06	\$ 232,06
Laboratorio de Microprocesadores	55	220	60000	17,58	3867,6	\$ 0,06	\$ 232,06
Laboratorio de Microcontroladores	55	220	60000	17,58	3867,6	\$ 0,06	\$ 232,06
Laboratorio de Sistemas Digitales	55	220	60000	17,58	3867,6	\$ 0,06	\$ 232,06
Laboratorio de telecomunicaciones	55	220	48000 y 36000	24,62	5416,4	\$ 0,06	\$ 324,98
Laboratorio de Ingenieria de Software	55	220	60000	17,58	3867,6	\$ 0,06	\$ 232,06
Laboratorio de Multimedia	55	220	60000	17,58	3867,6	\$ 0,06	\$ 232,06
Lpu2	55	220	(x2) 36000	21,1	4642	\$ 0,06	\$ 278,52
Lpu1	60	240	48000	14,07	3376,8	\$ 0,06	\$ 202,61
Laboratorio cisco	55	220	48000	14,07	3095,4	\$ 0,06	\$ 185,72
Biblioteca	40	160	90000	2,64	422,4	\$ 0,06	\$ 25,34
Sala de rack1	90	360	12000	3,52	1267,2	\$ 0,06	\$ 76,03
Sala de rack2	90	360	12000	3,52	1267,2	\$ 0,06	\$ 76,03
Sec.de atencion	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49

<b>est.</b>							
<b>Secretaria general</b>	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
<b>Decanato</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Pasillo</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Sub decanato</b>	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
<b>Consejo directivo</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-013</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-014</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-015</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-016</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-017</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-018</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-019</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-020</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-021</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>Pasillo</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Pasillo</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Sala de Profesores</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>15a-022</b>	40	160	9000	2,64	422,4	\$ 0,06	\$ 25,34
<b>15a-023</b>	40	160	9000	2,64	422,4	\$ 0,06	\$ 25,34
<b>15a-044</b>	40	160	9000	2,64	422,4	\$ 0,06	\$ 25,34
<b>15a-045</b>	40	160	9000	2,64	422,4	\$ 0,06	\$ 25,34
<b>Pasillo</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Pasillo</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Pasillo</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Pasillo</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Sala de Pack</b>	40	160	12000	3,52	563,2	\$ 0,06	\$ 33,79
<b>Sala de Pack</b>	40	160	36000	10,55	1688	\$ 0,06	\$ 101,28
<b>15a-046</b>	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
<b>15a-047</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-048</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-049</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15a-050</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69

15a-051	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15a-052	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15a-053	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
15a-054	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15a-055	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
Pasillo planta baja	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
Maestrías FIEC	40	160	36000	10,55	1688	\$ 0,06	\$ 101,28
Auditorio	40	160	180000	52,75	8440	\$ 0,06	\$ 506,40
Auditorio	40	160	180000	52,75	8440	\$ 0,06	\$ 506,40
Cuarto de proyección	40	160	48000	14,07	2251,2	\$ 0,06	\$ 135,07
Cuarto de sonido	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
Cuarto de sonido	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
Cuarto de sonido	40	160	12000	3,52	563,2	\$ 0,06	\$ 33,79
Salon de exp.y event	40	160	240000	70,34	11254	\$ 0,06	\$ 675,26
Comed. De personal ad.	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
Cuarto eléctrico	40	160	12000	3,52	563,2	\$ 0,06	\$ 33,79
<b>TOTAL</b>				<b>818,57</b>	<b>147851</b>	<b>\$ 8.871,15</b>	

Tabla 32: Consumo Eléctrico Actual De Aire Acondicionado Bloque 15 A Edificio FIEC

La Tabla 33 muestra el actual total de consumo de planilla eléctrica mensual del bloque 15 A Cisco Grupo Niguiri, en el cual notamos que el consumo asciende a un valor de \$1.265,76; para llegar a este cálculo se basó en diferentes parámetros tales como total de horas laboradas semanalmente, kwh según el equipo de A/C y así con el valor en dólares por costo de kwh hacer el cálculo a pagar del mismo.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO BLOQUE 15 A CISCO - GRUPO NIGUIRI</b>							
<b>UBICACIÓN</b>	<b>Lunes-Viernes</b>	<b>Horas Mensuales</b>	<b>BTU</b>	<b>KWH</b>	<b>KWM</b>	<b>Valor en \$ por KWH</b>	<b>Valor en \$ KWM</b>
<b>Cisco Y Grupo Niguiri</b>	50	200	(x6)60000	105,48	21096	\$ 0,06	\$ 1.265,76
<b>TOTAL</b>				<b>105,48</b>	<b>21096</b>	<b>\$ 1.265,76</b>	

Tabla 33: Consumo Eléctrico Actual De Aire Acondicionado Bloque 15 A Grupo Cisco-Niguiri

