



**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA**

**CARRERA DE ELECTRICIDAD**

**Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de**

**Ingeniero Eléctrico**

**Modalidad: Proyecto de Investigación**

**TEMA**

Evaluación del desempeño energético como parte de la normativa ISO 50001  
a través de indicadores en la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura en

la ULEAM

**Autores:**

Lucas Zambrano Joao David

Godoy Monroy Denis Ariel

**Asesor académico:** Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera, PhD.

**Manta – Ecuador**

2024-2025

## Certificación del Tutor

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de los estudiantes Godoy Monroy Denis Ariel y Lucas Zambrano Joao David, legalmente matriculado/a en la carrera de Electricidad período académico 2023-2024, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto o núcleo problémico es "Evaluación del desempeño energético como parte de la normativa ISO 50001 a través de indicadores en la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura en la ULEAM".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

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

Manta, 6 de enero de 2025.

Lo certifico,



...Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera, PhD.  
**Docente Tutor**

## Declaración de Autoría

Nosotros, Lucas Zambrano Joao David y Godoy Monroy Denis Ariel, declaramos que el presente trabajo bajo la modalidad de proyecto de investigación es de nuestra autoría, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí quien puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, por su reglamento y por sus normativas actuales vigentes.

Manta, 6 de enero del 2025



---

Godoy Monroy Denis Ariel  
CI: 0850660499



---

Lucas Zambrano Joao David  
CI: 1317471462



---

ASESOR ACADEMICO  
Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera, PhD.

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a todos aquellos que me han apoyado y han creído en mi durante todo este largo proceso.

Se lo dedico principalmente mis padres, quienes han sido la luz que ha guiado mi camino en todo momento, aún más cuando parecía incierto. A ti, papá, que siempre has sido un faro de disciplina y exigencia en cada paso que doy, quiero dedicarte estas palabras con el profundo respeto, amor y admiración que siempre te he tenido y siempre te tendré. A ti, mamá, quien con tu amor, comprensión y paciencia siempre has sido mi refugio, tu paciencia infinita me ha enseñado que no hay prisa cuando se trata de amor y que cada paso es muy valioso por más pequeño que sea.

Se lo dedico a mi hermano Alex, por quien comencé este sueño de ser ingeniero y quien siempre me aconsejó para que este camino sea menos complicado de recorrer.

Se lo dedico a mi hermano Daniel, por siempre estar pendiente de mi proceso académico y siempre tener la disposición para apoyarme, este logro lo comparto muy especialmente contigo hermano.

Se lo dedico a mi hermana Damaris, quien ha sido la persona que ayudó a dar mis primeros pasos en esta etapa universitaria y con quien he compartido tan bellos momentos, has sido un pilar fundamental en todo este proceso.

Se lo dedico a mis abuelos, tíos, primos y amigos quienes lograron hacer que el camino sea más fácil de recorrer con tantos gratos momentos vividos a su lado.

***Lucas Zambrano Joao David***

## **Dedicatoria**

Esta dedicatoria va dirigida a las personas más importantes de mi vida y a quienes me han apoyado a lo largo de mi proceso académico:

En primer lugar, quiero dirigirme hacia la mujer que más amo. mi madre, Santa Monroy, quien ha sido mi fortaleza y guía en este proceso, con su apoyo incondicional tanto emocional como económicamente, estando para mí siempre y motivarme, con sus palabras de alientos, brindándome fuerzas y sabiduría en momentos que más lo necesitaba. Sin tu ayuda no hubiera sido posible este logro, hoy puedes celebrar junto conmigo madre este logro es tuyo.

A mi padre, Ramiro Godoy, que siempre ha estado para mí con sus consejos haciéndome ver siempre lo correcto, se el sacrificio que has realizado por apoyarme económicamente en todo momento. Siempre has sido mi motivación de salir adelante.

A mis hermanos, Dixon Godoy, Damaris Godoy, que siempre han estado para mí con su apoyo en todo momento, muchas gracias esto no sería posible si no fuera por ustedes hermanos los amo. A mi hermano, Deivis Godoy, quien ha ayudado que mi educación universitaria fuera posible, brindando su apoyo emocional y económicamente, hoy puedes celebrar conmigo este logro también es tuyo hermano.

A mi novia, Alina Falcones. Has sido una pieza fundamental en este periodo de mi vida, tu apoyo emocional fue esencial. Tus palabras de alientos fueron siempre motivación extra para salir adelante. Por siempre estar para mí, por siempre celebrar conmigo pequeños y grandes logros a lo largo de mi periodo académico.

***Denis Ariel Godoy Monroy***

## **Agradecimiento**

Agradezco a cada una de las personas que me han ayudado de alguna u otra manera durante cada etapa de mi vida, sobre todo a mis padres y hermanos quienes han estado conmigo día tras día brindándome su amor y apoyo incondicional. Agradezco a mis demás familiares y amigos que siempre me brindaron una mano cuando lo necesitaba.

Agradezco a mi tutor, Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera, por cada ayuda brindada y por siempre tener la disposición para encaminar adecuadamente el desarrollo de este escrito. Agradezco a cada uno de los docentes que fueron parte de mi carrera y ayudaron a convertirme en el profesional que siempre busqué ser.

*Lucas Zambrano Joao David*

## **Agradecimiento**

Principalmente quiero agradecer a Dios, quien me ha dado fuerzas y sabiduría para superar cada obstáculo presentado a lo largo de mi etapa universitaria.

Asimismo, expreso mi más sincero agradecimiento al Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera, PhD mi tutor de tesis. Su invaluable apoyo y dirección a lo largo de este proceso han sido importante para mí desarrollo profesional. Su compromiso y dedicación fueron fundamentales para llevar a cabo este proyecto.

Agradezco a mi familia porque siempre estuvieron apoyándome constantemente en mi desarrollo académico, dándome palabras de aliento para salir adelante.

*Denis Ariel Godoy Monroy*

## Resumen

El presente estudio se centra en evaluar el desempeño energético de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura mediante indicadores basados en los lineamientos de la norma ISO 50001. Su propósito es analizar el uso de energía en los edificios de la facultad y definir un indicador adecuado a su situación actual para proponer mejoras en el sistema de gestión energética a través de medidas iniciales que no requieren inversión. La investigación se apoyó en el software de medición Powermanager y en la aplicación de las normas ISO 50002, para el análisis del consumo energético, e ISO 50006, para la definición y evaluación de indicadores de desempeño energético y líneas base.

El estudio comenzó con una revisión de los indicadores energéticos actuales, identificando los desafíos para evaluar de forma precisa el consumo energético. A partir de este análisis, se propuso un nuevo indicador denominado Aula Equivalente Ocupada (AEO/kWh), que establece una relación directa entre el consumo de energía y la ocupación real de los espacios en los edificios de la facultad. Una vez definido el indicador y sus líneas base, se implementaron medidas de ahorro energético sin inversión, enfocadas en promover buenos hábitos de uso de los espacios. Sin embargo, la supervisión fue limitada a 3 horas diarias durante una semana debido a la crisis energética que atraviesa el país. A pesar de esta limitación, los resultados fueron positivos, logrando un ahorro de \$28,57 durante la semana de monitoreo. Este resultado evidencia que, con un compromiso activo y coordinado entre estudiantes y autoridades, es posible alcanzar significativos ahorros en los recursos energéticos de la universidad.

*Palabras claves: ISO 50001, ISO 50002, ISO 50006, línea base, indicador de desempeño energético, Powermanager, ULEAM*

## **Abstract**

This study focuses on assessing the energy performance of the Faculty of Engineering, Industry and Architecture using indicators based on the guidelines of the ISO 50001 standard. Its purpose is to analyze the use of energy in the buildings of the faculty and define an indicator appropriate to its current situation in order to propose improvements in the energy management system through initial measures that do not require investment. The research was based on the Powermanager measurement software and on the application of the ISO 50002 standards for the analysis of energy consumption, and ISO 50006 for the definition and evaluation of energy performance indicators and baselines.

The study began with a review of the current energy indicators, identifying the challenges to accurately assess energy consumption. Based on this analysis, a new indicator called Equivalent Occupied Classroom (AEO/kWh) was proposed, which establishes a direct relationship between energy consumption and the actual occupation of spaces in the buildings of the faculty. Once the indicator and its baselines were defined, energy saving measures were implemented without investment, focused on promoting good habits in the use of spaces. However, supervision was limited to 3 hours a day for a week due to the energy crisis that the country is going through. Despite this limitation, the results were positive, achieving savings of \$28.57 during the monitoring week. This result shows that, with an active and coordinated commitment between students and authorities, it is possible to achieve significant savings in the university's energy resources.

**Keywords:** *ISO 50001, ISO 50002, ISO 50006, baseline, energy performance indicator, Powermanager, ULEAM*

# Índice

Certificación del Tutor .....	2
Declaración de Autoría.....	3
Dedicatoria .....	4
Dedicatoria .....	5
Agradecimiento .....	6
Agradecimiento .....	6
Resumen .....	7
Abstract .....	8
1 Introducción .....	26
2 Planteamiento del problema.....	30
2.1 Marco contextual .....	32
2.1.1 Uso de la energía en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.....	32
2.2 Formulación del problema .....	33
2.2.1 Problema de la investigación .....	33
2.2.2 Objeto de la investigación.....	33
2.2.3 Campo de acción.....	34
2.3 Objetivos .....	34
2.3.1 Objetivo general.....	34
2.3.2 Objetivos específicos. ....	34
2.4 Hipótesis .....	35

2.5	Justificación. ....	35
2.6	Identificación y Operacionalización de Variables .....	37
2.6.1	Variable independiente. ....	37
2.6.2	Variable dependiente. ....	37
3	Capítulo 1. Marco Teórico.....	38
3.1	Situación energética actual del ecuador.....	38
3.1.1	Crisis energética en Ecuador.....	39
3.2	Descripción del estado actual en la ULEAM.....	40
3.2.1	Monitoreo de consumo energético mensual y anual en la universidad .....	40
3.3	Sistema de gestión energética .....	42
3.4	ISO 50001: 2018.....	43
3.4.1	Estructura de la norma ISO 50001 .....	45
3.4.2	Beneficio de la norma ISO 50001.....	45
3.4.3	Secciones de la normativa ISO 50001 .....	46
3.5	Auditoria energética: ISO 50002 .....	47
3.5.1	Revisión energética.....	47
3.6	Caracterización energética.....	48
3.7	ISO 50006.....	48
3.7.1	Indicadores energéticos.....	50
3.7.2	Tipos de indicadores de desempeño energéticos .....	51

3.7.3	Indicador energético Aula Equivalente Ocupada (AEO).....	55
3.7.4	Línea base .....	58
3.7.5	Línea base existente en la ULEAM .....	58
3.7.6	Fuentes de información para el cálculo de Indicadores de Desempeño Energético	61
3.7.7	Curva de carga diaria .....	62
3.8	Desempeño energético .....	63
3.8.1	Evaluación del desempeño energético .....	64
3.9	Eficiencia energética.....	65
4	Capítulo 2. Metodología .....	66
4.1	Plan de acción .....	66
4.2	Materiales, equipos y recursos .....	67
4.2.1	Monitor profesional de uso de energía Poniie PN2500 .....	67
4.2.2	Multímetro digital Unit-T UT202+.....	68
4.2.3	Multímetro SENTRON PAC3200 .....	69
4.2.4	Software SENTRON Powermanager.....	71
4.2.5	Software SGEULEAM .....	71
4.3	Análisis de la situación actual de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura .....	72
4.3.1	Planos y diagramas unifilares de los edificios .....	72

4.4	Caracterización energética de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura	73
4.4.1	Fuentes de energía y distribución de consumos.....	73
4.4.2	Elaboración de los balances de cargas .....	74
4.5	Indicador energético Aula Equivalente Ocupada (AEO).....	81
4.5.1	Elaboración de líneas base .....	84
4.6	Estrategia de ahorro y propuesta para la facultad .....	88
4.7	Monitoreo y seguimiento .....	91
5	Capítulo 3. Resultados .....	93
5.1	Análisis preliminar.....	94
5.2	Caracterizar el desempeño energético en la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura. ....	115
5.2.1	Potencia instalada.....	115
5.2.2	Consumo semanal estimado.....	119
5.3	Establecer indicador energético acorde a la situación actual de los edificios, su funcionamiento y sistema de medición.....	136
5.3.1	Línea base .....	145
5.4	Proponer mejoras continuas del sugiriendo acciones para reducir el consumo energético en los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura con medidas iniciales sin inversión.....	152

5.4.2	Monitorear el seguimiento de indicadores energéticos y línea base para validar la efectividad de las medidas aplicadas. ....	164
5.5	Análisis de resultados de las medidas de ahorro.....	171
5.5.1	Consideraciones.....	176
6	Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones .....	178
6.1	Conclusiones.....	178
6.2	Recomendaciones .....	180
7	Bibliografía.....	182
8	ANEXOS .....	189
8.1	Planos de los edificios.....	189
8.2	Revisión energética de los edificios de la Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura. ....	202
8.3	Registro consumo de energía en septiembre.....	214
8.4	Gráficas Indicador Aula Equivalente Ocupada por día .....	222
8.5	Horarios de clases .....	243

## **Índice de figuras**

Figura 1	<i>Consumo mensual estimado de energía y por grupos de consumidores en las diferentes áreas de la ULEAM.</i> .....	33
Figura 2	<i>Capacidad instalada de generación eléctrica en Ecuador.</i> .....	38

Figura 3 Consumo energético histórico en la ULEAM (enero 2010 – septiembre 2024)..	40
Figura 4 Consumo de Energía Eléctrica y Facturación Anual 2010 - 2023 ULEAM. ....	41
Figura 5 Estructura de la normativa ISO 50001.....	45
Figura 6 Beneficios de la implantación de la ISO 50001.....	46
Figura 7 Relación de desempeño energético, indicadores energéticos, líneas base, y meta energética.....	49
Figura 8 Gráficos de dispersión, potencia promedio máxima mañana vs energía, potencia promedio máximo por la tarde vs energía. ....	52
Figura 9 Gráfico de dispersión, Potencia Promedio Mínima almuerzo – Energía. ....	53
Figura 10 Representación esquemática de la pirámide de indicadores energéticos de la AIE. ....	54
Figura 11 Línea base existente en la ULEAM.....	59
Figura 12 Línea base periodo 2022 (2) ULEAM.....	60
Figura 13 Curva de Carga Diaria de la ULEAM.....	62
Figura 14 Desempeño Energético. ....	64
Figura 15 Monitor profesional de uso de energía Ponii PN2500. ....	68
Figura 16 Multímetro digital Unit-T UT202+.....	69
Figura 17 Multímetro SENTRON PAC3200.....	70
Figura 18 Software SENTRON Powermanager .....	71
Figura 19 Software SGEULEAM.....	72
Figura 20 Ubicación de los equipos de sistema de climatización.....	77
Figura 21 Mediación mediante Software Powermanager.....	78
Figura 22 Proceso de obtención de datos. ....	79
Figura 23 Verificación de consumo de energía.....	79

Figura 24 <i>Recopilación de datos mediante el software Powermanager.</i> .....	80
Figura 25 <i>Número total de aulas de clases en el edificio.</i> .....	81
Figura 26 <i>Ejemplo de Equivalencia de consumo de AEO por locales.</i> .....	82
Figura 27 <i>Datos de consumos estimados por locales.</i> .....	83
Figura 28 <i>Ejemplo de consumo energía vs Aula Equivalente Ocupada.</i> .....	84
Figura 29 <i>Elaboración de línea base de consumo histórico y línea base relacionada al AEO.</i> .....	85
Figura 30 <i>Ejemplo de mediciones obtenidas en el software Powermanager de cada 15 min</i> .....	86
Figura 31 <i>Recopilación de datos repetidos por falta de conexión.</i> .....	87
Figura 32 <i>Plantilla para solucionar errores en la medición.</i> .....	88
Figura 33 <i>Plantilla para seguimiento y monitoreo de los edificios de la FACULTAD.</i> ....	92
Figura 34 <i>Ubicación Geográfica de la Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura.</i>	94
Figura 35 <i>Consumo mensual de Abril 2024 - Septiembre 2024 del edificio de Civil y</i> <i>Electricidad.</i> .....	95
Figura 36 <i>Consumo mensual de Abril 2024 - Septiembre 2024 del edificio de Arquitectura.</i> .....	96
Figura 37 <i>Consumo mensual de Abril 2024 - Septiembre 2024 del edificio de Marítima.</i>	97
Figura 38 <i>Consumo mensual de Abril 2024 - Septiembre 2024 del edificio de Industrial.</i>	97
Figura 39 <i>Medidor de potencia edificio de Civil y Electricidad.</i> .....	98
Figura 40 <i>Diagrama unifilar del tablero ubicado en el laboratorio de potencia.</i> .....	99
Figura 41 <i>Diagrama unifilar del tablero ubicado en el laboratorio de potencia.</i> .....	100
Figura 42 <i>Medidor del Auditorio Edificio de Civil y Electricidad.</i> .....	101
Figura 43 <i>Diagrama unifilar del tablero del Auditorio.</i> .....	102

Figura 44 <i>Diagrama unifilar del tablero del Auditorio</i> .....	103
Figura 45 <i>Medidor del exterior del edificio de Civil y electricidad.</i> .....	104
Figura 46 <i>Diagrama unifilar del tablero del exterior.</i> .....	105
Figura 47 <i>Diagrama unifilar del tablero del exterior.</i> .....	106
Figura 48 <i>Tablero ubicado en el exterior edificio de Marítima.</i> .....	107
Figura 49 <i>Diagrama unifilar del edificio de Marítima.</i> .....	108
Figura 50 <i>Tablero eléctrico del bloque nuevo edificio de Arquitectura.</i> .....	109
Figura 51 <i>Diagrama unifilar del tablero del bloque nuevo edificio de Arquitectura.</i> .....	110
Figura 52 <i>Tablero bloque viejo edificio de Arquitectura.</i> .....	111
Figura 53 <i>Diagrama unifilar del tablero del bloque viejo edificio de Arquitectura.</i> .....	112
Figura 54 <i>Tablero eléctrico general del edificio de Industrial</i> .....	113
Figura 55 <i>Diagrama unifilar de Tablero eléctrico general del edificio de Industrial</i> .....	114
Figura 56 <i>Potencia Instalada por equipos en los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura.</i> .....	118
Figura 57 <i>Consumo de energía por grupos consumidores en los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura.</i> .....	126
Figura 58 <i>Pareto de potencia instalada por locales edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.</i> .....	128
Figura 59 <i>Diagrama de Pareto de consumo de energía a la semana edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.</i> .....	129
Figura 60 <i>Diagrama de Pareto de potencia instalada por locales edificio de Arquitectura.</i> .....	130
Figura 61 <i>Diagrama de Pareto de consumo de energía a la semana por locales edificios de Arquitectura.</i> .....	131

Figura 62 <i>Diagrama de Pareto de potencia instalada por locales edificios de Marítima.</i>	132
Figura 63 <i>Diagrama de Pareto de consumo de energía semanal por locales edificio de Marítima.</i>	133
Figura 64 <i>Diagrama de Pareto de potencia instalada por locales en el edificio de Ingeniería Industrial.</i>	134
Figura 65 <i>Diagrama de Pareto de consumo semanal por locales en el edificio de Ingeniería Industrial.</i>	135
Figura 66 <i>Aula Equivalente Ocupada total a la semana edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.</i>	140
Figura 67 <i>Aula Equivalente Ocupada total a la semana edificio de Arquitectura.</i>	140
Figura 68 <i>Aula Equivalente Ocupada total semanal en el edificio de Marítima.</i>	141
Figura 69 <i>Aula Equivalente Ocupada Semanal Edificio de Ingeniería Industrial.</i>	141
Figura 70 <i>Línea de tendencia de Indicador energético Aula Equivalente Ocupada vs energía en el edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.</i>	143
Figura 71 <i>Línea de tendencia de Indicador energético Aula Equivalente Ocupada vs energía del edificio de Arquitectura.</i>	143
Figura 72 <i>Línea de tendencia de Indicador energético Aula Equivalente Ocupada vs energía del edificio de Marítima.</i>	144
Figura 73 <i>Línea de tendencia de Indicador energético Aula Equivalente Ocupada vs energía del edificio de Ingeniería Industrial.</i>	144
Figura 74 <i>Consumo promedio semanal registrado edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.</i>	145
Figura 75 <i>Consumo de energía promedio semanal registrado edificio de Arquitectura.</i>	146

Figura 76 Consumo promedio semanal registrado edificio de Marítima. ....	146
Figura 77 Consumo semanal registrado edificio de Ingeniería Industrial. ....	147
Figura 78 Línea base de consumo de energía medido vs estimado del edificio de Ingeniería Civil y Electricidad. ....	150
Figura 79 Línea base de Energía real vs estimado edificio de Arquitectura. ....	150
Figura 80 Línea base de consumo de energía medido vs estimado del edificio de Marítima. ....	151
Figura 81 Línea base de consumo medido vs estimado del Edificio de Ingeniería Industrial. ....	151
Figura 82 Consumo de energía del edificio civil-electricidad lunes 11 de noviembre de 11 am hasta 2 pm. ....	153
Figura 83 Consumo de energía edificio arquitectura lunes 11 de noviembre de 11 am hasta 2 pm. ....	153
Figura 84 Consumo de energía edificio marítima de lunes 11 de noviembre de 11 am hasta 2 pm. ....	154
Figura 85 Consumo de energía de edificio industrial lunes 11 de noviembre de 11 am hasta 2 pm. ....	154
Figura 86 Consumo de energía de martes 12 de noviembre de 11am hasta 2 pm. ....	155
Figura 87 Consumo de energía martes 12 de noviembre de 11 am hasta 2 pm. ....	156
Figura 88 Consumo de energía de martes 12 de noviembre de 11 hasta 2pm. ....	156
Figura 89 Consumo de energía de edificio de Industrial martes 12 de noviembre de 11 am hasta 2 pm. ....	157
Figura 90 Consumo de energía miércoles 20 de noviembre de 12 hasta 3 pm. ....	157
Figura 91 Consumo de energía miércoles 20 de noviembre de 12 hasta 3 pm. ....	158

Fuente 92 <i>Consumo de energía de miércoles 20 de noviembre de 12 hasta 3pm.</i> .....	159
Figura 93 <i>Consumo de energía de edificio de Industrial miércoles 20 de noviembre de 12 hasta 3 pm.</i> .....	159
Figura 94 <i>Consumo de energía jueves 14 de noviembre de 1 hasta 4 pm.</i> .....	160
Figura 95 <i>Consumo de energía jueves 14 de noviembre de 1 hasta 4 pm.</i> .....	160
Figura 96 <i>Consumo de energía de jueves 14 de noviembre de 1 hasta 4 pm.</i> .....	161
Figura 97 <i>Consumo de energía de edificio de Industrial jueves 14 de noviembre de 1 hasta 4 pm.</i> .....	162
Figura 98 <i>Consumo de energía viernes 15 de noviembre de 1 hasta 4 pm.</i> .....	162
Figura 99 <i>Consumo de energía viernes 15 de noviembre de 1 hasta 4 pm.</i> .....	163
Figura 100 <i>Consumo de energía de viernes 15 de noviembre de 1 hasta 4 pm.</i> .....	163
Figura 101 <i>Consumo de energía de edificio de Industrial viernes 15 de noviembre de 1 pm hasta 4 pm.</i> .....	164
Figura 102 <i>Consumo de un día típico vs día de reducción edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.</i> .....	165
Figura 103 <i>Consumo de energía un día típico vs día de reducción edificio de Arquitectura.</i> .....	167
Figura 104 <i>Consumo de un día típico vs día de reducción edificio de marítima.</i> .....	168
Figura 105 <i>Consumo de un día típico vs día de reducción edificio de Industrial.</i> .....	170
Figura 106 <i>Consumo de energía real, estimada y línea base del edificio de Civil y Electricidad.</i> .....	173
Figura 107 <i>Consumo de energía real, estimada y línea base del edificio de Arquitectura.</i> .....	173

Figura 108 <i>Consumo de energía real, estimada y línea base del edificio de Ingeniería Marítima.</i> .....	174
Figura 109 <i>Consumo de energía real, estimada y línea base del edificio de Ingeniería Industrial.</i> .....	174
Figura 110 <i>Comportamiento de los estudiantes.</i> .....	177
Figura 111 <i>Equipos encendidos a lo largo del día por falta de controles en las aulas.</i> ..	178
Figura 112 <i>Plano del Edificio de Ingeniería Civil y Eléctrica (Planta baja).</i> .....	189
Figura 113 <i>Plano del Edificio de Ingeniería Civil y Eléctrica (Segunda planta).</i> .....	190
Figura 114 <i>Plano del Edificio de Ingeniería Civil y Eléctrica (Tercera planta).</i> .....	191
Figura 115 <i>Plano del edificio de Arquitectura (Planta baja).</i> .....	192
Figura 116 <i>Plano del edificio viejo de Arquitectura.</i> .....	193
Figura 117 <i>Plano del edificio de Arquitectura (Segunda planta).</i> .....	194
Figura 118 <i>Plano del edificio de Arquitectura (Tercera planta)</i> .....	195
Figura 119 <i>Plano del edificio de Arquitectura (Cuarta planta)</i> .....	196
Figura 120 <i>Plano del edificio de Marítima (Planta baja)</i> .....	197
Figura 121 <i>Plano del edificio de Marítima (Segunda planta).</i> .....	198
Figura 122 <i>Plano del edificio de Marítima (Tercera planta)</i> .....	199
Figura 123 <i>Plano del edificio de Ingeniería Industrial (planta baja).</i> .....	200
Figura 124 <i>Plano del edificio de Ingeniería Industrial (segunda baja).</i> .....	201
Figura 125 <i>Consumo de energía edificio de Ingeniería Civil y Electricidad primera semana de clase.</i> .....	214
Figura 126 <i>Consumo de energía edificio de Ingeniería Civil y Electricidad segunda semana de clases.</i> .....	214

Figura 127 <i>Consumo de energía edificio de Ingeniería Civil y Electricidad tercera semana de clases.</i> .....	215
Figura 128 <i>Consumo de energía edificio de Ingeniería Civil y Electricidad cuarta semana de clases.</i> .....	215
Figura 129 <i>Consumo de energía edificio de Arquitectura primera semana de clases.</i> ...	216
Figura 130 <i>Consumo de energía edificio de Arquitectura segunda semana de clases.</i> ...	216
Figura 131 <i>Consumo de energía edificio de Arquitectura primera tercera de clases.</i> ....	217
Figura 132 <i>Consumo de energía edificio de Arquitectura cuarta semana de clases.</i> .....	217
Figura 133 <i>Consumo de energía edificio de Marítima primera semana de clases.</i> .....	218
Figura 134 <i>Consumo de energía edificio de Marítima segunda semana de clases.</i> .....	218
Figura 135 <i>Consumo de energía edificio de Marítima tercera semana de clases.</i> .....	219
Figura 136 <i>Consumo de energía edificio de Marítima cuarta semana de clases.</i> .....	219
Figura 137 <i>Consumo de energía edificio de Ingeniería Industrial primera semana de clases.</i> .....	220
Figura 138 <i>Consumo de energía edificio de Ingeniería Industrial segunda semana de clases.</i> .....	220
Figura 139 <i>Consumo de energía edificio de Ingeniería Industrial tercera semana de clases.</i> .....	221
Figura 140 <i>Consumo de energía edificio de Ingeniería Industrial cuarta semana de clases.</i> .....	221
Figura 141 <i>Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO - Lunes</i> .....	222
Figura 142 <i>Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO - Martes</i> .....	223
Figura 143 <i>Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO - Miércoles</i> .....	224
Figura 144 <i>Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO - Jueves</i> .....	225

Figura 145 <i>Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO – Viernes.</i> .....	226
Figura 146 <i>Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO - Sábado</i> .....	227
Figura 147 <i>Edificio de Arquitectura AEO - Lunes</i> .....	228
Figura 148 <i>Edificio de Arquitectura AEO - Martes</i> .....	229
Figura 149 <i>Edificio de Arquitectura AEO - Miércoles</i> .....	230
Figura 150 <i>Edificio de Arquitectura AEO - Jueves</i> .....	231
Figura 151 <i>Edificio de Arquitectura AEO - Viernes</i> .....	232
Figura 152 <i>Edificio de Marítima AEO - Lunes</i> .....	233
Figura 153 <i>Edificio de Marítima AEO - Martes</i> .....	234
Figura 154 <i>Edificio de Marítima AEO - Miércoles</i> .....	235
Figura 155 <i>Edificio de Marítima AEO - Jueves</i> .....	236
Figura 156 <i>Edificio de Marítima AEO - Viernes</i> .....	237
Figura 157 <i>Edificio de Ingeniería Industrial AEO - Lunes</i> .....	238
Figura 158 <i>Edificio de Ingeniería Industrial AEO - Martes</i> .....	239
Figura 159 <i>Edificio de Ingeniería Industrial AEO - Miércoles</i> .....	240
Figura 160 <i>Edificio de Ingeniería Industrial AEO - Jueves</i> .....	241
Figura 161 <i>Edificio de Ingeniería Industrial AEO - Viernes</i> .....	242
Figura 162 <i>Horario de clase periodo académico 2024(2) Ingeniería Civil.</i> .....	243
Figura 163 <i>Horario de Electricidad periodo académico 2024(2). Desde primero hasta noveno semestre.</i> .....	245
Figura 164 <i>Horario de Arquitectura del periodo académico 2024(2). Desde primero hasta decimo semestre.</i> .....	250
Figura 165 <i>Horario de Marítima periodo académico 2024(2). Desde primero hasta noveno semestre.</i> .....	266

Figura 166 <i>Horario de Industrial periodo académico 2024(2). Desde primero hasta noveno semestre</i> .....	275
--	-----

## **Índice de tablas**

Tabla 1 <i>Indicadores energéticos comunes</i> .....	57
Tabla 2 <i>Plan de acción de aplicación de medidas de ahorro en la facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura</i> .....	67
Tabla 3 <i>Formato de clasificación por grupo consumidor</i> .....	76
Tabla 4 <i>Cargas conectadas al tablero de potencia edificio de Civil y Electricidad</i> .....	101
Tabla 5 <i>Cargas conectadas al tablero de Auditorio edificio de Civil y Electricidad</i> .....	104
Tabla 6 <i>Cargas conectadas al tablero de Exterior edificio de Civil y Electricidad</i> .....	107
Tabla 6 <i>Cargas conectadas al tablero de Exterior edificio de Marítima</i> .....	109
Tabla 7 <i>Cargas conectadas al tablero del bloque nuevo edificio de Arquitectura</i> .....	111
Tabla 8 <i>Carga conectada al tablero bloque viejo edificio de Arquitectura</i> .....	113
Tabla 9 <i>Cargas conectadas al tablero de industrial</i> .....	114
Tabla 10 <i>Potencia Instalada por plantas edificios de Civil y Electricidad</i> .....	115
Tabla 11 <i>Potencia Instalada por plantas edificio de Arquitectura</i> .....	116
Tabla 12 <i>Potencia Instalada por plantas Edificio de Marítima</i> .....	116
Tabla 13 <i>Potencia instala por plantas edificio de Ingeniería Industrial</i> .....	117
Tabla 14 <i>Consumo de Energía por Plantas Edificio de Civil y Electricidad</i> .....	119
Tabla 15 <i>Consumo estimado semanal y mensual de cada locales edificio de Ingeniería Civil y Electricidad</i> .....	119
Tabla 16 <i>Consumo de energía semanal por plantas</i> .....	121
Tabla 17 <i>Consumo de energía semanal y mensual por locales edificio de Arquitectura</i> .....	121

Tabla 18 <i>Consumo semanal estimado por plantas edificio de Marítima.</i> .....	123
Tabla 19 <i>Consumo de energía semanal y mensual por locales edificio de Marítima.</i> ....	123
Tabla 20 <i>Consumo de energía semanal por plantas edificio de Ingeniería Industrial.</i> ...	124
Tabla 21 <i>Consumo de energía semanal y mensual por locales edificio de Ingeniería Industrial.</i> .....	125
Tabla 22 <i>Numero de Aulas de clases, tiempo de uso, y consumo semanal. Edificio de Civil y Electricidad.</i> .....	136
Tabla 23 <i>Numero de Aulas de clases, tiempo de uso, y consumo semanal. Edificio de Arquitectura.</i> .....	137
Tabla 24 <i>Numero de Aulas de clases, tiempo de uso, y consumo semanal. Edificio de Marítima.</i> .....	138
Tabla 25 <i>Numero de Aulas de clases, tiempo de uso, y consumo semanal. Edificio de Industrial.</i> .....	138
Tabla 26 <i>Consumo de energía y costo asociado del mes de septiembre por semanas (Civil-Electricidad).</i> .....	147
Tabla 27 <i>Consumo de energía y costo asociado del mes de septiembre por semanas (Arquitectura).</i> .....	148
Tabla 28 <i>Consumo de energía y costo asociado del mes de septiembre por semanas (Marítima).</i> .....	148
Tabla 29 <i>Consumo de energía y costo asociado del mes de septiembre por semanas (Industrial).</i> .....	149
Tabla 30 <i>Consumo de energía y costo asociado sin medida de ahorro del edificio de Civil y Electricidad.</i> .....	166

Tabla 31 <i>Consumo de energía y costo asociado con medida de ahorro del Civil y Electricidad.</i> .....	166
Tabla 32 <i>Consumo de energía y costo asociado sin medida de ahorro edificio de Arquitectura.</i> .....	167
Tabla 33 <i>Consumo de energía y costo asociado con medida de ahorro del edificio de Arquitectura.</i> .....	168
Tabla 34 <i>Consumo de energía y costo asociado sin medida de ahorro del edificio de Ingeniería Marítima.</i> .....	169
Tabla 35 <i>Consumo de energía y costo asociado con medida de ahorro del edificio de Ingeniería Marítima.</i> .....	169
Tabla 36 <i>Consumo de energía y costo asociado sin medida de ahorro del edificio de Ingeniería Industrial.</i> .....	170
Tabla 37 <i>Consumo de energía y costo asociado con medida de ahorro del edificio de Ingeniería Industrial.</i> .....	171
Tabla 38 <i>Consumo de energía y costos asociados de los edificios de la Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura.</i> .....	171
Tabla 39 <i>Estudio de cargas edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.</i> .....	202
Tabla 40 <i>Estudio de cargas edificio de Arquitectura.</i> .....	205
Tabla 41 <i>Estudio de cargas edificios de Marítima</i> .....	209
Tabla 42 <i>Estudio de carga edificio de Industrial</i> .....	211

## 1 Introducción

Las ciudades se han transformado extraordinariamente en las últimas décadas, estando el cambio climático y la crisis energética, entre las principales problemáticas y tendencias a nivel mundial, cuyos impactos pueden afectar gravemente la sostenibilidad del desarrollo de las ciudades y la calidad de vida de la ciudadanía (Martino, 2024).

La sociedad actual requiere un alto consumo de energía para mantener el nivel de vida y confort, un alto consumo energético. Por tanto, el desafío consiste en buscar el desarrollo sustentable, manteniendo el nivel de actividad, de transformación y de progreso, pero ajustando las necesidades a los recursos existentes así evitando la ineficiencia energética. (Rey et al., 2020)

Hoy en día, la temperatura media mundial de la superficie terrestre ya está alrededor de los 1,2 °C por encima de los niveles preindustriales, lo que provoca olas de calor y otros fenómenos meteorológicos extremos sin que las emisiones de gases de efecto invernadero hayan alcanzado todavía su punto máximo. El suministro de electricidad procedente de fuentes de energía limpia debe duplicarse en los próximos ocho años para limitar el aumento de la temperatura mundial. De lo contrario, existe el riesgo de que el cambio climático, el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos y el estrés hídrico socaven nuestra seguridad energética e incluso pongan en peligro el suministro de energías renovables. (Organización Meteorológica Mundial, 2023).

En la actualidad, todo proceso de suministro de energía eléctrica es vulnerable al cambio climático, los impactos asociados por el cambio climático, combinados con las vulnerabilidades existentes, podrían conducir a una mayor escasez hídrica, afectando el

suministro de agua y aumentando los riesgos para el sector energético dado que la mayor fuente de electricidad en Ecuador proviene de las hidroeléctricas. El Plan Nacional de Eficiencia Energética 2016-2035 reúne propuestas aplicables basadas en la práctica internacional para sustituir gradualmente combustibles y fuentes de energía de alto impacto ambiental por otros combustibles y energías bajas en carbono, incluidas las renovables, con el fin de proteger a la población y a las generaciones futuras. Cuando se trata de energía, no se trata sólo de producir más, sino también de utilizarla mejor. (Pazmiño Miranda, 2020).

Para poder controlar adecuadamente el consumo energético es fundamental el desarrollo de sistemas de gestión energética específicos para los centros educativos. Un sector clave son los edificios, que representan entre el 20 y el 40% del consumo total de energía en todo el mundo. El sector de edificios de servicios o no residenciales incluye varios tipos como oficinas, hoteles, hospitales y edificios universitarios. Este representa el 39% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, por lo que mejorar su eficiencia energética es crucial. (Meza Alcivar et al., 2023).

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) cuenta actualmente con numerosas instalaciones que la convierten en un gran consumidor de energía. El comportamiento del consumo de energía de la ULEAM se presenta mediante cambios en diferentes periodos con docencia, sin docencia y vacaciones. En 2016, antes del terremoto, ULEAM lograba alcanzar un consumo medio mensual de unos 400.000 kWh mensuales. Sin embargo, las pérdidas de edificios provocadas por el terremoto de abril de 2016 dieron como resultado una reducción del consumo de energía, no obstante, en el periodo de mayo 2016 a marzo 2020 se mantiene la tendencia creciente del consumo energético mensual de la ULEAM alcanzaron valores similares a los previos del terremoto de 2016, superando los 400.000 kWh

mensuales, lo que representa un gasto mensual de \$30.500 USD por consumo energía eléctrica de la ULEAM (Rodríguez Olivera & Aleman García , 2022).

En abril del 2020 el consumo de energía en la ULEAM disminuyó considerablemente por la suspensión de actividades académicas debido a la pandemia del COVID 19, sin embargo, en el año 2022 con el ingreso de las actividades académicas el consumo de energía en la ULEAM aumento llegando cerca de 350.000 kWh mensuales. Desde el año 2022 en la ULEAM se mantiene la creciente del consumo de energía, para el año 2023 la ULEAM alcanzo un consumo promedio mensual de 393.600 kWh lo que equivale a \$ 28.119,59 USD (Rodríguez Olivera & Aleman García , 2022).

Analizar esta tendencia es de suma importancia, por lo que es fundamental evaluar el desempeño energético en los edificios de la universidad. El desarrollo de este análisis se fundamenta bajo los lineamientos de la normativa ISO, un estándar internacional que proporciona normas que buscan regular el consumo energético, como tal es el caso de la norma ISO 50001 que permite el diseño de un sistema de gestión energética, la ISO 50006 que permite identificar las variables a tener en cuenta para la creación de ese sistema de gestión (como son los datos de los indicadores de desempeño y las líneas base correspondientes para los indicadores de desempeño y el consumo) y la norma ISO 50002 que permite el desarrollo de auditorías energéticas dentro de la organización involucrada.

En la ULEAM se han establecido distintos tipos de indicadores energéticos como los propuestos por Anchundia Loo y Briones Zambrano en el año 2022 por medio de su trabajo de investigación denominado “Caracterización y Monitoreo del Consumo de Energía mediante Indicadores de Desempeño Energético según Norma ISO 50006 en la Universidad Laica Eloy

Alfaro de Manabí”, donde se mencionan tres tipos indicadores de desempeño energético definidos a partir de las condiciones específicas de uso de la energía y funcionamiento dentro de la universidad.

Cabe destacar que los indicadores energéticos definidos actualmente para la universidad no son completamente adecuados para el fin propuesto de evaluar el desempeño energético de manera eficiente debido a que estos tienen como objetivo comparar la energía consumida frente a la energía total utilizada, lo que no proporciona una visión precisa del impacto y la eficiencia energética para el caso de los edificios educativos dentro de la universidad. A partir de la norma ISO 50006, específicamente dentro del marco de la pirámide propia que propone este estándar, se destacan que los indicadores más adecuados para estos análisis van orientados a medir el consumo de energía contra la producción en el interior de los edificios.

Esta “producción” no es la misma que el caso industrial donde es más evidente relacionar la energía consumida contra el producto final ofrecido, para este caso, la producción podría representarse en términos de las horas impartidas de clases y el uso de los locales destinados acordes a la planificación que se realiza antes de iniciar cada semestre de estudio, permitiendo que estos indicadores representen de manera más adecuada el desempeño energético en el edificio, vinculando el consumo de energía con el nivel de actividad, tanto académica como administrativa. Asimismo, la diferencia del consumo de energía de los diferentes locales, dadas sus características, obliga a analizar una unidad equivalente de “producción”, ante la oferta de uso de diferentes locales, generando el indicador energía versus aulas equivalentes ocupadas, lo que permitiría evaluar el efecto de la introducción medidas de

ahorro energético e incremento de eficiencia en el uso de la energía para determinado número de locales o aulas equivalentes ocupadas.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo exponer las características del uso de la energía en la facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la ULEAM, proponer medidas de ahorro y validar su aplicación mediante indicadores de desempeño energético y línea base, todo bajo la normativa ISO 50001 en conjunto con la ISO 50006 e ISO 50002 para complementar de manera eficaz la evaluación del desempeño energético dentro de los edificios de interés.

## **2 Planteamiento del problema**

El problema global del consumo excesivo de energía y sus consecuencias ambientales es una preocupación cada vez mayor en el mundo moderno. El agotamiento de las fuentes de energía no renovables, junto con el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, plantea serios desafíos en materia de sostenibilidad y cambio climático.

El cambio climático impacta directamente el suministro de combustible, la producción de energía y la sostenibilidad física de la infraestructura energética actual y futura. Las olas de calor y las sequías ya están ejerciendo presión sobre la generación de electricidad existente, lo que hace aún más importante reducir las emisiones de combustibles fósiles. (Organización Meteorológica Mundial, 2023).

Según la “International Association of Universities” durante el año 2024 se estima que existen aproximadamente de 21.000 instituciones de educación superior en todo el mundo. Los edificios universitarios, consumen grandes cantidades de energía para el desarrollo de sus actividades tanto educativas como administrativas. Se utilizan diferentes equipos y no se

monitorean si se utilizan adecuadamente, debido aquello pueden ocurrir patrones de operación que resultan en costos excesivos debido a varios factores: el tipo de equipos utilizados, el flujo de estudiantes, profesores, administrativos y trabajadores en determinados espacios (Martínez Plata, 2023).

Los malos hábitos conllevan al mal uso de los equipos eléctricos (como luminarias, aires acondicionados, equipos de computación y demás) evidenciándose cuando se encienden de manera innecesaria en las aulas durante los períodos donde no se tienen actividades académicas planificadas. Este uso irracional de la energía se ve reflejado en el incremento de los costos operativos de la facultad y también tiene relación directa con el cambio climático, aumentando así las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que la energía sobre consumida es más costosa asociada a la fuente de generación térmica con combustible fósil.

La problemática radica en la necesidad de proponer un indicador energético que refleje la influencia de la aplicación de medidas de ahorro dentro de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura, y que permita gestionar el uso de la energía y el desempeño energético de la facultad, así como llevar un control de los locales a partir de establecer líneas bases que permitan realizar un seguimiento al comportamiento del desempeño energético establecido en cada uno de los edificios de la Facultad.

## **2.1 Marco contextual**

### **2.1.1 Uso de la energía en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí**

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) como parte de sus operaciones diarias, la ULEAM requiere importantes cantidades de electricidad para alimentar a sus diversas instalaciones y satisfacer las necesidades. El uso de la energía en la ULEAM abarca diversas áreas, sistemas de climatización, sistema de iluminación, computación y otros usos específicos. Bajo este contexto, es crucial examinar y comprender como la universidad utiliza energía, con la finalidad aplicar estrategias efectivas y sostenibles que ayuden a disminuir el consumo y fomentar una gestión energética responsable (Chinga Menéndez, 2023).

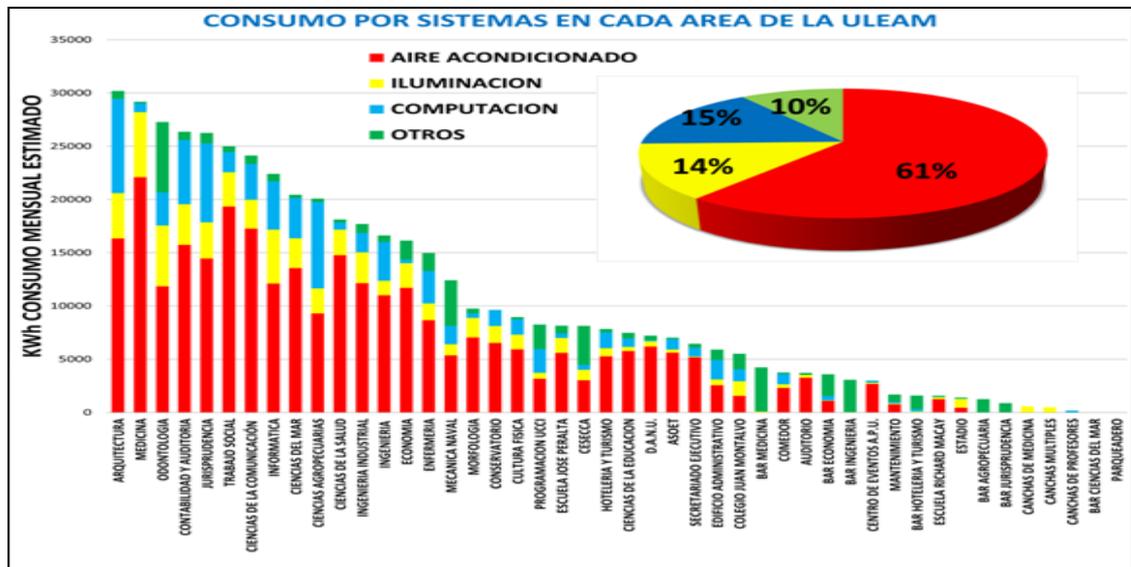
La mayoría de las aulas, laboratorios y locales de trabajo están climatizados. En todos estos locales la energía consumida es eléctrica y está directamente relacionada con el personal responsable (administrativos, profesores, personal auxiliar) o usuarios de cada local (estudiantes y profesores). En estudios preliminares realizados en la institución se detectaron posibilidades de reducción del consumo de energía entre un 10 y 40 %, aplicando medidas organizativas sin inversión (Rodríguez Olivera & Aleman Garcia , 2022).

Para el análisis del consumo energético de la ULEAM se proponen 4 grupos consumidores de energía eléctrica: climatización, iluminación, computación y otros equipos. En un balance aproximado de carga instalada (figura 1), se aprecia que en la ULEAM predomina el consumo por acondicionamiento de aire 61%, seguido del grupo de computación 15%, iluminación 14% y otros usos 10% (Rodríguez Olivera & Aleman Garcia , 2022). Cabe aclarar que estos resultados no son muy exactos, sin embargo, contribuyen a la base de

información disponible para estimar la distribución de grupos consumidores en los edificios de la Facultad de ingeniería Industria y Arquitectura.

**Figura 1**

*Consumo mensual estimado de energía y por grupos de consumidores en las diferentes áreas de la ULEAM.*



Nota. Fuente: Obtenido de (Rodríguez Olivera & Aleman Garcia , 2022)

## 2.2 Formulación del problema

### 2.2.1 Problema de la investigación

No se ha formulado un indicador energético adecuado ni establecido una línea base acorde para evaluar el comportamiento del desempeño energético en los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la ULEAM mediante la normativa ISO 50001.

### 2.2.2 Objeto de la investigación.

Evaluación del desempeño energético y el desarrollo de indicadores específicos mediante la normativa ISO 50001 para mejorar la eficiencia energética en los edificios de la

Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí de la ciudad de Manta, con un estudio realizado desde el mes de agosto del año 2024 hasta el mes de diciembre del mismo año.

### **2.2.3 Campo de acción**

El campo de acción para el presente proyecto se encuentra delimitado a un trabajo de carácter investigativo sobre la infraestructura de los edificios que conforman la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura, el consumo energético demandado por los equipos eléctricos dentro de los edificios y la evaluación de políticas que influyan en la gestión de energía dentro de la facultad.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general**

Evaluar el desempeño energético de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura a través de indicadores aplicando la norma ISO 50001.

### **2.3.2 Objetivos específicos.**

- Caracterizar el desempeño energético en la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura.
- Establecer indicador energético acorde a la situación actual de los edificios, su funcionamiento y sistema de medición.
- Proponer mejoras continuas sugiriendo acciones para reducir el consumo energético en los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura con medidas iniciales sin inversión.