La Tabla 34 muestra el actual total de consumo de planilla eléctrica mensual del bloque 16 A, en el cual notamos que el consumo asciende a un valor de \$ **11.059,93**; para llegar a este cálculo se basó en diferentes parámetros tales como total de horas laboradas semanalmente, kwh según el equipo de A/C y así con el valor en dólares por costo de kwh hacer el cálculo a pagar del mismo.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO BLOQUE 16 A</b>							
<b>UBICACIÓN</b>	<b>Lunes-Viernes</b>	<b>Horas Mensuales</b>	<b>BTU</b>	<b>KWH</b>	<b>KWM</b>	<b>Valor en \$ por KWH</b>	<b>Total valor en \$ KWH</b>
<b>Lab. Redes Electr.</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Lateral</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Lab. Redes Electr.</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lateral</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab. Redes Electr.</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Terraza</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Lab. Redes Electr.</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Terraza</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Aula Sp01</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab. Telecom. 107</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab. Telecom. 107</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Pared Lateral</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Lab. Electro. 108</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab. Electro. 108</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Pared Lateral</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Lab. Electro. 108</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab. Electro. 108</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26

<b>Corredor Lateral</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>109</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Corredor Lateral</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>109</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Corredor Lateral</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Calib. Mat</b>	55	220	18.000	5,28	1162	\$ 0,06	\$ 69,70
<b>Bodega 111</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab. Cirt. Impres.</b>	55	220	12.000	3,52	774	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Pared Lateral</b>	55	220	12.000	3,52	774	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Lab. 112</b>	55	220	18.000	5,28	1162	\$ 0,06	\$ 69,70
<b>Pared Lateral</b>	55	220	18.000	5,28	1162	\$ 0,06	\$ 69,70
<b>Lab. 112</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Pared Lateral</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab. Sist. Potencia</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Lab. Sist. Potencia</b>	55	220	12.000	3,52	774	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Potencia</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Terraza</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Lab. Cop. Sist. 106</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab. Cop. Sist. 106</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab. Simulación</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Terraza</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Lab. Elect. Potec.</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Pared Lateral</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Lab. Elect. Potec.</b>	55	220	18.000	5,28	1162	\$ 0,06	\$ 69,70
<b>Pared Lateral</b>	55	220	18.000	5,28	1162	\$ 0,06	\$ 69,70

<b>Lab. Elect. Potec.</b>	55	220	12.000	3,52	774	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Pared Lateral</b>	55	220	12.000	3,52	774	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Contr. Ind. Elec</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Pared Lateral</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Contr. Ind. Elec</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Pared Lateral</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Lab. Ing. Elect</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Pared Lateral</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Lab. Ing. Elect</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Pared Lateral</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Lab. Ing. Elect</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Pared Lateral</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Lab. Ing. Elect</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab.Ingn Electric</b>	55	220	12.000	3,52	774	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Pared Lateral</b>	55	220	12.000	3,52	774	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Lab.Ingn Electric</b>	55	220	9.000	2,64	581	\$ 0,06	\$ 34,85
<b>Lab.Ingn Electric</b>	55	220	12.000	3,52	774	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Lab Elect.Med</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Lab .Aut.Ind.204</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Pared Lateral</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Lab.Automatiza.</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Pared Lateral</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>P.A Ing Yapur</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>I. Int Industriales</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>I. Int Industriales</b>	55	220	36.000	10,6	2321	\$ 0,06	\$ 139,26
<b>Lab.Digitales 206</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Pared Lateral</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>206</b>	55	220	18.000	5,28	1162	\$ 0,06	\$ 69,70

<b>Pared Lateral</b>	55	220	18.000	5,28	1162	\$ 0,06	\$ 69,70
<b>206</b>	55	220	24.000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>207</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>Pared Lateral</b>	55	220	48.000	14,1	3095	\$ 0,06	\$ 185,72
<b>207</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Pared Lateral</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>207</b>	55	220	12.000	3,52	774	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Pared Lateral</b>	55	220	12.000	3,52	774	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>207</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Pared Lateral</b>	55	220	60.000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>TOTAL</b>					839,5	184336	\$ 11.059,93

Tabla 34: Consumo Eléctrico Actual De Aire Acondicionado Bloque 16 A

La Tabla 35 muestra el actual total de consumo de planilla eléctrica mensual del bloque 16 C, en el cual notamos que el consumo asciende a un valor de **\$1.577,96**; para llegar a este cálculo se basó en diferentes parámetros tales como total de horas laboradas semanalmente, kwh según el equipo de A/C y así con el valor en dólares por costo de kwh hacer el cálculo a pagar del mismo.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO BLOQUE 16 C</b>							
<b>UBICACIÓN</b>	<b>Lunes-Viernes</b>	<b>Horas Mensuales</b>	<b>BTU</b>	<b>KWH</b>	<b>KWM</b>	<b>Valor en \$ por KWH</b>	<b>Total valor en \$ KWH</b>
<b>Lab.Ing. Marin</b>	55	220	24000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Pared Lateral</b>	55	220	24000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Sala Comput 116</b>	55	220	24000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Terraza</b>	55	220	24000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Of.Prof 114</b>	55	220	120000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Lab.3</b>	55	220	120000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Oficina 130</b>	55	220	60000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Terraza</b>	55	220	60000	17,6	3868	\$ 0,06	\$ 232,06
<b>Recepción</b>	55	220	12000	3,52	774,4	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Pared Lateral</b>	55	220	12000	3,52	774,4	\$ 0,06	\$ 46,46
<b>Rack</b>	55	220	24000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>Pared Lateral</b>	55	220	24000	7,03	1547	\$ 0,06	\$ 92,80
<b>TOTAL</b>				<b>120</b>	<b>26299</b>	<b>\$ 1.577,96</b>	