- Monitorear el seguimiento de indicadores energéticos y línea base para validar la efectividad de las medidas aplicadas.

## **2.4 Hipótesis**

El indicador energético Aula Equivalente Ocupada permite establecer líneas base de consumo de energía y evaluar el desempeño energético de los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura a través de un sistema de gestión y medidas de ahorro encaminadas al buen uso de los locales.

## **2.5 Justificación.**

El contexto global actualmente demanda que tanto las empresas como organizaciones sean más eficientes en su consumo energético.

Mejorar el desempeño energético permite a las organizaciones a ser más competitivas al reducir sus costos asociados al consumo energético. De igual manera, al mejorar la eficiencia energética ayuda a las organizaciones a mitigar sus emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía. Llevar a cabo medidas que permitan mejorar la eficiencia energética y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con el consumo de energía es esencial para enfrentar el cambio climático (Organización Internacional de Normalización, 2023).

Por supuesto, las universidades no son exentas de esta responsabilidad ya que sus intereses no solo están enfocados a la necesidad de reducir los costos operacionales, sino también a mitigar el impacto sobre el medio ambiente y contribuir de manera positiva hacia el desarrollo sostenible. Mas importante aún es la creación de una cultura de optimización energética y medioambiental encaminada a garantizar a las generaciones futuras una vida sustentable para el planeta.

La crisis energética global y el cambio climático son dos cuestiones que están estrechamente relacionadas con el desarrollo sostenible, y la creciente demanda está provocando graves problemas medioambientales. La introducción de fuentes de energía renovable (ER), la mejora en la eficiencia energética y la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero se consideran estrategias viables para abordar estos desafíos (Agencia de Regulación y Control de Electricidad, 2024).

La energía eléctrica juega un papel esencial en actividades para el desarrollo de la sociedad, por ello su consumo debe ser responsable e inteligente. De ahí que es necesario evitar el gasto de la misma en recursos que no son imprescindibles. Se requiere además evaluar dónde y de qué forma se está consumiendo, así como detectar posibles fuentes de derroche. (Arróliga Galeano & Betanco, 2021)

La ULEAM tiene doble responsabilidad en este ámbito, no sólo el enfoque en gestionar sus recursos de una manera más eficiente, sino también, ser un ejemplo y promotora de prácticas sostenibles ante la sociedad, lo que resalta la importancia de contar con indicadores energéticos alineados con la realidad operativa y productiva de los edificios que conforman la universidad, tanto matriz como extensiones.

Actualmente en la ULEAM se cuenta con indicadores de desempeño energético y líneas base que permiten realizar un seguimiento al comportamiento del desempeño energético mediante la norma ISO 50001, sin embargo, estos no reflejan con precisión el impacto de las actividades específicas dentro de sus instalaciones relacionadas al uso de energía. Esta falta de especificidad representa un impedimento importante para la identificación de oportunidades de mejora para optimizar el consumo energético.

La evaluación del desempeño energético a través de indicadores mediante la normativa ISO 50001 en la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la ULEAM, donde la demanda energética es notable, no solo busca mejorar su desempeño energético, sino que también fomenta la reducción de costos operativos asociado al consumo de energía eléctrica y contribuye significativamente a la reducción de las emisiones de efecto invernadero. Por otro lado, la importancia de realizar este trabajo es de gran importancia porque servirá como guía para futuros estudios con el objetivo de mejorar la eficiencia energética de la ULEAM y demás universidades.

## **2.6 Identificación y Operacionalización de Variables**

### **2.6.1 Variable independiente.**

Desempeño Energético de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura en la ULEAM.

### **2.6.2 Variable dependiente.**

Indicador energético y ahorro de energía de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura en la ULEAM.

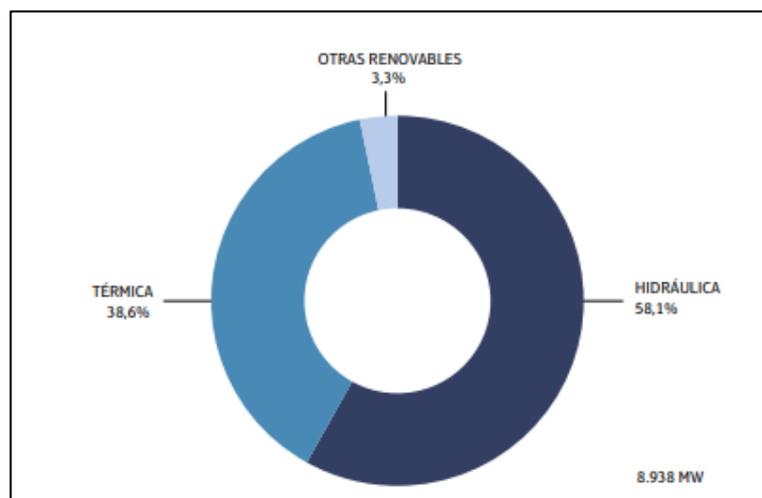
### 3 Capítulo 1. Marco Teórico

#### 3.1 Situación energética actual del Ecuador

La capacidad instalada de generación de energía eléctrica en el Ecuador para el año 2023 fue de 8,938 MW. El balance energético de Ecuador enfocado en la generación de energía eléctrica se caracteriza por una fuerte dependencia de la generación hidráulica como principal fuente de energía. El país cuenta con una abundante disponibilidad de recursos hídricos, lo que ha permitido el desarrollo de un gran número de proyectos hidroeléctricos a lo largo de su territorio. La figura 2 presenta la capacidad instalada del Ecuador en el año 2023, en el país hubo una gran participación de las hidroeléctricas representando el 58,1 % de la generación de energía, siguiendo las termoeléctricas con un 38,6 % y finalmente con un 3,3 % distribuido entre plantas de otras fuentes de energías renovables como solar y eólica. (Ministerio de Energía y Minas, 2023)

**Figura 2**

*Capacidad instalada de generación eléctrica en Ecuador*



*Nota.* Fuente: Obtenido de (Ministerio de Energía y Minas, 2023)

### 3.1.1 Crisis energética en Ecuador

A partir de septiembre de 2023, las principales cuencas hidrológicas del sistema fluvial han experimentado una severa estación de sequía, con presencia de afluencias cercanas a los límites inferiores históricos (CENACE, 2023). Ecuador durante el año 2023 y 2024 afrontó un fuerte periodo de estiaje, lo que resalta la urgente necesidad de cambiar aún más las fuentes de energía y mejorar el sistema eléctrico. A lo largo del 2024, el Ecuador ha enfrentado el déficit de energía eléctrica más significativo de las últimas décadas y que ha afectado a gran parte del territorio nacional. El país en su gran mayoría depende de la generación de las hidroeléctricas, en los últimos años ha representado entre el 60% y el 70% de la producción de energía en el país. Sin embargo, en 2024 la crisis climática global ha provocado una disminución en los caudales de los ríos que alimentan las principales centrales; esta sequía ha llevado a una reducción en la capacidad de generación, causando un déficit en la oferta de energía eléctrica (Agencia de Regulación y Control de Electricidad, 2024)

La Agencia de Regulación y Control de Electricidad (2024) menciona que la capacidad de generación instalada del sistema eléctrico ecuatoriano es de 8.962,73 MW; la capacidad efectiva de las centrales hidroeléctricas es de 5.159,81 MW, durante el periodo de sequía severa, la generación de hidroeléctricas se redujo a más del 50% de su producción.

Esta crisis eléctrica ha tenido un impacto en la vida de los ecuatorianos. Los cortes de energía han restringido actividades fundamentales como la operación de los centros hospitalarios, el transporte, la educación, entre otros. Debido a estos acontecimientos se han desencadenado muchas protestas que exigen soluciones efectivas y rápidas a los problemas del suministro de energía (Agencia de Regulación y Control de Electricidad, 2024). Bajo este contexto se hace esencial gestionar la energía de manera eficiente en el país, mediante la

eficiencia energética, optimizar el uso de la energía en cualquier sector como en las industrias, transporte, edificios, entre otros. Llevar a cabo medidas de eficiencia energética conlleva muchos beneficios, entre ellos la reducción del consumo de energía, costos operativos, y mitigación de los gases de efecto invernadero.

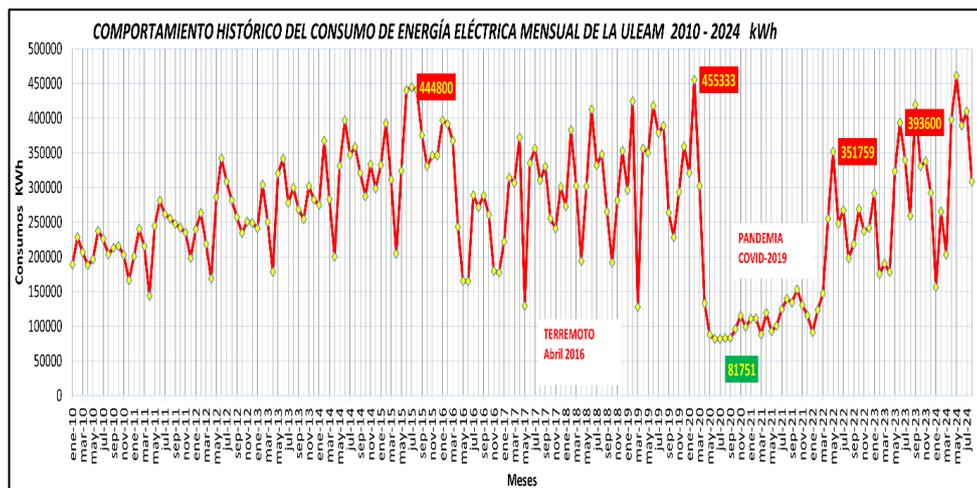
### 3.2 Descripción del estado actual en la ULEAM

#### 3.2.1 Monitoreo de consumo energético mensual y anual en la universidad

La universidad laica Eloy Alfaro de Manabí, actualmente cuenta con múltiples instalaciones que la un consumidor importante de energía eléctrica, debido actividades administrativas y académicas, a continuación la figura 3 presenta la tendencia del consumo energético histórico de la ULEAM desde enero 2010 hasta septiembre del 2024.

**Figura 3**

*Consumo energético histórico en la ULEAM (enero 2010 – septiembre 2024)*



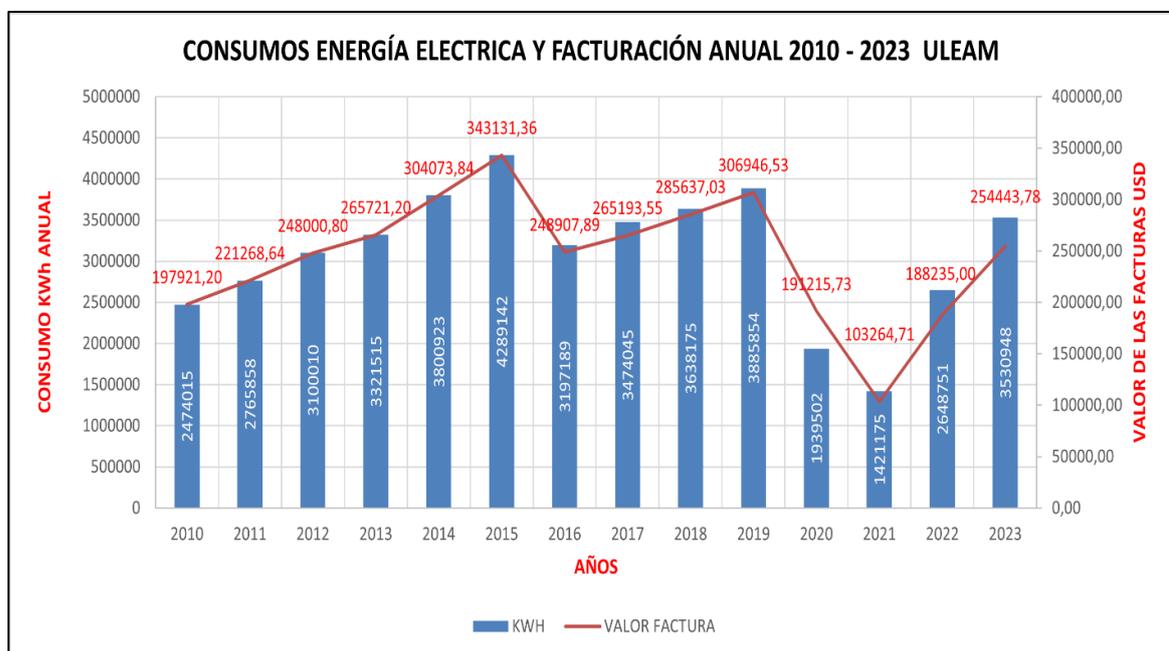
*Nota.* Fuente: Base obtenida de la investigación de Rodríguez Olivera y Alemán García (2022), actualizado por los autores.

En la figura 3 se muestra el registro del consumo mensual de la sede central de la ULEAM, evidenciando un importante incremento con el tiempo, mostrando las respectivas variaciones en periodos con docencia, sin esta y en vacaciones, además de destacar dos momentos importantes donde se ha reducido la energía, momentos que corresponden al terremoto de abril 2016 y el inicio de la cuarentena por la pandemia COVID-19 en marzo 2020.

Un alto consumo de energía eléctrica se ve reflejado en los costos asociados al mismo, en la figura 4 se puede apreciar el consumo de energía histórico en la ULEAM y los costos de facturación registrados anualmente.

**Figura 4**

*Consumo de Energía Eléctrica y Facturación Anual 2010 - 2023 ULEAM.*



*Nota.* Fuente: Obtenido de (Rodríguez Olivera, 2024).

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en el año 2015 antes del terremoto del 2016, llegó a pagar \$343.131,26 USD por concepto de consumo de energía, posterior a este

evento su consumo energético se vio reducido de manera considerable, sin embargo, la tendencia no cambió y al pasar los años el consumo de energía siguió incrementándose, tal como se observa hasta el año 2019 donde el valor máximo antes de la pandemia alcanzó el total de \$306.946,53 USD.

Para el año 2020 se presentó el segundo evento importante (confinamiento a causa de la pandemia de COVID-19) que comenzó en marzo de aquel año, donde se tuvo que modificar la modalidad de las actividades académicas y administrativas pasando de ser presenciales a ser de forma virtual.

A partir del año 2021 continúa la tendencia creciente, esto debido a que las autoridades de la ULEAM promovieron la reapertura progresiva de las actividades de docencia y administrativas dentro de sus instalaciones, mostrando que hasta el año 2023 se llegó a cancelar por consumo energético la totalidad de \$254.443,78 USD.

### **3.3 Sistema de gestión energética**

Un sistema de gestión energética (SGE) se refiere a un conjunto de procesos, políticas y de prácticas que se implementan a la hora de gestionar una organización esto con el principal objetivo de mejorar el desempeño y eficiencia energética de una manera continua. La implementación de una SGE se encuentra enfocada principalmente en la norma ISO 50001, en donde se determinan los requisitos y directrices los cuales deben de ser establecidos en una organización para mantener y mejorar un sistema de gestión de forma efectiva. (Buritica et al., 2021)

El objetivo principal de un SGE se encamina a establecer un enfoque estructurado y sistemático para administrar y controlar el uso de la energía en una organización. Al adoptar

un enfoque basado en la norma ISO 50001, una organización puede beneficiarse de diversas formas. Esto incluye la identificación de oportunidades para reducir los costos energéticos, mejorar la eficiencia operativa, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover una cultura de consumo responsable de energía (Chinga Menéndez, 2023).

### **3.4 ISO 50001: 2018**

A nivel internacional, la Organización Internacional de Normalización ha desarrollado la norma NTE-ISO 50001:2018, la cual especifica los requisitos de implementación de sistemas de gestión de energía, beneficia a organizaciones grandes y pequeñas, sectores público y privado, industrias manufactureras y de servicios, con la finalidad de aumentar la eficiencia y reducir costes. Su implementación contribuirá a una mejor utilización de la energía, y mejora de la eficiencia energética. Asimismo, como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Ronquillo Moreta & Yugcha Alomaliza , 2020).

El propósito de esta norma es permitir que cualquier organización implemente sistemas y procesos que mejoren continuamente su desempeño energético. Cuando hablamos de eficiencia energética, deberíamos hablar de áreas como la eficiencia energética, el uso y el consumo de energía. Para mejorar continuamente el rendimiento energético, se utilizarán como herramientas los sistemas de gestión de energía. Esta herramienta promueve una cultura de eficiencia energética, la cual para llevar a cabo se requiere el apoyo de todos los niveles de la organización, especialmente de la alta dirección. Además, se necesita un cambio cultural dentro de la organización (Ruiz Arnau, 2022).

La ISO 50001 tiene el propósito de es ayudar a las organizaciones a establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar el desempeño energético a través del uso y

consumo responsable de la energía. De esta forma se consiguen los principales objetivos de la gestión energética: reducir el consumo de energía, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir costes.

Como expresa (Andrade Zambrano & Real Pérez , 2021), la norma ISO 50001 se basa en una estrategia de mejora denominada Ciclo Deming (también conocido como Ciclo PHVA). A continuación, se describe en detalle cada una de las estrategias que componen la norma ISO 50001:

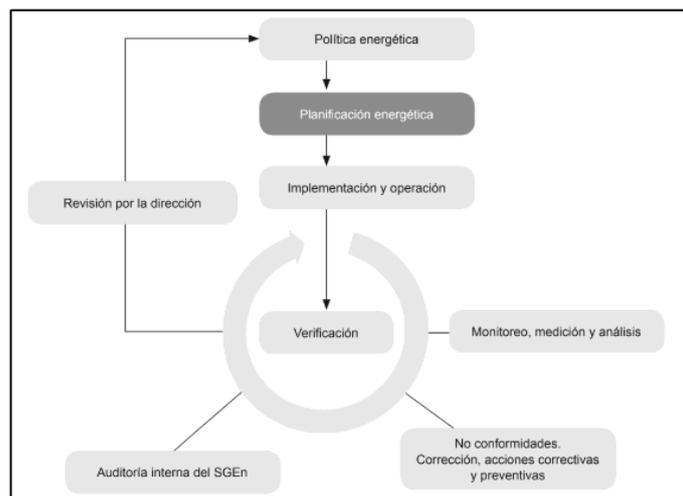
- **Planificar:** Definir básicamente el diseño energético actual, realizar una revisión energética mediante recopilación de datos, esta información se requiere para establecer tendencia y uso significativo de consumo de energía. También establecer indicador energético, línea de base con la que se puedan comparar los análisis propuestos y proponer objetivos de mejora.
- **Hacer:** Realiza cambios para implementar las mejoras recomendadas y ejecuta planes de acción para lograr los objetivos establecidos.
- **Verificar:** Monitorizar y medir el desempeño y los objetivos para determinar el desempeño energético real alcanzado en un momento dado y evaluar si cumplen con los objetivos de mejora establecidos.
- **Actuar:** Analizar los resultados para tomar acciones correctivas y utilizar lo aprendido en el próximo ciclo de planificación para mejorar continuamente el rendimiento energético y los sistemas de gestión de energía.

### 3.4.1 Estructura de la norma ISO 50001

La estructura de ISO 50001 se basa en la norma de sistemas de gestión ISO. Desarrollar un sistema de gestión de energía significa definir sus metas y objetivos, comprender la situación actual, determinar las limitaciones que tendrá el sistema y comprender los métodos que se pueden utilizar para desarrollar el sistema para lograr mejoras continuas en su desempeño energético. Comenzar con una referencia o línea base le da una idea de su estado actual de consumo de energía. Se desarrollarán metas y objetivos para la posterior selección de indicadores energéticos que servirán como unidad de medidas. La figura 5 muestra la estructura de la norma ISO 50001 (Monsalve Sanabria, 2021).

**Figura 5**

*Estructura de la normativa ISO 50001.*



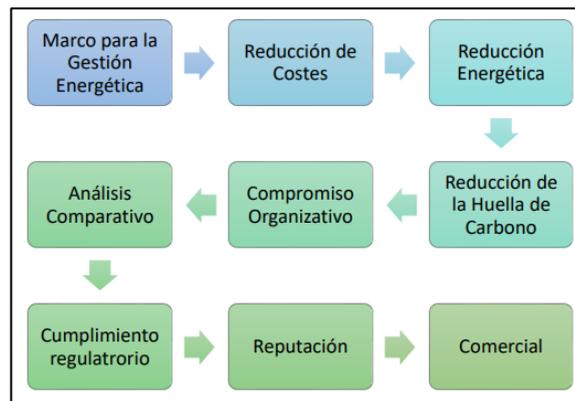
*Nota.* Fuente: Obtenido de (Monsalve Sanabria, 2021).

### 3.4.2 Beneficio de la norma ISO 50001

A pesar de que la aplicación de esta norma no es de carácter obligatorio trae consigo grandes beneficios para organizaciones como se muestra en la figura 6.

## Figura 6

*Beneficios de la implantación de la ISO 50001.*



*Nota.* Fuente: Obtenido de (Batres Paiz & Joya Romero , 2024)

### 3.4.3 Secciones de la normativa ISO 50001

La normativa ISO 50001 consta de varias secciones. Cada una de las secciones abarcan elementos a tomar en cuenta para la implementación de un sistema de gestión de energía, en el cual principalmente la sección 6 es la etapa de planificación es una parte importante de la norma ISO 50001, ya que en ella se establecen los objetivos y metas en materia de gestión de la energía de la organización. También se identifican las acciones necesarias para alcanzar esas metas y se desarrollan los planes de acción para llevarlas a cabo.

#### 3.4.3.1 Sección 6: Planificación

Esta consiste en reunir la información de consumo de energía y analizarla, con el fin de identificar los usos significativos de la energía y las variables que lo afectan. Del resultado de la planificación energética, se definen los controles operacionales y las actividades de seguimiento, medición y análisis de la organización. Su contenido debe ser compatible con la política energética previamente establecida por la empresa y apoyar la mejora continua del propio SGE (Batres Paiz & Joya Romero , 2024).

### **3.5 Auditoría energética: ISO 50002**

ISO 50002 define el análisis energético como parte de la planificación, también conocido como diagnóstico. El proceso implica la revisión y el análisis sistemáticos del uso y consumo de energía para identificar flujos de energía y oportunidades potenciales para mejorar el desempeño energético de una organización (Pinzon Varela, 2023).

Una auditoría energética se define como un procedimiento sistemático destinado a obtener un conocimiento suficiente de la situación del consumo energético existente en un edificio o grupo de edificios, instalaciones industriales y/o instituciones privadas o públicas con el fin de identificar y cuantificar oportunidades beneficiosas y efectivas de ahorro energético y elaborar un informe sobre esto (Andrade Zambrano & Real Pérez , 2021).

#### **3.5.1 Revisión energética**

Para determinar correctamente un indicador energético que refleje mejora en la eficiencia energética en la organización primero es esencial una buena recopilación de datos, seguimiento y análisis. A diferencia de los consumidores residenciales, o pequeños consumidores la información no cuentan con un sistema de recopilación de datos y su única información sobre el consumo de energía es en base a los recibos del servicio. Las organizaciones con mayor consumo de energía en su mayoría cuentan con una base de recolección de datos. (Anchundia Loor & Briones Zambrano, 2022)

Los pasos de una auditoría energética incluyen un análisis del consumo y pueden ser del tipo de energía pasado y/o actual, seguido de una evaluación del uso de esta, tipo de energía, uso y consumo de energía, medición o estimación, y fuentes primarias de recolección de datos de uso y consumo, tales como facturas eléctricas, registro manual o electrónico de lecturas de

medidores y submedidores, evaluaciones, modelización, etc. Todos ellos se adaptan al sistema de gestión de datos (Anchundia Loor & Briones Zambrano, 2022).

La evaluación del uso y consumo futuro de energía está directamente relacionada con el proceso de desarrollo de indicadores de eficiencia energética. La evaluación energética está directamente relacionada con el proceso de establecimiento de la línea base y los correspondientes indicadores de eficiencia.

### **3.6 Caracterización energética**

La caracterización energética es un procedimiento analítico cualitativo y cuantitativo que se utiliza para identificar y evaluar la eficiencia con la que una empresa gestiona y utiliza todo tipo de energía necesaria en sus procesos productivos. Este también es un paso antes de implementar un sistema de gestión o gestión energética.

El conocimiento del perfil energético de una empresa se puede obtener mediante el seguimiento de métodos precisos y el uso de herramientas estadísticas para evaluar su verdadero comportamiento energético, identificando cambios en áreas clave en términos de consumo, costos de energía no producida, potencial de ahorro sin inversión en tecnología, su consumo real, la eficiencia energética y el estado actual de la gestión o administración energética en todos los ámbitos de la organización (Ariza Portillo, 2022).

### **3.7 ISO 50006**

La norma ISO 50006 proporciona orientación práctica para que las organizaciones cumplan con los requisitos de la norma ISO 50001 mediante el establecimiento, uso y mantenimiento de indicadores de desempeño energético (EnPI) y líneas de base energéticas (EnB) con la finalidad de evaluar el desempeño energético y los cambios en la eficiencia. Los

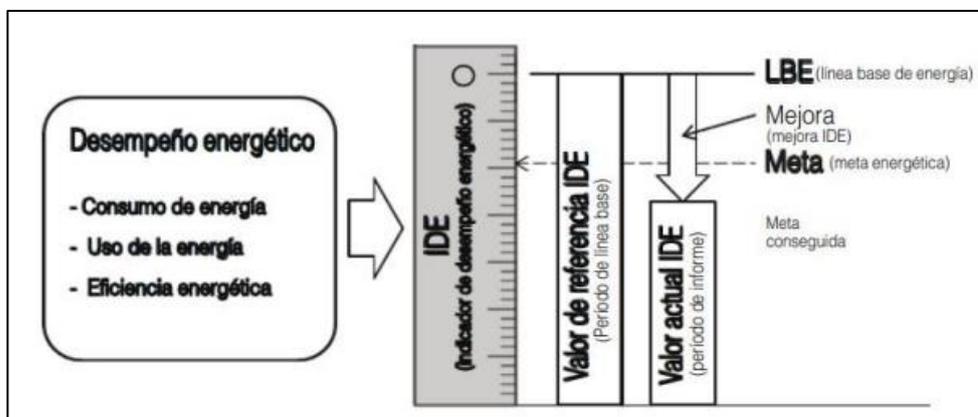
EnPI y EnB son elementos esenciales para llevar a cabo la aplicación de la ISO 50001 que permiten la medición y gestión del desempeño energético en una organización. El desempeño energético es un concepto amplio que involucra el consumo de energía, el uso de energía y la eficiencia energética (ISO, 2023).

Es importante determinar cómo es el uso de la energía eléctrica y cuantificar el consumo para así gestionar de manera efectiva el rendimiento energético de sus instalaciones, procesos y equipos en la organización. Un indicador de desempeño energético es una medida que cuantifica los resultados asociados a la eficiencia, consumo y el uso. Las organizaciones utilizan los EnPI como medida de su desempeño energético (ISO, 2023).

El desarrollo de indicadores energético y líneas base en una organización se puede utilizar para establecer metas energéticas que servirán para mejorar la eficiencia energética de la organización. La figura 7 muestra la relación que tiene el desempeño energético, indicador energético, la línea base y meta energética.

### Figura 7

*Relación de desempeño energético, indicadores energéticos, líneas base, y meta energética.*



Nota. Fuente: (ISO, 2023)

La figura 5 permite identificar la importancia de establecer indicadores energéticos, siendo pilares fundamentales para establecer líneas base sólidas acorde al indicador, con la finalidad de establecer metas energéticas, aplicar medidas de mejoras continuas con el objetivo principal de mejorar su desempeño energético.

### **3.7.1 Indicadores energéticos**

Los indicadores de desempeño energético son fundamentales para la gestión energética, estos aportan una información relevante sobre el consumo de energía y su desempeño energético. Este estándar permite la implementación líneas base con la finalidad de realizar una comparación con niveles de referencia la eficiencia energética antes y después de la implementación de planes de acción. La diferencia entre el valor de referencia y el valor obtenido es una medida del cambio en el rendimiento energético. En base a sus resultados, se pueden establecer planes de acción y metas energéticas con la finalidad de mejorar su desempeño energético (Escobar López & García Sánchez, 2020).

Los indicadores de desempeño energéticos se pueden utilizar en diferentes niveles en una organización: nivel de instalación, sistema o proceso. Los indicadores pueden diseñarse para medir el consumo energético de un edificio, un sistema de producción o un proceso industrial en específico. Al personalizar los IDE para los diferentes niveles se pueden obtener información más precisa del consumo de energía por cada área específica. Algo fundamental para establecer indicador energético es una revisión energética previa, esta permite conocer el desempeño energético de una organización, sin esta información no es posible crear y aplicar un indicador energético.

### **3.7.2 Tipos de indicadores de desempeño energéticos**

Según Pinzón Varela (2023) existen algunos tipos de indicadores muy utilizados en las organizaciones, siendo:

- Consumo de energía: Para medir y mejorar el desempeño energético en la organización, es importante cuantificar el consumo de energía. Cuando se trabaja con múltiples formas de energía, resulta útil convertir todas las formas en una unidad de energía común.
- Uso de la energía: Los usos de la energía, como los sistemas energéticos (sistema de iluminación, sistema de climatización, etc.) los procesos y los equipos deben identificarse para ayudar a clasificar el consumo de energía y centrarse en los indicadores de desempeño energético que son importantes para la organización.
- Eficiencia energética: La eficiencia energética es una medida de rendimiento comúnmente utilizada que se puede utilizar como IDE.

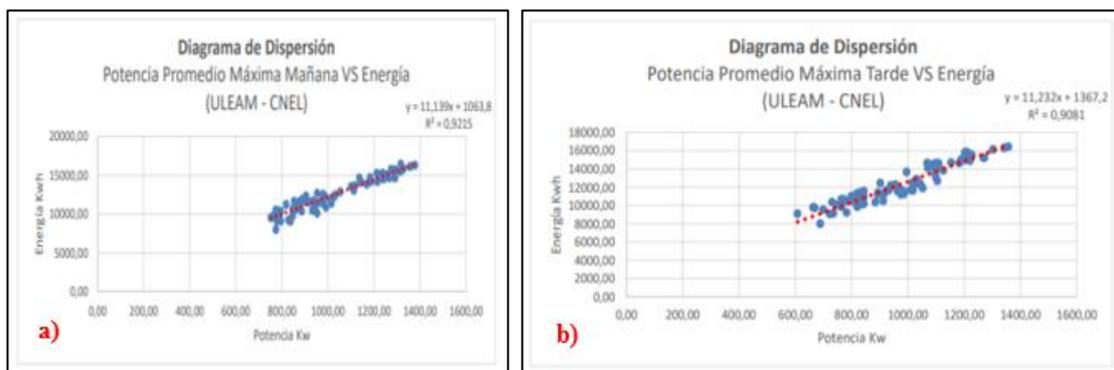
#### ***3.7.2.1 Indicadores energéticos existentes en la ULEAM***

En la ULEAM los indicadores energéticos que permiten evaluar y monitorear el consumo de energía dentro de la institución. Estos indicadores fueron establecidos por Anchundia Loor & Briones Zambrano (2022), en su proyecto de investigación “Caracterización y Monitoreo del Consumo de Energía mediante Indicadores en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí”. La universidad cuenta 3 tipos de indicadores de desempeño los cuales son la potencia máxima en la mañana (7-13), potencia mínima en el almuerzo (13-15) y potencia máxima en la tarde (15-21) (Anchundia Loor & Briones Zambrano, 2022).

En el análisis de los indicadores energéticos de la ULEAM, la relación entre potencia y energía es fundamental para evaluar el desempeño energético, ya que la potencia refleja la demanda instantánea (kW) y la energía representa el consumo acumulado durante un periodo (kWh), permitiendo identificar patrones de uso y áreas de mejora. Los indicadores energéticos son útiles para monitorear el consumo, detectar ineficiencias, proponer estrategias de optimización y comparar el uso real con estándares esperados.

En la Figura 8 en el apartado “a” se presenta un gráfico de dispersión evidenciando la relación entre la potencia promedio máxima por la mañana en la ULEAM utilizando registros de CNEL y el grafico “b” presenta la potencia promedio máxima por la tarde en la ULEAM. En estos gráficos se puede observar la tendencia del consumo de energía, lo que indica una distribución equilibrada de los valores, estos tienen una relación significativa de un 92 % (apartado “a”) y del 90% (apartado “b”).

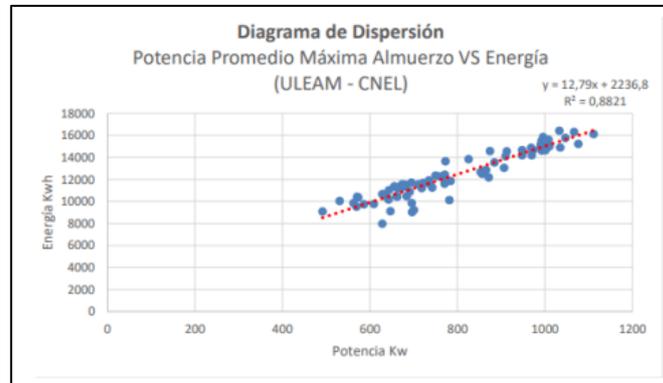
**Figura 8** Gráficos de dispersión, potencia promedio máxima mañana vs energía, potencia promedio máximo por la tarde vs energía.



*Nota.* Diagrama base a las primeras 20 semanas del periodo 2022 (1). Obtenido de (Anchundia Loor & Briones Zambrano, 2022)

En la figura 9 se presenta la tendencia con una relación de un 88 % del consumo de energía en la ULEAM.

**Figura 9** Gráfico de dispersión, Potencia Promedio Mínima almuerzo – Energía.



*Nota.* Diagrama en base a las primeras 20 semanas del periodo 2022 (1). Obtenido de (Anchundia Loor & Briones Zambrano, 2022).

Estos indicadores pueden ayudar a identificar tendencias y patrones de uso dentro de la universidad. Revelan que una mayor demanda de potencia no necesariamente implica un mayor consumo de energía, ya que se pueden presentar picos de potencia por el uso simultáneo de equipos de alta demanda durante periodos cortos, sin que esto se refleje en un incremento significativo del consumo total. Al evaluar esta relación, es posible distinguir entre cargas elevadas momentáneas y un uso constante de energía, lo que resulta clave para detectar ineficiencias y optimizar el desempeño energético, orientando así la toma de decisiones hacia medidas de ahorro más efectivas

A pesar de que estos indicadores energéticos existentes en la ULEAM desglosan una información importante acerca de la tendencia del consumo de energía, es importante recalcar

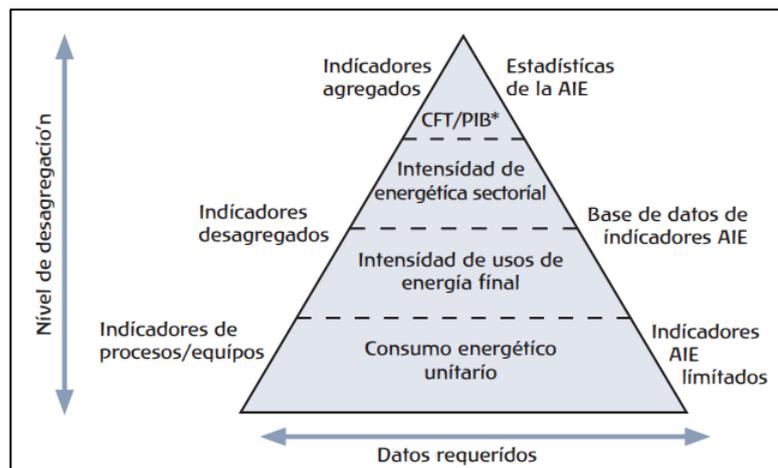
que no son lo suficientemente adecuados para mejorar la eficiencia energética de la ULEAM debido a que presentan ciertas limitaciones al comparar energía contra energía.

A manera de ejemplo se puede realizar un análisis; si se requiere evaluar el comportamiento del consumo de energía en la ULEAM en un periodo determinado y existiese un corte de energía por algún fallo externo, el análisis reflejará un ahorro de energía, sin embargo, esta no es la realidad. Son estos factores externos que limitan su efectividad para mejorar la eficiencia energética en la ULEAM.

La International Energy Agency (2016) indica que los indicadores energéticos se pueden expresar por niveles de eficiencia, a continuación, la figura 10 presenta la pirámide de los indicadores energéticos.

### Figura 10

*Representación esquemática de la pirámide de indicadores energéticos de la AIE.*



*Nota.* Fuente: Obtenido de (International Energy Agency , 2016).

El indicador de potencia vs energía descrito en los apartados anteriores compara la energía medida internamente en los edificios contra la que registra CNEL para determinar los comportamientos individuales de cada uno.

Como se puede apreciar en la figura 8, este indicador corresponde a un nivel de consumo unitario dentro de la pirámide jerárquica, lo que resulta no ser tan adecuado debido a su enfoque limitado ya que este está exclusivamente relacionado al tema de energía contra energía y omite integrar datos relevantes de las actividades específicas que generan dichos consumos, tales como número de usuarios o las horas de operación. Por este motivo, los indicadores tradicionales no siempre capturan la variabilidad del uso de espacios en edificios, donde la ocupación cambia según los horarios y periodos académicos.

El indicador adecuado para mejorar el desempeño energético de los edificios en la facultad debe ser un indicador de intensidad de uso final de la energía, este indicador precisa de manera detallada el consumo de energía con respecto a la actividad que se realice, sin esta relación contextual, el indicador carece de capacidad para diagnosticar las áreas críticas de mejora y establecer metas más adecuadas.

### **3.7.3 Indicador energético Aula Equivalente Ocupada (AEO)**

Según el artículo "Método de cálculo del índice de eficiencia energética de los hoteles", expresa que el consumo de energía de las instalaciones (habitaciones) de un hotel se puede atribuir al consumo de energía total del hotel. Mediante el uso de habitaciones diarias ocupadas (HDOequiv) se logró detallar el consumo de energía de los locales restante que no son habitaciones como (comedor, oficinas administrativas, talleres, etc.), y referirlo al consumo de las habitaciones lo que resulta en una ponderación cuantitativa de HDOequiv" (Rodríguez et al., 2017).

Este proceso se realiza debido a que el mayor consumo de energía de los hoteles proviene de las habitaciones y para determinar de cuanto es su consumo energético total se

calcula cuantas habitaciones son ocupadas al día. “Este proceso de cálculo se determina a partir de la energía consumida en los otros locales que no forman parte las habitaciones y contienen diversos equipos que consumen energía eléctrica: luces, computadoras, impresoras, fotocopadoras, cajas registradoras y cualquier otro equipo” (Rodríguez et al., 2017).

Utilizando el mismo concepto, se puede utilizar el indicador "Aula Equivalente Ocupada", para representar el consumo de energía mediante el uso de los locales de los edificios universitarios y mejorar la eficiencia energética a través de un análisis de ocupación equivalente de aula (AEO).

Para realizar el cálculo del indicador Aula Equivalente Ocupada, es importante identificar número de aulas en el edificio, el tiempo de uso, y por último la potencia instalada por locales. El cálculo de la potencia instalada de cada local se realiza mediante la sumatoria de las potencias individuales de cada equipo eléctrico que se encuentre en el local. Este proceso detallado se lo realiza para determinar el consumo de energía, mismo que se calcula a partir de la potencia instalada por el tiempo de uso.

Una vez calculado el consumo energético de cada aula y el número total de las mismas, se puede calcular la puntuación del AEO. El indicador energético Aula Equivalente Ocupada se calcula de la siguiente manera: consumo total de energía de los locales (kWh) dividido para el tiempo de uso de las aulas ocupadas. Así se obtiene el indicador AEO. (Rodríguez et al., 2017).

El indicador energético Aula Equivalente Ocupada es una herramienta que permite mejorar desempeño energético de los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura. Asimismo, con su aplicación se pueden determinar objetivos y metas de consumo

energético, permitiendo establecer una línea base acorde al indicador, para realizar un seguimiento del uso de los locales, para mejorar su eficiencia energética.

Las principales ventajas que ofrece este indicador son:

- Permiten obtener una relación directa con el uso real del espacio ya que toma en cuenta el tiempo efectivo y la proporción de ocupación de estos, por lo que el AEO permite correlacionar el consumo energético con el uso efectivo de los locales tomando en cuenta que las aulas no siempre están ocupadas y su uso puede variar de un día a otro.
- Los espacios dentro de los edificios universitarios suelen tener usos mixtos y el AEO permite normalizar las métricas energéticas según el propósito de cada local.
- Permite relacionar el consumo energético con las aulas ocupadas mediante el énfasis de cómo los estudiantes, docentes y demás autoridades interactúan con el espacio, desarrollando y promoviendo estrategias de eficiencia a partir de los patrones de uso por parte de los involucrados.

En comparación con otros indicadores energéticos comunes resulta ser más preciso y útil que estos, en la tabla 1 presentada a continuación se describe la principal ventaja de cada uno.

**Tabla 1**

*Indicadores energéticos comunes.*

<b>Indicador</b>	<b>Desventaja más significativa</b>
Consumo total	No clasifica el consumo por tipo de espacio o actividad
Horas de operación	No incluye en el análisis la densidad de ocupación ni su consumo asociado
$\frac{kWh}{m^2}$	No refleja la versatilidad de ocupación ni el uso real de los espacios.

Nota. Fuente: Elaboración propia

### 3.7.4 Línea base

Las líneas base de energía son referencias utilizadas para establecer un punto de partida en la medición y seguimiento del consumo energético de un sistema o una instalación. Estas líneas base representan el nivel de consumo energético en un período de tiempo específico y sirven como punto de comparación para evaluar el progreso en la eficiencia energética y la reducción de consumos (Rubio Aguiar, 2022).

Según (Escobar López & García Sánchez, 2020) afirma que la Línea Base de Energía requiere de un tiempo suficiente de recolección de datos para que sirva como referencia y de ser necesario para normalizar los valores del IDEn debido a cambios en variables relevantes (clima, producción, etc.) Se pueden hacer comparaciones fiables.

Una buena forma de elaborar una línea base de desempeño es realizar un inventario de la instalación, los equipos que la componen, los tipos de energía consumida y el espacio físico en el que se ubicaron los elementos anteriores. Es decir, si es posible, desplegar el uso y consumo de la organización por área física (Cubillo et al., 2020).

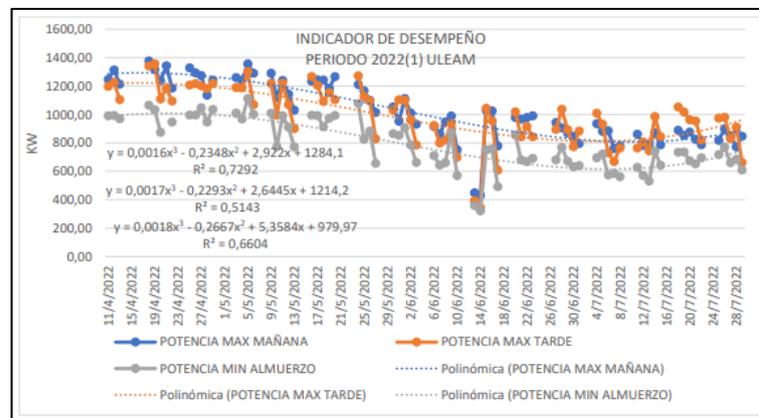
### 3.7.5 Línea base existente en la ULEAM

En la ULEAM se han establecido una línea base como menciona (Chinga Menéndez, 2023) en su tesis de “Propuesta de línea base para los indicadores energéticos en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí”. Donde se pueden identificar algunas líneas base a nivel general de la ULEAM. Para la realización de las líneas base establecidas se trabajó con los indicadores

de desempeño energéticos establecidos en la ULEAM por parte de (Anchundia Loor & Briones Zambrano, 2022) con su tesis “Caracterización y monitoreo del consumo de energía mediante indicadores de desempeño energético según la norma ISO 50006 en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí”. Se realizó un análisis detallado del comportamiento de los indicadores de desempeño energético a lo largo del tiempo, considerando cada uno de los periodos que conforman el ciclo operativo de la universidad. Esta evaluación permitió obtener una visión clara de cómo se han desarrollado dichos indicadores y cómo se relacionan con los diferentes periodos académicos.

**Figura 11**

*Línea base existente en la ULEAM.*

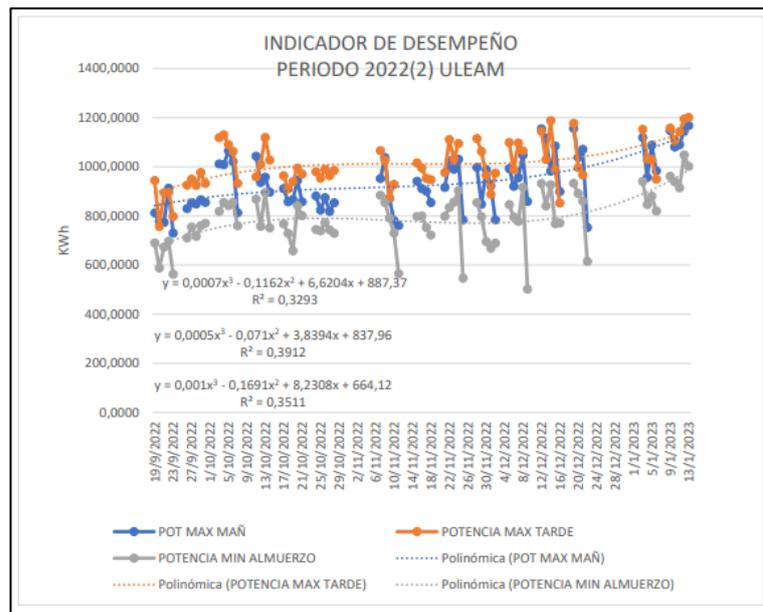


*Nota.* Se observa el comportamiento de indicadores energético existentes con respecto a línea base establecida en la ULEAM periodo 2022 (1). Obtenido de (Chinga Menéndez, 2023).

En figura 11 se obtuvo la línea base de los indicadores de desempeño en donde la mayor relación existente fue de 0,7292 correspondiente a la potencia máxima en la mañana, mientras que en el caso de la potencia máxima en la tarde se obtuvo una relación del 0,5143 y en la potencia mínima del almuerzo un valor del 0,6604.

**Figura 12**

*Línea base periodo 2022 (2) ULEAM.*



*Nota.* Se observa el comportamiento de indicadores energético existentes con respecto a línea base establecida en la ULEAM periodo 2022 (2). Obtenido de (Chinga Menéndez, 2023)

En la figura 12 presenta las diferentes líneas base para los indicadores de desempeño donde se obtuvo una  $R^2$  del 0.39 para el caso de la potencia máxima en la mañana, de 0.32 en el caso de la potencia máxima en la tarde y de 0.35 respectivamente para la potencia mínima en el almuerzo, siendo que la mayor relación en los datos se da en la potencia máxima en la mañana.

La línea base mediante los indicadores planteados se puede identificar que el primer periodo que los índices de relación muy bajos acorde lo que se requieren para mejorar el desempeño energético en la ULEAM. Los indicadores de potencia durante el segundo periodo, se puede apreciar que estos se mantienen de manera más irregular a lo largo del ciclo operativo

de la universidad. A diferencia del primer periodo, donde se observa una clara tendencia al decrecimiento del consumo

Una vez identificado el estado actual de las líneas base, se evidencia que los indicadores energéticos establecidos y las líneas base no tienen relación, con índices muy inferiores a lo que se requiere para mejorar la eficiencia energética de la ULEAM. De manera que es esencial la necesidad de establecer una nueva línea base acorde un nuevo indicador energético que sea acorde a la producción de los edificios de la ULEAM que permita realizar un seguimiento al comportamiento del consumo de energía con la finalidad de mejorar el desempeño energético de los edificios de la facultad.

### **3.7.6 Fuentes de información para el cálculo de Indicadores de Desempeño Energético**

Para el monitoreo y caracterización del uso de la energía eléctrica según la norma ISO 50006 mediante Indicadores de Desempeño Energéticos, se requiere al menos una fuente de información viable, constante, flexible y confiable. Dichas fuentes de información permiten proporcionar datos que puedan ser analizados y utilizados para los respectivos cálculos matemáticos en diferentes perspectivas, siempre y cuando estos sean constantes, es decir, sin interrupciones en su mayoría y que la información sea obtenida o medida directamente del lugar donde se consume la energía eléctrica (Anchundia Loor & Briones Zambrano, 2022).