Tabla 35: Consumo Eléctrico Actual De Aire Acondicionado Bloque 16 C



La Tabla 36 muestra el actual total de consumo de planilla eléctrica mensual del bloque 24 A y B, en el cual notamos que el consumo asciende a un valor de **\$5.029,16**; para llegar a este cálculo se basó en diferentes parámetros tales como total de horas laboradas semanalmente, kwh según el equipo de A/C y así con el valor en dólares por costo de kwh hacer el cálculo a pagar del mismo.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO BLOQUE 24 A Y B</b>							
<b>Ubicación</b>	<b>Lunes-Viernes</b>	<b>Horas Mensuales</b>	<b>BTU</b>	<b>KWH</b>	<b>KWM</b>	<b>Valor en \$ por KWH</b>	<b>Valor en \$ KWM</b>
<b>24a-101</b>	20	80	48000	14	1125,6	\$ 0,06	\$ 67,54
<b>Club kokoa</b>	60	240	24000	7	1687,2	\$ 0,06	\$ 101,23
<b>24a-103</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-104</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-105</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>AEFIEC</b>	60	240	24000	7	1687,2	\$ 0,06	\$ 101,23
<b>Club IEEE</b>	60	240	24000	7	1687,2	\$ 0,06	\$ 101,23
<b>Sala de estudio</b>	60	240	24000	7	1687,2	\$ 0,06	\$ 101,23
<b>24a-112</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-113</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-114</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-115</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-201</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-202</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-203</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-204</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-205</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-206</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-207</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-208</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-209</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>24a-210</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>Oficinas de profesores</b>	60	240	60000	18	4219,2	\$ 0,06	\$ 253,15
<b>TOTAL</b>				<b>359</b>	<b>83820</b>	<b>\$ 5.029,16</b>	

Tabla 36: Consumo Eléctrico Actual De Aire Acondicionado Bloque 24 A y B

### **ANEXO G: Consumo eléctrico con el sistema para la gestión de los subsistemas (Acceso, Climatización y Luminarias) de la FIEC**

La Tabla 37 muestra el consumo de planilla eléctrica mensual con el sistema de gestión del bloque 15 A Edificio FIEC, en el cual notamos que el consumo asciende

a un valor de **\$7.209,00**; para llegar a este cálculo se basó en diferentes parámetros tales como total de horas laboradas semanalmente, kwh según el equipo de A/C y así con el valor en dólares por costo de kwh hacer el cálculo a pagar del mismo.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO BLOQUE 15 A EDIFICIO FIEC</b>							
<b>Ubicación</b>	<b>Lunes-Viernes</b>	<b>Horas Mensuales</b>	<b>BTU</b>	<b>KWH</b>	<b>KWM</b>	<b>Valor en \$ por KWH</b>	<b>Valor en \$ KWM</b>
<b>Aula 15A -01</b>	37,5	150	60000	17,58	2637	\$ 0,06	\$ 158,22
<b>Aula 15A -02</b>	32	128	60000	17,58	2250,24	\$ 0,06	\$ 135,01
<b>Aula 15A -03</b>	28	112	(x2) 36000	21,1	2363,2	\$ 0,06	\$ 141,79
<b>Aula 15A -04</b>	33	132	60000	17,58	2320,56	\$ 0,06	\$ 139,23
<b>Aula 15A -05</b>	30	120	60000	17,58	2109,6	\$ 0,06	\$ 126,58
<b>Laboratorio de Microprocesadores</b>	11	44	60000	17,58	773,52	\$ 0,06	\$ 46,41
<b>Laboratorio de Microcontroladores</b>	14	56	60000	17,58	984,48	\$ 0,06	\$ 59,07
<b>Laboratorio de Sistemas Digitales</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Laboratorio de telecomunicaciones</b>	18	72	48000 y 36000	24,62	1772,64	\$ 0,06	\$ 106,36
<b>Laboratorio de Ingeniería de Software</b>	24	96	60000	17,58	1687,68	\$ 0,06	\$ 101,26
<b>Laboratorio de Multimedia</b>	17	68	60000	17,58	1195,44	\$ 0,06	\$ 71,73
<b>LPU2</b>	38	152	(x2) 36000	21,1	3207,2	\$ 0,06	\$ 192,43
<b>LPU1</b>	56	224	48000	14,07	3151,68	\$ 0,06	\$ 189,10
<b>Laboratorio Cisco</b>	18	72	48000	14,07	1013,04	\$ 0,06	\$ 60,78
<b>Biblioteca</b>	40	160	90000	2,64	422,4	\$ 0,06	\$ 25,34
<b>sala de rack1</b>	90	360	12000	3,52	1267,2	\$ 0,06	\$ 76,03
<b>sala de rack2</b>	90	360	12000	3,52	1267,2	\$ 0,06	\$ 76,03
<b>Sec.de atencion est.</b>	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
<b>Secretaria General</b>	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
<b>Decanato</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Pasillo</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>Sub Decanato</b>	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
<b>Consejo Directivo</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15A-013</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15A-014</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15A-015</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15A-016</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15A-017</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15A-018</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
<b>15A-019</b>	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69

15A-020	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15A-021	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
Pasillo	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
Pasillo	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
Sala de Profesores	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
15A-022	40	160	9000	2,64	422,4	\$ 0,06	\$ 25,34
15A-023	40	160	9000	2,64	422,4	\$ 0,06	\$ 25,34
15A-044	40	160	9000	2,64	422,4	\$ 0,06	\$ 25,34
15A-045	40	160	9000	2,64	422,4	\$ 0,06	\$ 25,34
Pasillo	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
Pasillo	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
Pasillo	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
Pasillo	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
Sala de Pack	40	160	12000	3,52	563,2	\$ 0,06	\$ 33,79
Sala de Pack	40	160	36000	10,55	1688	\$ 0,06	\$ 101,28
15A-046	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
15A-047	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15A-048	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15A-049	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15A-050	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15A-051	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15A-052	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15A-053	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
15A-054	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
15A-055	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
Pasillo planta baja	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
Maestrías FIEC	40	160	36000	10,55	1688	\$ 0,06	\$ 101,28
Auditorio	40	160	180000	52,75	8440	\$ 0,06	\$ 506,40
Auditorio	40	160	180000	52,75	8440	\$ 0,06	\$ 506,40
Cuarto de proyección	40	160	48000	14,07	2251,2	\$ 0,06	\$ 135,07
Cuarto de sonido	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
Cuarto de sonido	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
Cuarto de sonido	40	160	12000	3,52	563,2	\$ 0,06	\$ 33,79
Salon de exp.y event	40	160	240000	70,34	11254,4	\$ 0,06	\$ 675,26
Comed. De personal ad.	40	160	18000	5,28	844,8	\$ 0,06	\$ 50,69
Cuarto eléctrico	40	160	12000	3,52	563,2	\$ 0,06	\$ 33,79
<b>TOTAL</b>				<b>818,6</b>	<b>120149</b>	<b>\$ 7.209,00</b>	

Tabla 37: Consumo Eléctrico con Sistema de gestión de Aire Acondicionado Bloque

15 A Edificio FIEC

La Tabla 38 el consumo de planilla eléctrica mensual con el sistema de gestión del bloque 15 A Cisco Grupo Niguri, en el cual notamos que el consumo asciende a un valor de **\$1.012,61**; para llegar a este cálculo se basó en diferentes parámetros tales como total de horas laboradas semanalmente, kwh según el equipo de A/C y así con el valor en dólares por costo de kwh hacer el cálculo a pagar del mismo.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO BLOQUE 15 A CISCO - GRUPO NIGURI</b>							
<b>Ubicación</b>	<b>Lunes-Viernes</b>	<b>Horas Mensuales</b>	<b>BTU</b>	<b>KWH</b>	<b>KWM</b>	<b>valor en \$ por KWH</b>	<b>Valor en \$ KWM</b>
<b>Cisco Y Grupo Niguri</b>	40	160	(x6)60000	105,48	16876,8	\$ 0,06	\$ 1.012,61
<b>TOTAL</b>				105,48	16876,8	\$ 1.012,61	

Tabla 38: Consumo Eléctrico con Sistema de gestión de Aire Acondicionado Bloque 15 A Grupo Cisco-Niguri.

La Tabla 39 el consumo de planilla eléctrica mensual con el sistema de gestión del bloque 16 A, en el cual notamos que el consumo asciende a un valor de **\$10.054,44**; para llegar a este cálculo se basó en diferentes parámetros tales como total de horas laboradas semanalmente, kwh según el equipo de A/C y así con el valor en dólares por costo de kwh hacer el cálculo a pagar del mismo.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO BLOQUE 16 A</b>							
<b>UBICACIÓN</b>	<b>Lunes-Viernes</b>	<b>Horas Mensuales</b>	<b>BTU</b>	<b>KWH</b>	<b>KWM</b>	<b>Valor en \$ por KWH</b>	<b>Total valor en \$ KWH</b>
<b>Lab. Redes Electr.</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Lateral</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Lab. Redes Electr.</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lateral</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab. Redes Electr.</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60

<b>Terraza</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Lab. Redes Electr.</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>Terraza</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>Aula Sp01</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab. Telecom. 107</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab. Telecom. 107</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>Pared Lateral</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>Lab. Electro. 108</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab. Electro. 108</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Pared Lateral</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Lab. Electro. 108</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab. Electro. 108</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Corredor Lateral</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>109</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>Corredor Lateral</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>109</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84