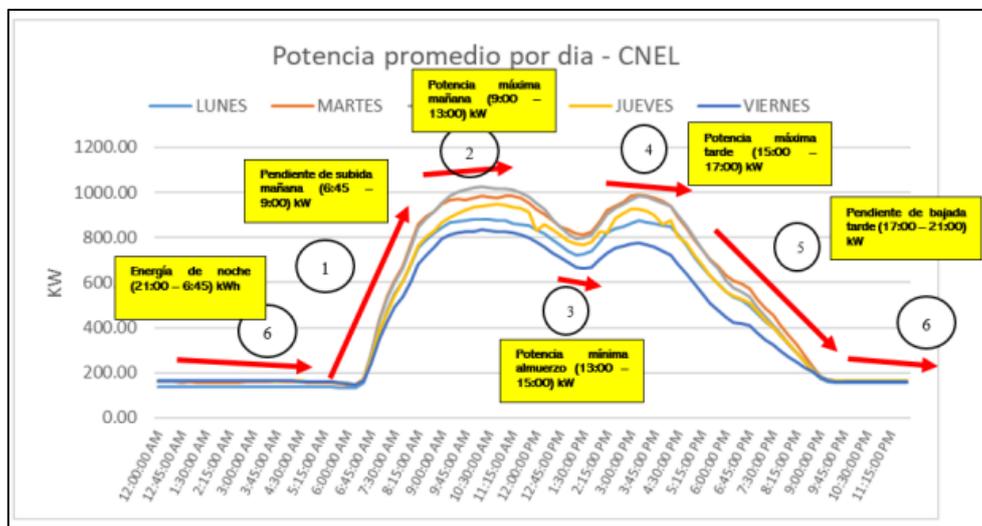
La universidad cuenta con una fuente de información aptas para este trabajo de investigación. La fuente de información son las mediciones que se obtienen mediante medidores de la marca SIEMENS modelo SENTOM PAC 3200 instalados en el año 2019. Toda la información registrada es enviada a un computador que cuenta con el software Power

Manager V.3.4. propio de la marca, este computador está ubicado en la sala de tutoría de la Facultad de Ingeniería, estos medidores registran un total de 11 edificios y está caracterizada como una fuente de información específica al mostrarnos las mediciones de cada uno de los edificios en los que se encuentran conectados (Anchundia Loor & Briones Zambrano, 2022).

### 3.7.7 Curva de carga diaria

La curva de carga diaria es una representación gráfica que muestra la variación del consumo de energía eléctrica a lo largo de un día en particular. Esta curva refleja la demanda de energía en diferentes momentos del día y puede ayudar a identificar los patrones de consumo, las horas pico y los períodos de menor demanda.

**Figura 13** Curva de Carga Diaria de la ULEAM



*Nota.* Se observan las principales tendencias de consumo dentro de la universidad. Obtenido de (Rodríguez Olivera, 2022)

En la figura 13, que muestra la curva de carga diaria dentro de la universidad, y el comportamiento que este tiene a lo largo de los cinco días de la semana de lunes a viernes, en

donde se cumple con un horario de trabajo desde las 7:00 am hasta las 9:00 pm en el cual se realizan todas las actividades de docencia y el trabajo de oficina que no está vinculado directamente a este. Por otro lado, el análisis de la curva de consumo revela una demanda constante de aproximadamente 200 kW durante los periodos fuera de clases, específicamente entre las 9:00 p.m. y las 7:00 a.m. Este consumo sostenido, a pesar de la inactividad académica y administrativa, se atribuye principalmente al funcionamiento continuo de las luminarias exteriores, que permanecen encendidas durante toda la noche para garantizar la seguridad en el campus. Además, equipos que requieren operación constante, como los racks de servidores, refrigeradoras y sistemas de respaldo energético, contribuyen de manera significativa a esta demanda. A esto se suma el consumo de diversos dispositivos electrónicos que, aunque no están en uso activo, permanecen en estado de espera (stand by), generando un consumo pasivo de energía.

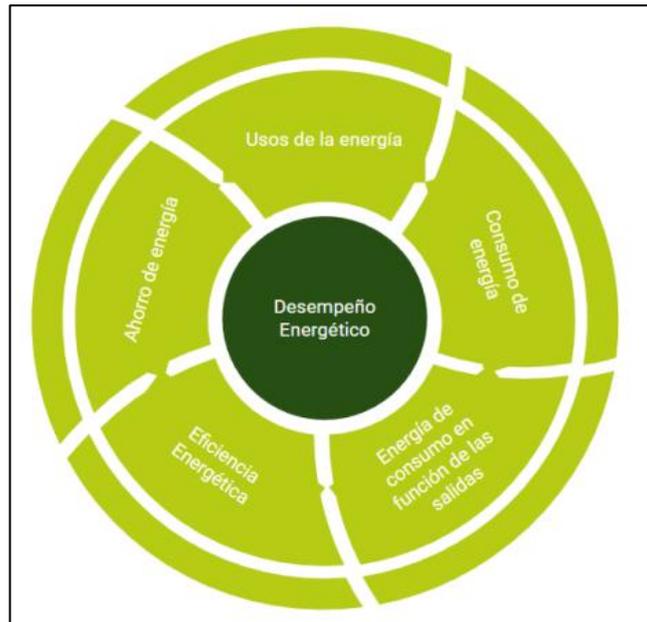
### **3.8 Desempeño energético**

El desempeño energético se define según la norma ISO 50001 y se refiere al estudio de la eficiencia energética, los patrones de uso de la energía y la cuantificación del consumo de energía en un área técnica, teniendo en cuenta el análisis del uso y consumo de energía medido para identificar oportunidades de mejora (Wintanco, 2022).

La norma ISO 50001 proporciona parámetros para establecer un sistema de gestión de energía, definiendo un proceso para mejorar el rendimiento energético sobre una línea de base energética, que ayuda a monitorear y cuantificar las mejoras implementables y la gestión de energía. LBE es un punto de referencia cuantitativo que proporciona una base para comparar el desempeño energético durante la vida útil del punto de referencia y se relaciona con un escenario antes de que el desempeño energético comience a mejorar (Wintanco, 2022).

## Figura 14

### *Desempeño Energético.*



*Nota.* Fuente: Obtenido de (Wintanco, 2022)

### **3.8.1 Evaluación del desempeño energético**

El proceso de evaluación del desempeño energético de la organización presenta la etapa de verificación del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) de un sistema de gestión. Durante esta fase se realizan un seguimiento a la mejora de la eficiencia energética (Prias et al., 2019).

#### ***3.8.1.1 Seguimiento medición y análisis para evaluar el desempeño energético***

Para llevar a cabo una excelente evaluación del desempeño energético se debe aplicar lo siguiente:

- Medición: proceso para recopilar de manera confiable la información necesaria para determinar el comportamiento de los indicadores energéticos que demuestren el estado de la eficiencia energéticas.
- Seguimiento: se debe realizar con una frecuencia determinada definido por la organización, con la finalidad de permitir correcciones cuando sea necesario para lograr mejora en la eficiencia energética.
- Análisis: etapa de evaluación del resultado del seguimiento y la medición. En esta etapa se define si es indicador energético no es el esperado, se debe dar una explicación de la causa que no permitió llegar a la meta (ya se debe a una causa no controlable o evitable).

La evaluación del desempeño energético implica realizar un seguimiento a los planes de acción ¿se están desarrollando?, ¿Qué dificultades se han presentado?, así como su efectividad en termino si sea cumplido con la meta establecida para mejorar la eficiencia energética de la organización.

### **3.9 Eficiencia energética**

La eficiencia energética puede entenderse como cambios que resultan en la energía utilizada para producir el mismo nivel de producto o servicio. Las reducciones en el consumo de energía se pueden lograr mediante cambios tecnológicos (mejores equipos y tecnología de procesos) y/o cambios no técnicos, como reformas organizativas, control de procesos optimizado y cambios en el comportamiento humano (mejor gestión de la energía). Por tanto, la aplicación de la eficiencia energética da como resultado producir el mismo producto o servicio al mismo nivel, consumiendo menos energía (Andrade Zambrano & Real Pérez , 2021).

## **4 Capítulo 2. Metodología**

La presente investigación (de enfoque mixto) combina métodos tanto cualitativos (aportando contexto y profundidad del problema) como cuantitativos (generalizando resultados a una población más amplia) para validar de mejor manera el fenómeno de estudio. Esta metodología seleccionada busca desarrollar una estructura más detallada para llevar a cabo el análisis del consumo eléctrico en la facultad, iniciando desde la recopilación inicial de información hasta la implementación de medidas de mejora y seguimiento continuo. La colaboración del personal involucrado y el uso de herramientas adecuadas para el estudio garantizarán la precisión de los datos recopilados, generando una base sólida de información para identificar las oportunidades adecuadas de ahorro energético en los edificios que conforman la facultad.

### **4.1 Plan de acción**

El desarrollo de la metodología se sustentó bajo un plan de acción que sirvió como guía para todas las fases del estudio. Se describieron las actividades y pasos necesarios para llevar a cabo el proyecto de investigación.

El plan de acción se elaboró con el fin de ofrecer flexibilidad y poderse ajustar a medida que surjan nuevos desafíos, requerimientos o necesidades en el desarrollo de la investigación.

Este plan buscó garantizar un análisis integral de todas las etapas involucradas, partiendo desde los objetivos y desarrollo de los mismos. (Véase tabla 2)

**Tabla 2**

*Plan de acción de aplicación de medidas de ahorro en la facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura.*

<b>Plan de acción Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura</b>					
<b>Objetivos</b>	<b>Metas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Monitoreo</b>	<b>Verificación</b>	<b>Encargado</b>
Mejorar el desempeño energético en los edificios de la Facultad.	Disminuir el consumo energético	Uso de los locales mediante el horario programado del periodo académico 2024(2).  Apagar las luminarias, aire acondicionado, equipos de computación y otros cuando termine la hora de clases.	Inspecciones de campo todos los días de la semana	Comparación de consumo de energía eléctrica antes y después de las medidas de ahorro energético	“Estudiantes encargados del proyecto”

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

## **4.2 Materiales, equipos y recursos**

Para el desarrollo de la etapa de medición de datos se requirieron de equipos medidores de energía eléctrica y complementarios.

### **4.2.1 Monitor profesional de uso de energía Poniie PN2500**

Este equipo (véase figura 15) proporciona una visión rápida y detallada de los equipos y su consumo energético.

Este equipo fue usado para obtener el valor de la potencia que requieren ciertos equipos como pantallas c-touch, monitores, cpu y demás equipos que estén conectados a los tomacorrientes dentro de las aulas.

## Figura 15

*Monitor profesional de uso de energía Ponii PN2500.*



*Nota.* Fuente: Autoría propia

Entre las principales características se mencionan:

- Monitoreo preciso y uso seguro, aprovechando el nivel profesional de exactitud que ofrece (profesional de clase 1.0 con una resolución de hasta 0.001A).
- Probador de electricidad completo ya que detalla información de vatios/VA, kWh, tiempo, amperios, corriente de arranque, voltios, factor de potencia, frecuencia (Hz) y costos, entre otros.
- Control mediante aplicación Wi-Fi ya que permite monitorear los datos analizados desde un dispositivo iOS o Android.
- Monitoreo preciso y sin estimaciones ya que permite calcular los costos y previsiones de consumo por hora, día, semana, mes y año.

### **4.2.2 Multímetro digital Unit-T UT202+**

La serie UT202+ (véase figura 16) consiste en medidores de pinza digitales que destacan por su estabilidad, seguridad y fiabilidad. Este equipo fue usado para medir el voltaje en los tomacorrientes dentro de las aulas.

**Figura 16**

*Multímetro digital Unit-T UT202+*



*Nota.* Fuente: Autoría propia

Sus principales características son:

- Pantalla LCD de pantalla grande, convertidor rápido ADC/analógico a digital
- Función de medición de corriente alterna
- Función de medición de temperatura
- Función de medición de capacitancia
- RMS verdadero; medición de voltaje 600V

#### **4.2.3 Multímetro SENTRON PAC3200**

El medidor de energía Siemens Sentron PAC3200 (véase figura 17) es un dispositivo que facilita la visualización de los principales parámetros eléctricos de los equipos conectados, permitiendo medir potencia aparente, reactiva y efectiva, además de los valores de energía consumida. Estos medidores se encuentran instalados en los edificios de la facultad, los cuales registran el consumo de energía de los edificios en tiempo real. Estos datos de consumo de energía de los edificios son fundamentales para evaluar su desempeño energético.

**Figura 17**

*Multímetro SENTRON PAC3200.*



*Nota.* Fuente: Autoría propia

Las principales características de los equipos son:

- Conexión a redes en sectores industriales, comerciales o de servicios ya que se puede conectar a redes con tensiones de hasta 690 V, categoría de seguridad CAT III.
- Puede conectarse a transformadores de corriente con relaciones x/1 A o x/5 A.
- Resistencia en condiciones extremas ya que está diseñado para funcionar en ambientes adversos, protegido contra polvo y filtraciones de agua gracias a su clasificación IP 65.
- Tiene un diseño compacto con dimensiones de 96 x 96 x 56 mm (Ancho x Alto x Profundidad) y una profundidad de montaje de 51 mm o 73 mm con un módulo de ampliación, lo que hace que requiera de un espacio mínimo para su instalación.

#### 4.2.4 Software SENTRON Powermanager

El software de monitorización energética Powermanager (véase figura 18), es un software de complemento para los dispositivos de medición SENTRON, proporcionando una visibilidad más detallada de los consumos energéticos de los equipos involucrados.

Este software es una herramienta esencial ya que permite realizar una recopilación de datos confiables de los edificios de la facultad.

#### Figura 18

*Software SENTRON Powermanager*



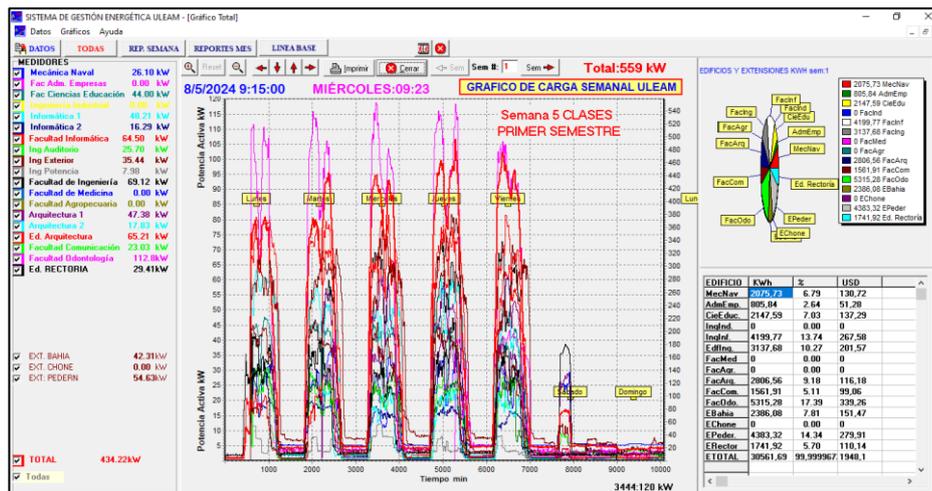
*Nota.* Fuente: Autoría propia

#### 4.2.5 Software SGEULEAM

El software SGEULEAM es una herramienta que permite realizar un seguimiento al comportamiento del consumo de energía en los edificios de la universidad, este software trabaja en conjunto con el software de monitorización energética Powermanager, el cual le proporciona con una hoja de cálculo de Excel con todos los reportes de consumo de energía de los edificios promediados cada 15min, a continuación, se presenta el software SGEULEAM. (Véase la figura 19)

Figura 19

Software SGEULEAM.



Nota. Fuente: Autoría propia

### 4.3 Análisis de la situación actual de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura

Se realizó un análisis de la situación actual de los edificios que conforman la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura. Para ello, se recopilaron datos relevantes sobre los consumos de energía dentro de un periodo académico 2024(1) y del primer mes de clases del periodo académico 2024(2). Estos datos fueron obtenidos por medio del software Powermanager. No obstante, para efecto del análisis de los datos obtenidos, se aplicaron métodos estadísticos para su interpretación.

#### 4.3.1 Planos y diagramas unifilares de los edificios

Se obtuvieron los planos detallados de los edificios que conforman la facultad, esto con el fin de identificar cómo están divididas las aulas, laboratorios, pasillos y demás áreas de interés. Estos planos se evidencian en los anexos, correspondientes al apartado (planos de los edificios desde la figura 112 hasta la 124). También se obtuvieron los diagramas unifilares de

los tableros eléctricos de cada uno de los edificios con el objetivo de analizar y representar de manera gráfica y simplificada la manera de cómo se constituye el sistema eléctrico de la facultad, permitiendo identificar como está constituido cada circuito. Esta información fue esencial para apreciar al detalle las cargas que están conectadas a lo tablero eléctricos, y por lo tanto entender que áreas está monitoreando cada medidor.

Esta información permitió identificar el número de medidores ubicados para cada edificio, evidenciando la existencia de 7 medidores Sentron PAC distribuidos en los 4 edificios que conforman la facultad y la identificación de las áreas que alimenta cada panel de control.

Una vez determinados los tableros eléctricos con sus respectivos medidores Sentron PAC de cada edificio, se realizó un análisis detallado identificando por cada tablero eléctrico las cargas que están conectadas, para evitar posibles errores en nuestro análisis.

#### **4.4 Caracterización energética de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura**

El proceso de caracterización se fundamenta en una revisión energética que permita obtener los datos de potencia de los equipos eléctricos que se encuentran en los edificios y también el tiempo de uso de los locales como aulas de clases, pasillos, bodegas, oficinas administrativas y demás espacios de interés.

##### **4.4.1 Fuentes de energía y distribución de consumos**

La principal fuente de energía usada en la facultad es la electricidad, constituyendo la fuente de gran parte de los procesos que requieren de energía dentro de sus instalaciones (ya que el uso de gas queda relegado a unas contadas operaciones principalmente en cocinas). Entre los principales sistemas que contribuyen al consumo total dentro de la facultad se encuentran los siguientes.

- Iluminación
- Climatización
- Computación
- Otros equipos eléctricos

#### **4.4.2 Elaboración de los balances de cargas**

Un balance de cargas corresponde a un análisis de la demanda eléctrica de los diferentes equipos que constituyen los circuitos en un sistema de energía. Para el desarrollo de los balances de cargas se inició previamente con una recopilación de la potencia nominal de todos los equipos involucrados. Este proceso fue fundamental ya que permitió evaluar el estado actual de los edificios, este análisis permitió identificar cuáles fueron los equipos que han sido los responsables del mayor consumo de energía en el edificio, y así poder tomar medidas para mejorar el uso y aumentar la eficiencia energética en estos lugares. Se usó como fuente de información el etiquetado de los equipos en el que se pudieron obtener datos relacionados a la potencia nominal de cada uno y se comprobó con los equipos de mediciones previamente descritos.

Una vez obtenidos los datos de potencia de los equipos se elaboraron los informes relacionados al consumo eléctrico los mismos. Para esto, y continuando con la misma temática de investigaciones previas, se clasificaron a estos equipos por grupos consumidores.

- El primer grupo, denominado iluminación, abarcó todas las luminarias presentes en pasillos, baños y locales. Inicialmente, se llevó a cabo un inventario de todas las unidades de interés registrando la cantidad, tipo y potencia de cada una.

- El segundo grupo, climatización, incluyó todos los aires acondicionados del edificio. Este apartado incluyó información como la marca, la capacidad nominal de refrigeración y su potencia eléctrica nominal (no confundir con la potencia nominal de refrigeración).
- El tercer grupo, computación, estuvo compuesto de monitores y CPU. Este inventario registró la cantidad, tipo y especificaciones técnicas de cada equipo.
- Finalmente, el cuarto grupo, denominado otros, englobó una variedad de dispositivos adicionales tales como proyectores, racks, parlantes, amplificadores, dispensadores, teléfonos, impresoras y demás equipos presentes en los locales.

Cada dispositivo se identificó y catalogó cuidadosamente para garantizar que no se omita ningún equipo relevante en el análisis del consumo energético. Luego se determinó el tiempo de uso de estos equipos a partir de los perfiles de ocupación. Para determinar estos perfiles en los locales de los edificios se usaron como referencia los horarios de cada carrera, de manera que se pudo estimar el consumo adecuado para cada actividad desarrollada durante una semana típica. Estos horarios se evidencian en la sección “horario de clase” desde la figura 162 hasta 166 de anexos, correspondientes al periodo 2024-2.

Toda la información descrita fue recopilada en un archivo Excel que sirvió como base para su posterior análisis (gráficas estadísticas, análisis de Pareto, líneas base e indicadores). A continuación, se evidencia el formato del Excel con el que se trabajó (tabla 3), mostrando el caso de un local en el que se muestra el desglose de los equipos usados en esta área y la clasificación de los cuatro grupos consumidores descritas previamente. En esta tabla se presenta además el número de local, los datos del área en metros cuadrados, la ocupación promedia de estos locales y las horas de uso semanal divididas para cada día.

**Tabla 3**

*Formato de clasificación por grupo consumidor*

Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura		Área m <sup>2</sup> :	Ocupación:	Horas de uso del local por días de la semana (horas)											
LOCAL: SALA DE TUTORIA C.I.E 01		30	10				L	M	M	J	V	S	D	Sem	
NÚMERO DEL LOCAL	2						TOTAL	7	7	7	7	7	0	0	35
TOTA: POTENCIA INSTALADA DEL LOCAL kW		1,334													
TOTA: CONSUMO SEMANAL DEL LOCAL kWh		61,46													
<b>GRUPO DE CONSUMIDORES: ILUMINACIÓN.</b>															
No.	Equipo	Marca	Cantidad	Potencia Unitaria kW	Factor consumo / hora	Potencia total kW	Consumo de energía por días de la semana (kWh)								
1	LAMPARA	Sylvania(32W)	9	0,032	1,00	0,288	2,016	2,016	2,016	2,016	2,016	0	0	10,08	
<b>TOTAL</b>						<b>0,288</b>	<b>2,016</b>	<b>2,016</b>	<b>2,016</b>	<b>2,016</b>	<b>2,016</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10,08</b>	
<b>GRUPO DE CONSUMIDORES: CLIMATIZACIÓN.</b>															
No.	Equipo	Marca	Cantidad	Potencia Unitaria kW	Factor consumo / hora	Potencia total kW	Consumo de energía por días de la semana (kWh)								
1	Aire acond. 18000 BTU/h	SMC	1	1,180	1,00	1,180	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	0	0	41,3	
<b>TOTAL</b>						<b>0,472</b>	<b>8,26</b>	<b>8,26</b>	<b>8,26</b>	<b>8,26</b>	<b>8,26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41,3</b>	
<b>GRUPO DE CONSUMIDORES: COMPUTACIÓN.</b>															
No.	Equipo	Marca	Cantidad	Potencia Unitaria kW	Factor consumo / hora	Potencia total kW	Consumo de energía por días de la semana (kWh)								
1	Computador	LG	2	0,022	1	0,044	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0	0	3,08	
<b>TOTAL</b>						<b>0,044</b>	<b>0,308</b>	<b>0,308</b>	<b>0,308</b>	<b>0,308</b>	<b>0,308</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,08</b>	
<b>GRUPO DE CONSUMIDORES: OTROS.</b>															
No.	Equipo	Marca	Cantidad	Potencia Unitaria kW	Factor consumo / hora	Potencia total kW	Consumo de energía por días de la semana (kWh)								
1	Impresora	Epson	2	0,100	1,00	0,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0	0	7	
<b>TOTAL</b>						<b>0,2</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	

Nota. Fuente: Elaboración propia .

Para el desarrollo de los balances de carga se encontró con un problema importante durante la obtención de los datos medidos en tiempo real y es que los equipos de climatización (en su mayoría) ya no se encuentra conectados a los tomacorrientes instalados en cada área, sino que son conectados desde otros puntos, dificultando el proceso de medición, tal como se observa en la figura 20.

### **Figura 20**

*Ubicación de los equipos de sistema de climatización.*



*Nota.* Fuente: Autoría propia

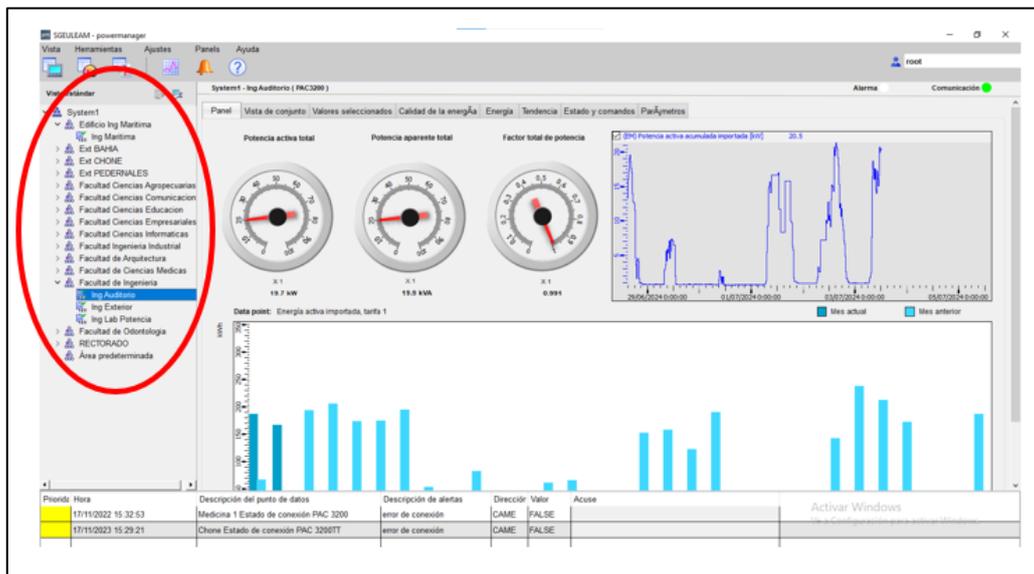
Debido a este inconveniente se optó por usar el software de medición Powermanager en un día donde la facultad no tuviese personal estudiantil ni administrativo ocupando las distintas aulas y oficinas para realizar sus respectivas actividades.

Para determinar las variaciones de consumo en tiempo real es importante conocer qué espacios están siendo medidos por cada medidor, por eso la importancia de contar con los diagramas unifilares respectivos. Este software tiene clasificado a cada medidor por facultad,

lo que facilita el proceso de análisis, tal como se observa en la figura 21 presentada a continuación.

**Figura 21**

*Mediación mediante Software Powermanager*



*Nota.* Fuente: Autoría propia

El proceso para obtener los datos de medición consistió en apagar todos los equipos del edificio y de manera controlada, encender y apagar durante un período específico cada aire acondicionado para determinar el consumo del mismo.

Se muestra un caso de este proceso en el que se enciende un aire acondicionado (figura 22) y se observa en el software el incremento en su gráfica consumo (figura 23), para esto es importante situarse en el medidor que abarca el aula que está siendo ocupada, ya que si se sitúa desde otro medidor no se podrá evidenciar la variación.

Este proceso se realiza para todos los equipos en el edificio, recordando que el proceso se debe efectuar en un día donde los demás equipos se encuentren apagados, facilitando la identificación de cada equipo individualmente.

### Figura 22

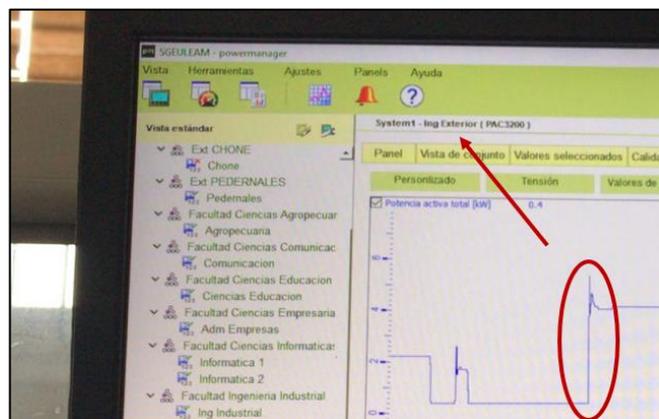
*Proceso de obtención de datos.*



*Nota.* Fuente: Autoría propia

### Figura 23

*Verificación de consumo de energía.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Luego de este proceso se descargaron los datos que recopiló el software durante la prueba. Estos datos fueron tomados cada 5 segundos durante un periodo de 15 minutos para cada aire, a partir de esto se evidenció la variación de la demanda en el medidor durante el tiempo de prueba y de la cual se pudieron obtener los promedios de demanda requeridas para completar el análisis de todos los equipos involucrados. (Véase la figura 24).

**Figura 24**

*Recopilación de datos mediante el software Powermanager.*

	A	B	C	D
1				
2	<b>powermanager</b>			
3				
4	Tipo de reporte	Standard		
5	Disparador de tipo	Manual		
6	Creado por	root		
7	Creado en	04/07/2024 13:55		
8	Rango de tiempo	03/07/2024 20:00 to 03/07/2024 22:00		
9				
10				
11	Nombre de dispositivo	Ing Auditorio	Ing Exterior	Ing Lab Potencia
12	Ubicación	Facultad de Ingeniería	Facultad de Ingeniería	Facultad de Ingeniería
13	Punto de datos	Ing Auditorio Potencia activa total	Ing Exterior Potencia activa total	Ing Lab Potencia Potencia activa total
14	Unidad	kW	kW	kW
253	03/07/2024 20:19	1,92	0,98	1,54
254	03/07/2024 20:19	2,40	0,99	1,54
255	03/07/2024 20:20	2,04	0,99	1,54
256	03/07/2024 20:20	2,04	0,98	1,54
257	03/07/2024 20:20	2,04	1,00	1,54
258	03/07/2024 20:20	2,03	1,00	1,54
259	03/07/2024 20:20	2,03	0,99	1,54
260	03/07/2024 20:20	2,03	0,98	1,54
261	03/07/2024 20:20	2,03	0,99	1,54
262	03/07/2024 20:20	5,85	0,98	1,54
263	03/07/2024 20:20	5,61	0,98	1,54
264	03/07/2024 20:20	5,43	0,98	1,54
265	03/07/2024 20:20	5,40	0,98	1,55
266	03/07/2024 20:20	5,33	0,98	1,53
267	03/07/2024 20:21	5,37	0,98	1,53
268	03/07/2024 20:21	5,37	0,99	1,53
269	03/07/2024 20:21	5,39	0,99	1,53

*Nota.* Fuente: Autoría propia

Los datos de consumo, tanto de aires acondicionados como demás equipos se evidencian en la sección de revisión energética de los edificios de anexos, desde la tabla 40 hasta la 44.

#### 4.5 Indicador energético Aula Equivalente Ocupada (AEO)

El proceso para obtener el indicador de AEO para cada edificio de la facultad inició a partir de los datos obtenidos por los balances de carga desarrollados previamente. Una vez obtenida esta información se procedió a identificar el número de aulas de clase de cada edificio.

En la figura 25 se muestra un ejemplo de caso, donde se identifican 13 aulas en todo el edificio.

**Figura 25**

*Número total de aulas de clases en el edificio.*

NÚMERO DE LOCAL	NOMBRE DEL LOCAL
LOCAL 1	PLANTA BAJA-PASILLOS
LOCAL 2	COORDINADOR Y SECRETARIA 1°PISO
LOCAL 3	SALA DE TUTORIAS C.I.C #1
LOCAL 4	SALA DE TUTORIAS C.I.C #2
LOCAL 5	AULA 101
LOCAL 6	AULA 102
LOCAL 7	AULA 103
LOCAL 8	AULA 104
LOCAL 9	AULA 105
LOCAL 10	AULA 106
LOCAL 11	AULA 107
LOCAL 12	AULA 109
LOCAL 13	CENTRO DE COMPUTO
LOCAL 14	LABORATORIO MECANICA DE S T H
LOCAL 15	LABORATORIO DE INSTRUMENTACION
LOCAL 16	LAB. POT. Y CONT
LOCAL 17	LAB. POT. Y CONT 104
LOCAL 18	LABORATORIO ELECTRONICO
LOCAL 19	SEGUNDA PLANTA-PASILLOS
LOCAL 20	DECANATO-SECRETARIA
LOCAL 21	COORDINADOR SECRETARIA C.I.E
LOCAL 22	SALAS DE TUTORIAS C.I.E #1
LOCAL 23	SALAS DE TUTORIAS C.I.E #2
LOCAL 24	SALAS DE TUTORIAS C.I.E #3
LOCAL 25	AULA 201
LOCAL 26	AULA 202
LOCAL 27	AULA 203
LOCAL 28	TERCERA PLANTA-PASILLO
LOCAL 29	CENTRO DE COMPUTO 3°PISO
LOCAL 30	AUDITORIO
LOCAL 31	AULA 301
LOCAL 32	AULA 302
TOTAL	

Número total de aulas  
en el edificio (13)

*Nota.* Fuente: Autoría propia

Luego se identificó el consumo de energía semanal estimado de cada aula y el número de horas de ocupación durante la semana. Posteriormente, se sumaron los consumos semanales correspondientes de todas las aulas y también se calculó el total de horas de uso acumuladas a la semana. La relación entre estos valores (dividir el consumo semanal estimado para el total

de horas de uso de las aulas planificadas en una semana) dio como resultado una demanda promedio, misma que fue catalogada como valor de AEO para el edificio.

Finalmente, cada consumo por hora de cada local se divide para este valor de AEO, obteniendo así el Aula Equivalente Ocupada para cada hora del día y cada día de la semana. Esto se puede observar en la figuras 26, donde la primera muestra los consumos estimados de cada local en cada hora, en este se pueden apreciar los valores en kW, mientras que la segunda figura representa estos mismos valores, pero ya con su equivalencia de AEO, tomando como referencia el valor obtenido en el proceso explicado anteriormente.

**Figura 26**

*Ejemplo de Equivalencia de consumo de AEO por locales.*

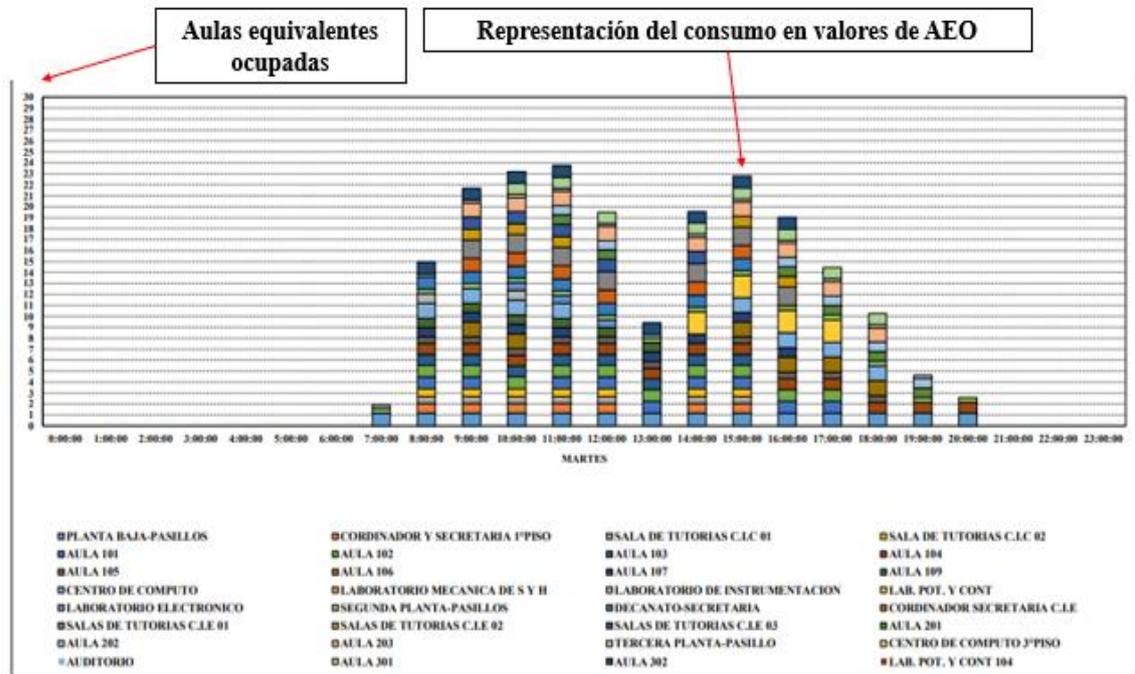


*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado ese proceso se obtuvo esta representación gráfica es de gran importancia donde se puede apreciar que locales deben estar ocupados según las horas planificadas por los horarios, lo que permite llevar un control acertado y detallado al momento de supervisar las aulas durante las medidas de ahorro. (Véase la figura 27).

**Figura 27**

*Datos de consumos estimados por locales.*



*Nota.* Fuente: Autoría propia

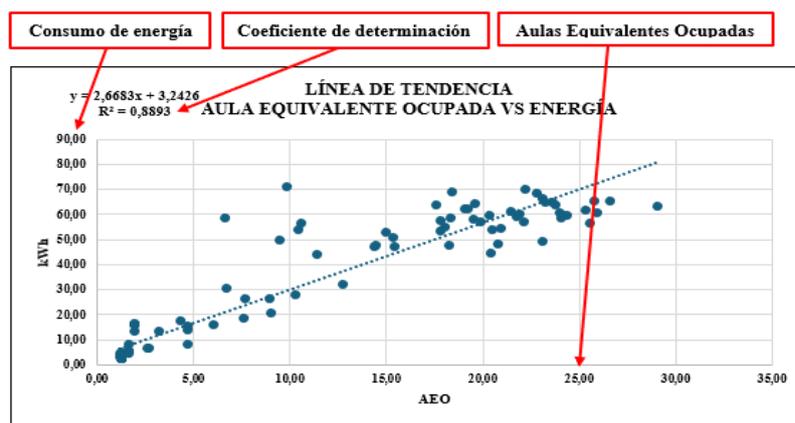
Realizado el proceso anterior se procedió a calcular la relación que tiene el consumo energético de los edificios con el AEO. Sin embargo, para comprender relaciones y patrones entre los datos obtenidos ha sido fundamental realizar la comparación del AEO obtenido contra las mediciones reales de consumo (kWh/AEO), permitiendo analizar la eficiencia del uso de energía en función de la actividad productiva de las aulas, además de comparar la eficiencia energética entre periodos de tiempo o estrategias implementadas

Esto se realizó mediante un análisis de correlación entre estas variables. Comparar esta métrica estimada con los consumos reales en un diagrama de dispersión permitió analizar que tan bien el AEO predice o está correlacionado con el consumo real. Esta línea de tendencia no busca ser una predicción perfecta, sino más bien una herramienta para explorar la relación

general de la actividad desarrollada en estos lugares y los consumos registrados. A continuación se presenta a manera de ejemplo la relación entre el consumo de energía y el AEO, en el eje Y se presenta el consumo de energía, mientras que en el eje X las aulas equivalentes ocupadas. La relación de estas variables se expresa a través del coeficiente de determinación  $R^2$ . (Véase la figura 28).

### Figura 28

*Ejemplo de consumo energía vs Aula Equivalente Ocupada.*



Nota. Fuente: Autoría propia

#### 4.5.1 Elaboración de líneas base

La línea base se establece como el modelo ajustado que representa el consumo energético esperado en función del indicador Aula Equivalente Ocupada. Se procedió a desarrollar una línea base acorde a este indicador descrito usando estimaciones que fueron representadas como un consumo equivalente. Este enfoque se justificó por dos razones, la primera es porque los consumos estimados reflejan la misma lógica que los valores de AEO, ya que ambos fueron obtenidos a partir de equivalencias con una misma base de información sobre las potencias nominales de equipos y horarios de ocupación, lo que garantizó una consistencia metodológica, el otro motivo se basó en que el software donde se registran los

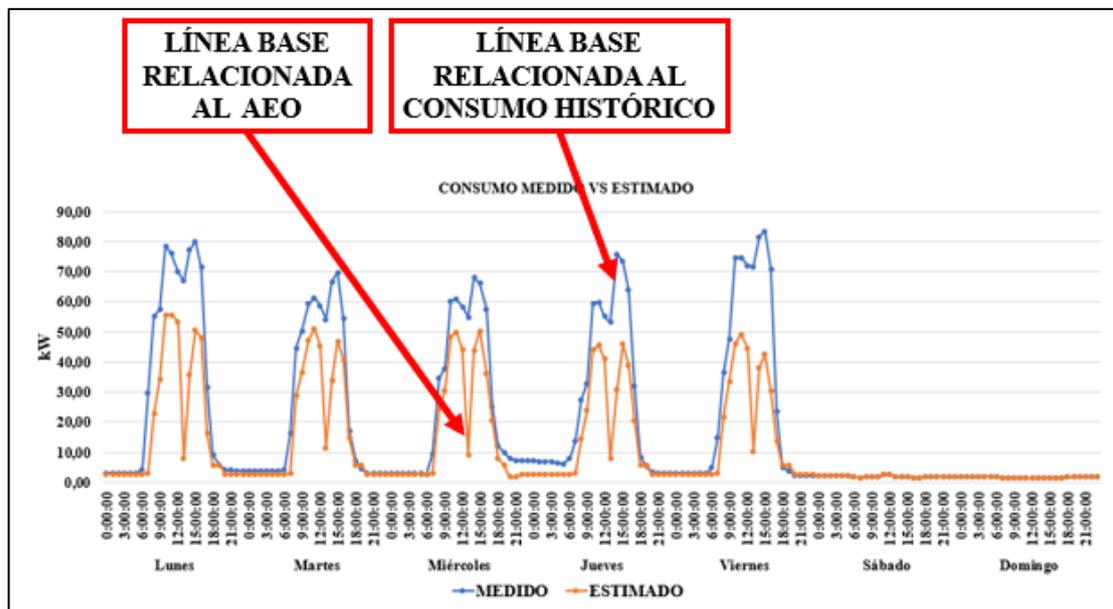
consumos reales no realiza una conversión directa a la equivalencia en términos de AEO, por lo que las estimaciones permiten comparar las tendencias de los consumos siempre en función del indicador energético establecido.

Por otro lado, para conocer el estado actual del consumo energético en cada edificio se estableció un consumo promedio semanal acorde a cada uno, esta base de valores permitió evaluar los cambios, efectos o tendencias a lo largo del tiempo, permitiendo obtener información fundamental si se busca mejorar la eficiencia energética en la facultad.

Estos valores representaron los dos escenarios de interés relacionados al consumo energético (véase figura 29 como referencia), siendo la línea base relacionada al AEO la meta a alcanzar (línea naranja) mientras que la línea base de los históricos obtenidos durante el semestre representó el punto inicial para alcanzar los objetivos propuestos (línea azul).

**Figura 29**

*Elaboración de línea base de consumo histórico y línea base relacionada al AEO.*



Nota. Fuente: Autoría propia

Posterior a este proceso se compararon las curvas de consumo semanal típicas, es decir, las que fueron registradas semanalmente con los softwares de medición para obtener los promedios, contra la curva estimada a partir de los análisis y recopilación de datos previamente detallada, esto con el fin de identificar y visualizar de mejor manera el consumo excedente que existe en el edificio.

Tal como se mencionó anteriormente, para obtener la línea base a partir del indicador AEO se requirió de la información recopilada durante el balance de carga, pero para la línea base de los históricos se realizó un proceso diferente, con la misma temática cuando se obtuvieron los datos promedios de los aires acondicionados.

Estos datos fueron obtenidos mediante el software Powermanager, con mediciones realizadas cada 15 minutos (véase como referencia la figura 30), igual a la que presenta CNEL (Corporación Nacional de Electricidad) en sus informes.

### Figura 30

*Ejemplo de mediciones obtenidas en el software Powermanager de cada 15 min*

	A	B	C	D
4	Tipo de reporte	Standard		
5	Disparador de tipo	Manual		
6	Creado por	root		
7	Creado en	23/09/2024 11:22		
8	Rango de tiempo	09/09/2024 00:00 to 15/09/2024 23:59		
9				
10				
11	Nombre de dispositivo	Ing Maritima	Adm Empresas	Ciencias Educacion
12	Ubicación	Edificio Ing Maritima	Facultad Ciencias Empresariales	Facultad Ciencias Educacion
13	Punto de datos	Ing Maritima (EM) Potencia activa acumulada	Adm Empresas (EM) Potencia activa acumulada	Ciencias Educacion (EM) Potencia activa acumulada
14	Unidad	kW	kW	kW
52	09/09/2024 09:15	13,60	25,09	30,37
53	09/09/2024 09:30	14,36	25,64	29,80
54	09/09/2024 09:45	13,01	26,13	30,28
55	09/09/2024 10:00	13,38	28,40	32,45
56	09/09/2024 10:15	13,43	28,73	36,48
57	09/09/2024 10:30	13,47	27,09	36,36
58	09/09/2024 10:45	16,06	26,70	36,25
59	09/09/2024 11:00	19,39	27,22	35,37
60	09/09/2024 11:15	17,23	26,17	36,20
61	09/09/2024 11:30	18,70	26,02	35,05
62	09/09/2024 11:45	18,99	25,65	31,87
63	09/09/2024 12:00	18,14	23,64	28,72
64	09/09/2024 12:15	10,95	24,01	26,33
65	09/09/2024 12:30	10,29	24,02	24,41
66	09/09/2024 12:45	10,38	23,87	23,31
67	09/09/2024 13:00	6,81	23,49	16,57
68	09/09/2024 13:15	6,75	23,64	16,30
69	09/09/2024 13:30	5,64	23,97	19,60
70	09/09/2024 13:45	4,94	24,69	26,59

Nota. Fuente: Autoría propia

Para analizar esto, debido al gran número de valores registrados durante todas las semanas de estudio, ha sido importante realizar el filtrado correspondiente para eliminar datos que no representaron los consumos reales en un día típico de operación, esto se debe a que la conexión de los medidores con la computadora que registra la información depende de un cableado que puede sufrir desperfectos, interrumpiendo la conexión entre ambas partes.

Por otro lado, esta computadora necesitaba estar conectada a la red eléctrica en todo momento, por lo que si ha sufrido alguna interrupción del servicio esta dejaría de recopilar información o directamente recopiló datos erróneos, sin excluir también el tema de que requerirá de un reinicio cada que se reestablezca la conexión eléctrica, ya que si no se reinicia no recopilará los datos adecuados pese a que ya se encuentre conectada a la red.

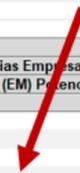
Este problema se reconoció en las mediciones cuando el software registró exactamente los mismos valores durante un tiempo prolongado, tal como se muestra en la figura 31.

**Figura 31**

*Recopilación de datos repetidos por falta de conexión.*

	A	B	C
4	Tipo de reporte	Standard	
5	Disparador de tipo	Manual	
6	Creado por	root	
7	Creado en	23/09/2024 11:22	
8	Rango de tiempo	09/09/2024 00:00 to 15/09/2024 23:59	
9			
10			
11	Nombre de dispositivo	Ing Maritima	Adm Empresas
12	Ubicación	Edificio Ing Maritima	Facultad Ciencias Empresariales
13	Punto de datos	Ing Maritima (EM) Potencia activa acumulad	Adm Empresas (EM) Potencia activa acumulad
14	Unidad	kW	kW
271	11/09/2024 16:00	18,94	31,46
272	11/09/2024 16:15	19,87	31,40
273	11/09/2024 16:30	18,56	30,92
274	11/09/2024 16:45	16,84	30,60
275	11/09/2024 17:00	17,71	30,43
276	11/09/2024 17:15	17,71	30,43
277	11/09/2024 17:30	17,71	30,43
278	11/09/2024 17:45	17,71	30,43
279	11/09/2024 18:00	17,71	30,43
280	11/09/2024 18:15	17,71	30,43
281	11/09/2024 18:30	17,71	30,43
282	11/09/2024 18:45	17,71	30,43
283	11/09/2024 19:00	17,71	30,43
284	11/09/2024 19:15	17,71	30,43
285	11/09/2024 19:30	17,71	30,43

**DATOS REPETIDOS**



Nota. Fuente: Elaboración propia

Para solucionar este inconveniente se contó con una hoja de cálculo en Excel que sirvió como plantilla para tratar estos datos (véase figura 32).