<b>Corredor Lateral</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>Calib. Mat</b>	50	200	18.000	5,28	1056	\$ 0,06	\$ 63,36
<b>Bodega 111</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab. Cirt. Impres.</b>	50	200	12.000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
<b>Pared Lateral</b>	50	200	12.000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
<b>Lab. 112</b>	50	200	18.000	5,28	1056	\$ 0,06	\$ 63,36
<b>Pared Lateral</b>	50	200	18.000	5,28	1056	\$ 0,06	\$ 63,36
<b>Lab. 112</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Pared Lateral</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab. Sist. Potencia</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>Lab. Sist. Potencia</b>	50	200	12.000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
<b>Potencia</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>Terraza</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>Lab. Cop. Sist. 106</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab. Cop. Sist. 106</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab. Simulación</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96

<b>Terraza</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>Lab. Elect. Potec.</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>Pared Lateral</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>Lab. Elect. Potec.</b>	50	200	18.000	5,28	1056	\$ 0,06	\$ 63,36
<b>Pared Lateral</b>	50	200	18.000	5,28	1056	\$ 0,06	\$ 63,36
<b>Lab. Elect. Potec.</b>	50	200	12.000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
<b>Pared Lateral</b>	50	200	12.000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
<b>Contr. Ind. Elec</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Pared Lateral</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Contr. Ind. Elec</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Pared Lateral</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Lab. Ing. Elect</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>Pared Lateral</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>Lab. Ing. Elect</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>Pared Lateral</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>Lab. Ing. Elect</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>Pared Lateral</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84

<b>Lab. Ing. Elect</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab.Ingn Electric</b>	50	200	12.000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
<b>Pared Lateral</b>	50	200	12.000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
<b>Lab.Ingn Electric</b>	50	200	9.000	2,64	528	\$ 0,06	\$ 31,68
<b>Lab.Ingn Electric</b>	50	200	12.000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
<b>Lab Elect.Med</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Lab .Aut.Ind.204</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>Pared Lateral</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>Lab.Automatiza.</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Pared Lateral</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>P.A Ing Yapur</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>I. Int Industriales</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>I. Int Industriales</b>	50	200	36.000	10,6	2110	\$ 0,06	\$ 126,60
<b>Lab.Digitales 206</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>Pared Lateral</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>206</b>	50	200	18.000	5,28	1056	\$ 0,06	\$ 63,36



Pared Lateral	50	200	18.000	5,28	1056	\$ 0,06	\$ 63,36
<b>206</b>	50	200	24.000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>207</b>	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
Pared Lateral	50	200	48.000	14,1	2814	\$ 0,06	\$ 168,84
<b>207</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
Pared Lateral	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>207</b>	50	200	12.000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
Pared Lateral	50	200	12.000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
<b>207</b>	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
Pared Lateral	50	200	60.000	17,6	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>TOTAL</b>				839,45	167574	\$ 10.054,44	

Tabla 39: Consumo Eléctrico con Sistema de gestión de Aire Acondicionado Bloque

16 A

La Tabla 40 el consumo de planilla eléctrica mensual con el sistema de gestión del bloque 16 C, en el cual notamos que el consumo asciende a un valor de **\$1.434,48**; para llegar a este cálculo se basó en diferentes parámetros tales como total de horas laboradas semanalmente, kwh según el equipo de A/C y así con el valor en dólares por costo de kwh hacer el cálculo a pagar del mismo.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO BLOQUE 16 C</b>							
UBICACIÓN	Lunes-Viernes	Horas Mensuales	BTU	KWH	KWM	valor en \$ por KWH	total valor en \$ KWH
Lab.Ing. Marin	50	200	24000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
Pared Lateral	50	200	24000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
Sala Comput 116	50	200	24000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
Terraza	50	200	24000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
Of.Prof 114	50	200	120000	17,58	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
Lab.3	50	200	120000	17,58	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
Oficina 130	50	200	60000	17,58	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
Terraza	50	200	60000	17,58	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
Recepcion	50	200	12000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
Pared Lateral	50	200	12000	3,52	704	\$ 0,06	\$ 42,24
Rack	50	200	24000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36

<b>Pared Lateral</b>	50	200	24000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>TOTAL</b>				119,5	23908	\$ 1.434,48	

Tabla 40: Consumo Eléctrico con Sistema de gestión de Aire Acondicionado Bloque

16 C

La Tabla 41 el consumo de planilla eléctrica mensual con el sistema de gestión del bloque 24 A Y B, en el cual notamos que el consumo asciende a un valor de **\$3.228,87**; para llegar a este cálculo se basó en diferentes parámetros tales como total de horas laboradas semanalmente, kwh según el equipo de A/C y así con el valor en dólares por costo de kwh hacer el cálculo a pagar del mismo.

<b>TABLA DE CONSUMO ELÉCTRICO AIRE ACONDICIONADO BLOQUE 24 A Y B</b>							
<b>Ubicación</b>	<b>Lunes-Viernes</b>	<b>Horas Mensuales</b>	<b>BTU</b>	<b>KWH</b>	<b>KWM</b>	<b>Valor en \$ por KWH</b>	<b>Valor en \$ KWM</b>
<b>24A-101</b>	6	24	48000	14,07	337,68	\$ 0,06	\$ 20,26
<b>club kokoa</b>	50	200	24000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>24A-103</b>	45	180	60000	17,58	3164,4	\$ 0,06	\$ 189,86
<b>24A-104</b>	39	156	60000	17,58	2742,5	\$ 0,06	\$ 164,55
<b>24A-105</b>	43	172	60000	17,58	3023,8	\$ 0,06	\$ 181,43
<b>AEFIEC</b>	50	200	24000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Club IEEE</b>	50	200	24000	7,03	1406	\$ 0,06	\$ 84,36
<b>Sala de estudio</b>	40	160	24000	7,03	1124,8	\$ 0,06	\$ 67,49
<b>24A-112</b>	45	180	60000	17,58	3164,4	\$ 0,06	\$ 189,86
<b>24A-113</b>	37	148	60000	17,58	2601,8	\$ 0,06	\$ 156,11
<b>24A-114</b>	33	132	60000	17,58	2320,6	\$ 0,06	\$ 139,23
<b>24A-115</b>	42	168	60000	17,58	2953,4	\$ 0,06	\$ 177,21
<b>24A-201</b>	32	128	60000	17,58	2250,2	\$ 0,06	\$ 135,01
<b>24A-202</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>24A-203</b>	39	156	60000	17,58	2742,5	\$ 0,06	\$ 164,55
<b>24A-204</b>	38	152	60000	17,58	2672,2	\$ 0,06	\$ 160,33
<b>24A-205</b>	39	156	60000	17,58	2742,5	\$ 0,06	\$ 164,55
<b>24A-206</b>	40	160	60000	17,58	2812,8	\$ 0,06	\$ 168,77
<b>24A-207</b>	34	136	60000	17,58	2390,9	\$ 0,06	\$ 143,45
<b>24A-208</b>	31	124	60000	17,58	2179,9	\$ 0,06	\$ 130,80
<b>24A-209</b>	28	112	60000	17,58	1969	\$ 0,06	\$ 118,14
<b>24A-210</b>	29,5	118	60000	17,58	2074,4	\$ 0,06	\$ 124,47
<b>Oficinas de profesores</b>	50	200	60000	17,58	3516	\$ 0,06	\$ 210,96
<b>TOTAL</b>				358,63	53815	\$ 3.228,88	

Tabla 41: Consumo Eléctrico con Sistema de gestión de Aire Acondicionado Bloque

24 A Y B

### **ANEXO H: Análisis de Gastos Comparativa Sistema Actual con el Sistema de gestión de la FIEC.**

La Tabla 42 muestra los gastos actuales de energía eléctrica actuales vs los gastos de energía eléctrica con el sistema de gestión, la cual muestra el total de ahorro en dólares además el porcentaje de ahorro del mismo, llegando así a un 19% de ahorro en el Bloque 15A Edificio FIEC.

<b>ANÁLISIS DE GASTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA BLOQUE 15A EDIFICIO FIEC</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Gasto Actual</b>	<b>Gasto con Sistema de Gestión</b>	<b>Total Ahorro</b>	<b>% de Ahorro</b>
<b>Aula 15A -01</b>	\$232,06	\$158,22	\$73,84	32%
<b>Aula 15A -02</b>	\$232,06	\$135,01	\$97,04	42%
<b>Aula 15A -03</b>	\$278,52	\$141,79	\$136,73	49%
<b>Aula 15A -04</b>	\$232,06	\$139,23	\$92,82	40%
<b>Aula 15A -05</b>	\$232,06	\$126,58	\$105,48	45%
<b>Laboratorio De Microprocesadores</b>	\$232,06	\$46,41	\$185,64	80%
<b>Laboratorio De Microcontroladores</b>	\$232,06	\$59,07	\$172,99	75%
<b>Laboratorio De Sistemas Digitales</b>	\$232,06	\$168,77	\$63,29	27%
<b>Laboratorio De Telecomunicaciones</b>	\$324,98	\$106,36	\$218,63	67%
<b>Laboratorio De Ingenieria De Software</b>	\$232,06	\$101,26	\$130,80	56%
<b>Laboratorio De Multimedia</b>	\$232,06	\$71,73	\$160,33	69%
<b>Lpu2</b>	\$278,52	\$192,43	\$86,09	31%
<b>Lpu1</b>	\$202,61	\$189,10	\$13,51	7%
<b>Laboratorio Cisco</b>	\$185,72	\$60,78	\$124,94	67%
<b>Biblioteca</b>	\$25,34	\$25,34	\$-	0%