**Figura 32**

*Plantilla para solucionar errores en la medición.*

**FÓRMULA PARA FILTRADO DE DATOS**

B6 : X ✓ fx =SI(Y(DatosSemanales!B14=DatosSemanales!B15; DatosSemanales!B15=DatosSemanales!B16);0;DatosSemanales!B14)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	MEDIDOR	1	2	3	4	5	6	INF	7	8	9
3	Ubicación	Edif Ing Naval	Facultad Adm. Empresas	Facultad Ciencias Educación	Facultad Industrial	Facultad Informatica	Facultad Informatica	Fac. Inf.	Facultad Ingeniería	Facultad Ingeniería	Facultad Ingeniería
4	Punto de datos	Ing Naval Potencia activa total	Adm. Empresas Potencia activa total	Ciencias Educación Potencia activa total	Industrial Potencia activa total	Informatica 1 Potencia activa total	Informatica 2 Potencia activa total		Ing Auditorio Potencia activa total	Ing Exterior Potencia activa total	Ing Lab Potencia activa total
5	Unidad	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
6	8/7/2024 0:00	0.24	1.67	0.84	1.72	1.96	1.08	3.04	0.73	0.29	0.21
7	8/7/2024 0:15	0.27	1.54	1.23	2.58	1.96	0.95	2.91	0.74	0.28	0.21
8	8/7/2024 0:30	0.22	1.65	0.82	1.79	1.96	0.94	2.91	0.75	0.33	0.21
9	8/7/2024 0:45	0.25	1.67	0.86	2.75	1.98	0.99	2.97	0.73	0.29	0.21

*Nota.* Fuente: Autoría propia

En esta plantilla se detectó que si se repiten 3 veces el mismo valor se consideraron a las dos últimas mediciones como errores, asignándoles un valor de 0. La fórmula usada se muestra a continuación.

$$=SI(Y(DatosSemanales!B14=DatosSemanales!B15; DatosSemanales!B15=DatosSemanales!B16);0;DatosSemanales!B14)$$

#### 4.6 Estrategia de ahorro y propuesta para la facultad

Para ahorrar energía en los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura es esencial mejorar su desempeño energético y lograr un mejor uso de los equipos eléctricos. Esto puede implicar una inversión, no obstante, existen medidas que permiten reducir el consumo por medio de los hábitos y costumbres de uso de los equipos y

locales. Este proyecto explora la introducción de medida de ahorro sin inversión, encaminadas a los buenos hábitos de uso de los locales.

El comportamiento diario del consumo de energía de los edificios de la facultad está basado a partir de las actividades del periodo académico programado. El consumo de energía incrementa a las 7:00 h con el inicio de clases, momento donde son encendidos ciertos equipos eléctricos en diferentes locales, según los horarios. Alrededor de las 12:00 hasta las 14:00 h el consumo de energía decrece debido a la finalización de las actividades académicas matutinas, lo que conlleva al cierre de los locales y al apagado de los equipos eléctricos que están situados en su interior. Sin embargo, a partir de las 14:00 h el consumo de energía del edificio se incrementa considerablemente con el ingreso de los estudiantes en el horario vespertino, esto se mantiene hasta alrededor de las 18:00 h y finalmente el consumo desciende progresivamente hasta las 21:00 h con la finalización de las actividades académicas y se apagan todos los equipos eléctricos faltantes.

Este es un escenario ideal donde los locales son usado exclusivamente en sus horarios de ocupación establecidos, sin embargo, en la realidad esto no sucede de esta manera. En el edificio se generan consumos desmesurados de energía debido a varios factores, siendo estos:

- Los estudiantes acceden a las aulas desocupadas que no se encuentran cerradas adecuadamente y usan sus teléfonos móviles para encender los aires acondicionados en los horarios en los que no debería estar en funcionamiento.
- Por otro lado, al finalizar las actividades en las aulas o los locales correspondientes, no se apagan los equipos que se encontraban encendidos durante el desarrollo de las mismas, tales como luminarias, equipos de cómputo, climatización o demás.

- De igual manera, los conserjes, ya sea por falta de atención o porque no disponen de los controles de los aires acondicionados, no supervisan el funcionamiento de los equipos dentro de los locales, lo que eleva innecesariamente el consumo energético dentro de los edificios que conforman la facultad.

A partir de esta problemática, se implementaron distintas medidas de ahorro enfocadas a uso adecuado de los locales como se presenta a continuación.

- Medida de ahorro principal. Uso adecuados de los espacios (aulas de clases y oficinas) conforme lo establece el horario de programado de clases del periodo 2024 (2).
- Medidas de ahorro complementaria. Manipulación de los equipos eléctricos, apagar las luminarias, aire acondicionado, equipos de computación y otros cuando termine la hora de clases.

Estas actividades incorporarán la concientización de los usuarios sobre la importancia de apagar los respectivos equipo cuando finalicen las clases programadas en ese local, el control del ingreso a los espacios mediante el seguramiento de sus entradas en horarios no establecidos y la revisión periódica por parte de los autores del proyecto con la ayuda del personal responsable (conserjes) para reducir los gastos innecesarios y fomentar una cultura de responsabilidad en los estudiantes, docentes y demás autoridades.

Con esta medida se pretendió que los edificios consuman menos energía, pero sin afectar el desarrollo normal de las actividades programadas en su interior. Por otro lado, esta práctica se planteó también como búsqueda de una opción para preservar la vida útil de los equipos eléctricos, reduciendo también costos operativos asociados al mantenimiento de los mismos.

#### **4.7 Monitoreo y seguimiento**

Para lograr mejorar el desempeño energético de los edificios de la facultad, se estableció un seguimiento riguroso de uso de los locales mediante la información que proporcionan los horarios de clases del periodo académico actual de los distintos edificios en cuestión.

Este seguimiento se planificó para la semana del 11 de noviembre al 15 del mismo mes, correspondiente al periodo 2024-2, días en los que se planificaron realizar medidas de ahorro desde las 7 de la mañana hasta las 9 de la noche, hora donde finalizan las actividades académicas. El monitoreo del comportamiento se buscó efectuar con recorridos permanentes por los pasillos de los edificios en intervalos de 30 min. Previo a lo anterior se realizó una reunión con los conserjes de cada uno de los edificios, ya que son el personal encargado de cerrar y abrir las aulas de clases, asimismo como de encender y apagar los equipos eléctricos, en especial los del sistema de climatización, por lo que su cooperación tiene gran peso para llevar un control preciso de los locales, permitiendo apagar los equipos y cerrar las aulas que están siendo ocupadas de manera innecesaria.

Para realizar un seguimiento y monitoreo efectivo de las medidas de ahorro ha sido fundamental realizar una plantilla donde se pueda evidenciar que aulas deberían estar ocupadas en sus horas respectivas y de existir locales que no respeten su horario de uso, identificarlos como causantes del sobreconsumo de energía en el edificio, a continuación, se muestra un ejemplo de la plantilla usada para realizar seguimiento en el edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.

Como se puede observar, en la figura 33 los cuadros que están en de color gris, son las aulas y oficinas que deben estar ocupadas en ese momento, mientras que los locales que cuentan con una X no deberían estar ocupados.

**Figura 33**

*Plantilla para seguimiento y monitoreo de los edificios de la FACULTAD.*

Aulas Ocupadas Edificios de Ingeniería Civil y Electricidad – Lunes																												
Aulas y Oficinas		Tiempo de Uso conforme el horario del periodo académico 2024(2)																										
		7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	SI	NO										
101		X					X	X	X	X							X	X	X	X								
107		X						X								X	X										X	X
103		X								X								X	X	X	X						X	X
104		X																X	X	X	X						X	X
105		X																X	X	X	X						X	X
106		X								X						X				X	X					X	X	X
102		X												X	X		X	X	X	X	X					X	X	X
109		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Lab. Instrumentación		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Lab. Controles		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										X	X	X
Lab. Potencia		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Lab. Electrónica		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X					X	X	X
Centro Computo 1		X							X								X	X	X	X	X					X	X	X
Lab. Hormigon		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					X	X	X
Sala tutorias 001		X									X							X	X	X	X					X	X	X
Sala tutoria 002		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Sala docentes		X								X								X	X	X	X					X	X	X
Coordinador y secretaria		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Baños		X																										X
Pasillo Planta baja		X																										X
201		X	X	X				X	X					X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
202		X	X	X			X	X	X								X									X	X	X
203		X			X	X					X							X	X	X	X					X	X	X
Sala tutorias 01		X								X																X	X	X
Sala tutorias 02		X									X															X	X	X
Sala tutorias 03		X									X															X	X	X
Coordinador y secretaria		X								X																X	X	X
Decanato		X								X								X	X	X	X					X	X	X
Baños		X																										X
Pasillo segunda planta		X																										X
301		X					X						X															X
302		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Auditorio		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Centro de Computo		X	X						X	X							X	X	X	X	X					X	X	X
Baños		X																										X
Pasillo Tercera Planta		X																										X

*Nota.* Seguimiento y monitoreo del edificio de ingeniería Civil y Electricidad – lunes. Fuente: Elaboración propia

Una vez aplicada la medida, se calculó cuánto fue el ahorro de energía y lo que significó económicamente. Para calcular el costo asociado al consumo energía fue importante saber que la ULEAM está categorizada como zona de medio voltaje, sin embargo, al poseer medidores con demanda horaria, sus valores a cancelar dependen de la hora de consumo. En la

universidad, entre las 8:00 hasta las 22:00, el costo por cada kWh es de 0,065 USD, y entre las 22:00 hasta las 8:00 es de 0,069 USD. Ya determinado el costo por cada kWh se compararon los datos de consumo energético antes y después de la implementación de las medidas de ahorro. Se multiplico el consumo de energía por costo, lo que permitió calcular el ahorro económico al día como a la semana.

Finalmente, se realizó una comparativa en cada uno de los edificios de la facultad, analizando el consumo histórico, el consumo de energía estimado (línea base) y el consumo obtenido tras implementar las medidas de ahorro. Este análisis tuvo la finalidad de verificar de una manera más clara el comportamiento del consumo energético estos tres escenarios.

## **5 Capítulo 3. Resultados**

En este capítulo se presenta la aplicación la metodología descrita en el capítulo anterior, obteniendo resultados significativos. Los resultados obtenidos se relacionan directamente a cada uno de los objetivos planteados en este estudio y a la aplicación de la normativa ISO 50001 por medio de su ciclo de mejora continua PHVA, que contiene etapas de planificar, hacer, verificar y actuar.

Las etapas del ciclo de mejora continua PHVA, están relacionadas con cada uno de los objetivos planteados, comenzando por la planificación. La etapa de planificar, se realizó la caracterización energética de los edificios de la facultad y se estableció un indicador energético acorde al funcionamiento de la facultad, asimismo se establecieron líneas base que permitió evidenciar el potencial de ahorro existente en cada edificio. En la fase de hacer se aplicaron las medidas de ahorro energético en los edificios de la facultad. Durante la etapa de verificar se realizó un seguimiento de las medidas de ahorro implementadas, cuantificando su efecto

económico con el objetivo de determinar el ahorro obtenido. Para ello se realizó una comparativa del antes y después de la intervención.

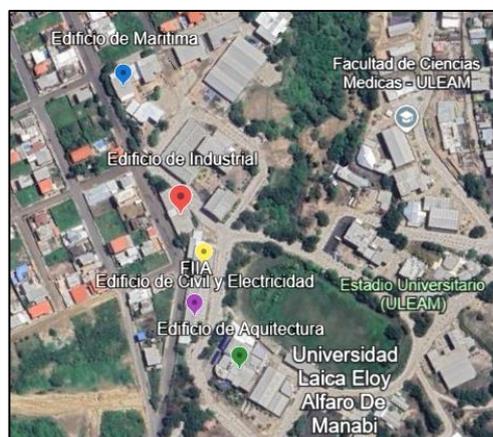
Sin embargo, antes de llevar a cabo el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados, se realizó un análisis preliminar sobre la situación actual de los edificios de la facultad de ingeniería Industria y Arquitectura. Este análisis tiene el objetivo de comprender el comportamiento del consumo energético de la facultad.

### 5.1 Análisis preliminar

De acuerdo con lo realizado se evidencia que la facultad está constituida por 4 edificio administrativos, entre ellos se encuentran edificio de Civil y Electricidad, Arquitectura, Marítima e Industrial (Véase la figura 34). Estos edificios integran en su interior distintas áreas, como aulas de clases, oficinas administrativas, laboratorios entre otros. En estas áreas se encuentran diferentes tipos de equipos eléctricos como sistemas de climatización, iluminación, computación y otros. El uso de estos equipos conlleva al consumo significativo de energía.

#### Figura 34

*Ubicación Geográfica de la Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura.*



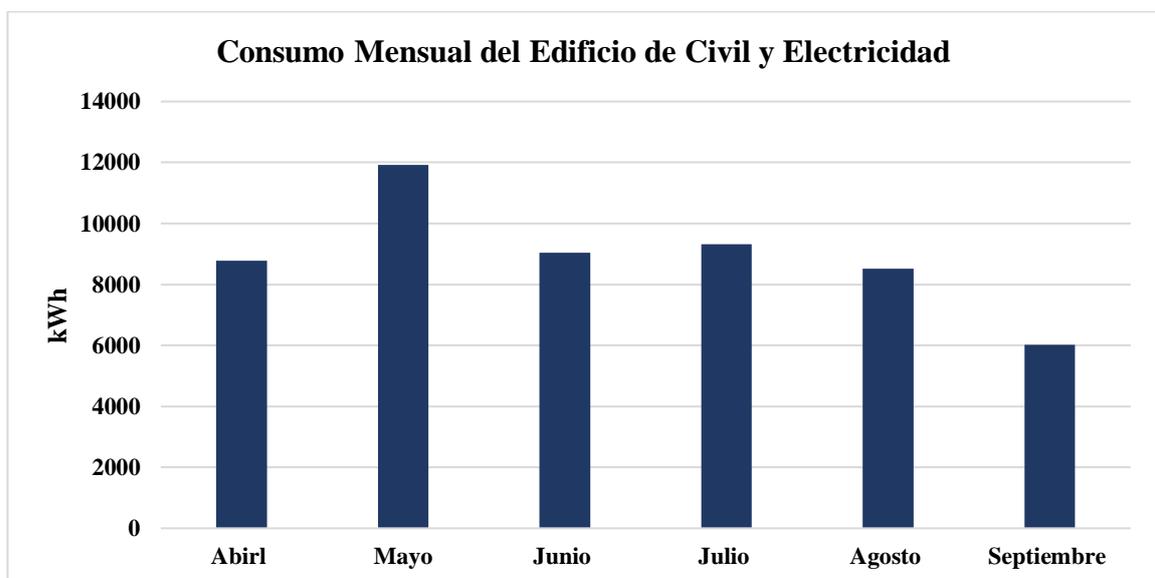
*Nota.* Fuente: Obtenida de Google Earth.

Para el análisis de la situación actual de los edificios de la facultad se realizó una recopilación de datos desde abril hasta septiembre del 2024, por medio del Software Powermanger. Con el propósito de analizar el comportamiento del consumo de energía en periodo de clases. Cabe resaltar que los meses de enero hasta marzo del 2024 el equipo de medición permaneció inactivo, por lo que esos datos no se incluyen en el análisis.

El edificio de Civil y Electricidad para el periodo académico 2024(1) el mes que mayor consumo de energía generó fue mayo siendo de 11914,91 kWh, para el mes de Junio el consumo de energía decreció debido que se suspendieron las actividades académicas en la facultad por sus festividades. El mes de septiembre se encuentra en el periodo académico 2024(2) el consumo de energía llegó a 6012,96 kWh, este consumo se debe a la crisis energética que atravesó el país desde 23 de septiembre, provocando la suspensión de las actividades académicas en ciertos lapsos de tiempo. (Véase la figura 35).

### Figura 35

*Consumo mensual de Abril 2024 - Septiembre 2024 del edificio de Civil y Electricidad*

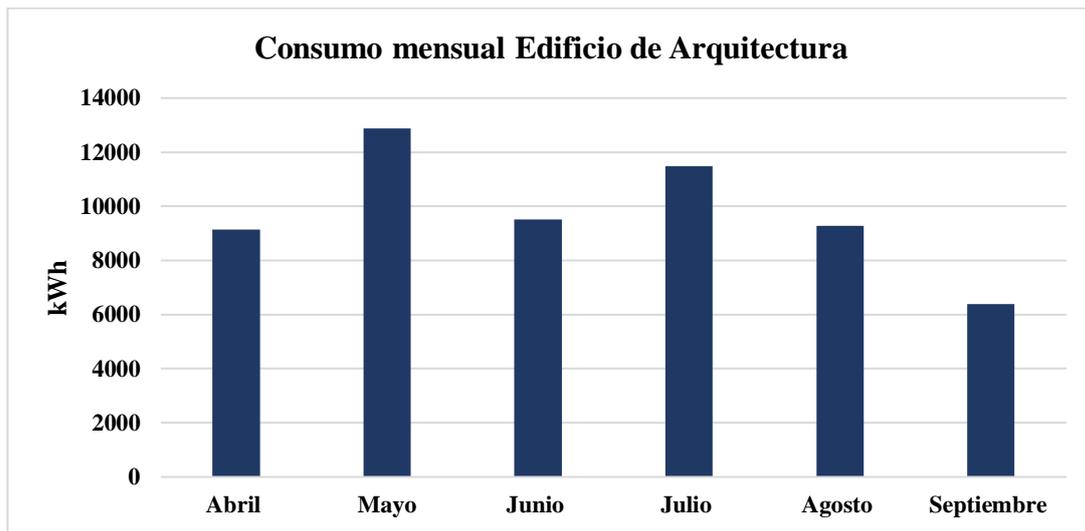


*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El edificio de Arquitectura para el periodo académico 2024(1) el mes de mayor consumo de energía fue mayo siendo de 12868,02 kWh, para el mes de Junio el consumo de energía disminuyó. El mes de septiembre el consumo de energía fue de 6338,94 kWh. (Véase la figura 36).

### Figura 36

*Consumo mensual de Abril 2024 - Septiembre 2024 del edificio de Arquitectura.*

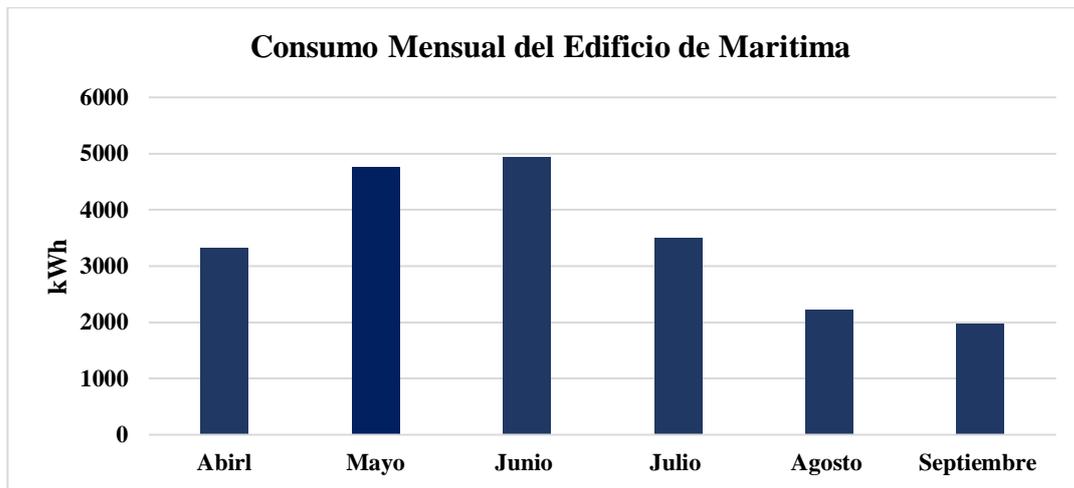


*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El edificio de Marítima, para el periodo académico 2024(1) el mes que mayor consumo de energía generó fue junio de 4939,58 kWh, para los meses de Julio y Agosto el consumo de energía decreció considerablemente debido que las actividades académicas del periodo 2024(1) finalizaron. El mes de septiembre el consumo de energía llegó a una totalidad de 1985,7 kWh. (Véase la figura 37)

**Figura 37**

*Consumo mensual de Abril 2024 - Septiembre 2024 del edificio de Marítima*

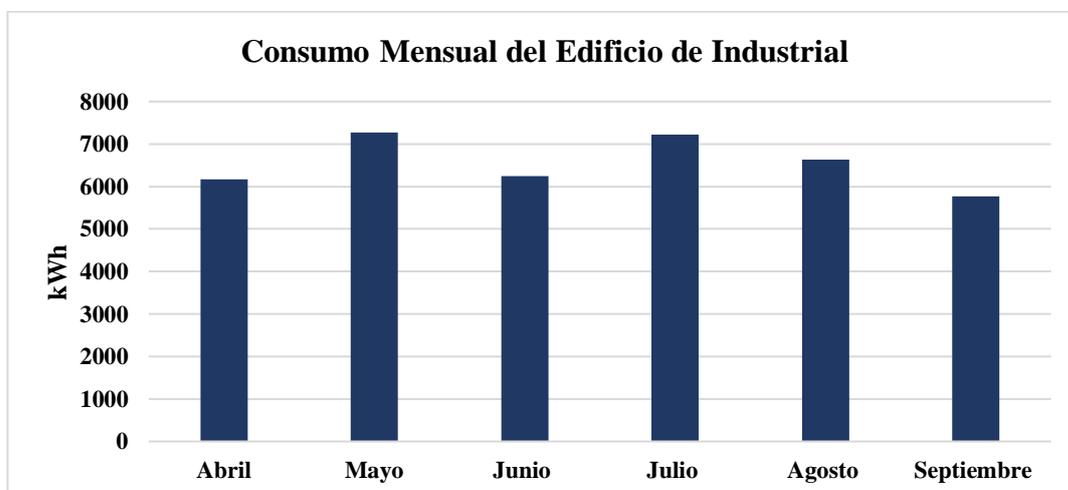


*Nota.* Fuente elaboración propia

El edificio de Industrial para el periodo académico 2024(1) el mes que mayor consumo de energía generó fue mayo siendo de 7270,83 kWh. Para el mes de septiembre el consumo de energía llegó a una totalidad de 5764,4 kWh. (Véase la figura 38).

**Figura 38**

*Consumo mensual de Abril 2024 - Septiembre 2024 del edificio de Industrial.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

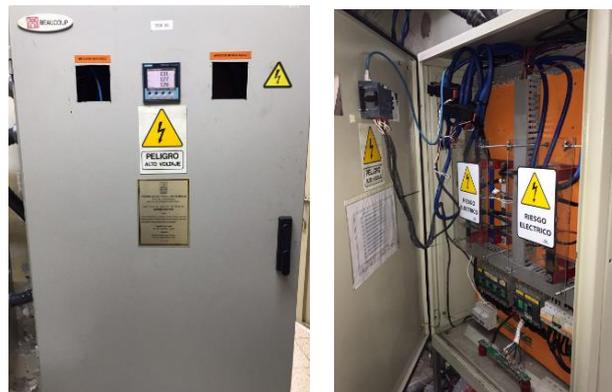
Previo al proceso de caracterización energética de la facultad fue fundamental la interpretación de los diagramas unifilares de cada uno de los tableros eléctricos, ya que esta información permitió apreciar al detalle donde están ubicadas las cargas, así identificando si los medidores Sentron PAC conectados a los tableros están monitoreando el consumo de las cargas conectadas.

En caso del edificio de Ingeniería Civil y Electricidad está constituido por 3 tablero eléctricos, donde se encuentran 3 medidores Sentron PAC. Cada tablero cuenta con un medidor independiente para realizar el monitoreo del consumo de energía, a continuación se detallan los diagramas unifilares mostrando que cargas están conectadas a dichos tableros.

La figura 39 presenta el tablero del medidor de potencia con su respectivo medidor Sentron PAC.

### **Figura 39**

*Medidor de potencia edificio de Civil y Electricidad.*



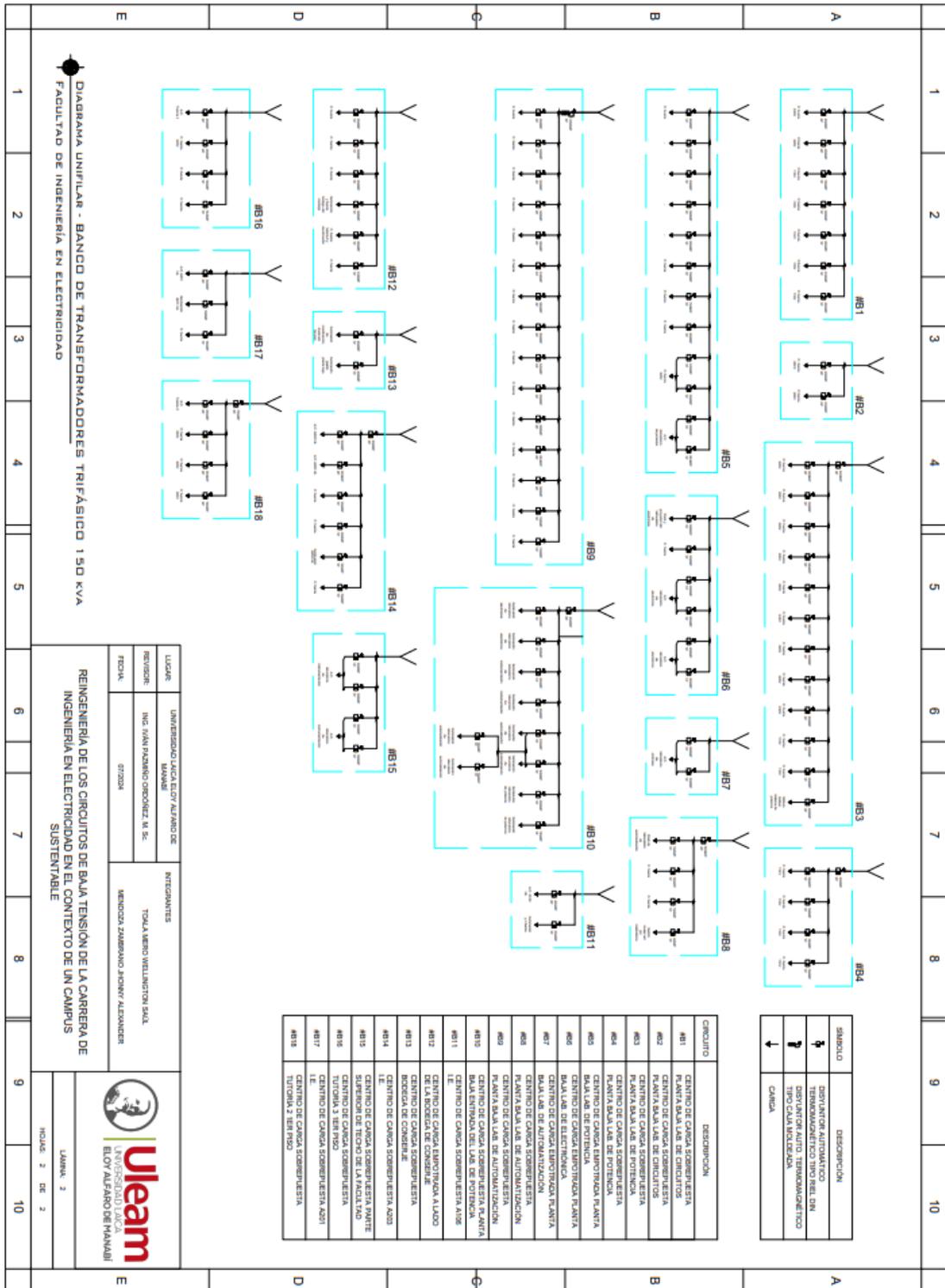
*Nota.* Medidor ubicado en el laboratorio de potencia. Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el diagrama unifilar del tablero eléctrico, donde se evidencia las diferentes tipos de cargas que están conectadas. (Véase la figura 40 y 41).



**Figura 41**

*Diagrama unifilar del tablero ubicado en el laboratorio de potencia.*



*Nota.* Fuente: Obtenido de (Toala Mero & Mendoza Zambrano, 2024)

El medidor de potencia ubicado en la primera planta del edificio específicamente en el laboratorio de potencia se encarga de monitorear el consumo de las cargas de 10 locales, a continuación se presentan en la tabla 4 las cargas conectadas al tablero.

**Tabla 4**

*Cargas conectadas al tablero de potencia edificio de Civil y Electricidad.*

N°	Cargas conectadas
1	Lab. Potencia
2	Lab. Automatización
3	Lab. Instrumentación
4	Lab. Electrónica
5	Aula 201
6	Aula 203
7	Aula 106
8	Sala de tutoría 003
9	Sala de tutorías 002
10	Baño y pasillo 2 piso

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El medidor de auditorio está ubicado en la tercera planta del edificio de Civil y Electricidad, a continuación la figura 42 presenta el tablero eléctrico.

**Figura 42**

*Medidor del Auditorio Edificio de Civil y Electricidad.*

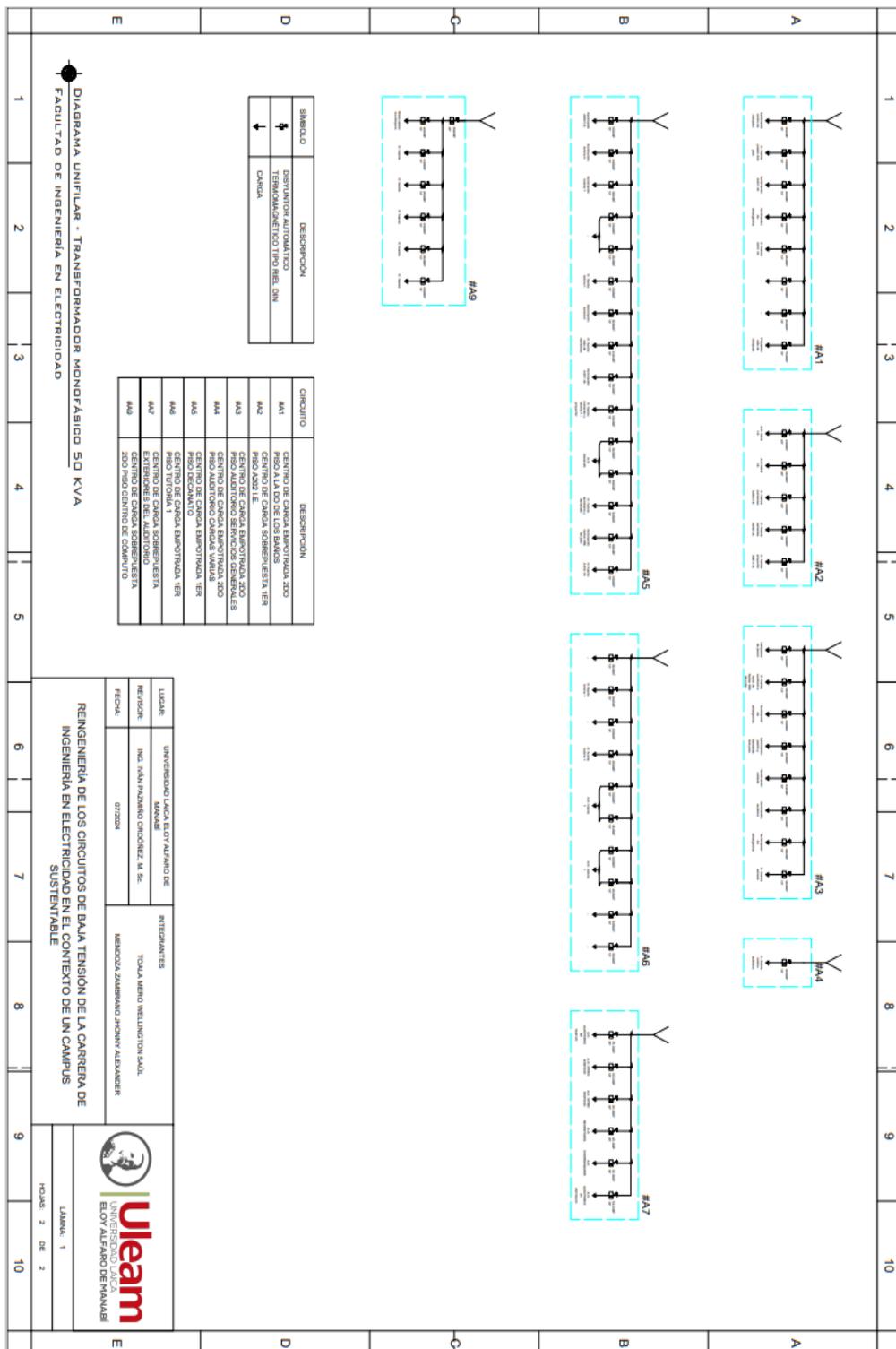


*Nota.* Fuente: Elaboración propia



**Figura 44**

*Diagrama unifilar del tablero del Auditorio*



Nota. Fuente: Obtenidos de (Toala Mero & Mendoza Zambrano, 2024)

El medidor de Auditorio se encarga de monitorear el consumo de energía de las cargas de 8 locales, a continuación se presentan en las cargas conectadas al tablero del auditorio. (Véase la tabla 5).

**Tabla 5**

*Cargas conectadas al tablero de Auditorio edificio de Civil y Electricidad.*

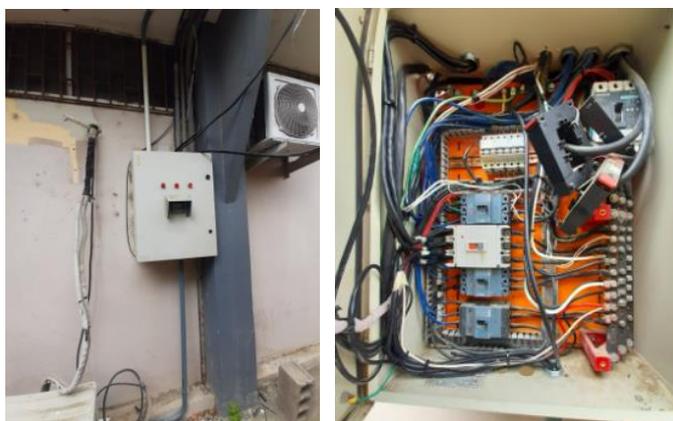
N°	Cargas conectadas
1	Auditorio
2	Sala de tutoría 001
3	Centro de computo
4	Aula 202
5	Aula 301
6	Secretaria y coordinador
7	Decanato
8	Baño y pasillo 3 piso

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El tablero medidor el exterior está ubicado al exterior de la planta baja del edificio, a continuación se presenta el tablero eléctrico. (Véase la figura 45).

**Figura 45**

*Medidor del exterior del edificio de Civil y electricidad.*

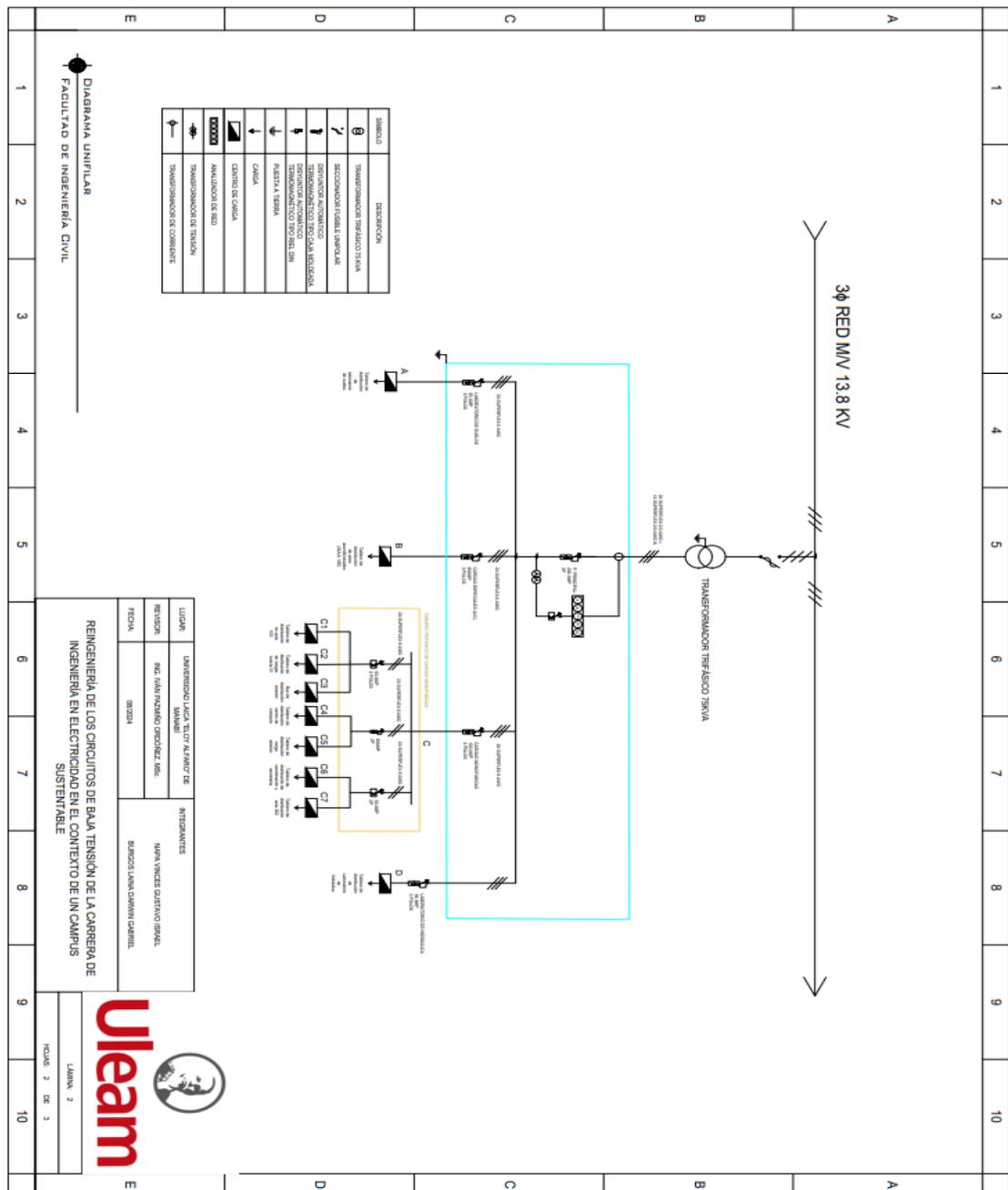


*Nota.* Fuente: Elaboración propia

A continuación la figura 46 y 47 muestran el diagrama unifilar del tablero eléctrico del exterior.

**Figura 46**

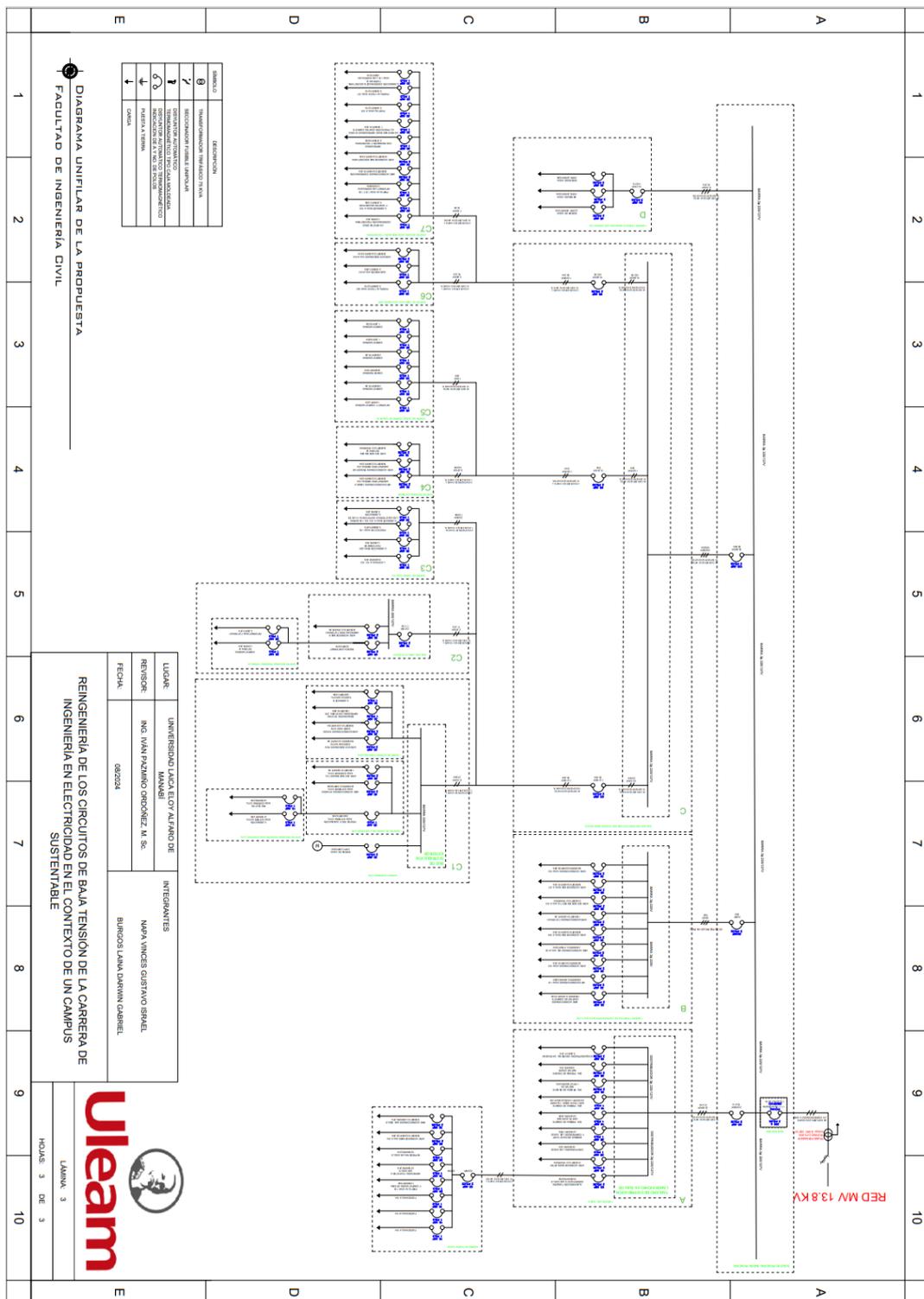
*Diagrama unifilar del tablero del exterior.*



Nota. Fuente: Obtenido de (Burgos Laina & Napa Vines, 2024)

**Figura 47**

*Diagrama unifilar del tablero del exterior.*



*Nota.* Fuente: Obtenido de (Burgos Laina & Napa Vences, 2024)

El medidor de ubicado en el exterior del edificio monitorea el consumo las cargas de 14 locales, a continuación se presentan en la tabla 6 las cargas conectadas al tablero.

**Tabla 6**

*Cargas conectadas al tablero de Exterior edificio de Civil y Electricidad.*

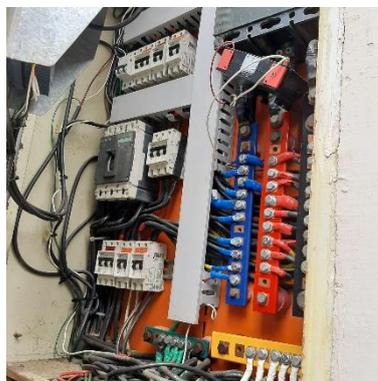
N°		Cargas conectadas	
1	Lab. De suelos y hormigón	8	Aula 109
2	Aula 101	9	Aula 302
3	Aula 102	10	Sala de tutorías 001
4	Aula 103	11	Sala de tutorías 002
5	Aula 104	12	Secretaria y coordinación
6	Aula 105	13	Centro de computación
7	Aula 107	14	Pasillo y baños

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El edificio de Marítima está constituido por un solo medidor Sentron PAC situado en la parte exterior del edificio, a continuación las figuras 48 y 49 se presenta el tablero eléctrico y su diagrama unifilar

**Figura 48**

*Tablero ubicado en el exterior edificio de Marítima.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.



Para el caso del edificio de Marítima, el medidor Sentron PAC se encarga monitorear todas las carga situadas en su interior, a excepción del taller de herramientas y laboratorio de electricidad. Para efecto de su análisis no se tomó en cuenta estos locales para evitar errores en el análisis, a continuación la tabla 7 presenta las cargas conectadas al tablero.

**Tabla 7**

*Cargas conectadas al tablero de Exterior edificio de Marítima.*

N°		Cargas conectadas	
1	Baño y Pasillo planta baja	11	Aula 202
2	Dirección	12	Aula 203
3	Secretaria	13	Aula 204
4	Oficina	14	Laboratorio oficina
5	Sala de docentes 1	15	Pasillo tercera planta
6	Aula 101	16	Escuela de conducción
7	Aula 102	17	Aula 301
8	Pasillo segunda planta	18	Aula 302
9	Aula 201	19	Aula 303
10	Aula 202		

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Para el caso del edificio de Arquitectura, existen 2 medidores Sentron PAC, cada medidor uno está conectado a un tablero eléctrico, el primero conectado al bloque nuevo del edificio y el segundo conectado la bloque viejo.

**Figura 50**

*Tablero eléctrico del bloque nuevo edificio de Arquitectura.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia



El medidor de bloque nuevo del edificio de Arquitectura está ubicado en la planta baja del edificio, este se encarga de monitorear el consumo de energía de 25 locales, a continuación se presentan en la tabla 8 las cargas conectadas al tablero eléctrico.

**Tabla 8**

*Cargas conectadas al tablero del bloque nuevo edificio de Arquitectura.*

N°	Cargas conectadas		
1	Pasillo planta baja	14	Aula 304
2	Aula 101	15	Auditorio
3	Aula 102	16	Sala de docentes
4	Pasillo y baño 2 planta	17	Pasillo 3 planta
5	Aula 201	18	Aula 401
6	Aula 202	19	Aula 402
7	Aula 203	20	Aula 403
8	Aula 204	21	Aula 404
9	Aula 205	22	Aula 405
10	Aula 206	23	Aula 406
11	Aula 207	24	Aula 407
12	Aula 301	25	Pasillo y baños 4 planta
13	Aula 302		

Nota. Fuente: Elaboración propia

**Figura 52**

*Tablero bloque viejo edificio de Arquitectura.*

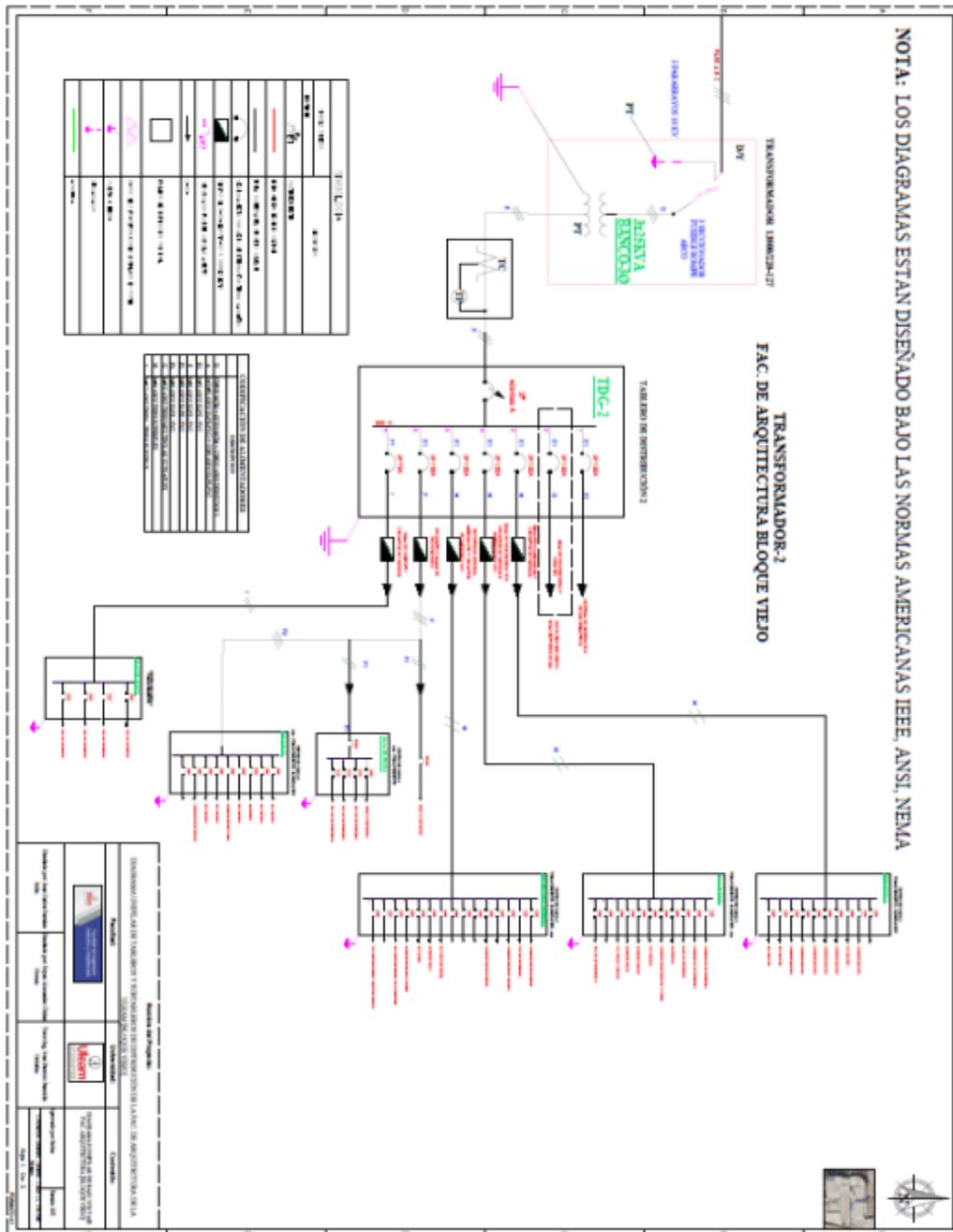


Nota. Fuente: Elaboración propia

A continuación la figura 51 presenta el diagrama unifilar del tablero eléctrico del bloque viejo

**Figura 53**

*Diagrama unifilar del tablero del bloque viejo edificio de Arquitectura.*



El medidor del bloque viejo está ubicado en la parte trasera del bloque nuevo, este medidor monitorea el consumo de energía provenientes todos los locales situados en el bloque viejo, a continuación se presentan en la tabla 9 las cargas conectadas al tablero.