<b>Sala De Rack1</b>	\$76,03	\$76,03	\$-	0%
<b>Sala De Rack2</b>	\$76,03	\$76,03	\$-	0%
<b>Sec.De Atencion Est.</b>	\$67,49	\$67,49	\$-	0%
<b>Secretaria General</b>	\$67,49	\$67,49	\$-	0%
<b>Decanato</b>	\$168,77	\$168,77	\$-	0%
<b>Pasillo</b>	\$168,77	\$168,77	\$-	0%
<b>Sub Decanato</b>	\$67,49	\$67,49	\$-	0%
<b>Consejo Directivo</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-013</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-014</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-015</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-016</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-017</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-018</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-019</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-020</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-021</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>Pasillo</b>	\$168,77	\$168,77	\$-	0%
<b>Pasillo</b>	\$168,77	\$168,77	\$-	0%
<b>Sala De Profesores</b>	\$168,77	\$168,77	\$-	0%
<b>15a-022</b>	\$25,34	\$25,34	\$-	0%
<b>15a-023</b>	\$25,34	\$25,34	\$-	0%
<b>15a-044</b>	\$25,34	\$25,34	\$-	0%
<b>15a-045</b>	\$25,34	\$25,34	\$-	0%
<b>Pasillo</b>	\$168,77	\$168,77	\$-	0%
<b>Pasillo</b>	\$168,77	\$168,77	\$-	0%
<b>Pasillo</b>	\$168,77	\$168,77	\$-	0%
<b>Pasillo</b>	\$168,77	\$168,77	\$-	0%
<b>Sala De Pack</b>	\$33,79	\$33,79	\$-	0%
<b>Sala De Pack</b>	\$101,28	\$101,28	\$-	0%
<b>15a-046</b>	\$67,49	\$67,49	\$-	0%
<b>15a-047</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-048</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%

<b>15a-049</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-050</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-051</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-052</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-053</b>	\$67,49	\$67,49	\$-	0%
<b>15a-054</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>15a-055</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>Pasillo Planta Baja</b>	\$168,77	\$168,77	\$-	0%
<b>Maestrías FIEC</b>	\$101,28	\$101,28	\$-	0%
<b>Auditorio</b>	\$506,40	\$506,40	\$-	0%
<b>Auditorio</b>	\$506,40	\$506,40	\$-	0%
<b>Cuarto De Proyección</b>	\$135,07	\$135,07	\$-	0%
<b>Cuarto De Sonido</b>	\$67,49	\$67,49	\$-	0%
<b>Cuarto De Sonido</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>Cuarto De Sonido</b>	\$33,79	\$33,79	\$-	0%
<b>Salon De Exp.Y Event</b>	\$675,26	\$675,26	\$-	0%
<b>Comed. De Personal</b>				
<b>Ad.</b>	\$50,69	\$50,69	\$-	0%
<b>Cuarto Eléctrico</b>	\$33,79	\$33,79	\$-	0%
<b>TOTALES</b>	\$8.871,08	\$7.208,97	\$1.662,12	19%

Tabla 42: Análisis De Gastos De Energía Eléctrica Bloque 15a Edificio FIEC

La Tabla 43 muestra los gastos actuales de energía eléctrica actuales vs los gastos de energía eléctrica con el sistema de gestión, la cual muestra el total de ahorro en dólares además el porcentaje de ahorro del mismo, llegando así a un 20% de ahorro en el Bloque 15A Cisco-Niguirí.

<b>ANÁLISIS DE GASTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA BLOQUE 15A CISCO-NIGUIRÍ</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Gasto Actual</b>	<b>Gasto con Sistema de Gestión</b>	<b>Total Ahorro</b>	<b>% de Ahorro</b>
<b>Cisco Y Grupo Niguirí</b>	\$1.265,76	\$1.012,61	\$253,15	20%
<b>TOTALES</b>	\$1.265,76	\$1.012,61	\$253,15	20%

Tabla 43: Análisis De Gastos De Energía Eléctrica Bloque 15A Cisco-Niguirí

La Tabla 44 muestra los gastos actuales de energía eléctrica actuales vs los gastos de energía eléctrica con el sistema de gestión, la cual muestra el total de ahorro en dólares además el porcentaje de ahorro del mismo, llegando así a un 9% de ahorro en el Bloque 16A.

<b>ANÁLISIS DE GASTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA BLOQUE 16 A</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Gasto Actual</b>	<b>Gasto con Sistema de gestión</b>	<b>Total Ahorro</b>	<b>% de Ahorro</b>
<b>Lab. Redes Electr.</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Lateral</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Lab. Redes Electr.</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lateral</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab. Redes Electr.</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Terraza</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Lab. Redes Electr.</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Terraza</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Aula Sp01</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab. Telecom. 107</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab. Telecom. 107</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Lab. Electro. 108</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab. Electro. 108</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Lab. Electro. 108</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab. Electro. 108</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Corredor Lateral</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>109</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Corredor Lateral</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>109</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Corredor Lateral</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Calib. Mat</b>	\$69,70	\$63,36	\$6,34	9%
<b>Bodega 111</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab. Circ. Impres.</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%

<b>Pared Lateral</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>Lab. 112</b>	\$69,70	\$63,36	\$6,34	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$69,70	\$63,36	\$6,34	9%
<b>Lab. 112</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab. Sist. Potencia</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Lab. Sist. Potencia</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>Potencia</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Terraza</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Lab. Cop. Sist. 106</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab. Cop. Sist. 106</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab. Simulación</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Terraza</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Lab. Elect. Potec.</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Lab. Elect. Potec.</b>	\$69,70	\$63,36	\$6,34	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$69,70	\$63,36	\$6,34	9%
<b>Lab. Elect. Potec.</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>Contr. Ind. Elec</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Contr. Ind. Elec</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Lab. Ing. Elect</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Lab. Ing. Elect</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Lab. Ing. Elect</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Lab. Ing. Elect</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab.Ingn Electric</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>Lab.Ingn Electric</b>	\$34,85	\$31,68	\$3,17	9%

<b>Lab.Ingn Electric</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>Lab Elect.Med</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Lab .Aut.Ind.204</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Lab.Automatiza.</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>P.A Ing Yapur</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>I. Int Industriales</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>I. Int Industriales</b>	\$139,26	\$126,60	\$12,66	9%
<b>Lab.Digitales 206</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>206</b>	\$69,70	\$63,36	\$6,34	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$69,70	\$63,36	\$6,34	9%
<b>206</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>207</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$185,72	\$168,84	\$16,88	9%
<b>207</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>207</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>207</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>TOTAL</b>	\$11.059,93	\$10.054,44	\$1.005,49	9%

Tabla 44: Análisis De Gastos De Energía Eléctrica Bloque 16 A

La Tabla 45 muestra los gastos actuales de energía eléctrica actuales vs los gastos de energía eléctrica con el sistema de gestión, la cual muestra el total de ahorro en dólares además el porcentaje de ahorro del mismo, llegando así a un 9% de ahorro en el Bloque 16C.

<b>ANÁLISIS DE GASTOS DE ENERGIA ELÉCTRICA BLOQUE 16</b>				
<b>C</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Gasto Actual</b>	<b>Gasto con Sistema Integrador</b>	<b>Total Ahorro</b>	<b>% de Ahorro</b>



<b>Lab.Ing. Marin</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Sala Comput 116</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Terraza</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Of.Prof 114</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Lab.3</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Oficina 130</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Terraza</b>	\$232,06	\$210,96	\$21,10	9%
<b>Recepcion</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$46,46	\$42,24	\$4,22	9%
<b>Rack</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>Pared Lateral</b>	\$92,80	\$84,36	\$8,44	9%
<b>TOTAL</b>	\$1.577,96	\$1.434,48	\$143,48	9%

Tabla 45: Análisis De Gastos De Energía Eléctrica Bloque 16 C

La Tabla 46 muestra los gastos actuales de energía eléctrica actuales vs los gastos de energía eléctrica con el sistema de gestión, la cual muestra el total de ahorro en dólares además el porcentaje de ahorro del mismo, llegando así a un 36% de ahorro en el Bloque 16C.

<b>ANÁLISIS DE GASTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA BLOQUE 24A Y B</b>				
<b>Ubicación</b>	<b>Gasto Actual</b>	<b>Gasto con Sistema Integrador</b>	<b>Total Ahorro</b>	<b>% de Ahorro</b>
<b>24A-101</b>	\$67,54	\$20,26	\$47,28	70%
<b>club kokoa</b>	\$101,23	\$84,36	\$16,87	17%
<b>24A-103</b>	\$253,15	\$189,86	\$63,29	25%
<b>24A-104</b>	\$253,15	\$164,55	\$88,60	35%
<b>24A-105</b>	\$253,15	\$181,43	\$71,73	28%
<b>AEFIEC</b>	\$101,23	\$84,36	\$16,87	17%
<b>Club IEEE</b>	\$101,23	\$84,36	\$16,87	17%
<b>sala de estudio</b>	\$101,23	\$67,49	\$33,74	33%
<b>24A-112</b>	\$253,15	\$189,86	\$63,29	25%
<b>24A-113</b>	\$253,15	\$156,11	\$97,04	38%

<b>24A-114</b>	\$253,15	\$139,23	\$113,92	45%
<b>24A-115</b>	\$253,15	\$177,21	\$75,95	30%
<b>24A-201</b>	\$253,15	\$135,01	\$118,14	47%
<b>24A-202</b>	\$253,15	\$168,77	\$84,38	33%
<b>24A-203</b>	\$253,15	\$164,55	\$88,60	35%
<b>24A-204</b>	\$253,15	\$160,33	\$92,82	37%
<b>24A-205</b>	\$253,15	\$164,55	\$88,60	35%
<b>24A-206</b>	\$253,15	\$168,77	\$84,38	33%
<b>24A-207</b>	\$253,15	\$143,45	\$109,70	43%
<b>24A-208</b>	\$253,15	\$130,80	\$122,36	48%
<b>24A-209</b>	\$253,15	\$118,14	\$135,01	53%
<b>24A-210</b>	\$253,15	\$124,47	\$128,69	51%
<b>Oficinas de profesores</b>	\$253,15	\$210,96	\$42,19	17%
<b>TOTAL</b>	\$5.029,20	\$3.228,87	\$1.800,33	36%

Tabla 46: Análisis De Gastos De Energía Eléctrica Bloque 24 A y B