**Tabla 9**

*Carga conectada al tablero bloque viejo edificio de Arquitectura.*

N°	Cargas conectadas
1	Biblioteca
2	Secretaria general
3	Secretaria decanato
4	Decanato
5	Pasillo y baño planta baja
6	Sala de docentes 2
7	Sala de docentes 3
8	Sala de docentes 4
9	Pasillo y baño segunda planta

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Para el caso del edificio de Industrial, existen un solo medidor Sentron PAC, ubicado en la parte exterior del edificio. A continuación se presentan a detalle el tablero eléctrico y el diagrama unifilar. (Véase la figura 54 y 55).

**Figura 54**

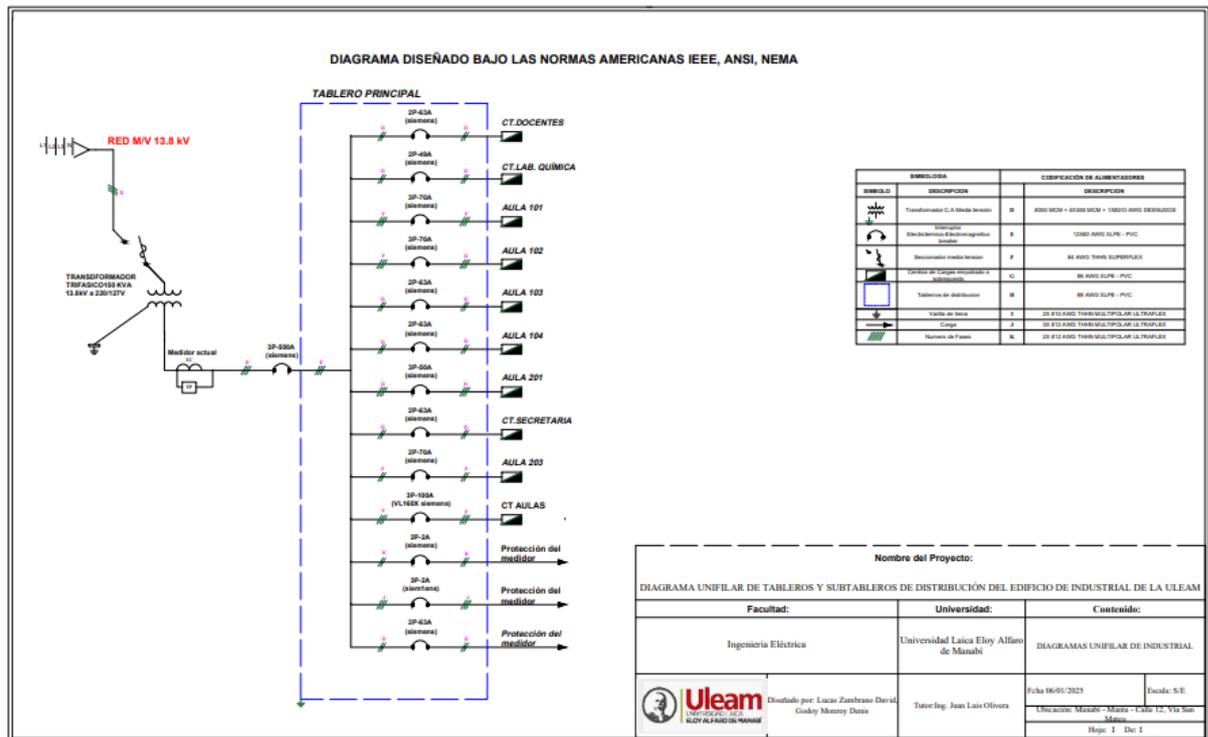
*Tablero eléctrico general del edificio de Industrial*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 55**

*Diagrama unifilar de Tablero eléctrico general del edificio de Industrial*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El medidor de ubicado en el exterior del edificio de industrial, específicamente en la parte trasera, este medidor monitorea el consumo de energía provenientes 19 locales situados en el edificio, a continuación se presentan en la tabla 10 las cargas conectadas al tablero.

**Tabla 10**

*Cargas conectadas al tablero de industrial.*

Nº	Cargas conectadas	
1	Pasillo y baño planta baja	11 Laboratorio de química
2	Coordinación y secretaria	12 Aula 201
3	Sala de docentes	13 Aula 202
4	Sala de docentes 2.1	14 Aula 203
5	Sala de docentes 2.2	15 Aula 204
6	Aula 101	16 Aula 205
7	Aula 102	17 Aula 206

<b>8</b>	Aula 103	<b>18</b>	Aula 207
<b>9</b>	Centro de computo	<b>19</b>	Aula 208
<b>10</b>	Pasillo y baño segunda planta		

Nota. Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Caracterizar el desempeño energético en la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura.

En esta etapa se hizo referencia a la fase de planificación de ciclo de mejora continua PHVA como lo establece la ISO 50001. Se realizó la caracterización de los edificios de la facultad a través de la revisión energética realizada (véase las tabla 40, 41, 42 y 43). Se determinó la potencia instalada, consumo de energía y diagramas de paretos por cada local con la finalidad de establecer la tendencia uso significativo de energía en los espacios, a continuación se presentan los resultados obtenidos en esta fase.

### 5.2.1 Potencia instalada

Los análisis evidenciaron que la potencia total instalada en el edificio de Ingeniería Civil y Electricidad fue de 73,5268 kW, asimismo, se identificó que más del 50% de la capacidad instalada provino de la primera planta del edificio con una capacidad de 38,538 kW. (Véase la tabla 11).

**Tabla 11**

*Potencia Instalada por plantas edificios de Civil y Electricidad.*

<b>Potencia total instalada por plantas (kW)</b>				
<b>Grupo Consumidor</b>	<b>Primera Planta</b>	<b>Segunda Planta</b>	<b>Tercera Planta</b>	<b>Total</b>
				<b>kW</b>
<b>Iluminación</b>	11,6064	5,8048	4,4448	21,856
<b>Climatización</b>	21,9712	9,2708	7,6568	38,8988

<b>Computación</b>	1,448	1,14	1,7906	4,3786
<b>Otros Equipos</b>	3,5126	3,9258	0,955	8,3934
<b>Total</b>	<b>38,5382</b>	<b>20,1414</b>	<b>14,8472</b>	<b>73,5268</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

La potencia instalada en el edificio Arquitectura fue de 56,8682 kW. Se identificó que gran parte de la capacidad instalada del edificio provino de la segunda planta con un valor de 23,1918 kW, como se muestra en la tabla 12.

**Tabla 12**

*Potencia Instalada por plantas edificio de Arquitectura*

<b>Potencia instalada por plantas (kW)</b>					
<b>Grupo consumidor</b>	<b>Primera planta</b>	<b>Segunda planta</b>	<b>Tercera planta</b>	<b>Cuarta planta</b>	<b>Total kW</b>
<b>iluminación</b>	4,9088	7,2768	2,5152	5,2224	19,9232
<b>climatización</b>	5,2004	12,1584	4,6356	7,998	29,9924
<b>computación</b>	0,528	2,4066	0,176	0	3,1106
<b>otros equipos</b>	0,833	1,35	0,903	0,756	3,842
<b>Total</b>	<b>11,4702</b>	<b>23,1918</b>	<b>8,2298</b>	<b>13,9764</b>	<b>56,8682</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

La potencia instalada en el edificio Marítima ha sido de 21,4188 kW. Gran parte de la capacidad instalada del edificio provino de la primera planta (8,5738 kW). (Véase tabla 13).

**Tabla 13**

*Potencia Instalada por plantas Edificio de Marítima.*

<b>Potencia Instalada Por Plantas</b>				
<b>Grupo Consumidor</b>	<b>Primera planta</b>	<b>Segunda planta</b>	<b>Tercera planta</b>	<b>Total kW</b>
<b>Iluminación</b>	2,736	3,1552	2,1216	8,0128

<b>Climatización</b>	4,7508	3,1612	2,628	10,54
<b>Computación</b>	0,22	0,438	0,132	0,79
<b>Otros Equipos</b>	0,867	0,711	0,498	2,076
<b>Total</b>	<b>8,5738</b>	<b>7,4654</b>	<b>5,3796</b>	<b>21,4188</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

La potencia instalada en el edificio ha sido de 31,101 kW. También, se identificó que gran parte de la capacidad instalada del edificio provino de la segunda planta con un valor de 17,3754 kW, como se muestra en la tabla 14.

**Tabla 14**

*Potencia instala por plantas edificio de Ingeniería Industrial.*

<b>Potencia Instalada por Plantas (kW)</b>			
<b>Grupo Consumidor</b>	<b>Planta Baja</b>	<b>Segunda Planta</b>	<b>Total kW</b>
<b>Iluminación</b>	2,7328	6,0096	8,7424
<b>Climatización</b>	7,3608	7,6856	15,0464
<b>Computación</b>	1,232	0	1,232
<b>Otros Equipos</b>	2,4	3,6802	6,0802
<b>Total</b>	<b>13,7256</b>	<b>17,3754</b>	<b>31,101</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

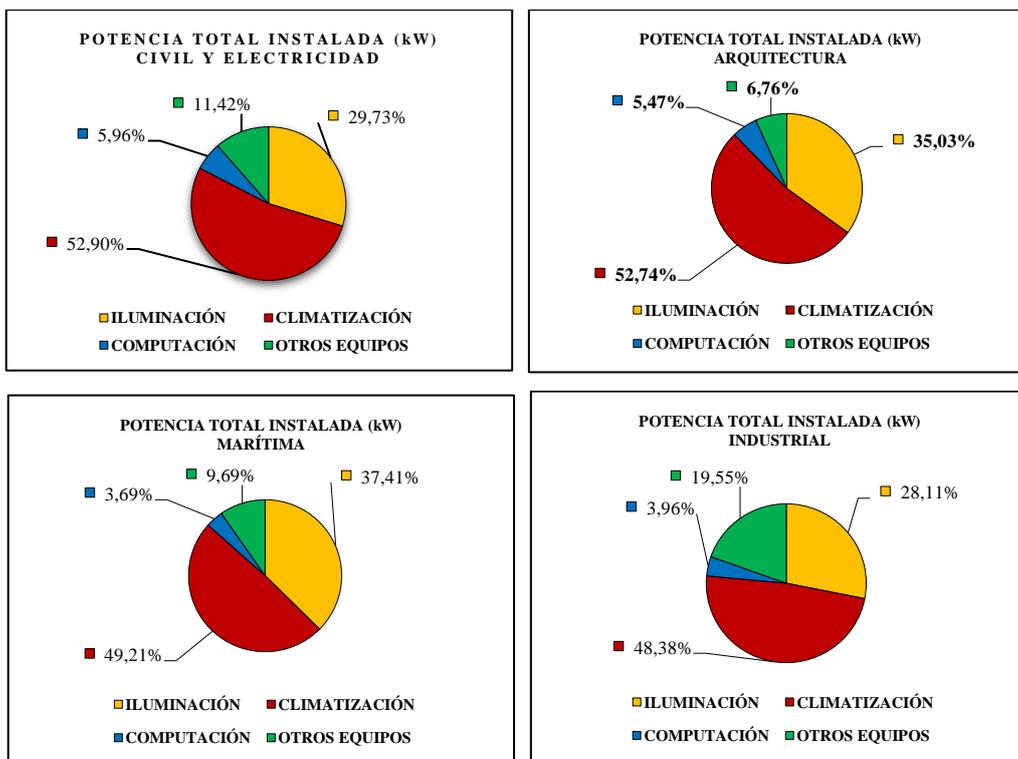
En las tablas 40, 41, 42, 43 evidencian a detalle la potencia nominal de cada equipo para cada edificio analizado.

En la figura 56, presentada a continuación se muestra los porcentajes correspondientes para cada grupo consumidor en cada edificio. El edificio de Civil y Electricidad, se evidenció que más del 50% de la demanda provino principalmente por parte del grupo climatización 52,90%, mientras que el grupo iluminación representó el 29,73%, el grupo “otros” conformó el 11,42% y el restante correspondió al grupo de computación 5,96%. El edificio de Arquitectura muestra que más del 50% de la demanda provino principalmente por parte del

grupo de climatización 52,74%, mientras que el grupo de iluminación representó el 35,03%, el grupo “otros” conformaron el 6,76% y el restante correspondió al grupo de computación 5,47%. Para el edificio de Marítima presenta que cerca del 50% de la demanda provino principalmente por parte del grupo de climatización 49,21%, mientras que el grupo de iluminación representó el 37,41%, el grupo “otros” conformó el 9,69% y el restante correspondió al grupo de computación 3,69%. Por último, en el edificio de Industrial se evidenció que cerca del 50% de la demanda provino principalmente por parte del grupo de climatización (48,38%), mientras que el grupo de iluminación representó el 28,11%, el grupo “otros” conformó el 19,55% y el restante correspondió al grupo de computación (3,96%).

**Figura 56**

*Potencia Instalada por equipos en los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

## 5.2.2 Consumo semanal estimado

El consumo de energía semanal estimando del edificio de Civil y Electricidad fue de 2.255,279 kWh como se muestra en la tabla 15 a continuación.

Se observó que el mayor consumo de energía provino de la primera planta, siendo de 1.218,20 kWh durante toda la semana, representando el 54,01% del consumo total del edificio.

**Tabla 15**

*Consumo de Energía por Plantas Edificio de Civil y Electricidad.*

<b>Consumo semanal estimando por plantas en kWh</b>				
<b>Grupo Consumidor</b>	<b>Primera Planta</b>	<b>Segunda Planta</b>	<b>Tercera Planta</b>	<b>Total</b>
				<b>kWh</b>
<b>Iluminación</b>	423,952	229,6	117,984	771,536
<b>Climatización</b>	641,4316	299,9536	171,1936	1112,5788
<b>Computación</b>	41,616	32,9	30,4402	104,9562
<b>Otros Equipos</b>	111,193	133,146	21,869	266,208
<b>Total</b>	<b>1218,1926</b>	<b>695,5996</b>	<b>341,4868</b>	<b>2255,279</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El desglose del consumo en este edificio se evidencia en la tabla 16, presentada a continuación.

**Tabla 16**

*Consumo estimado semanal y mensual de cada locales edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.*

<b>CONSUMO DE ENERGIA POR LOCALES EN kWh</b>						
<b>Departamento</b>	<b>Iluminación</b>	<b>Aire Acondicionado</b>	<b>Computación</b>	<b>Otros Equipos</b>	<b>Consumo Semanal</b>	<b>Consumo Mensual</b>
Planta Baja-Pasillos	186,48	0	0	0	186,48	798,1344
Coordinador Y secretaria 1°Piso	10,08	31,864	3,08	19,6	64,624	276,59072

Sala De Tutorías C.I.C 01	6,72	27,048	0	14,245	48,013	205,49564
Sala De Tutorías C.I.C 02	13,44	22,75	12,18	3,675	52,045	222,7526
Aula 101	22,464	58,2036	0	7,371	88,0386	376,805208
Aula 102	21,888	56,7112	0	8,322	86,9212	372,022736
Aula 103	15,36	61,824	0	6	83,184	356,02752
Aula 104	19,584	76,1124	0	9,639	105,3354	450,835512
Aula 105	4,736	37,3404	0	5,55	47,6264	203,840992
Aula 106	35,328	88,5408	0	8,924	132,7928	568,353184
Aula 107	20,736	36,3312	0	7,884	64,9512	277,991136
Aula 109	14,4	25,23	0	5,475	45,105	193,0494
Centro De Computo	20,736	53,7264	22,176	7,02	103,6584	443,657952
Laboratorio Mecánica de S y H	3,456	9,7956	0,792	0,18	14,2236	60,877008
Laboratorio De Instrumentación	4,032	9,1	0	0	13,132	56,20496
Lab. Pot. Y Cont	13,376	26,488	3,388	4,62	47,872	204,89216
Laboratorio Electrónico	5,376	13,216	0	2,03	20,622	88,26216
Segunda Planta- Pasillos	70,56	0	0	0	70,56	301,9968
Decanato-secretaria	16,8	22,75	7,7	32,718	79,968	342,26304
Coordinador secretaria C.I.E	28,8	33,66	2,64	11,4	76,5	327,42
Salas De Tutorías C.I.E 01	26,88	67,592	6,16	23,73	124,362	532,26936
Salas De Tutorías C.I.E 02	13,6	24,14	7,65	6,45	51,84	221,8752
Salas De Tutorías C.I.E 03	9,6	35,94	8,75	4,575	58,865	251,9422
Aula 201	21,312	37,3404	0	9,139	67,7914	290,147192
Aula 202	21,312	34,928	0	11,618	67,858	290,43224
Aula 203	20,736	43,6032	0	33,516	97,8552	418,820256
Tercera Planta- Pasillo	42,336	0	0	0	42,336	181,19808
Centro De Computo 3°Piso	13,056	31,1304	30,4402	3,315	77,9416	333,590048
Auditorio	15,36	23,8784	0	3,056	42,2944	181,020032
Aula 301	24,768	57,9812	0	8,127	90,8762	388,950136
Aula 302	22,464	58,2036	0	7,371	88,0386	376,805208
Lab. Pot. Y Cont 104	5,76	7,15	0	0,658	13,568	58,07104
<b>Consumo Total</b>	<b>771,536</b>	<b>1112,5788</b>	<b>104,9562</b>	<b>266,208</b>	<b>2255,279</b>	<b>9652,59412</b>

Nota. Fuente: Elaboración propia

El consumo de energía semanal estimado en el edificio de Arquitectura es de 1.811,1148 kWh, como se observa en la tabla 17.

El mayor consumo de energía provino de la segunda planta, con un valor de 661,802 kWh durante la semana, representando el 36,54% del consumo total del edificio.

**Tabla 17**

*Consumo de energía semanal por plantas.*

<b>Consumo semanal estimado por plantas kWh</b>					
<b>Grupo consumidor</b>	<b>Primera planta</b>	<b>Segunda planta</b>	<b>Tercera planta</b>	<b>Cuarta planta</b>	<b>Total kWh</b>
<b>Illuminación</b>	231,712	257,856	79,968	174,72	744,256
<b>Climatización</b>	187,9836	304,4664	105,084	241,5372	839,0712
<b>Computación</b>	26,18	59,1626	6,16	0	91,5026
<b>Otros equipos</b>	41,68	40,317	31,23	23,058	136,285
<b>Total</b>	<b>487,5556</b>	<b>661,802</b>	<b>222,442</b>	<b>439,3152</b>	<b>1811,1148</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El desglose del consumo en este edificio se evidencia en la tabla 18, presentada a continuación.

**Tabla 18**

*Consumo de energía semanal y mensual por locales edificio de Arquitectura.*

<b>CONSUMO DE ENERGÍA POR LOCALES EN kWh</b>						
<b>Departamento</b>	<b>Illuminación</b>	<b>Aire Acondicionado</b>	<b>Computación</b>	<b>Otros Equipos</b>	<b>Consumo Semanal</b>	<b>Consumo Mensual</b>
Pasillos-Planta Baja	17,472	0	0	21,45	38,922	166,58616
Aula 101	37,44	58,2036	0	0	95,6436	409,354608
Aula 102	33,6	52,234	0	0	85,834	367,36952
Secretaría General	13,44	22,75	3,08	5,53	44,8	191,744
Secretaría Decanato	4,48	22,75	3,08	3,15	33,46	143,2088
Decanato	10,08	32,046	1,54	5,25	48,916	209,36048

Biblioteca	115,2	0	18,48	6,3	139,98	599,1144
Pasillos (Segunda Planta)	99,84	0	0	0	99,84	427,3152
Baños	10,368	0	0	0	10,368	44,37504
Aula 201	13,824	53,7264	0	6,804	74,3544	318,236832
Aula 202	13,44	32,046	0	6,615	52,101	222,99228
Aula 203	21,312	33,8772	0	6,993	62,1822	266,139816
Aula 204	9,6	19,32	0	4,725	33,645	144,0006
Aula 206	6,912	17,9088	0	0	24,8208	106,233024
Aula 207	6,912	17,9088	0	0	24,8208	106,233024
Auditorio	10,24	29,848	0	4,68	44,768	191,60704
Centro De Cómputo	16,128	38,4552	37,6026	3,15	95,3358	408,037224
Sala De Docentes 1	13,44	15,344	6,16	1,05	35,994	154,05432
Sala De Docentes 2	13,44	15,344	6,16	1,05	35,994	154,05432
Sala De Docentes 3	13,44	15,344	6,16	2,1	37,044	158,54832
Sala De Docentes 4	8,96	15,344	3,08	3,15	30,534	130,68552
Pasillos (Tercer Planta)	26,208	0	0	2,925	29,133	124,68924
Aula 301	9,6	48,3	0	2,625	60,525	259,047
Aula 302	5,76	11,592	0	0	17,352	74,26656
Aula 304	11,52	29,848	0	0,9	42,268	180,90704
Sala De Docentes Pasillos (Cuarta Planta)	26,88	15,344	6,16	24,78	73,164	313,14192
Aula 401	11,904	23,9568	0	5,859	41,7198	178,560744
Aula 402	19,968	23,8056	0	4,914	48,6876	208,382928
Aula 403	24,576	44,8	0	6,048	75,424	322,81472
Aula 404	28,512	49,2492	0	6,237	83,9982	359,512296
Aula 405	19,584	31,1304	0	0	50,7144	217,057632
Aula 406	17,856	31,2852	0	0	49,1412	210,324336
Aula 407	19,2	37,31	0	0	56,51	241,8628
Baños 4°	6,912	0	0	0	6,912	29,58336
<b>Total De Consumo</b>	<b>744,256</b>	<b>839,0712</b>	<b>91,5026</b>	<b>136,285</b>	<b>1811,1148</b>	<b>7751,57134</b>

Nota. Fuente: Elaboración propia

El consumo de energía semanal estimado en el edificio de Marítima fue de 640,079 kWh, como se observa en la tabla 19.

El mayor consumo de energía provino de la primera planta, siendo de 328,889 kWh durante la semana, representando el 51,38% del consumo total del edificio.

**Tabla 19***Consumo semanal estimado por plantas edificio de Marítima.*

<b>Consumo semanal estimado por plantas en kWh</b>				
<b>Grupo Consumidor</b>	<b>Primera planta</b>	<b>Segunda planta</b>	<b>Tercera planta</b>	<b>Total kWh</b>
<b>Iluminación</b>	113,52	114,656	22,704	250,88
<b>Climatización</b>	175,434	119,628	13,14	308,202
<b>Computación</b>	7,7	10,342	0,66	18,702
<b>Otros Equipos</b>	32,235	27,57	2,49	62,295
<b>Total</b>	<b>328,889</b>	<b>272,196</b>	<b>38,994</b>	<b>640,079</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El desglose del consumo en este edificio se evidencia en la tabla 20, presentada a continuación.

**Tabla 20***Consumo de energía semanal y mensual por locales edificio de Marítima.*

<b>CONSUMO POR LOCALES EN kWh</b>						
<b>Departamento</b>	<b>Iluminación</b>	<b>Aire Acondicionado</b>	<b>Computación</b>	<b>Otros Equipos</b>	<b>Consumo Semanal</b>	<b>Consumo Mensual</b>
Planta Baja-Pasillos	16,016	0	0	0	16,016	68,54848
Dirección De Coordinación	6,72	32,046	1,54	3,5	43,806	187,48968
Secretaría	13,44	32,046	3,08	3,5	52,066	222,84248
Oficina	1,12	15,344	1,54	0	18,004	77,05712
Sala De Profesores	20,16	22,75	1,54	10,115	54,565	233,5382
Aula 101	24,768	39,3708	0	8,127	72,2658	309,297624
Aula 102	21,312	33,8772	0	6,993	62,1822	266,139816
Baño	6,24	0	0	0	6,24	26,7072
Bodega	3,744	0	0	0	3,744	16,02432
Pasillo 2	11,648	0	0	0	11,648	49,85344
Aula 201	15,744	26,65	1,804	6,15	50,348	215,48944
Aula 202	26,496	29,9	0	8,694	65,09	278,5852
Aula 203	27,072	36,3216	0	8,883	72,2766	309,343848
Aula 204 - Centro De Cómputo	15,552	17,55	1,188	0	34,29	146,7612

Laboratorio	6,048	0	2,73	3,843	12,621	54,01788
Laboratorio Oficina	12,096	9,2064	4,62	0	25,9224	110,947872
Pasillo 3	13,104	0	0	0	13,104	56,08512
Escuela De Conducción	0,96	2,36	0	0,225	3,545	15,1726
Aula 301 - Escuela De Conducción	2,88	3,25	0,22	0,755	7,105	30,4094
Aula 302 - Escuela De Conducción	2,88	3,25	0,22	0,755	7,105	30,4094
Aula 303 - Escuela De Conducción	2,88	4,28	0,22	0,755	8,135	34,8178
<b>Total de Consumo</b>	<b>250,88</b>	<b>308,202</b>	<b>18,702</b>	<b>62,295</b>	<b>640,079</b>	<b>2739,53812</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El consumo de energía semanal estimado en el edificio Industrial fue de 1.086,3686 kWh como se muestra en la tabla 21.

El mayor consumo de energía provino de la plata baja, siendo de 614,2656 kWh durante la semana, representando más del 56,54% del consumo total del edificio.

**Tabla 21**

*Consumo de energía semanal por plantas edificio de Ingeniería Industrial.*

<b>Consumo semanal estimado por plantas en kWh</b>			
<b>Grupo Consumidor</b>	<b>Primera planta</b>	<b>Segunda planta</b>	<b>Total kWh</b>
<b>Iluminación</b>	125,344	204,864	330,208
<b>Climatización</b>	321,8256	188,6264	510,452
<b>Computación</b>	62,392	0	62,392
<b>Otros Equipos</b>	104,704	78,6126	183,3166
<b>Total</b>	<b>614,2656</b>	<b>472,103</b>	<b>1086,3686</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El desglose del consumo en este edificio se evidencia en la tabla 22, presentada a continuación.

**Tabla 22***Consumo de energía semanal y mensual por locales edificio de Ingeniería Industrial.*

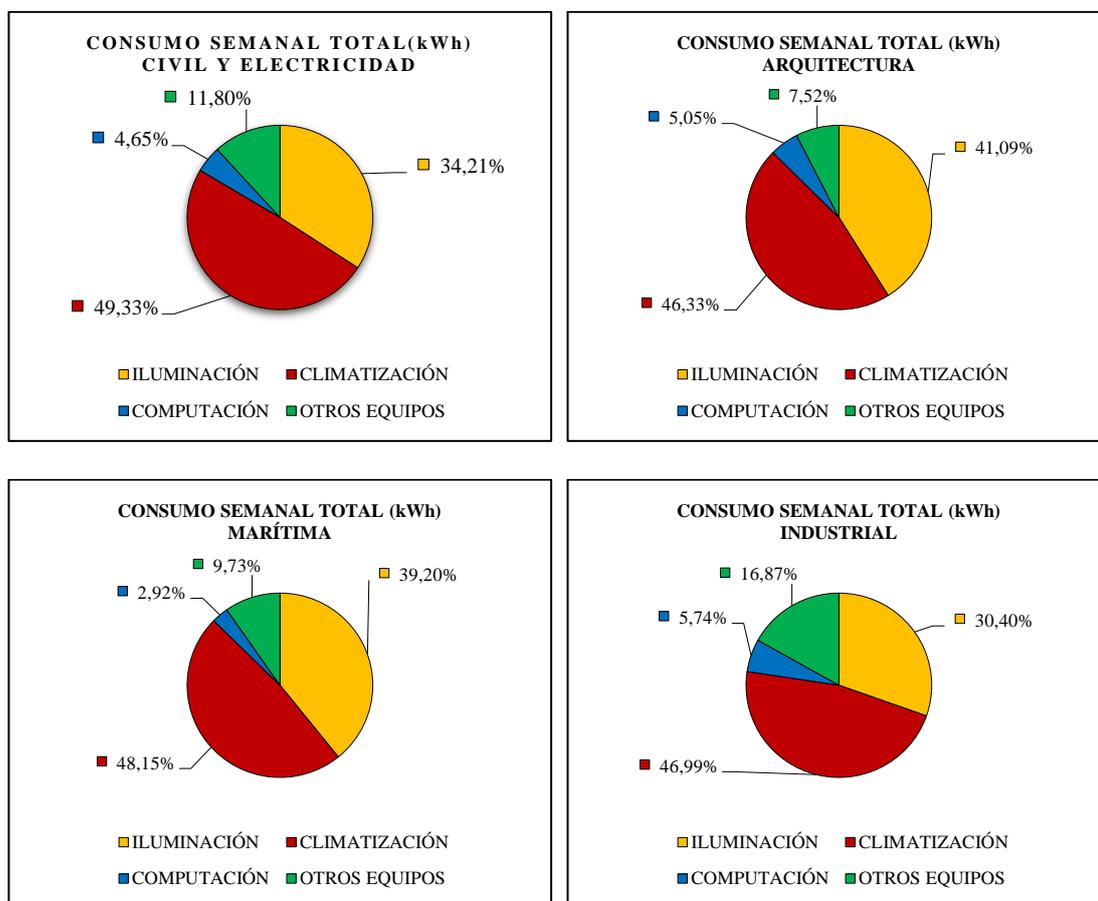
<b>CONSUMO DE ENERGÍA POR LOCALES EN kWh</b>						
<b>Departamento</b>	<b>Iluminación</b>	<b>Aire Acondicionado</b>	<b>Computación</b>	<b>Otros Equipos</b>	<b>Consumo Semanal</b>	<b>Consumo Mensual</b>
<b>Planta Baja - Pasillos Y Baños</b>	42,336	0	0	0	42,336	181,19808
<b>Coordinación Y Secretaría</b>	10,08	22,75	3,08	19,6	55,51	237,5828
<b>Sala De Docentes</b>	20,8	107,12	28,6	34,45	190,97	817,3516
<b>Sala De Docentes 2.1</b>	9,6	23,6	0	12,5	45,7	195,596
<b>Sala De Docentes 2.2</b>	9,6	0	2,2	37,5	49,3	211,004
<b>Aula 101</b>	1,536	3,0912	0	0,6	5,2272	22,372416
<b>Aula 102</b>	7,2	74,62	0	0	81,82	350,1896
<b>Aula 103</b>	17,28	41,202	0	0	58,482	250,30296
<b>Centro De Cómputo</b>	6,912	49,4424	28,512	0,054	84,9204	363,459312
<b>Pasillo - Baños Y Escaleras</b>	84,672	0	0	0	84,672	362,39616
<b>Laboratorio De Química</b>	10,368	15,7824	0	43,1316	69,282	296,52696
<b>Aula 201</b>	20,736	32,9616	0	6,804	60,5016	258,946848
<b>Aula 202</b>	6,336	10,0716	0	1,65	18,0576	77,286528
<b>Aula 203</b>	24,192	42,3864	0	7,938	74,5164	318,930192
<b>Aula 204</b>	0,384	1,3	0	0	1,684	7,20752
<b>Aula 205</b>	10,944	19,1748	0	3,591	33,7098	144,277944
<b>Aula 206</b>	21,888	38,3496	0	7,182	67,4196	288,555888
<b>Aula 207</b>	10,368	11,7	0	3,402	25,47	109,0116
<b>Aula 208</b>	14,976	16,9	0	4,914	36,79	157,4612
<b>Consumo Total</b>	<b>330,208</b>	<b>510,452</b>	<b>62,392</b>	<b>183,3166</b>	<b>1086,3686</b>	<b>4649,657608</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los porcentajes de consumo de energía de los edificios de la Facultad por cada grupo consumidor, véase la figura 57.

**Figura 57**

*Consumo de energía por grupos consumidores en los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

La figura 57 presenta la tendencia de los consumos de energía por grupos en los edificios de la Facultad, siendo el grupo de climatización el causante del mayor consumo de energía representando para el edificio de Civil y Electricidad el 49,33%, Arquitectura el 46,33%, Marítima el 48,15% e Industrial el 46,79%. Como segundo gran consumidor de energía se presentó el grupo de iluminación, para el edificio de Civil y Electricidad representó el 34,21%, Arquitectura el 41,09%, Marítima el 39,20% e Industrial el 30,40%.

El tercer grupo de este listado ha sido el sistema de “Otros equipos eléctricos”, evidenciando que para el edificio de Civil y Electricidad representó el 11,80%, Arquitectura el 7,52%, Marítima el 9,63% e Industrial 16,87%. Por último, se observó que el sistema de computación ha sido el menor causante del consumo de energía de los edificios de la facultad, para el edificio de Civil y Electricidad significó el 4,65%, Arquitectura el 5,05%, Marítima el 2,92% e Industrial el 5,74%.

Mediante un análisis de Pareto, se identificaron las aulas con mayor incidencia en las demandas y consumos de los edificios en cuestión, este análisis permitió identificar al local de mayor demanda y al de mayor consumo, ya que no suelen ser los mismos.

Para el caso de Civil y Electricidad, el local de mayor demanda fue el auditorio (figura 58) mientras que el de mayor consumo semanal fue el pasillo de la primera planta (figura 59) debido a la cantidad de horas que pasan encendidas las luminarias durante el día.

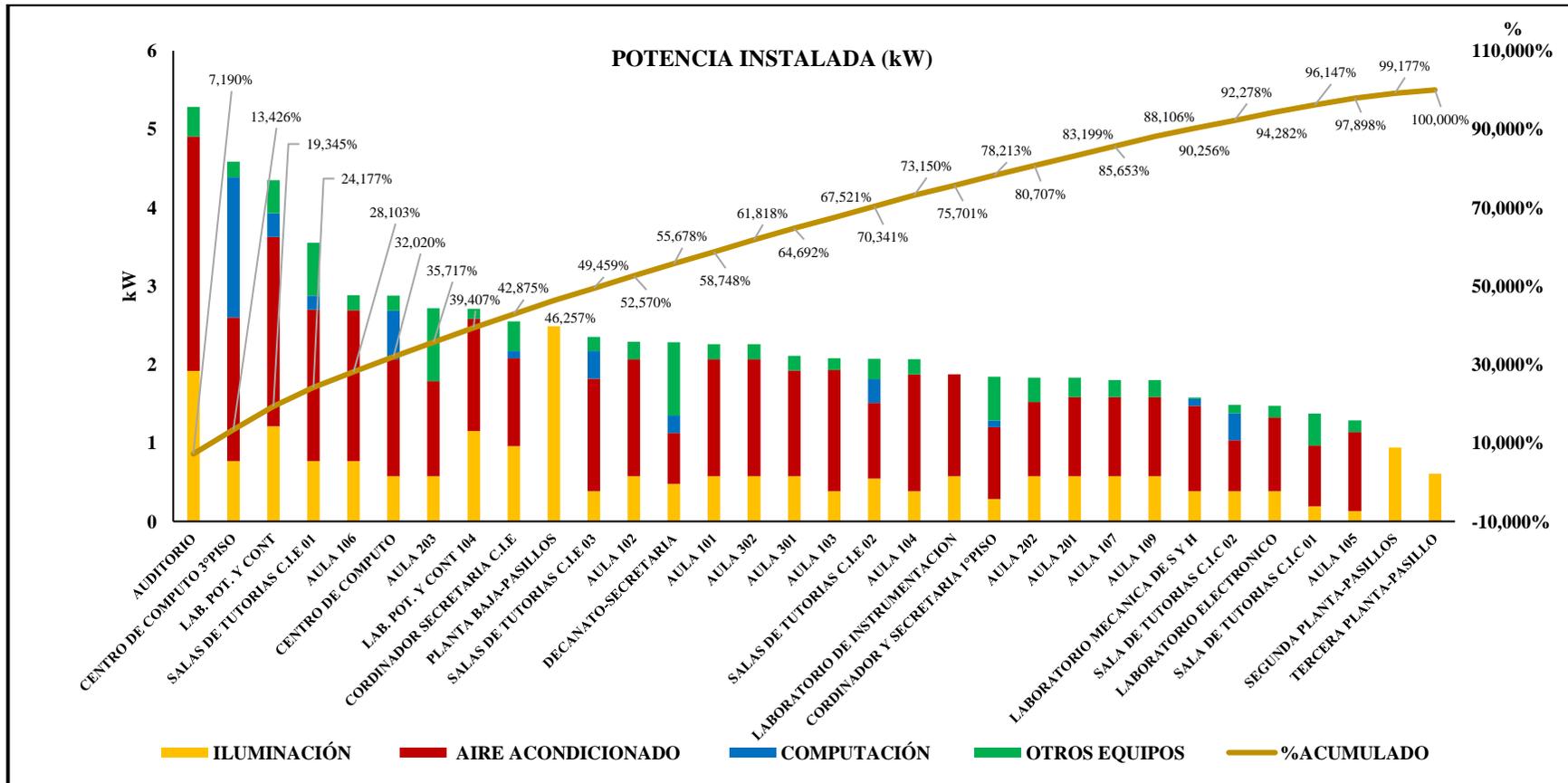
En el edificio de Arquitectura el local de mayor demanda fue el centro de cómputo (figura 60) mientras que el de mayor consumo semanal fue la biblioteca (figura 61).

Para el caso de Marítima los locales 101 y 102 (figura 62) comparten el valor de demanda más alto, esta particularidad también se observó para el caso del consumo semanal donde las aulas 101 y 203 (figura 63) comparten los valores más elevados.

Finalmente, para el caso de Industrial se observó que la mayor demanda provino del laboratorio de química (figura 64), mientras que el mayor consumo semanal provino de la sala de docentes (figura 65).

**Figura 58**

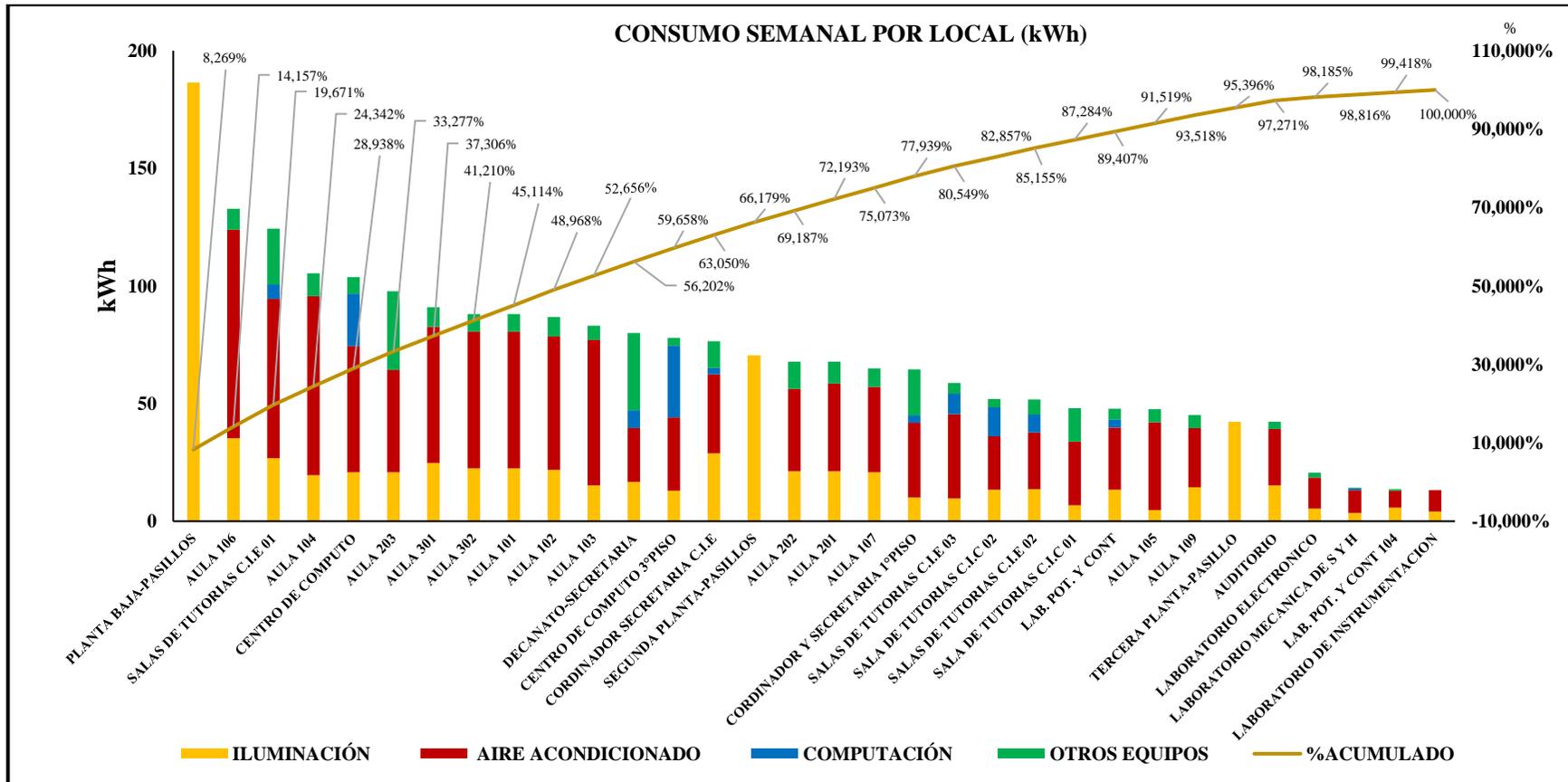
*Pareto de potencia instalada por locales edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

**Figura 59**

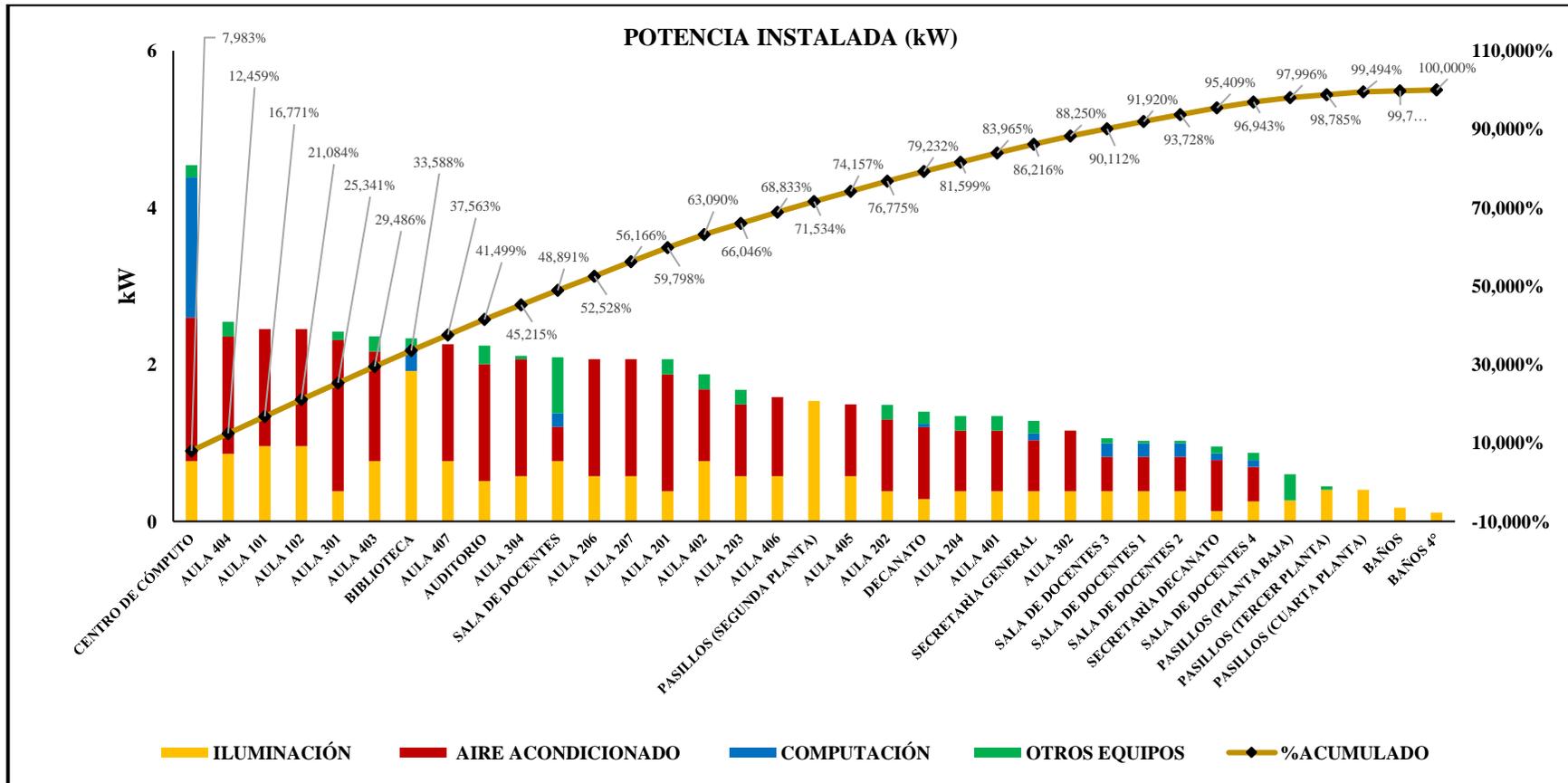
*Diagrama de Pareto de consumo de energía a la semana edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

**Figura 60**

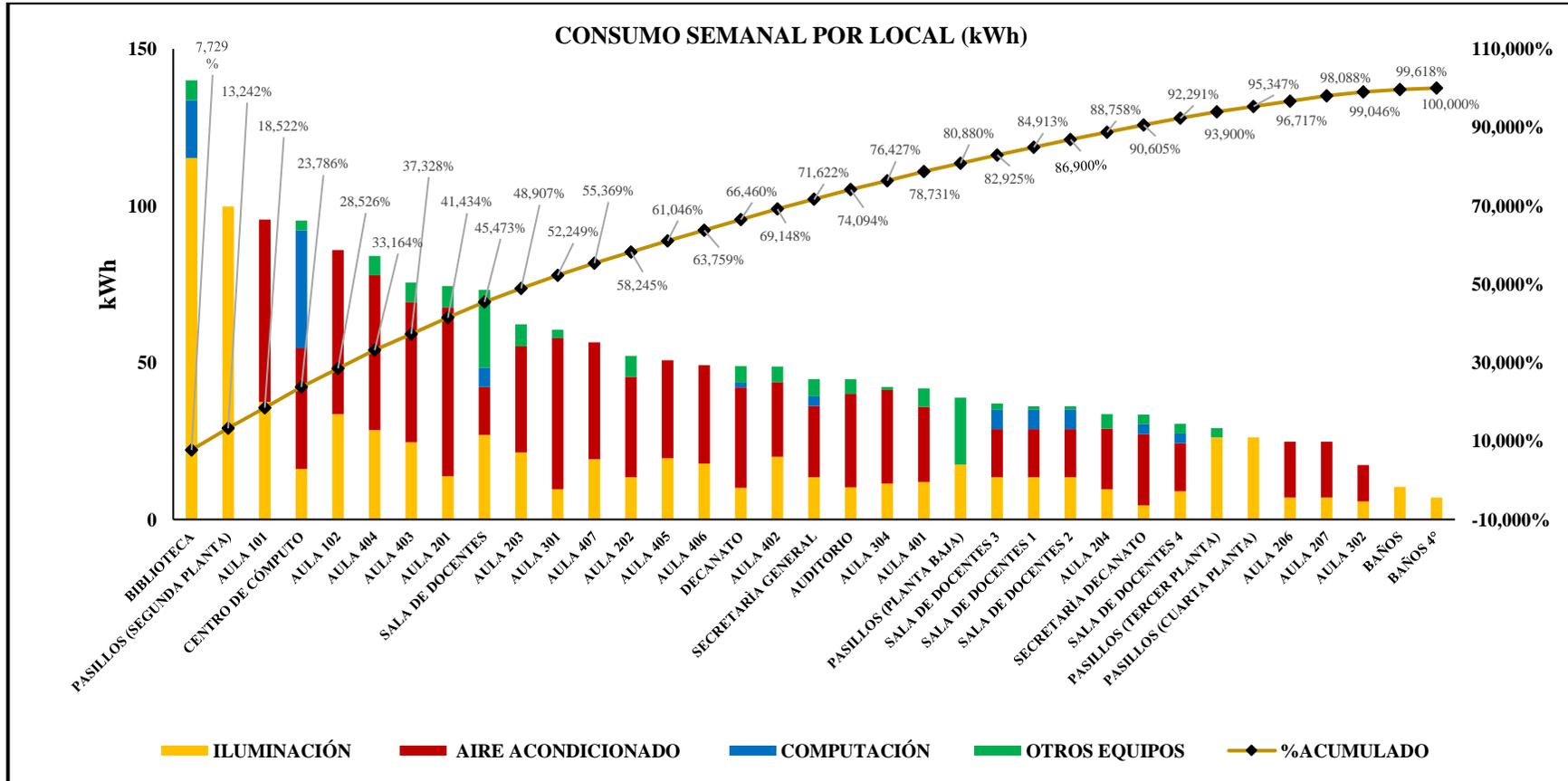
*Diagrama de Pareto de potencia instalada por locales edificio de Arquitectura.*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 61**

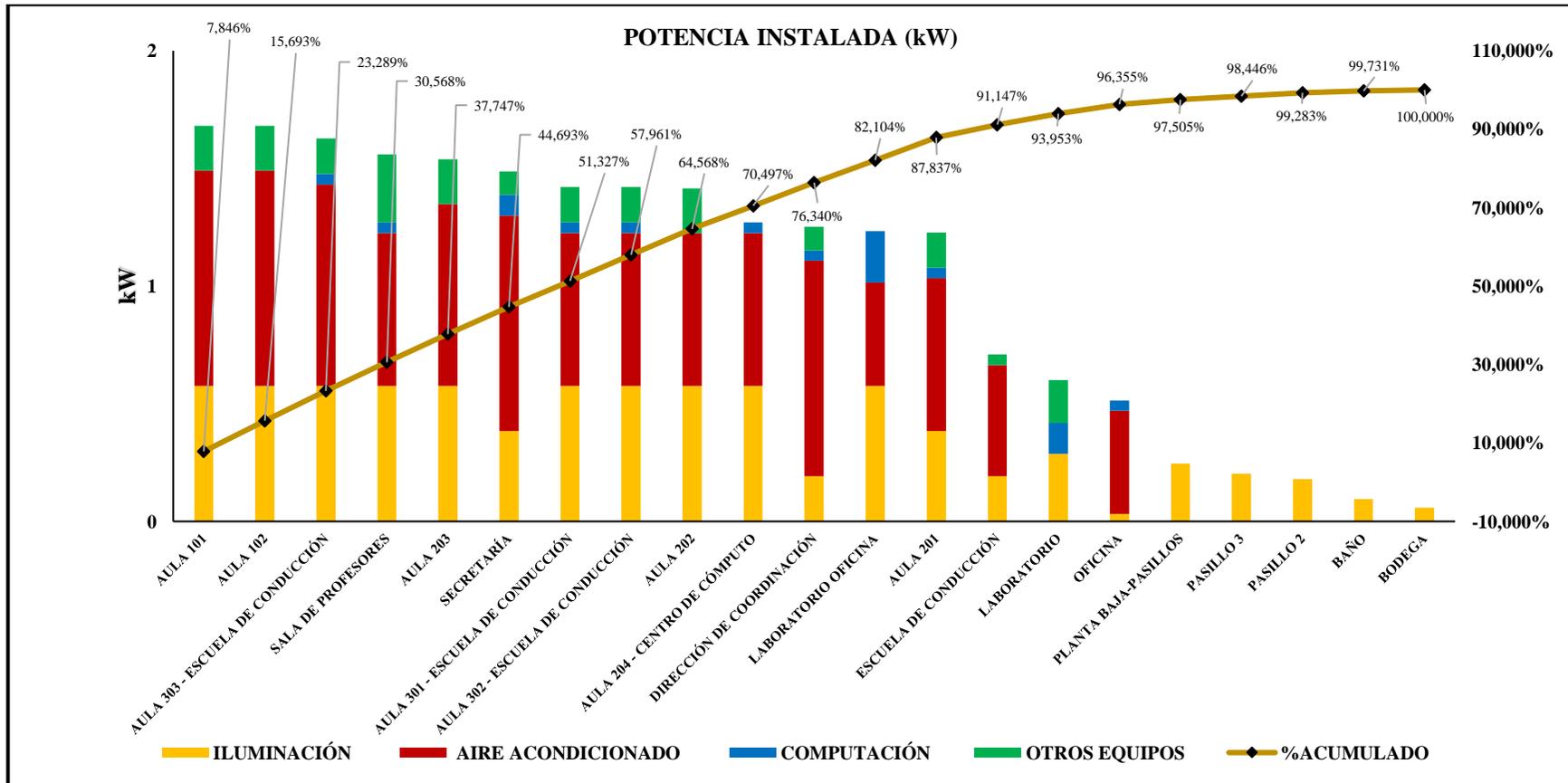
*Diagrama de Pareto de consumo de energía a la semana por locales edificios de Arquitectura.*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 62**

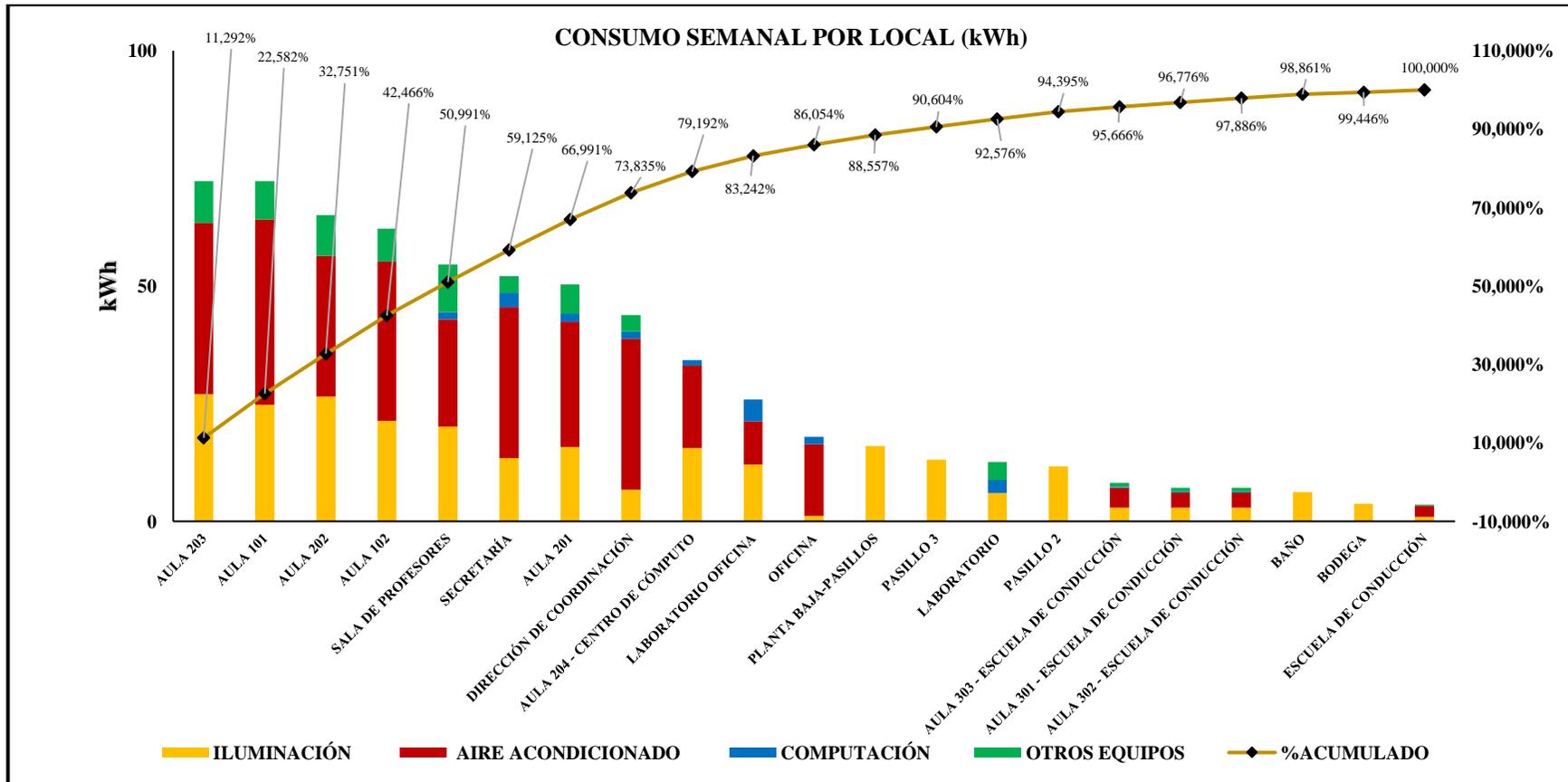
*Diagrama de Pareto de potencia instalada por locales edificios de Marítima.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

**Figura 63**

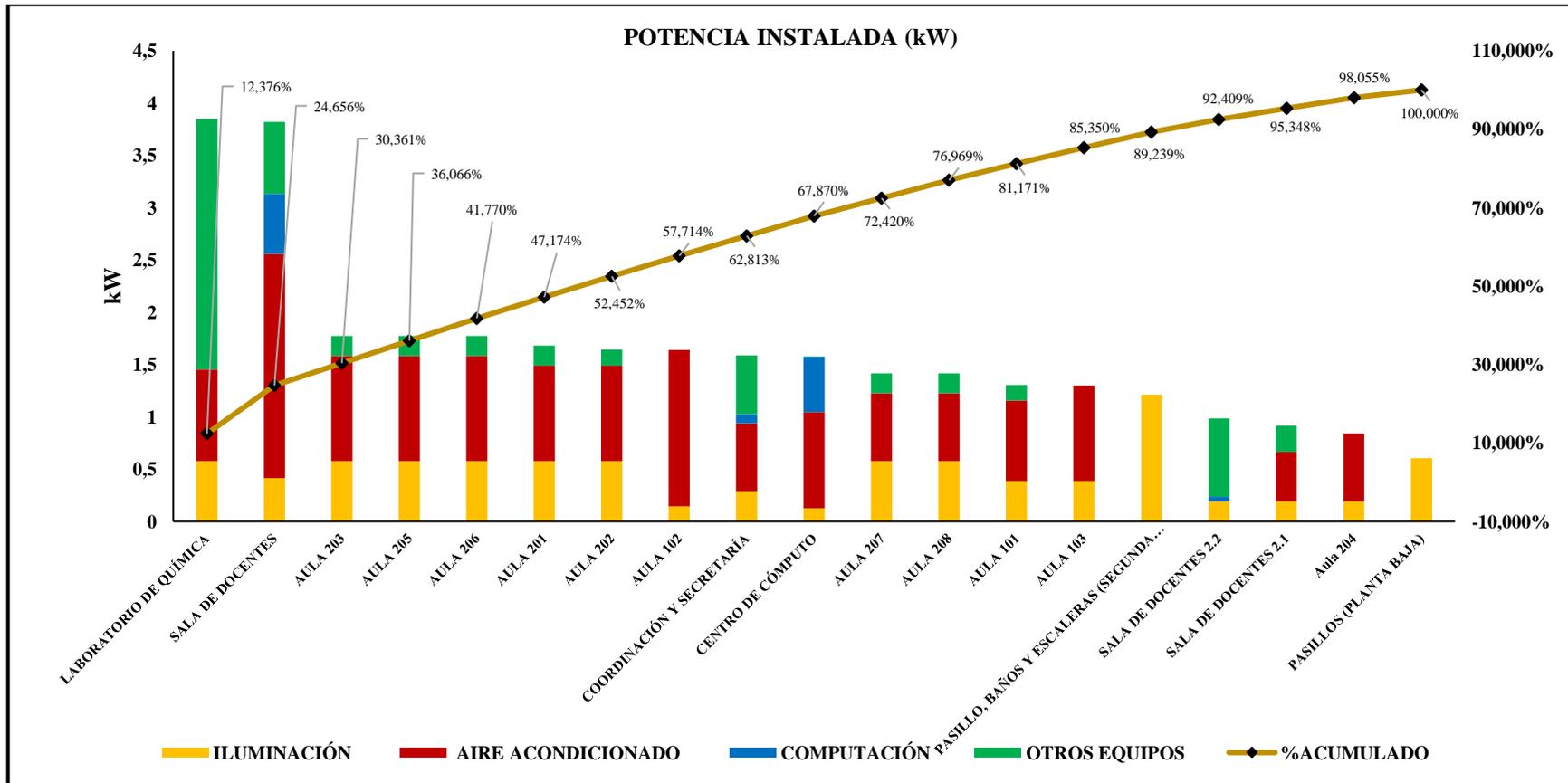
*Diagrama de Pareto de consumo de energía semanal por locales edificio de Marítima.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

**Figura 64**

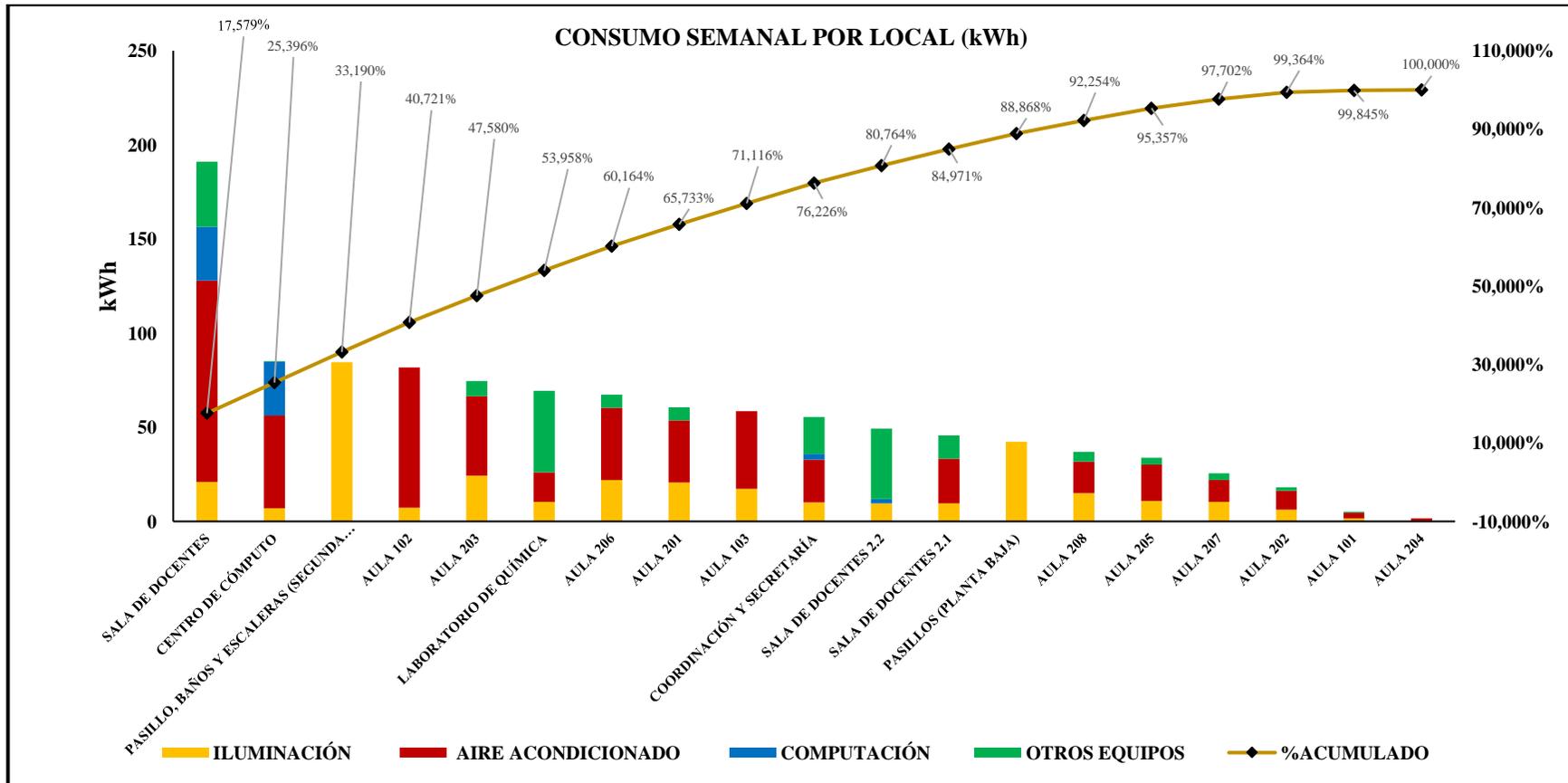
*Diagrama de Pareto de potencia instalada por locales en el edificio de Ingeniería Industrial.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

**Figura 65**

*Diagrama de Pareto de consumo semanal por locales en el edificio de Ingeniería Industrial.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

### 5.3 Establecer indicador energético acorde a la situación actual de los edificios, su funcionamiento y sistema de medición.

En esta etapa hace referencia a la fase de planificación del ciclo de PHVA. Se calculó el indicador energético Aula Equivalente Ocupada, este indicador puede ser usado para monitorear el consumo energético de los edificios de la Facultad, obtenido a través de los balances de cargas, a continuación se presentan los resultados obtenidos en esta fase.

A partir del estudio realizado se identificó que el edificio de Civil y Electricidad posee 13 aulas como tales en su interior. Se determinó el consumo de energía a la semana por cada aula con respecto a su tiempo de uso. Esto se evidencia en la tabla 23, presentada a continuación.

**Tabla 23**

*Numero de Aulas de clases, tiempo de uso, y consumo semanal. Edificio de Civil y Electricidad.*

Nº	Aulas de clases	Consumo semanal kWh	Tiempo de uso semanal estimado
1	Aula 101	88,0386	39
2	Aula 102	86,9212	38
3	Aula 103	83,184	40
4	Aula 104	105,3354	51
5	Aula 105	47,6264	37
6	Aula 106	132,7928	46
7	Aula 107	64,9512	36
8	Aula 109	45,105	25
9	Aula 201	67,7914	37
10	Aula 202	67,858	37
11	Aula 203	97,8552	36
12	Aula 301	90,8762	43
13	Aula 302	88,0386	39
<b>Total</b>		<b>1066,374</b>	<b>504</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Tal como se observa en la última tabla descrita, el consumo semanal total por parte de las aulas en el edificio se estimó en 1.066,37 kWh durante las 504 horas programadas para el

uso de las mismas. La relación entre estos datos de consumo y horas dio como resultado un valor de 2,11 kW, lo que representa un promedio equivalente de demanda por aula, siendo este dato asignado como el valor de Aula Equivalente Ocupada para el edificio.

En el edificio de Arquitectura existen 18 aulas como tales en su interior. Los datos asociados a los consumos semanales y horas de uso se evidencian en la tabla 24.

**Tabla 24**

*Numero de Aulas de clases, tiempo de uso, y consumo semanal. Edificio de Arquitectura.*

N°	Aulas de clases	Consumo semanal kWh	Tiempo de uso semanal estimado
1	Aula 101	95,6436	39
2	Aula 102	85,834	35
3	Aula 201	74,3544	36
4	Aula 202	52,101	35
5	Aula 203	62,1822	37
6	Aula 204	33,645	25
7	Aula 206	24,8208	12
8	Aula 207	24,8208	12
9	Aula 301	60,525	25
10	Aula 302	17,352	15
11	Aula 304	42,268	20
12	Aula 401	41,7198	31
13	Aula 402	48,6876	26
14	Aula 403	75,424	32
15	Aula 404	83,9982	33
16	Aula 405	50,7144	34
17	Aula 406	49,1412	31
18	Aula 407	56,51	25
<b>Total</b>		<b>979,724</b>	<b>503</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El consumo semanal total por parte de las aulas en el edificio se estimó en 979,74 kWh durante las 503 horas programadas para el uso de las mismas. La relación entre estos datos dio como resultado un valor de 1,95 kW, lo que representa un promedio equivalente de demanda por aula, siendo este dato asignado como el valor de Aula Equivalente Ocupada para el edificio.

El edificio de Marítima contiene 5 aulas como tales en su interior. Los datos asociados a los consumos semanales y horas de uso (véase tabla 25).

**Tabla 25**

*Numero de Aulas de clases, tiempo de uso, y consumo semanal. Edificio de Marítima.*

N°	Aulas de clases	Consumo semanal kWh	Tiempo de uso semanal estimado
1	Aula 101	72,2658	43
2	Aula 102	62,1822	37
3	Aula 201	50,348	41
4	Aula 202	65,09	46
5	Aula 203	72,2766	47
<b>Total</b>		<b>322,1626</b>	<b>214</b>

Nota. Fuente: Elaboración propia

A partir de estos datos se determinó que el consumo de energía de todas las aulas ha sido de 322,1626 kWh durante la semana, esto se determinó a partir de las 214 horas de uso durante este tiempo. La relación de estos valores permitió obtener un promedio equivalente de 1,505 kW para cada aula, siendo ese dato asignado como el valor de Aula Equivalente Ocupada del edificio.

El edificio de Industrial contiene 11 aulas como tales en su interior. Los datos asociados a los consumos semanales y horas de uso se evidencian en la tabla 26.

**Tabla 26**

*Numero de Aulas de clases, tiempo de uso, y consumo semanal. Edificio de Industrial.*

N°	Aulas de clases	Consumo semanal kWh	Tiempo de uso semanal estimado
1	Aula 101	5,2272	4
2	Aula 102	81,82	50
3	Aula 103	58,482	45
4	Aula 201	60,5016	36
5	Aula 202	18,0576	11
6	Aula 203	74,5164	42

7	Aula 204	1,684	2
8	Aula 205	33,7098	19
9	Aula 206	67,4196	38
10	Aula 207	25,47	18
11	Aula 208	36,79	26
<b>Total</b>		<b>463,6782</b>	<b>291</b>

Nota. Fuente: Elaboración propia

Este análisis permitió determinar que el consumo de energía de todas las aulas ha sido de 463,6782 kWh durante la semana a partir de las 291 horas de uso programadas para las mismas. La relación de estos valores permitió obtener un promedio equivalente de 1,593 kW para cada aula, siendo ese dato asignado como el valor de Aula Equivalente Ocupada del edificio.

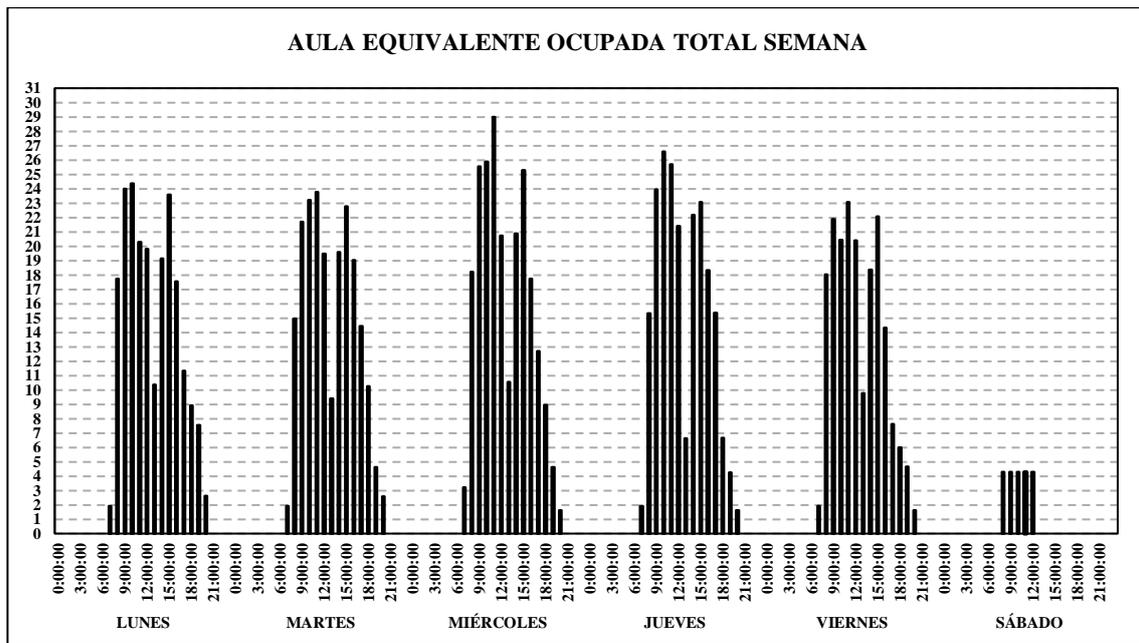
Estos valores obtenidos de AEO son la base para el proceso de validación de los IDE.

A partir de estos datos de AEO se puede representar el consumo semanal total de los edificios con esta equivalencia, esto servirá para tener una mejor interpretación del uso de aulas por hora durante la semana.

La figura 66 muestra el consumo equivalente en AEO para el edificio de Civil y Electricidad, la figura 67 representa esta equivalencia para el edificio de Arquitectura, la figura 68 representa el edificio de Marítima y finalmente la del edificio de Industrial se muestra en la figura 69.

**Figura 66**

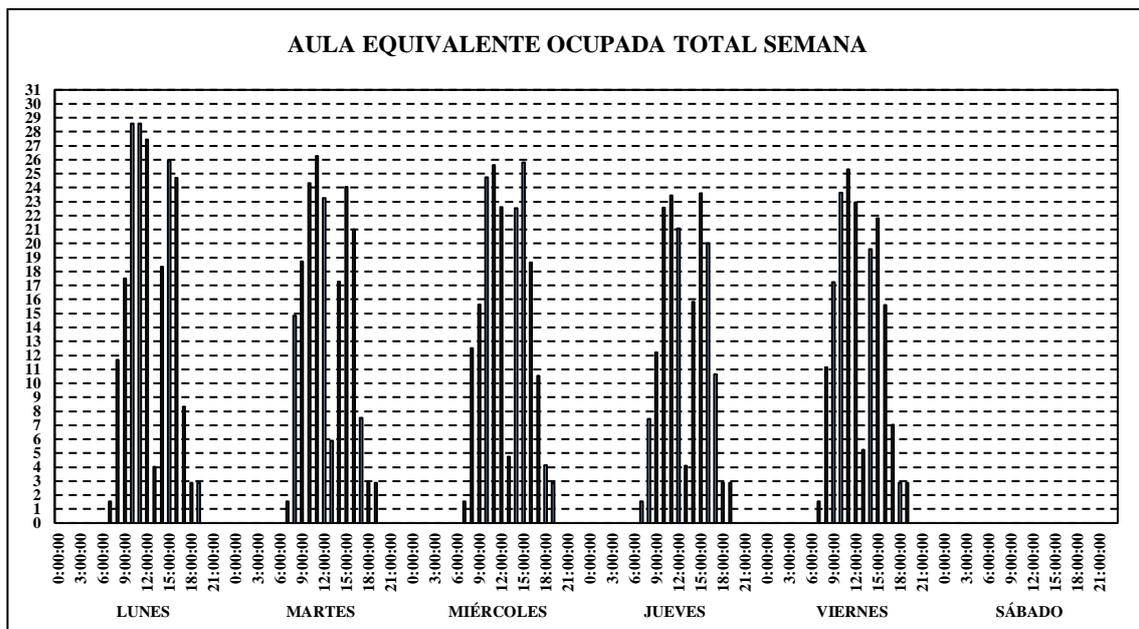
*Aula Equivalente Ocupada total a la semana edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

**Figura 67**

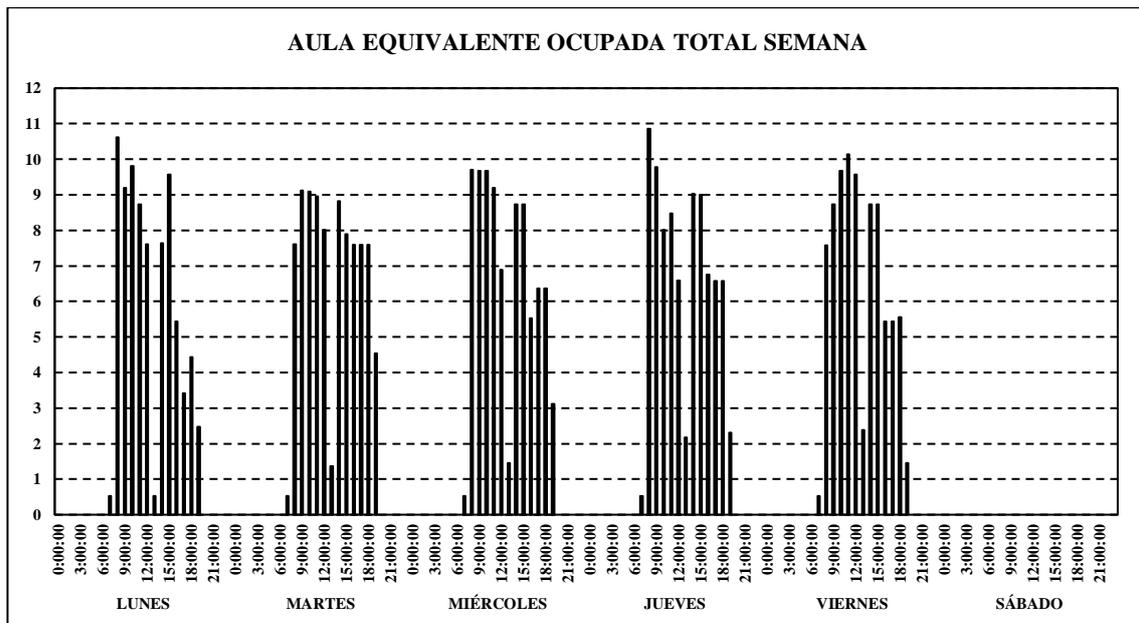
*Aula Equivalente Ocupada total a la semana edificio de Arquitectura.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

**Figura 68**

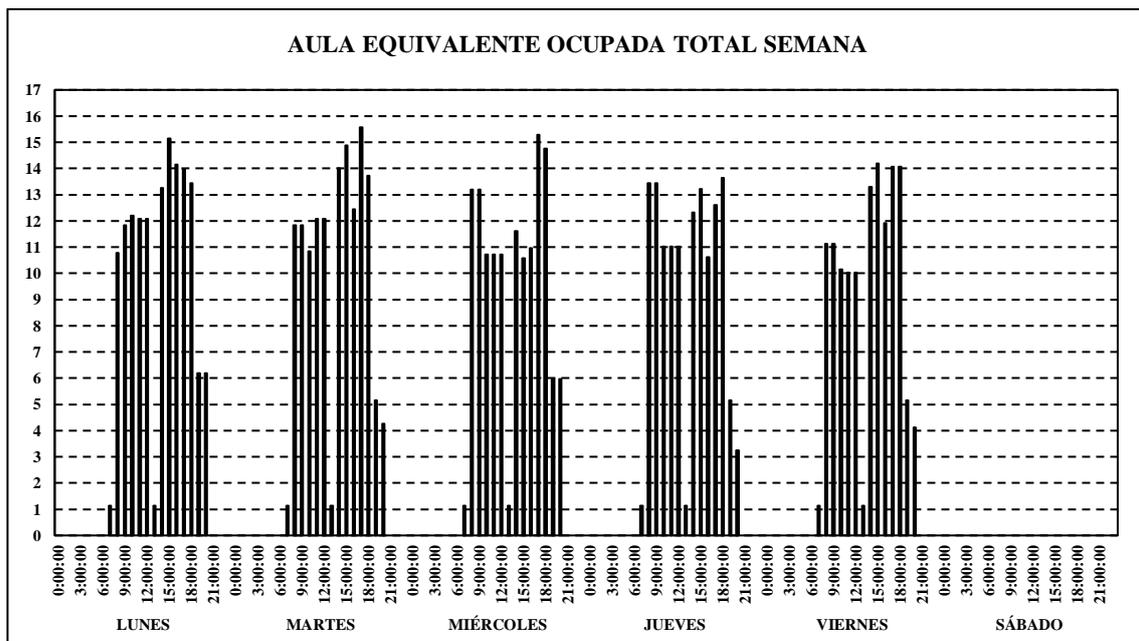
*Aula Equivalente Ocupada total semanal en el edificio de Marítima.*



Nota. Fuente. Elaboración propia

**Figura 69**

*Aula Equivalente Ocupada Semanal Edificio de Ingeniería Industrial.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

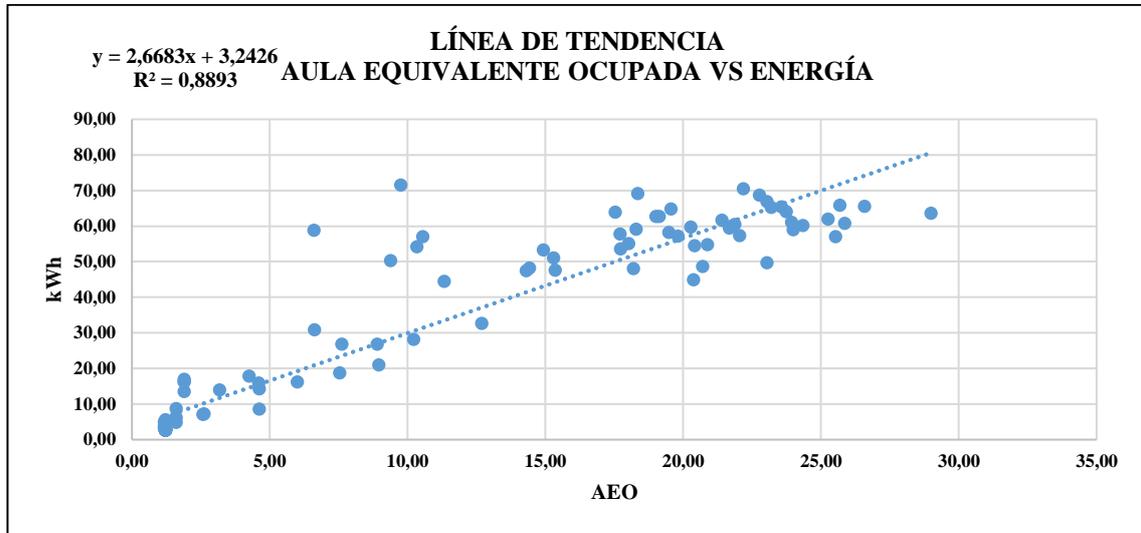
Las figuras previamente descritas son representaciones generales del consumo semanal de energía en cada edificio de la facultad llevado a su valor respectivo de AEO, sin embargo, en estas no se evidencia el uso de cada local de manera independiente, siendo esta información la requerida para llevar el control adecuado del uso de las aulas. Esta información tiene que detallarse para cada hora en cada día de la semana y debido a la gran cantidad de datos que incluye se ha ubicado en la sección de anexos, con un total de 21 figuras comprendidas entre el ejemplar 141 hasta el 161.

La validación de estos indicadores se desarrolló a partir de la correlación entre variables usando un diagrama de dispersión para cada caso usando la energía consumida durante una semana típica en los edificios y el número total de AEO estimados para cada hora de clases según la planificación académica de cada especialidad.

La evaluación de estos datos (consumo real vs AEO) evidenció que para el caso de Civil y Electricidad el coeficiente de correlación ha sido de  $r = 0,943$ , para Arquitectura ha sido de  $r = 0,914$ , para Marítima  $r = 0,922$  y para Industrial  $r = 0,884$ , todos estos datos evidencian un alto grado de correlación, significando que el número de AEO si afecta directamente el consumo energético que se genera en cada edificio. Por otro lado, los coeficientes de determinación  $R^2 = 0,8893$  para Civil y Electricidad,  $R^2 = 0,8356$  para Arquitectura,  $R^2 = 0,8503$  para Marítima y  $R^2 = 0,7826$  para Industrial representan que los modelos matemáticos pueden predecir los valores en más del 80% (a excepción del caso Industrial donde es del 78%, siendo igual un valor aceptable). Las gráficas asociadas al diagrama de dispersión se evidencian en las figuras 70, 71, 72 y 73, correspondientes para cada edificio de la facultad.

**Figura 70**

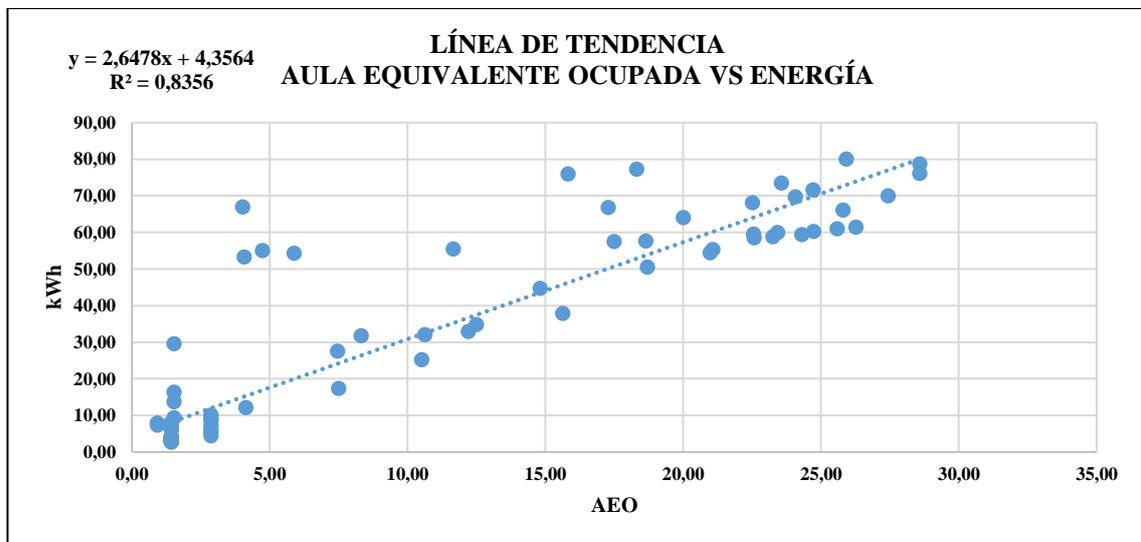
*Línea de tendencia de Indicador energético Aula Equivalente Ocupada vs energía en el edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 71**

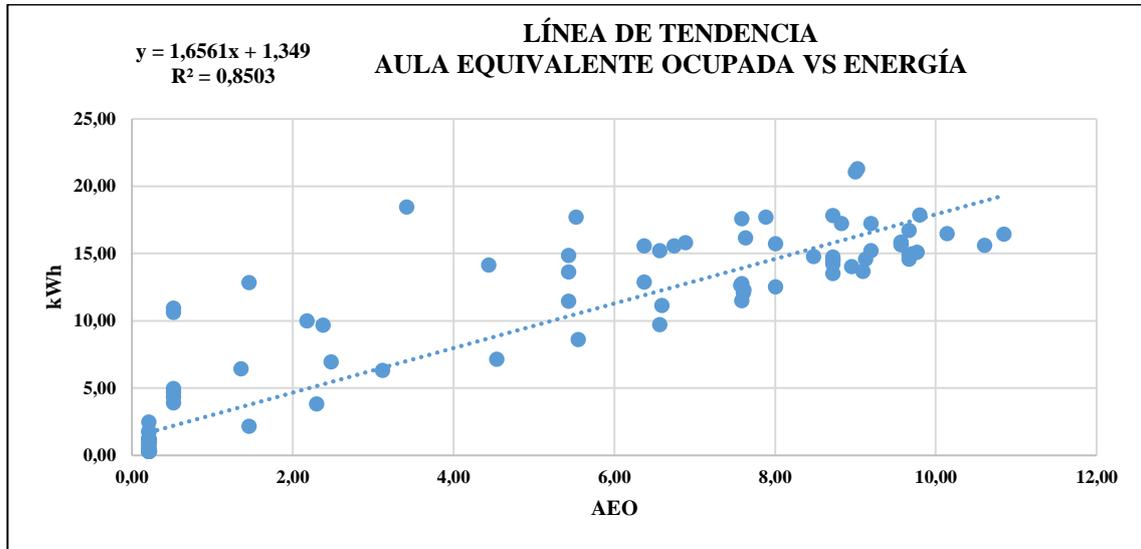
*Línea de tendencia de Indicador energético Aula Equivalente Ocupada vs energía del edificio de Arquitectura.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 72**

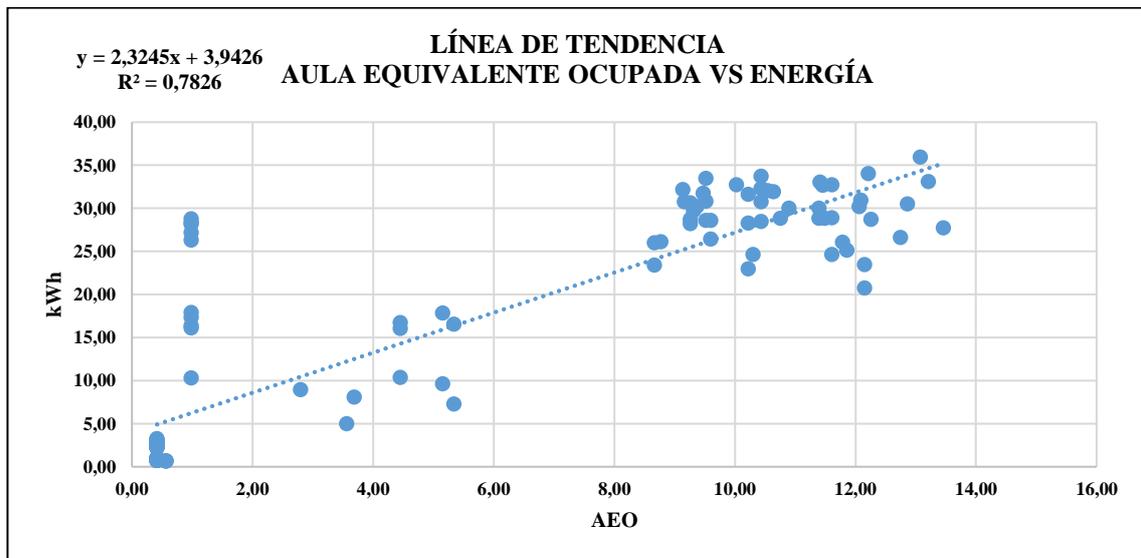
*Línea de tendencia de Indicador energético Aula Equivalente Ocupada vs energía del edificio de Marítima.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 73**

*Línea de tendencia de Indicador energético Aula Equivalente Ocupada vs energía del edificio de Ingeniería Industrial.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

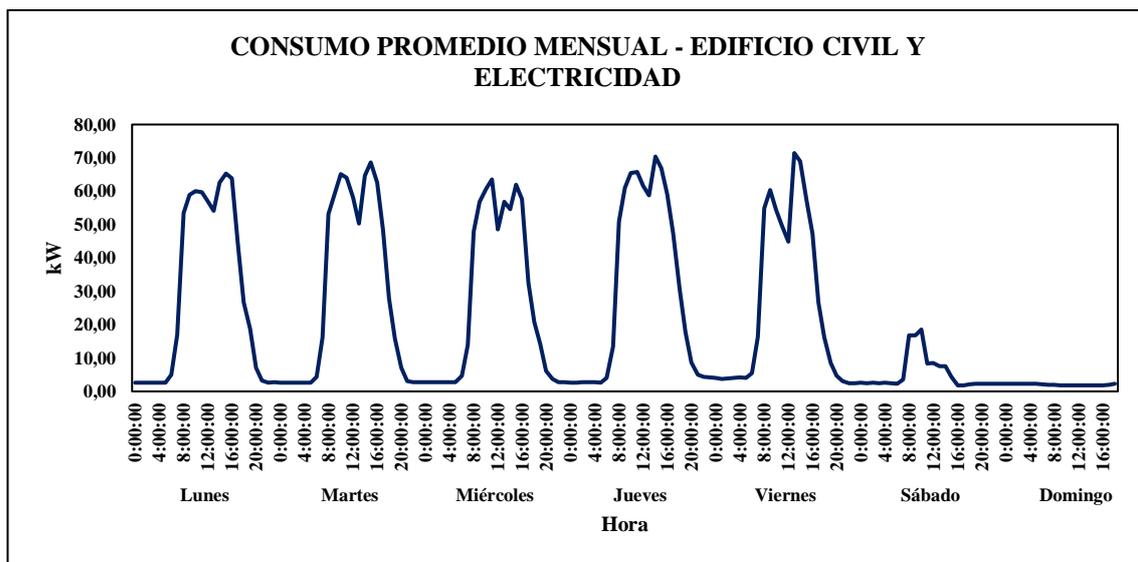
### 5.3.1 Línea base

En el desarrollo de la metodología se especificó que la línea base ha sido desarrollada en función del indicador energético, convirtiendo estos valores de AEO en consumos equivalentes para el análisis de los datos correspondientes (reales contra estimados).

Para esto se requirió de un análisis de los consumos históricos durante el mes de septiembre para obtener los promedios de cada hora durante la semana de clases. Estos datos fueron obtenidos mediante el software Powermanager y tratados con las tablas de Excel explicadas anteriormente para eliminar los datos atípicos, con esto se obtiene el punto de partida al conocer como son los consumos antes de aplicar las medidas de ahorro respectivas. Estos datos se observan en las figuras 74, 75, 76 y 77, correspondientes a los cuatro edificios que conforman la facultad.

**Figura 74**

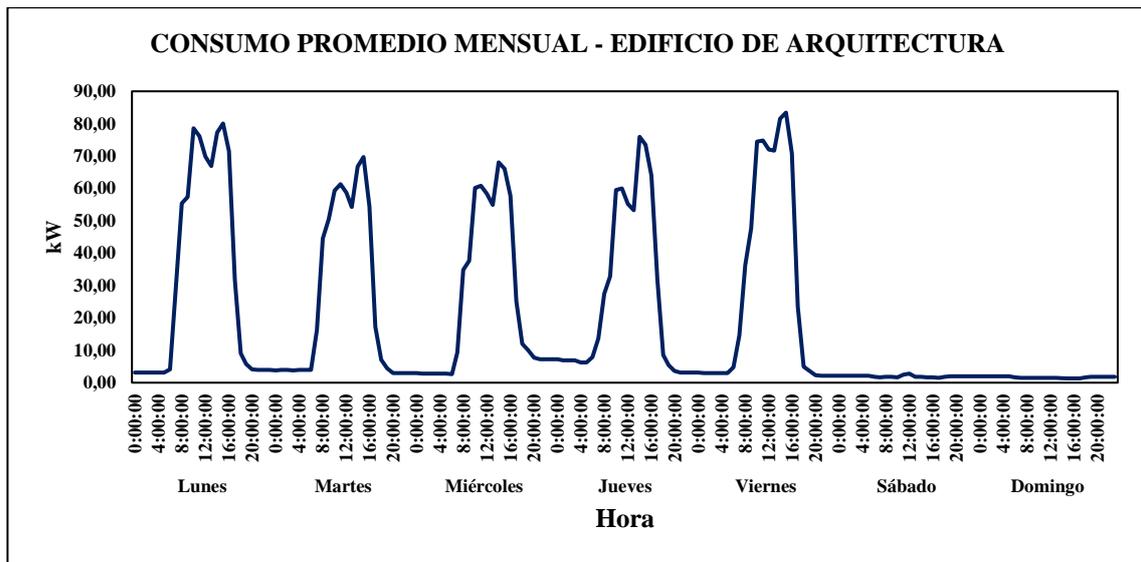
*Consumo promedio semanal registrado edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 75**

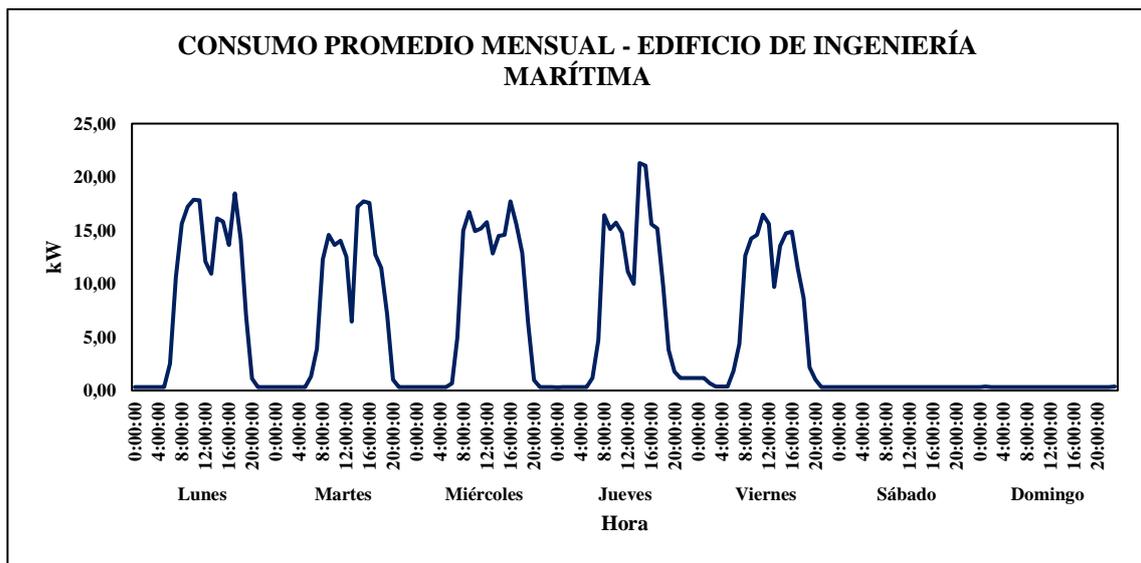
*Consumo de energía promedio semanal registrado edificio de Arquitectura.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 76**

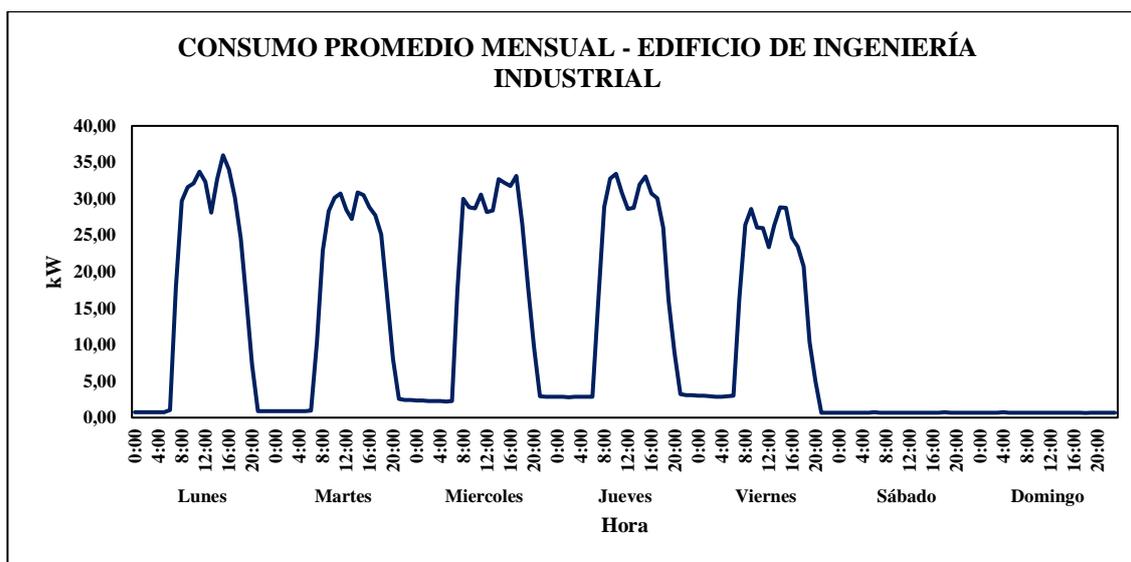
*Consumo promedio semanal registrado edificio de Marítima.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 77**

*Consumo semanal registrado edificio de Ingeniería Industrial.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

En estas gráficas se pudo observar que en el edificio de Civil y Electricidad existen picos de consumo que están por encima de los 70 kWh.

Mediante el software Powermanager se registró que durante todo el mes de septiembre hubo un consumo total de 9.444,59 kWh, lo que representó un costo asociado de 604,97 USD respectivamente. Estos datos se evidencian en la tabla 27, donde los datos son presentados para cada semana del mes.

**Tabla 27**

*Consumo de energía y costo asociado del mes de septiembre por semanas (Civil-Electricidad).*

<b>Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad</b>				
	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>
<b>Consumo Semanal</b>	3431,63 kWh	3064,01 kWh	1587,26 kWh	1361,69 kWh

<b>Costo Asociado</b>	\$ 219,43	\$ 196,68	\$ 101,30	\$ 87,56
-----------------------	-----------	-----------	-----------	----------

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Para el caso de Arquitectura, en ciertas horas del día el edificio llega alcanzar un consumo máximo de hasta 80 kWh. El consumo que se registró durante el mes de septiembre correspondió a la totalidad de 9.614,81 kWh, lo que representó un costo asociado de 614,85 USD respectivamente. Estos datos se evidencian en la tabla 28.

### **Tabla 28**

*Consumo de energía y costo asociado del mes de septiembre por semanas (Arquitectura).*

<b>Edificio de Arquitectura</b>				
	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>
<b>Consumo Semanal</b>	3225,87 kWh	2494,91 kWh	2565,15 kWh	1328,88 kWh
<b>Costo Asociado</b>	\$ 205,60	\$ 159,68	\$ 164,34	\$ 85,23

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

En Marítima, durante ciertas horas del día el edificio llegó alcanzar un consumo máximo de hasta 20 kWh, registrando durante el mes la totalidad de 2856,31 kWh, lo que representó un costo asociado de 183,37 USD respectivamente. Estos datos se evidencian en la tabla 29.

### **Tabla 29**

*Consumo de energía y costo asociado del mes de septiembre por semanas (Marítima).*

<b>Edificio de Marítima</b>				
	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>
<b>Consumo Semanal</b>	870,61 kWh	775,17 kWh	784,38 kWh	426,15 kWh

<b>Costo Asociado</b>	\$ 55,77	\$ 49,71	\$ 50,52	\$ 27,37
-----------------------	----------	----------	----------	----------

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Y finalmente en Industrial se evidenció que en ciertas horas del día el edificio llegó a alcanzar consumo máximo de hasta 35 kWh y durante la totalidad del mes se registró un consumo de 6.474,14 kWh, lo que representó un costo asociado de 414,22 USD respectivamente. Estos datos se evidencian en la tabla 30.

**Tabla 30**

*Consumo de energía y costo asociado del mes de septiembre por semanas (Industrial).*

<b>Edificio de Industrial</b>				
	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>
<b>Consumo Semanal</b>	2019,94 kWh	1753,81 kWh	1713,51 kWh	986,88 kWh
<b>Costo Asociado</b>	\$ 128,67	\$ 112,26	\$ 110,03	\$ 63,26

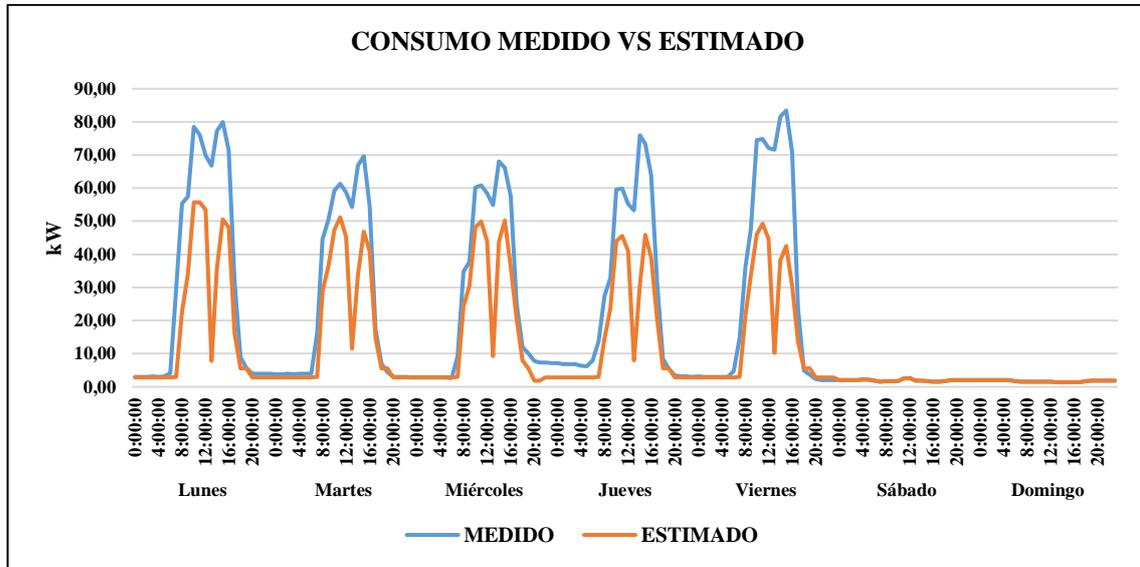
*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Una vez determinados los datos promedios que servirán como punto inicial de referencia se incluyó los datos asociados a los consumos con su equivalencia en AEO, estos fueron obtenidos a partir de los balances de cargas (potencia nominal de los equipos y horarios de ocupación). A partir de esto se estableció la línea base que sirvió como meta a alcanzar durante el tiempo de aplicación de las medidas de ahorro.

Estas líneas base representan como el consumo semanal estimado contra el consumo semanal medido (promedio), mostrando diferencias de hasta 10 kW en horas específicas en Civil y Electricidad. En Arquitectura se muestran diferencias de hasta 30 kW. En Marítima diferencias de hasta 10 kW y hasta 15 kW para Industrial. (Véase figura 78, 79, 80, 81).

**Figura 78**

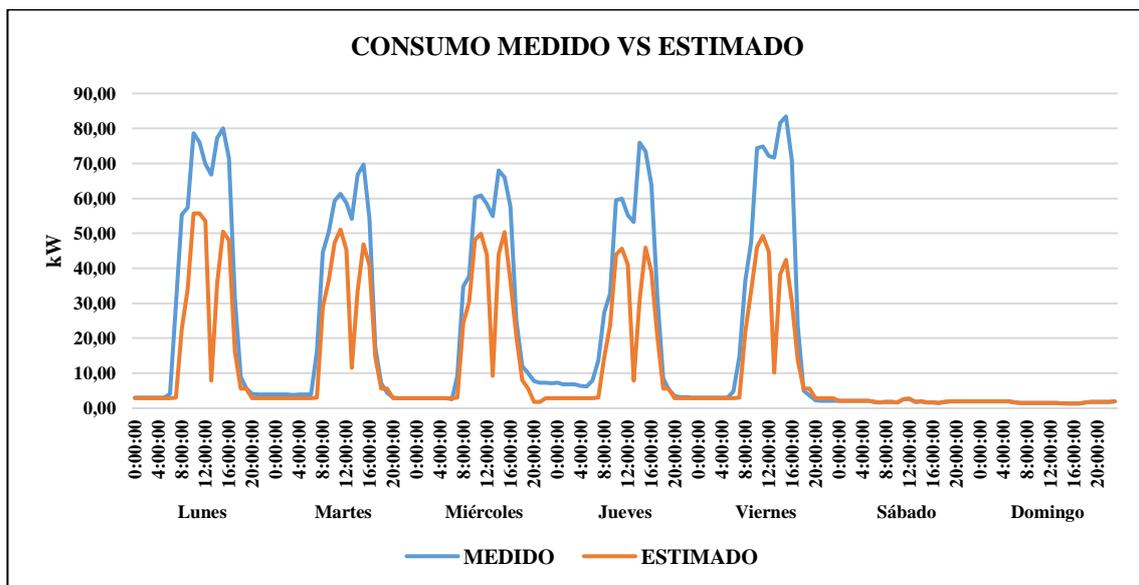
*Línea base de consumo de energía medido vs estimado del edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 79**

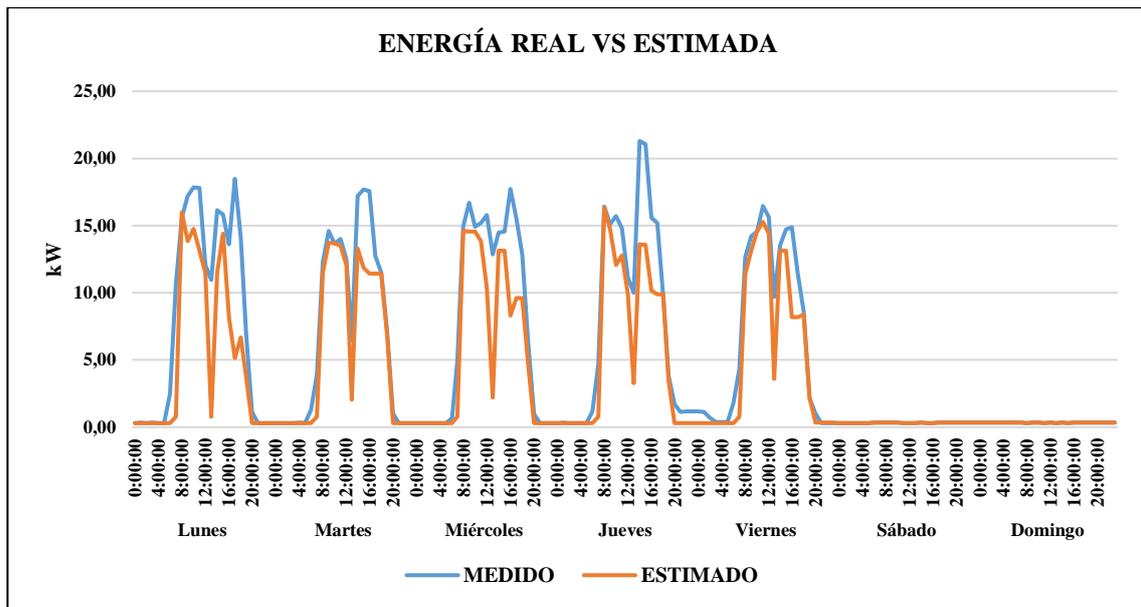
*Línea base de Energía real vs estimado edificio de Arquitectura.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 80**

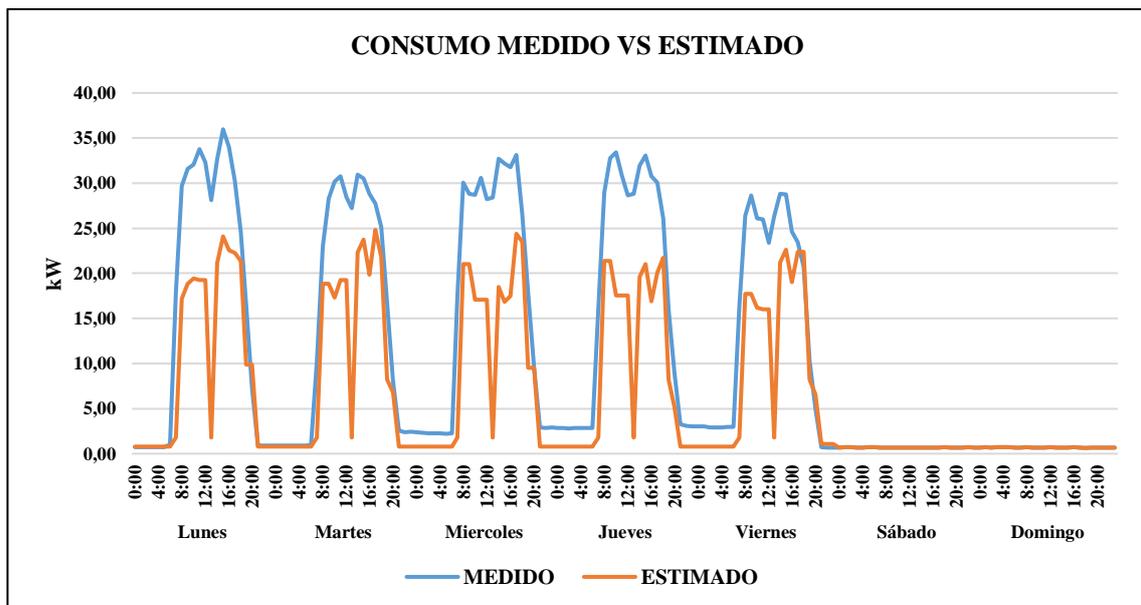
*Línea base de consumo de energía medido vs estimado del edificio de Marítima.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 81**

*Línea base de consumo medido vs estimado del Edificio de Ingeniería Industrial.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

#### **5.4 Proponer mejoras continuas del sugiriendo acciones para reducir el consumo energético en los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura con medidas iniciales sin inversión.**

En esta etapa se hizo referencia a la fase de hacer según ciclo PHVA.

Se implementaron medidas de ahorro energético sin inversión encaminadas al buen uso de los locales como medida principal, enfocándose en el manejo de los tiempo de las mismas, con el objetivo principal de evitar el acceso a su interior para evitar el uso innecesario de los equipos eléctricos en periodos donde no hay actividades académicas.

Como medida complementaria se promovió el apagado de los equipos eléctricos cuando las aulas no estaban en uso o si no estaba algún docente en el aula de clases, contribuyendo a reducir el consumo energético de los edificio de la facultad.

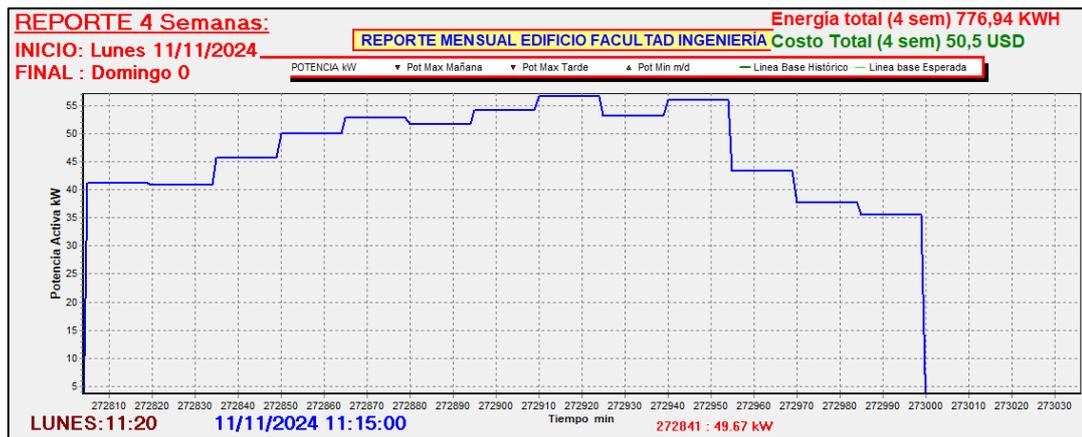
Las medidas de ahorro fueron aplicadas durante una semana de clases en un periodo de 3 horas diarias, desde el 11 de noviembre hasta el 15 de noviembre del 2024. A continuación se presentan los resultados obtenidos por medio del software SGE UELAM.

##### **5.4.1.1 *Lunes***

Para el caso del edificio de Civil y Electricidad, la figura 82 muestra el consumo de energía del edificio desde las 11 h hasta las 14 h. Se observó una demanda inicial de 40 kWh entre las 11 h y 12 h, luego hubo un incremento hasta los 55 kWh en la siguiente hora y finalmente una disminución hasta los 35,55 kWh en la hora final.

**Figura 82**

*Consumo de energía del edificio civil-electricidad lunes 11 de noviembre de 11 am hasta 2 pm.*

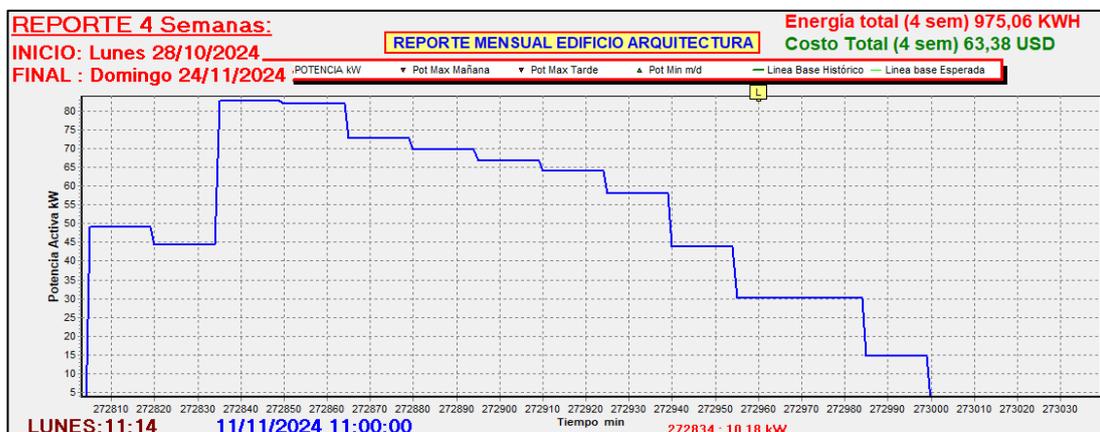


Nota. Fuente: Elaboración propia

Para el caso de Arquitectura, de 11 h a 14 h la demanda en la primera hora fue de 80 kW, mostrando de inicio un sobreconsumo debido a que se ocuparon aulas que no deberían estar en uso, con la aplicación de la medida de ahorro el consumo decreció, para la 12 h se alcanzó un valor de 63 kWh. Alrededor de las 13 h se realizó otro monitoreo, donde la demanda alcanzó un valor de 29,81 kWh, y continuó reduciéndose hasta alcanzar 14,41kWh. (Figura 83)

**Figura 83**

*Consumo de energía edificio arquitectura lunes 11 de noviembre de 11 am hasta 2 pm.*

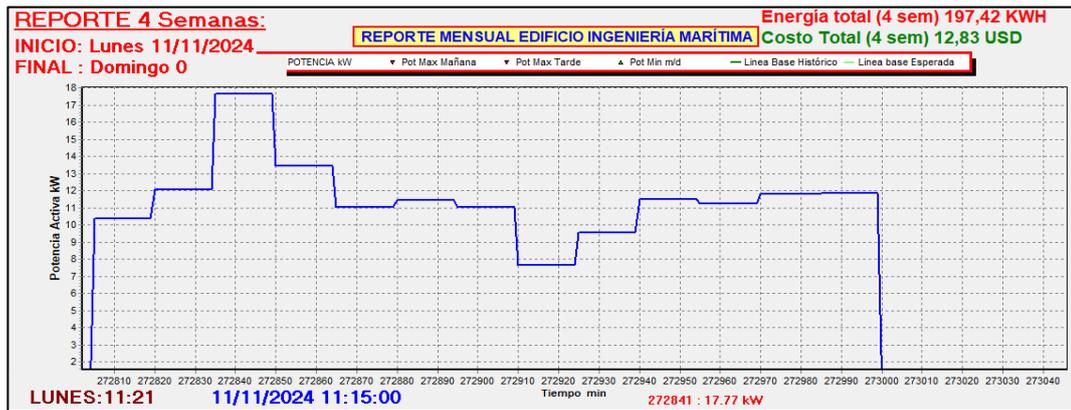


Nota. Fuente: Elaboración propia

En el edificio de Industrial se identificó una demanda de 12 kWh a las 11 h, poco después la demanda incrementó hasta los 18 kWh y luego disminuyó a los 11,48 kWh. Alrededor de las 12 h se obtuvo un valor de 7,67 kWh y en la última hora la demanda rondó los 18 kWh. (Figura 84)

**Figura 84**

*Consumo de energía edificio marítima de lunes 11 de noviembre de 11 am hasta 2 pm.*

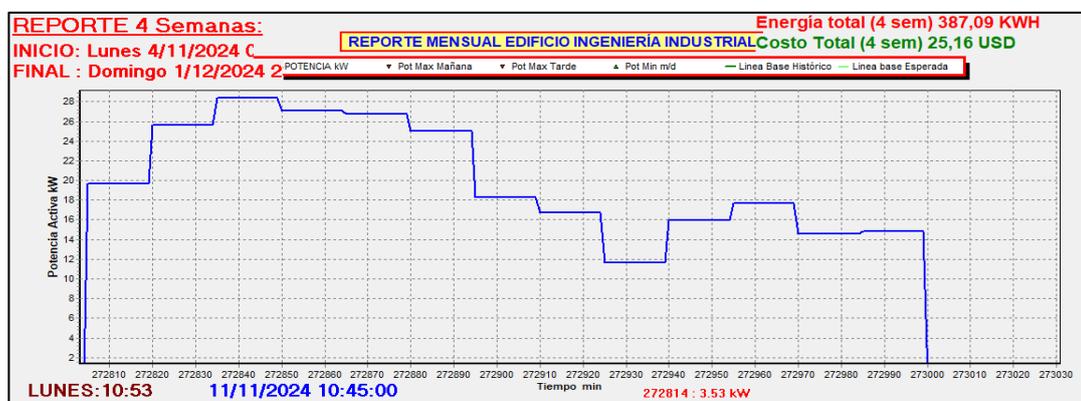


*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El caso de Industrial se evidencia a continuación. (Figura 85).

**Figura 85**

*Consumo de energía de edificio industrial lunes 11 de noviembre de 11 am hasta 2 pm.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

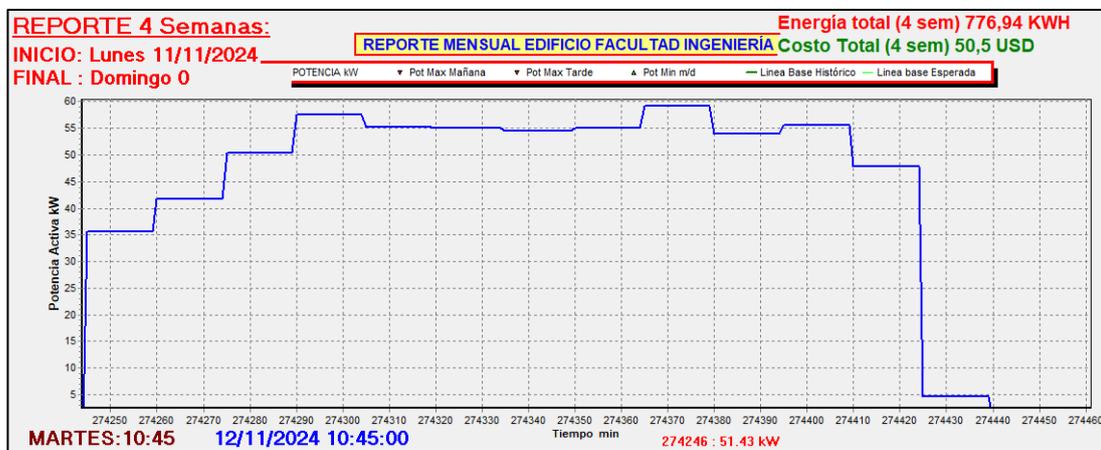
El registro de consumo de energía inició con un registro de demanda de 28 kWh alrededor de las 11 h, luego se observó una reducción hasta los 18 kWh con una tendencia decreciente durante el resto de la jornada hasta alcanzar un valor de 11,5 kWh antes de la finalización de la misma.

#### 5.4.1.2 Martes

Para el día martes, en Civil y Electricidad, con un registro de 11 h hasta las 14 h se observó una demanda inicial de 50 kWh en la primera hora, luego un incremento a 59,10 kWh en la segunda y a partir de las 13 h se redujo a 46 kWh. (Véase figura 86).

**Figura 86**

*Consumo de energía de martes 12 de noviembre de 11am hasta 2 pm.*

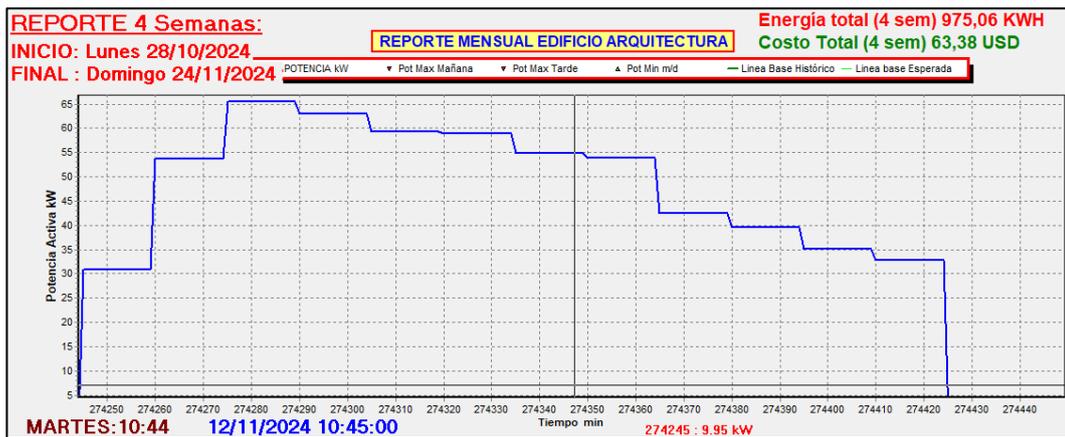


*Nota.* Fuente: Elaboración propia

El registro del edificio de Arquitectura durante las horas comprendidas entre las 11 h y las 13 h evidenció una demanda de 65 kWh durante la primera hora, luego se observó una reducción hasta 54 kWh y finalmente alcanzó un valor de 54 kWh durante la última hora registrada. (Véase figura 87).

### Figura 87

Consumo de energía martes 12 de noviembre de 11 am hasta 2 pm.

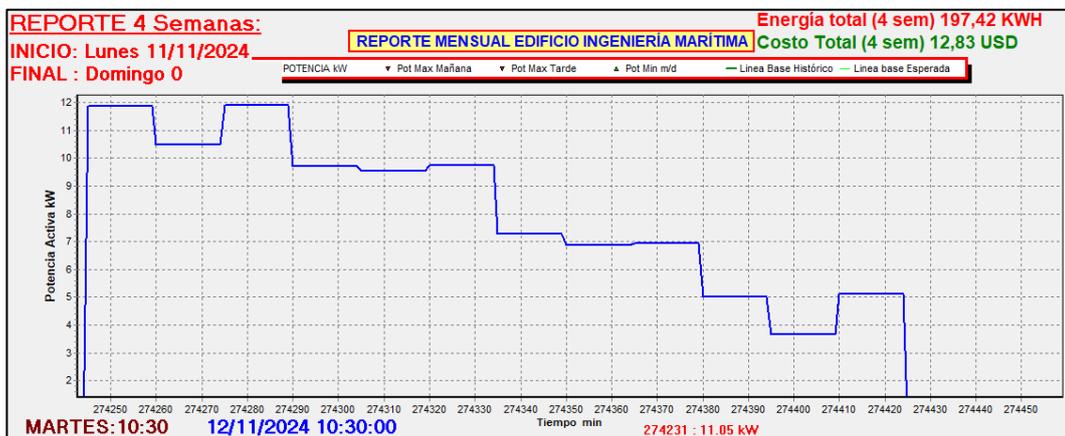


Nota. Fuente: Elaboración propia

El registro de consumo de energía en el edificio de Marítima (véase figura 88) inició a las 11 h con una demanda de 12kWh, luego en la siguiente hora se registró una demanda de 7kW y durante la última parte de la jornada se llegó a un valor de 3,71 kWh.

### Figura 88

Consumo de energía de martes 12 de noviembre de 11 hasta 2pm.

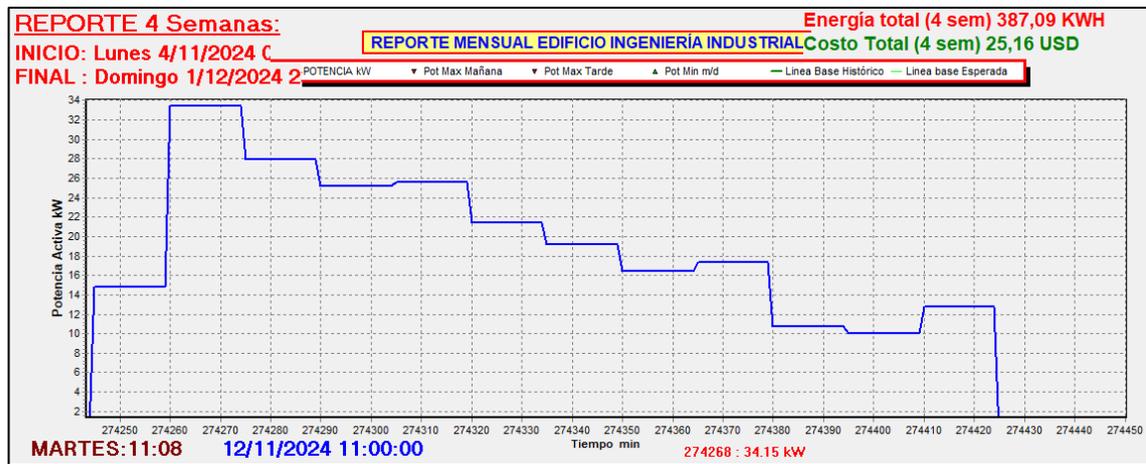


Nota. Fuente: Elaboración propia

El registro de consumo de energía en Industrial (figura 89) evidenció que a las 11 h existió una demanda de 33,44 kWh, luego se observó una reducción hasta los 21 kWh durante la siguiente hora y finalmente un valor de 10,10 kWh en la parte final de la jornada de medición.

**Figura 89**

*Consumo de energía de edificio de Industrial martes 12 de noviembre de 11 am hasta 2 pm.*

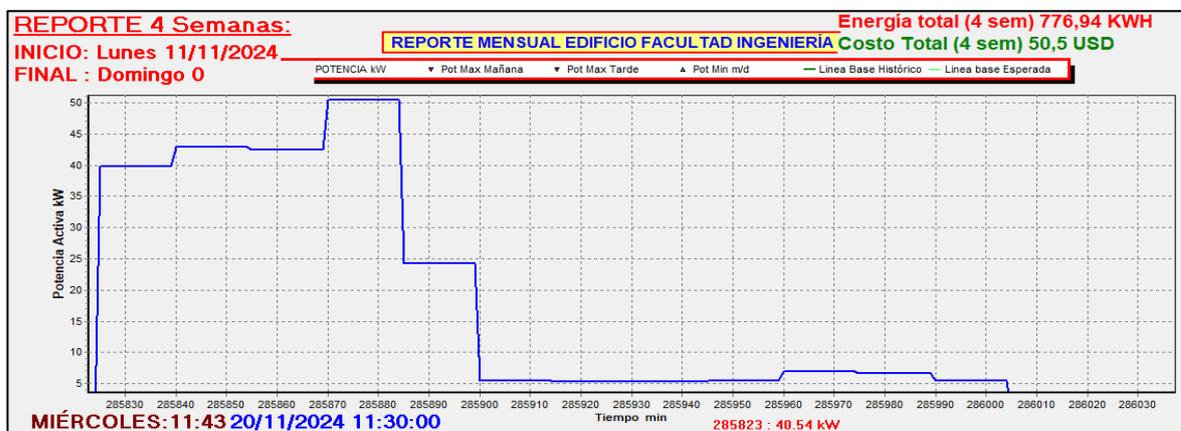


Nota. Fuente: Elaboración propia

### 5.4.1.3 Miércoles

**Figura 90**

*Consumo de energía miércoles 20 de noviembre de 12 hasta 3 pm.*



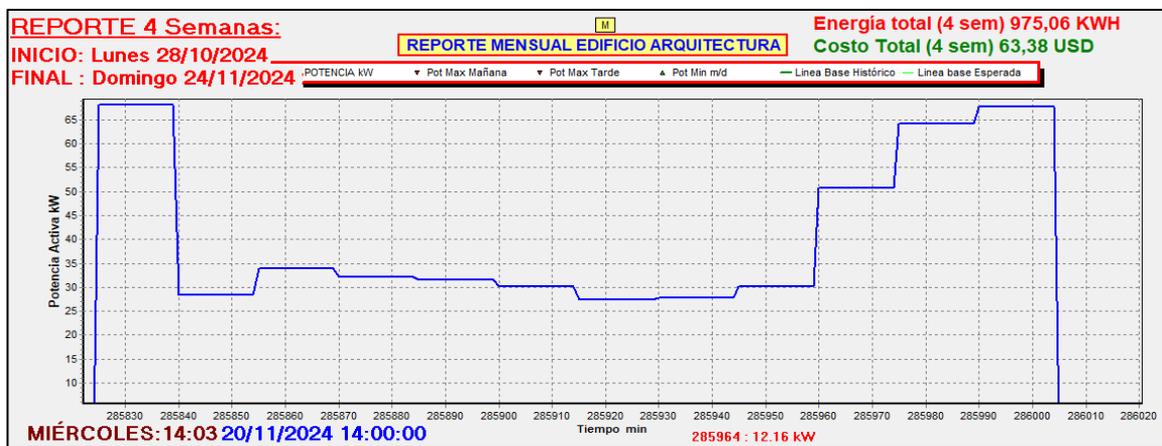
Nota. Fuente: Elaboración propia

La figura 90 presenta el registro del consumo de energía para del edificio Civil y Electricidad inició a las 12 h con una demanda de 42,25 kWh, luego a las 12:45 h se incrementó a 50,5 kWh, posterior a aquello se observó una disminución a 23 kWh, sin embargo, alrededor de la 1:30 pm se evidenció un error en la toma de datos.

Para el caso de Arquitectura se registró una demanda de 68 kWh a las 12 h, mediante la aplicación de la medida de ahorro la demanda decreció hasta los 32,22 kWh durante la siguiente hora, manteniéndose así la tendencia. Alrededor de la 14 h la demanda incrementó hasta los 50 kWh y para las 14:30 h se observó que la demanda alcanzó 67 kWh. (Figura 91).

### Figura 91

Consumo de energía miércoles 20 de noviembre de 12 hasta 3 pm.



Nota. Fuente: Elaboración propia

El registro del comportamiento de consumo energía para el caso de Marítima se muestra mediante figura 92. La demanda registrada a las 12 h fue 15 kWh, alrededor de las 13 h con la finalización de las actividades académicas matutinas se observó una reducción hasta los 8 kWh, demanda que aumentó a las 14 h con el inicio de la segunda jornada de estudio, con un valor de 13 kWh.

## Fuente 92

Consumo de energía de miércoles 20 de noviembre de 12 hasta 3pm.

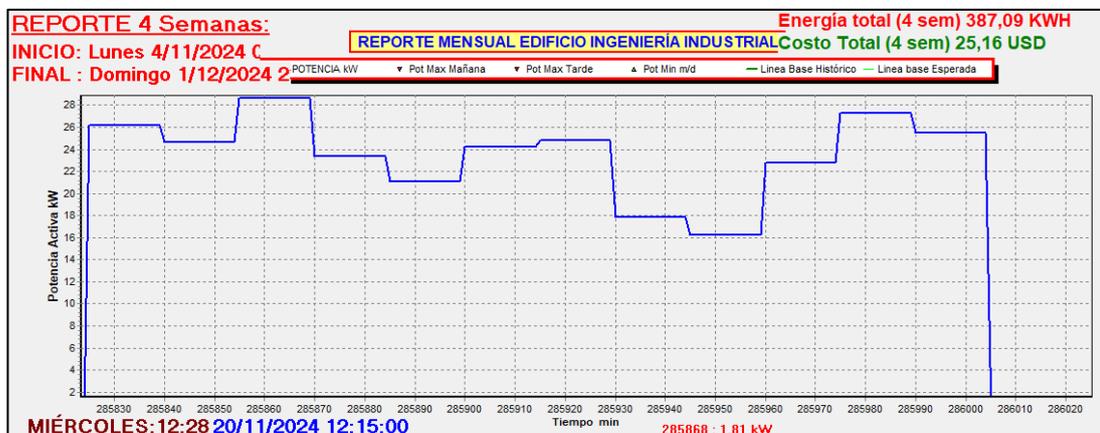


Nota. Fuente: Elaboración propia

El registro de consumo de energía para el caso de Industrial. Inició con un valor de demanda de 28,77 kWh durante el inicio de la primera hora (12 h), luego se observó un decremento hasta los 21,06 antes de la finalización de la misma, alrededor de las 13 h se observó un incremento hasta 26 kWh y un decremento hasta 16,26 kWh, finalmente registrar un aumento en la última hora (27,31 kWh). (Véase la figura 93)

## Figura 93

Consumo de energía de edificio de Industrial miércoles 20 de noviembre de 12 hasta 3 pm.



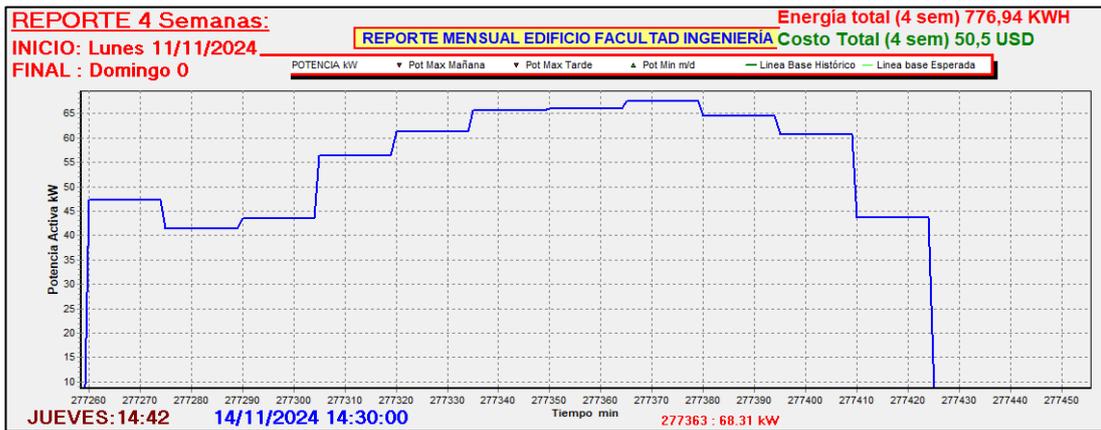
Nota. Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.1.4 Jueves

El registro de consumo de energía del edificio Civil y Electricidad en el día jueves inició a las 13 h con una demanda de 40 kWh, alrededor de las 14 h aumentó hasta 60 kWh y para las 15 h la demanda decreció hasta 43,80 kWh (véase figura 94).

**Figura 94**

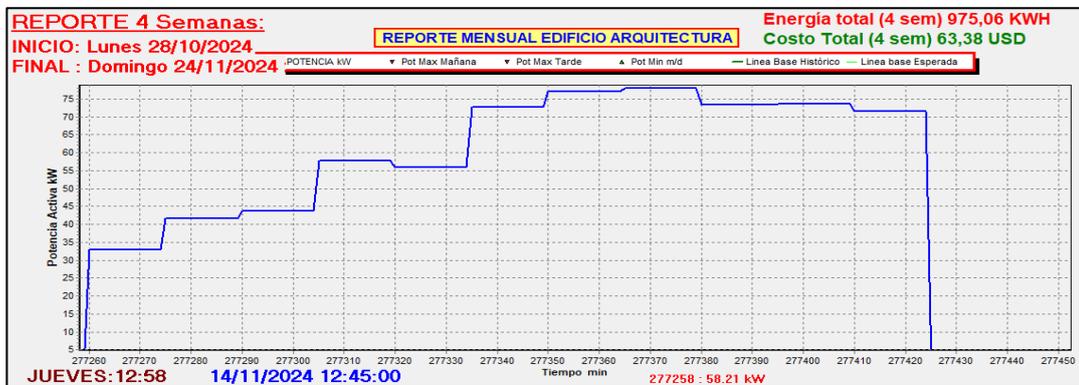
*Consumo de energía jueves 14 de noviembre de 1 hasta 4 pm.*



Nota. Fuente: Elaboración propia

**Figura 95**

*Consumo de energía jueves 14 de noviembre de 1 hasta 4 pm.*



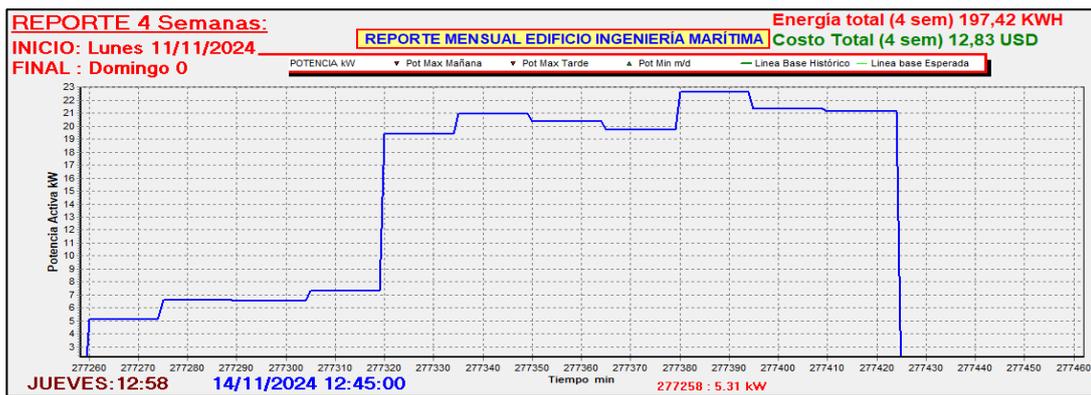
Nota. Fuente: Elaboración propia

La figura 95 presenta el registro de consumo energético para el caso de Arquitectura, se observa que a las 13 h la demanda fue de 30 kWh, luego hubo un incremento donde se alcanzó un valor de 55 kWh a las 14 h debido al inicio de la jornada vespertina, evidenciando un incremento hasta los 76kWh solo media hora después.

El registro de consumo de energía para el caso de Marítima se evidencia en figura 96.

### Figura 96

Consumo de energía de jueves 14 de noviembre de 1 hasta 4 pm.



Nota. Fuente: Elaboración propia

Se observa que inició a las 13 h con una demanda de 5 kWh, sin embargo, para las 14 h este valor aumenta a 22 kWh, manteniéndose cerca de este valor hasta la finalización de las mediciones.

La figura 97 presenta el registro de consumo de energía asociado al caso de Industrial, se evidenció una demanda inicial de 26 kWh durante el inicio de la primera hora de medición (13 h), posterior a aquello se evidenció una reducción hasta los 8,64 kWh una media hora después, posterior a aquello se registró un incremento hasta 15 kWh, manteniéndose cerca de este valor hasta finalizar la jornada de medición.

**Figura 97**

*Consumo de energía de edificio de Industrial jueves 14 de noviembre de 1 hasta 4 pm.*



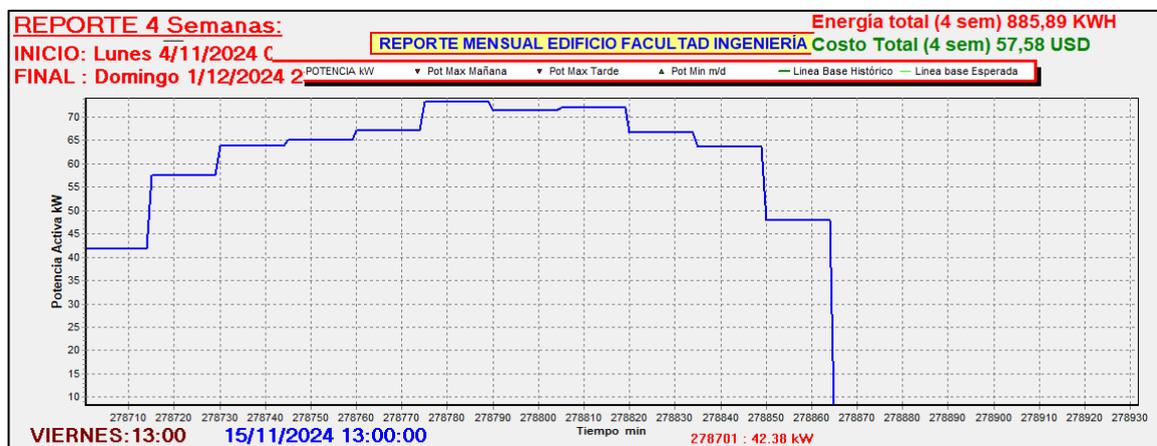
Nota. Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.1.5 Viernes

El registro de energía del consumo para el edificio de Civil y Electricidad comenzó a las 13 h con una demanda de 40 kWh, alrededor de las 14 h incrementó considerablemente hasta 70 kWh, luego comenzando las 15 h la demanda disminuyó de 63,5 kWh hasta 47,9 kWh (Véase figura 98).

**Figura 98**

*Consumo de energía viernes 15 de noviembre de 1 hasta 4 pm.*

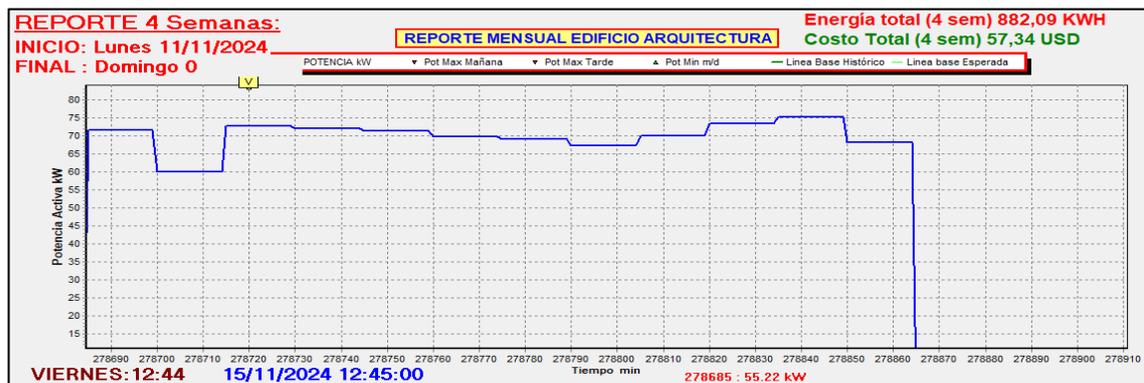


Nota. Fuente: Elaboración propia

El registro de consumo mostrado en la figura 99 corresponde al caso de Arquitectura, donde desde un principio se evidenció un consumo de 70 kWh durante la primera hora (13 h), esta tendencia permaneció similar durante toda la jornada de registro, mostrando una reducción durante la primera hora, donde se alcanzó un valor de 59,15 kWh.

### Figura 99

Consumo de energía viernes 15 de noviembre de 1 hasta 4 pm.

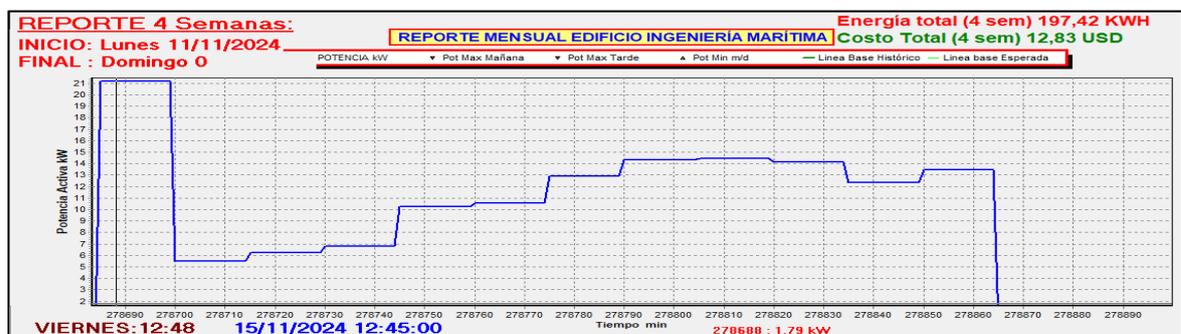


Nota. Fuente: Elaboración propia

El registro de consumo de energía para el caso de Marítima se muestra en la figura 100. Se muestra una demanda inicial de 20 kWh durante el inicio (13 h), durante la segunda hora la demanda aumentó hasta los 14 kWh con el inicio de la segunda jornada de clases.

### Figura 100

Consumo de energía de viernes 15 de noviembre de 1 hasta 4 pm.

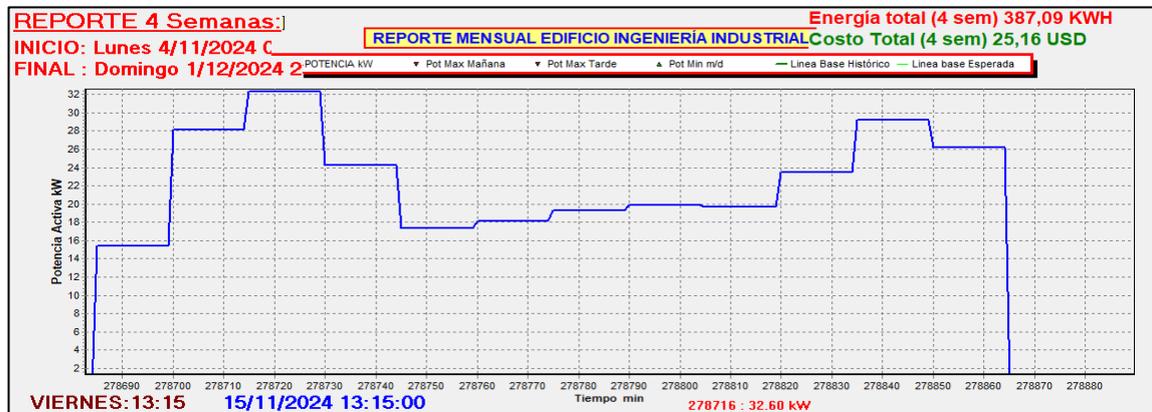


Nota. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se muestra el registro de consumo de energía para el caso Industrial. (figura 101).

**Figura 101**

*Consumo de energía de edificio de Industrial viernes 15 de noviembre de 1 pm hasta 4 pm.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que inició con un valor de demanda de 32,37 kWh al inicio de las 13 h, posterior a aquello se evidenció un valor de 17,45 kWh, con una tendencia similar hasta las 15 h con una demanda de 23,44 kWh antes de la finalización del registro.

#### **5.4.2 Monitorear el seguimiento de indicadores energéticos y línea base para validar la efectividad de las medidas aplicadas.**

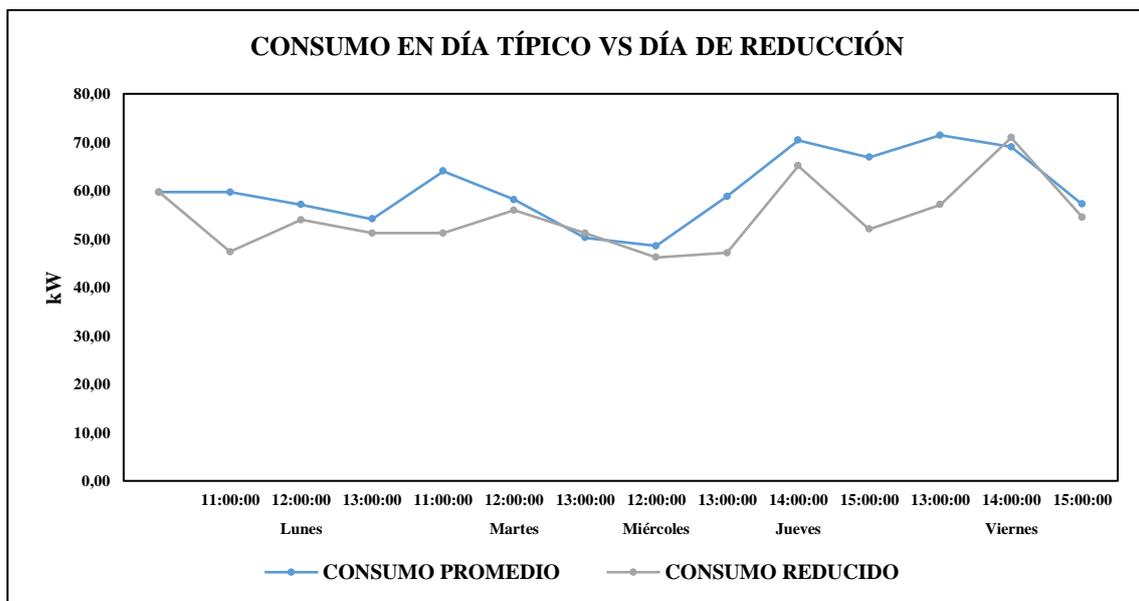
En esta fase hizo referencia la etapa de verificar según el Ciclo PHVA. En esta fase se realizó el monitoreo de las medidas de ahorro realizadas, comparando los resultados del consumo históricos, con el consumo de las medidas de ahorro establecidas. Se cuantifico su efecto económico en cada uno de los edificios, indicando cuanto se ahorró en ese periodo de intervención al día y a la semana, a continuación se presentan los resultados obtenidos en esta etapa.

Para cuantificar el efecto económico de la medida de ahorro ha sido importante identificar el comportamiento del consumo de energía mediante su aplicación.

La figura 102 nos introduce a conocer el comportamiento de la tendencia del consumo de energía del edificio de Ingeniería Civil y Electricidad de lunes a viernes, mostrando el consumo de un día típico contra el consumo de energía mediante la medida de ahorro aplicada en el edificio.

### Figura 102

*Consumo de un día típico vs día de reducción edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los consumos de energía y los costos asociados por días con y sin medida de ahorro en el edificio (véase tablas 31 y 32) en un intervalo de 3 horas en las que se efectuaron las medidas de ahorro. En caso del día miércoles se presentó un problema en la medición por lo que se promedió solo 1 hora.

**Tabla 31**

*Consumo de energía y costo asociado sin medida de ahorro en el edificio de Civil y Electricidad.*

<b>Consumo de energía y costo asociado sin medidas de ahorro</b>						
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Total</b>
<b>Consumo</b>	170,87 kWh	172,45 kWh	48,57 kWh	196,06 kWh	197,67 kWh	<b>785,62 kWh</b>
<b>Costo</b>	11,11 USD	11,21 USD	3,15 USD	12,74 USD	12,85 USD	<b>51,06 USD</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Tabla 32**

*Consumo de energía y costo asociado con medida de ahorro del Civil y Electricidad.*

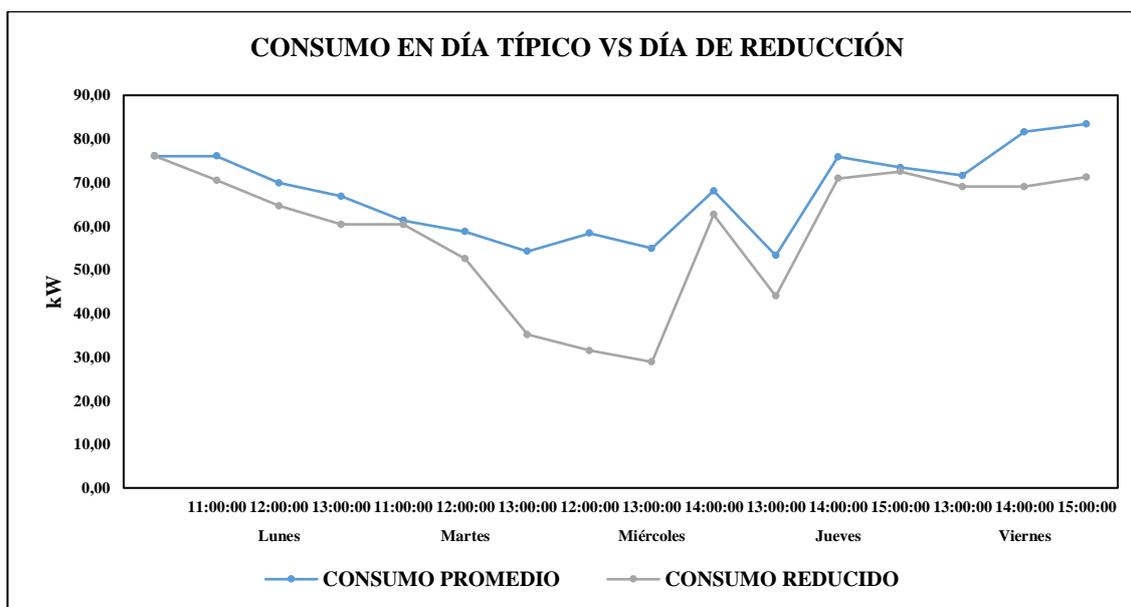
<b>Consumo de energía y costo asociados con medidas de ahorro</b>						
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Total</b>
<b>Consumo</b>	154,77 kWh	156,47 kWh	46,17 kWh	156,32 kWh	184,4 kWh	<b>698.13 kWh</b>
<b>Costo</b>	10,06 USD	10,17 USD	3 USD	10,16 USD	11,98 USD	<b>45,37 USD</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

La figura 103 presenta el comportamiento de la tendencia del consumo de energía del edificio de Arquitectura, donde se evidencia el consumo de un día típico versus el consumo de energía mediante la medida de ahorro aplicada.

**Figura 103**

*Consumo de energía un día típico vs día de reducción edificio de Arquitectura.*



Nota. Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestran los consumos de energía y los costos asociados por días, con y sin medida de ahorro en el edificio. (Véase las tablas 33 y 34).

**Tabla 33**

*Consumo de energía y costo asociado sin medida de ahorro edificio de Arquitectura.*

Consumo de energía y costos asociados sin medidas de ahorro						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total
<b>Consumo</b>	212,78 kWh	174,24 kWh	181,33 kWh	202,57 kWh	236,62 kWh	<b>1007,54 kWh</b>
<b>Costo</b>	13,83USD	11,32 USD	11,79 USD	13,17 USD	15,38 USD	<b>65,49 USD</b>

Nota. Fuente: Elaboración propia

**Tabla 34**

*Consumo de energía y costo asociado con medida de ahorro del edificio de Arquitectura.*

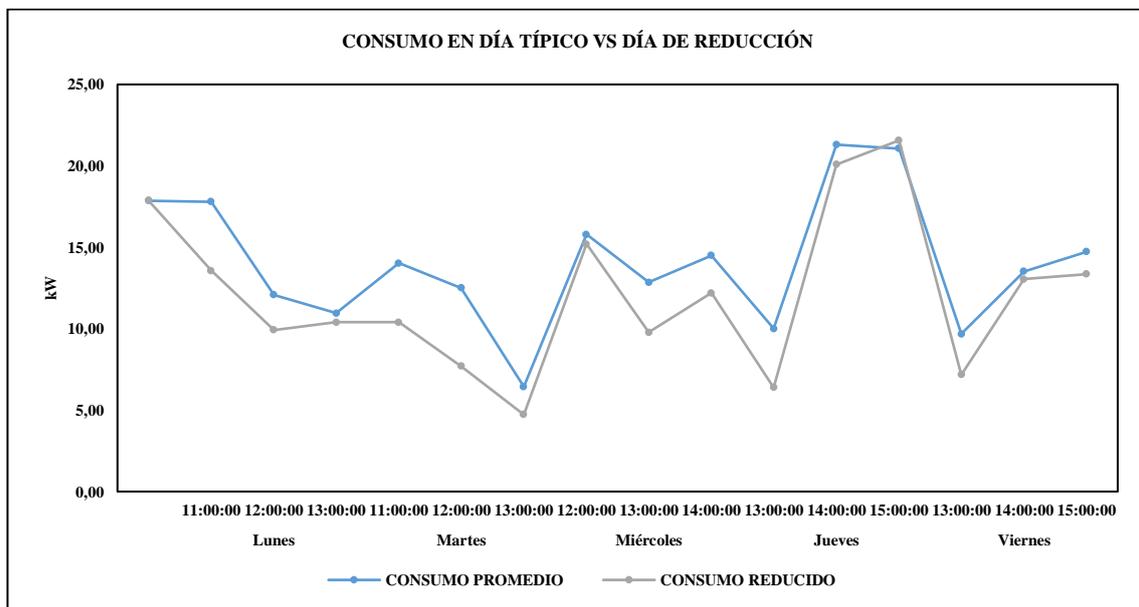
Consumo de energía y costos asociados con medidas de ahorro						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total
<b>Consumo</b>	177,17 kWh	147,53 kWh	123,09 kWh	169,54 kWh	210,16 kWh	<b>827,49 kWh</b>
<b>Costo</b>	11,52 USD	9,59 USD	8 USD	11,02 USD	13,66 USD	<b>53,79 USD</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

La figura 104 presenta el comportamiento de la tendencia del consumo de energía del edificio de Marítima.

**Figura 104**

*Consumo de un día típico vs día de reducción edificio de marítima.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los consumos de energía y los costos asociados por días para la semana sin medidas de ahorro. (Véase tabla 35).

**Tabla 35**

*Consumo de energía y costo asociado sin medida de ahorro del edificio de Ingeniería Marítima.*

<b>Consumo de energía y costo asociados sin medidas de ahorro</b>						
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Total</b>
<b>Consumo</b>	40,84 kWh	32,98 kWh	43,14 kWh	52,37 kWh	37,94 kWh	<b>207,25 kWh</b>
<b>Costo</b>	2,65 USD	2,14 USD	2,8 USD	3,41 USD	2,47 USD	<b>13,47 USD</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Y finalmente, los consumos de energía y los costos asociados por días para la semana aplicando las medidas de ahorro. (Véase tabla 36).

**Tabla 36**

*Consumo de energía y costo asociado con medida de ahorro del edificio de Ingeniería Marítima.*

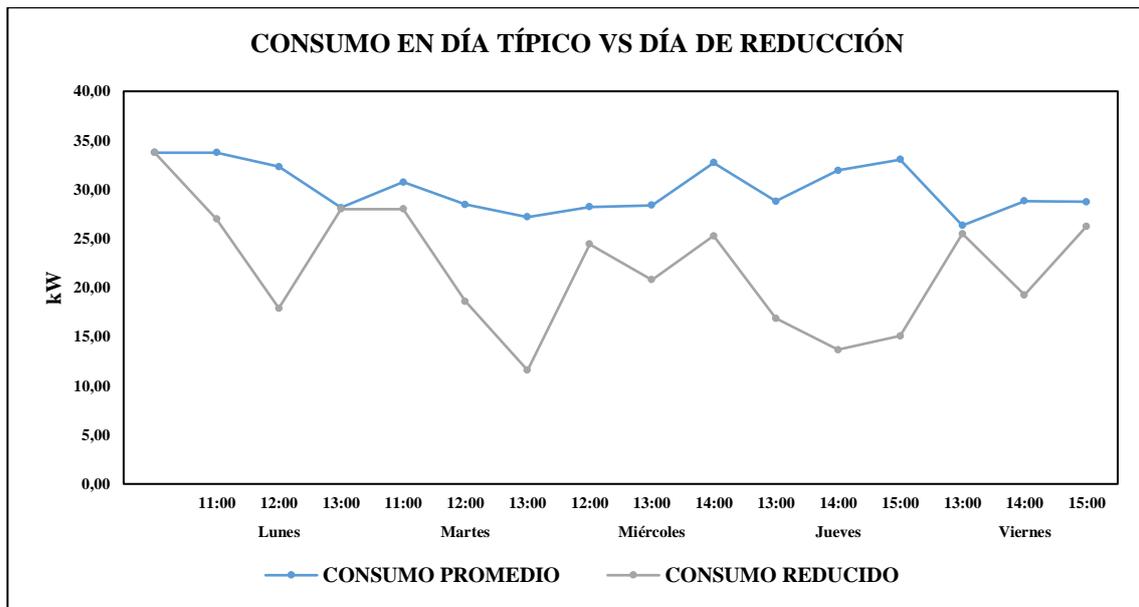
<b>Consumo de energía y costo asociados con medidas de ahorro</b>						
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Total</b>
<b>Consumo</b>	37,70 kWh	24,52 kWh	37,44 kWh	42,76 kWh	35,51 kWh	<b>177,93 kWh</b>
<b>Costo</b>	2,45 USD	1,59 USD	2,43 USD	2,78 USD	2,31 USD	<b>11,56 USD</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la figura 105 presenta el comportamiento de la tendencia del consumo de energía del edificio de Industrial.

**Figura 105**

*Consumo de un día típico vs día de reducción edificio de Industrial.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los consumos de energía y los costos asociados por días. (véase las tablas 37 y 38).

**Tabla 37**

*Consumo de energía y costo asociado sin medida de ahorro del edificio de Ingeniería Industrial.*

Consumo de energía y costo asociados sin medidas de ahorro						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total
<b>Consumo</b>	94,18 kWh	86,40 kWh	89,31 kWh	93,79 kWh	83,88 kWh	<b>447,56 kWh</b>
<b>Costo</b>	6,12 USD	5,62 USD	5,80 USD	6,10 USD	5,45 USD	<b>29,09 USD</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Tabla 38**

*Consumo de energía y costo asociado con medida de ahorro del edificio de Ingeniería Industrial.*

<b>Consumo de energía y costo asociados con medidas de ahorro</b>						
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Total</b>
<b>Consumo</b>	65,55 kWh	58,69 kWh	70,66 kWh	41,75 kWh	68,31 kWh	<b>304,96 kWh</b>
<b>Costo</b>	4,26 USD	3,81 USD	4,60 USD	2,71 USD	4,44 USD	<b>19,82 USD</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

### **5.5 Análisis de resultados de las medidas de ahorro**

En el apartado anterior se obtuvieron los resultados de las medidas de ahorro aplicadas en los edificios de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura, obteniendo resultados positivos que demostraron un ahorro durante las mediciones de control del uso de las aulas adecuadamente.

Las diferencias de consumo se evidencian en la tabla 39 mostrada a continuación.

**Tabla 39**

*Consumo de energía y costos asociados de los edificios de la Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura.*

	<b>Consumo semanal típico</b>	<b>Costo asociado</b>	<b>Consumo semana de control</b>	<b>Costo asociado</b>	<b>Ahorro de consumo</b>	<b>Costo asociado</b>
Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad	785,62 kWh	51,06 USD	698,13 kWh	45,37 USD	87,49 kWh	5,69 USD
Edificio de Arquitectura	1.007,54 kWh	65,49 USD	827,49 kWh	53,79 USD	180,05 kWh	11,7 USD
Edificio de Marítima	207,25 kWh	13,47 USD	177,93 kWh	11,56 USD	29,32 kWh	1,91 USD

Edificio de Ingeniería Industrial	447,56 kWh	29,09 USD	304,96 kWh	19,82 USD	142,6 kWh	9,27 USD
<b>TOTAL</b>					<b>439,46 kWh</b>	<b>28,57 USD</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que en la semana se logró reducir 87,49 kWh en el edificio de Civil y Electricidad con un costo asociado de 5,69 USD, en el edificio de Arquitectura se evidenció un ahorro de 180,05 kWh, con un costo asociado de 11,7 USD, en el edificio de Marítima el ahorro fue de 29,32 kWh, con un costo de 1,91 USD y finalmente en Industrial se evidenció un ahorro de 142,6 kWh, lo que representó un costo de 9,27 USD.

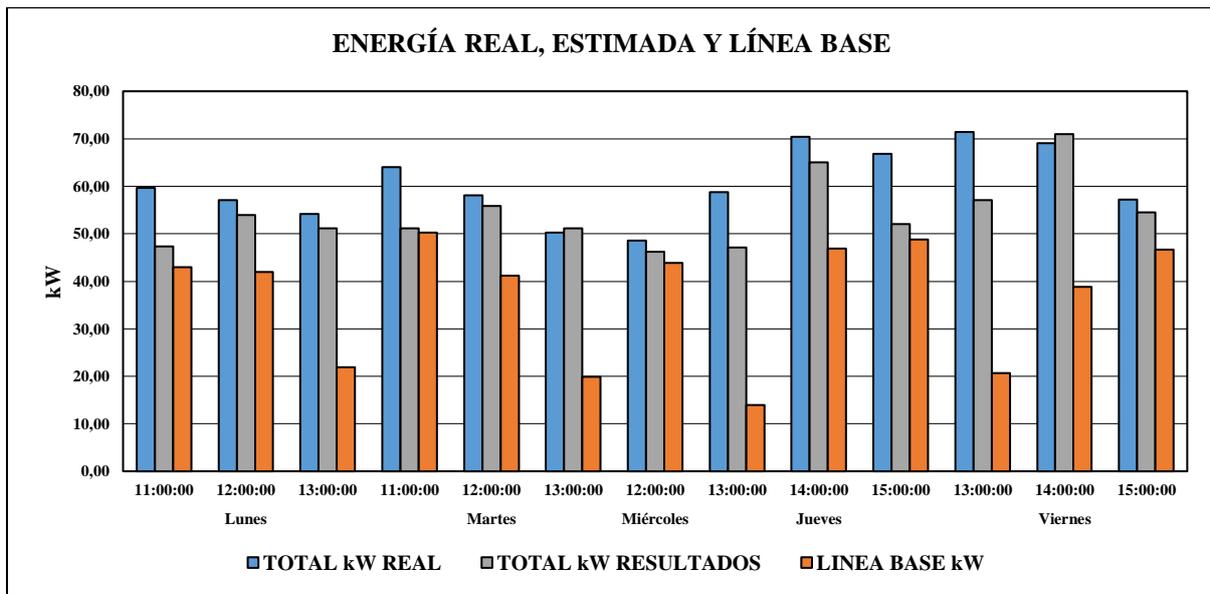
De manera general, se evidenció un ahorro de 439,46 kWh, reflejando un costo asociado de 28,57 USD.

Los datos comparativos entre los consumos promedios, los consumos obtenidos durante la semana de control y la línea base establecida se evidencian en las figuras presentadas a continuación.

En la figura 106 se encuentran los datos asociados al edificio de Civil y Electricidad, en la figura 107, los asociados al edificio de Arquitectura, los de la figura 108 corresponden a los del edificio de Marítima y finalmente la figura 109 muestra los datos asociados al edificio de Industrial.

**Figura 106**

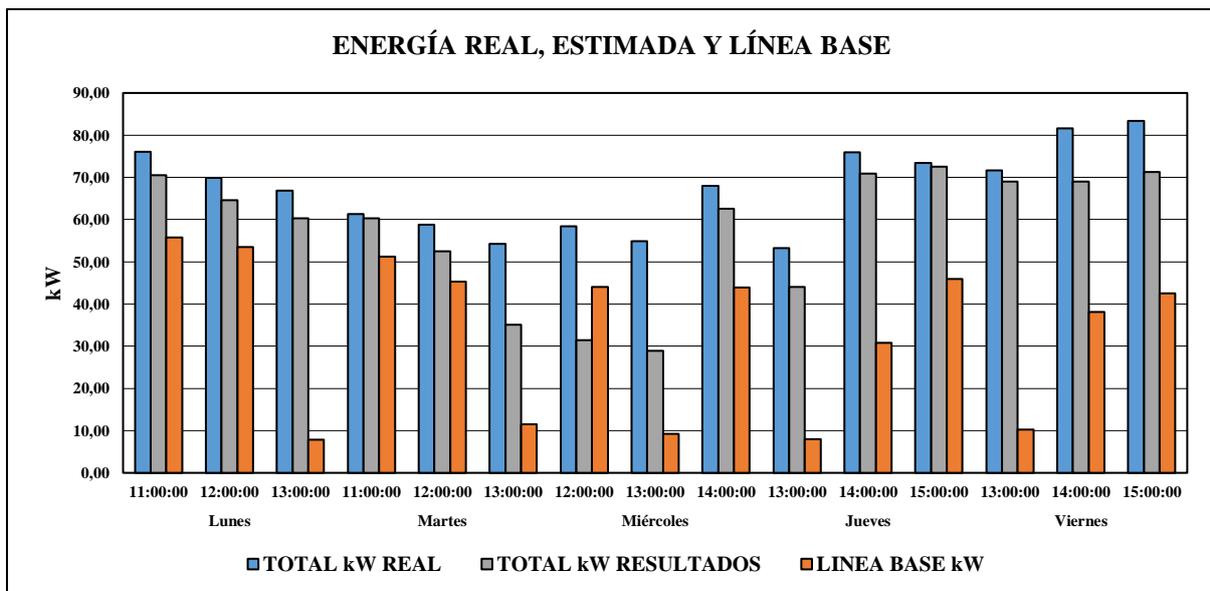
*Consumo de energía real, estimada y línea base del edificio de Civil y Electricidad.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 107**

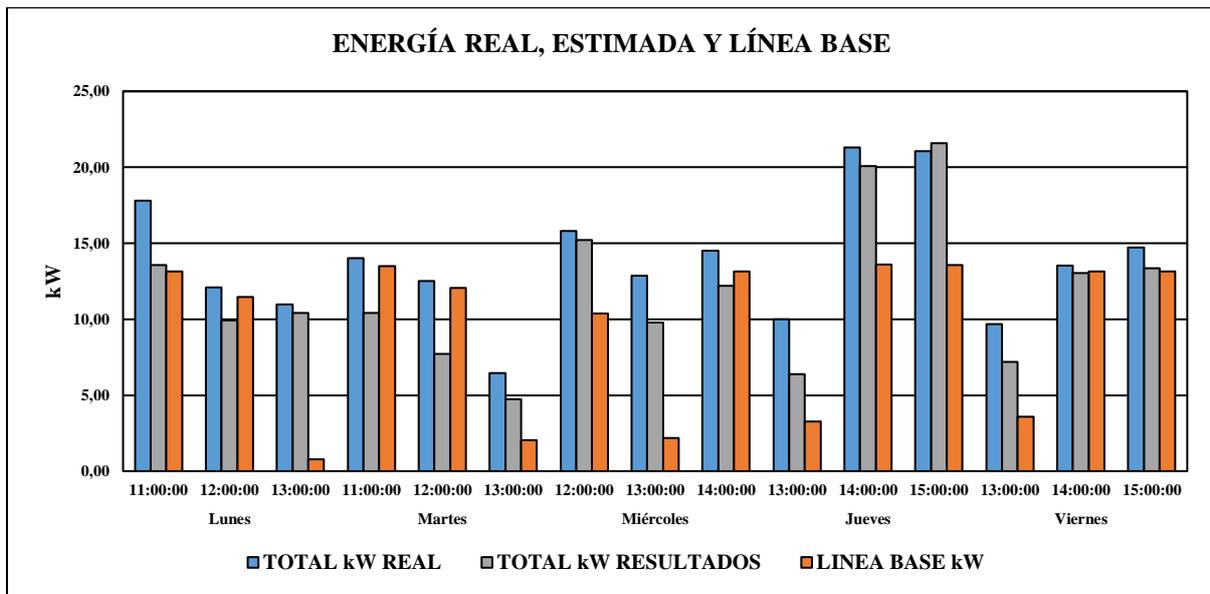
*Consumo de energía real, estimada y línea base del edificio de Arquitectura.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 108**

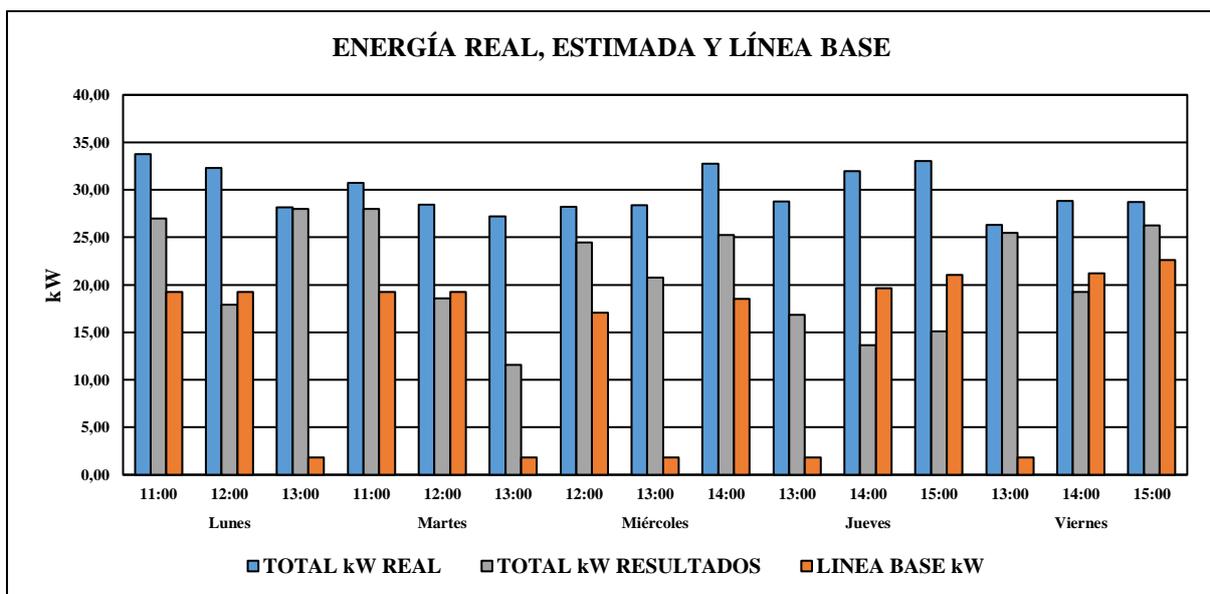
*Consumo de energía real, estimada y línea base del edificio de Ingeniería Marítima.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

**Figura 109**

*Consumo de energía real, estimada y línea base del edificio de Ingeniería Industrial.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Estos datos obtenidos evidencian que el indicador energético kWh/AEO ha permitido determinar una reducción acertada de consumo energético a partir del uso consciente de los locales:

- En el edificio de Ingeniería Civil y Electricidad, antes de aplicar las medidas de ahorro se presentaba un valor promedio de 372,33 kWh/AEO durante la semana (reflejado en la relación del consumo semanal de 785,62 kWh y el valor AEO de 2,11) una vez aplicada la medida de ahorro este valor promedio se disminuyó a 330,86 kWh/AEO, lo que representó una reducción del 11,13%.
- Bajo esta misma premisa, en el edificio de Arquitectura el indicador presentaba un valor de 516,68 kWh/AEO (relación del consumo semanal de 1.007,54 kWh y el valor AEO de 1,95), una vez aplicada la medida de ahorro este valor se redujo a 424,35 kWh/AEO, lo que representó una disminución del 17,86 %.
- Para el edificio de Marítima, antes de aplicar las medidas de ahorro el valor del indicador era de 137,25 kWh/AEO durante la semana (relación del consumo semanal de 207,25 kWh y el valor AEO de 1,51), una vez aplicadas las medidas de ahorro este valor se redujo a 117,85 kWh/AEO, lo que reflejó una disminución del 14,13% respecto al escenario inicial.
- Finalmente, para el edificio de Ingeniería Industrial, el valor del indicador era de 281,48 kWh/AEO durante la semana (relación del consumo semanal de 447,56 kWh y el valor AEO de 1,59) antes de aplicar las medidas de ahorro, una vez aplicadas las medidas el nuevo valor del indicador fue de 191.79 kWh/AEO, representando una disminución del 31,86%.

### 5.5.1 Consideraciones

Pese a los resultados positivos obtenidos no se alcanzó en su totalidad con los valores esperados y esto se debe principalmente a dos causas importantes.

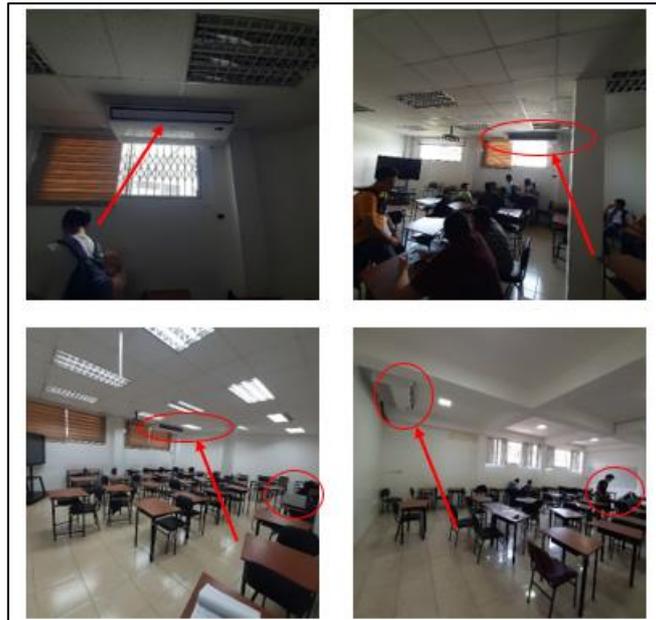
- La crisis energética que atraviesa el país ha afectado directamente la aplicación de las medidas de ahorro, reduciendo el control de las medidas aplicadas a solo 3 horas por día debido a que gran parte del día la universidad se encuentra sin servicio eléctrico, problema que se ha ido agravando con el pasar de los días. La crisis actual inició desde el 18 de septiembre, afectando no sólo las mediciones de los días de ahorro sino también en los históricos promedios, optando por descartar horas en las que las demandas fueron muy bajas para poder obtener un promedio más cercano a la realidad.
- Por otro lado, la falta de compromiso por parte de los estudiantes involucrados para respetar el control y registro del uso de las aulas, sumado a la poca disposición de los conserjes a cerrar las puertas y apagar, sobre todo, los aires acondicionados en algunos de los edificios en los tiempos donde no se tiene planificado ocupar algunas de las aulas dificultó el proceso para llegar a la meta requerida.

Los estudiantes son los principales causantes del sobreconsumo de energía en los edificios debido que poseen en sus dispositivos móviles poseen aplicaciones que permiten encender los equipos de aire acondicionado de los edificios, sin necesidad de tener el control.

Este comportamiento inadecuado se muestra en el incremento de consumo energía de manera innecesaria, contrarrestando las medidas de ahorro aplicadas, como se muestra en la figura 110 se evidencia que existen estudiantes ocupando aulas que no deberían estar abiertas, presentándose con luces encendidas y con el aire acondicionado en funcionamiento.

## Figura 110

*Comportamiento de los estudiantes.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

También es importante aclarar, pese a que los conserjes son el personal encargado de abrir y cerrar las aulas, asimismo como de encender los equipos de aires acondicionado, no todos cuentan con los dispositivos para encenderlos, pese a que son quienes tienen autorización para tenerlos en su poder.

Como en las aulas de clases no se encuentran los controles de aire acondicionado para facilitar apagar los equipos, algunos conserjes optan por encender los equipos eléctricos al comenzar la jornada académica y los apagan al finalizar las actividades. Un ejemplo de esto se aprecia en el edificio de Arquitectura (figura 111) donde las aulas de clases 206, 207, 201, y 404, funcionan con un único control que se encuentra situado en el centro de computación, local al que el conserje no tiene acceso en todo momento, originando como consecuencia un consumo de energía excedente a lo largo del día.

## Figura 111

*Equipos encendidos a lo largo del día por falta de controles en las aulas.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia

## 6 Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones

### 6.1 Conclusiones

A partir de la información tratada se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El proceso de caracterización energética en la facultad evidenció que los grupos de climatización (aires acondicionados) siguen representando el grupo de mayor consumo dentro de los edificios con valores poco menos del 50% del total en casi todos los casos (49,33% en el edificio de Ingeniería Civil y Eléctrica, 46,33% en el edificio de Arquitectura, el 48,15% en el edificio de Marítima y 46,99% en el edificio de Ingeniería Industrial), lo que evidencia que el enfoque al ahorro energético dentro de estos edificios debe tener como prioridad el uso de estos equipos.

- El proceso de caracterización energética realizado ha permitido redefinir la forma en que se analiza el consumo eléctrico en los distintos espacios de cada edificio. Aunque conocer la potencia instalada en cada área es relevante, este análisis resulta incompleto si no se considera el tiempo de operación de los equipos. De este modo, espacios con menor potencia instalada, pero con uso continuo, pueden llegar a consumir más energía que aquellos con mayor potencia instalada, por uso esporádico. Esto se evidencia en los diagramas de Pareto, donde se observa que los pasillos presentan un consumo energético superior al de algunas aulas. A pesar de que la potencia instalada en los pasillos proviene principalmente de las luminarias, su uso constante genera un mayor consumo en comparación con áreas como las salas de cómputo o auditorios, que cuentan con más equipos y mayor potencia instalada, pero son utilizados con menor frecuencia.
- El indicador energético Aula Equivalente Ocupada representa una pieza fundamental para analizar la eficiencia energética en los edificios de la facultad ya que toma en cuenta el tiempo efectivo y la proporción de ocupación de los locales en comparación con su capacidad máxima. Este indicador mostró una ventaja sobre los tradicionales ya que estos no siempre capturan la variabilidad de esos de espacios en los edificios universitarios, donde la ocupación fluctúa principalmente según los horarios de cada período académico.
- El análisis desarrollado ha permitido correlacionar el consumo energético con el uso efectivo de los espacios de manera acertada, permitiendo identificar ineficiencias específicas como aulas vacías o mal programadas mediante los modelados obtenidos en los análisis de los diagramas de dispersión, donde se obtuvieron coeficientes de determinación mayores a 0,75 en todos los edificios analizados ( $R^2$  de 0,8893 para el edificio de Ingeniería Civil y Electricidad,  $R^2$  de 0,8356 para el edificio de Arquitectura,

$R^2$  de 0,8503 para el edificio de Marítima y  $R^2$  de 0,7826 para el edificio de Ingeniería Industrial). Esto permitirá inferir con mayor confianza los patrones de consumo energéticos y facilitará la toma de decisiones informadas en cuanto a eficiencia.

- La propuesta de ahorro implementada en la facultad ha logrado resultados muy importantes al evidenciar una reducción de 439,46 kWh durante una semana. Este ahorro se obtuvo mediante la aplicación de un uso eficiente de las aulas y demás locales, con una supervisión de 3 horas al día, como medida adoptada en respuesta a la crisis energética que enfrenta el país. Pese a aquello se pudo reflejar un ahorro económico de \$28,57 USD entre los 4 edificios que conforman la facultad, mostrando un impacto positivo en el consumo energético y demostrando que pequeñas acciones enfocadas al buen uso de los locales puede generar resultados tangibles, tanto en el consumo como en sus costos asociados.
- Las acciones implementadas lograron un uso más racional de la energía, logrando reducir el servicio eléctrico sin comprometer el desarrollo de las actividades efectuadas en estos espacios.
- Los resultados obtenidos pueden ser utilizados para justificar nuevas inversiones respecto al ámbito de eficiencia energética y sensibilización de la comunidad universitaria.

## **6.2 Recomendaciones**

- Se recomienda que, como parte de las medidas de ahorro de energía en la facultad, exista un compromiso activo y coordinado por parte de estudiantes, docentes y demás autoridades, de manera que autoridades puedan implementar políticas que puedan regular el uso adecuado de los locales dentro de los edificios universitarios, mientras

que los estudiantes deban asumir una responsabilidad consciente en el uso eficiente de los recursos.

- Se recomienda darles mantenimiento a las cerraduras de las puertas los locales en los edificios de la facultad (principalmente las aulas) y que todos los conserjes tengan copias de las llaves, ya que actualmente solo unos pocos tienen todas las llaves.
- Se recomienda que cada local tenga el control del aire acondicionado o los aires acondicionados en caso de que se encuentren más de una unidad en el local, de manera que cada vez que finalicen las horas de clases se apaguen inmediatamente estos equipos juntos con todos los demás que se encuentren encendidos en el área.
- Se recomienda el uso de baterías o generadores portátiles destinados a suplir de energía a la computadora que registra los consumos energéticos, de manera que esta pueda seguir encendida durante algún corte de energía y así seguir obteniendo datos inmediatamente cuando se restablezca el servicio, evitando los reinicios manuales que ocasionan pérdidas de información.

## 7 Bibliografía

- Agencia de Regulación y Control de Electricidad. (2024). *Panorama eléctrico 2024: edición 24 de septiembre*.
- Anchundia Loor, A. A., & Briones Zambrano, E. D. (2022). *Caracterización y monitoreo del consumo de energía mediante indicadores de desempeño energético según la norma ISO 50006 en la Uleam [Tesis de Ingeniería, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/>
- Andrade Zambrano, E. E., & Real Pérez, L. G. (2021). Las PYMES y la eficiencia energética con la ISO 50001. *Polo del conocimiento: Revista científico profesional*, 6(6), 674-694. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8016995>
- Andrew C, F. (s.f.). *ISO 50001: 2018 IMPLEMENTATION GUIDE*. Trusted Globally. Obtenido de <http://www.nqa.com/>
- Ariza Portillo, K. J. (2022). *Revisión energética y planteamiento de oportunidades de mejora en el edificio de la dirección de tránsito de Bucaramanga [Tesis de ingeniería, Universidad de Bucaramanga]*. Repositorio Institucional. Obtenido de [https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/18916/2022\\_Tesis\\_Ariza\\_Portillo\\_Kelly\\_Johana.pdf?sequence=1](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/18916/2022_Tesis_Ariza_Portillo_Kelly_Johana.pdf?sequence=1)
- Arróliga Galeano, S. E., & Betanco, J. A. (2021). Eficiencia energética: una tarea para las universidades. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 166-177. doi:<https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11617>

Batres Paiz , D. E., & Joya Romero , W. E. (2024). *Indicadores Energetico para la aplicacion de la norma ISO 50001 de gestion de la energia en el edificio de unidad de biblioteca multidisciplinaria Oriental de la universidad de el salvador. [Tesis de Ingenieria, Universidad del Salvador]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/35165>*

Burgos Laina, D. G., & Napa Vinces, G. I. (2024). *Reingeniería de los circuitos de baja tensión de la Carrera de Ingeniería Civil en el contexto de un Campus Sustentable [Tesis de Ingeniería, Universidad Uleam]. Repositorio Institucional.*

Burítica Macías, A. M., López Quintero, J. G., & Buritica Noreña, C. A. (2021). ISO 50001 Sistema de Gestión Energética 2018 Guía de Implementación. *Scientia et Technica*, 26(02), 1-5. doi:<https://doi.org/10.22517/23447214.22761>

CENACE. (2023). *Informe resumen rendición de cuentas*. Obtenido de Operador Nacional de Electricidad.

Cevallos, D. E. (2017). *Diseño de propuesta de un sistema de gestion de calidad para empresa del sector de construcción. Caso: CONSTRUECUADOR S.A. [Tesis de Maestria, Universidad Andina Simon Bolivar]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10644/5871>*

Chilan Gómez, B. A., & Parrales Solis, J. C. (2024). *Estudio Eléctrico en el contexto de campus sustentable. caso de estudio edificio de Arquitectura de la Uleam [Tesis de Ingeniería, Universidad Uleam]. Repositorio Institucional.*

- Chinga Menéndez, A. A. (2023). *Propuestas de línea base para los indicadores energéticos en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí [Tesis de Ingeniería, Uleam]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/>
- Cubillo , M., Gordaliza , L., & Garcia , J. M. (2020). *Gestión de la eficiencia energética en el sector industrial*. Madrid: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/uleam/171688>
- Escobar López, G. J., & García Sánchez, M. (2020). *Gestión energética a través de proveedores de servicios energéticos*. Madrid: AENOR - Asociación Española de normalización y certificación. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/uleam/128455>
- Gomez Alvarez, G. (2021). *Análisis energético y propuesta de mejoras para un edificio de viviendas mediante técnicas de auditoría y simulación energética [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Madrid]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://oa.upm.es/66400/>
- Gómez Rodríguez, V. G., & Chou Rodríguez, R. (2019). Ecuador De Cara A La Sustentabilidad En El Siglo XXI: Ley De Eficiencia Energética. *Identidad Bolivariana*, 1-8.
- International Association of Universities. (2024). *World Higher Education Database*. Obtenido de <https://whed.net/home.php>
- International Energy Agency . (2016). *Indicadores de eficiencia energética: fundamentos estadísticos* . Obtenido de iea: <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00332.pdf>

- ISO. (2023). *ISO 50006:2023 Sistema de gestión energética: evaluación del desempeño energético mediante indicadores de desempeño energético y líneas bases energéticas*. Obtenido de Organización Internacional de Normalización: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:50006:ed-2:v1:en>
- Macias Lugo, G. (2024). *Estudio Eléctrico en el contexto de un campus sustentable. Caso de estudio: edificio de Marítima de la Uleam [Tesis de Ingeniería, Universidad Uleam]*. Repositorio Institucional.
- Martínez Plata, D. M. (2023). *Análisis de la huella de carbono por consumo de energía eléctrica en los edificios de aulas de la universidad Autónoma de Occidente [Tesis de Ingeniería, Universidad Autónoma de Occidente]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10614/14865>
- Martino, H. (2024). Eficiencia energética en los edificios públicos. *ARQUISUR 2023*, 1-9. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/164539>
- Meza Alcivar , B., Aleman Garcia , M., & Herrera Suarez, M. (2023). Implementación de un sistema de gestión energético para institutos de educación superior . *INGENIAR*, 1-16.
- Ministerio de Energía y Minas. (2023). *Balance Energetico Nacional*.
- Monsalve Sanabria, C. A. (2021). *Análisis del impacto de la implementación de la norma ISO 50001 en la productividad y competitividad de las organizaciones [Tesis de ingeniería, Universidad de América]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.11839/8372>

Organización Internacional de Normalización. (2023). *ISO 50006:2023 Sistema de gestión energética: evaluación del desempeño energético mediante indicadores de desempeño energético y líneas bases energéticas.*

Organizacion Meteorologica Mundial. (2023). *El cambio climático pone en riesgo la seguridad energética.* Obtenido de <https://wmo.int/es/media/el-cambio-climatico-pone-en-riesgo-la-seguridad-energetica>

Paricahua Choque, M. (2021). Cambio climático y desarrollo sostenible. *REVISTA LATINOAMERICANA OGMIOS*, 82-90. Obtenido de <https://idicap.com/ojs/index.php/ogmios/article/view/5/15>

Pazmiño Miranda, A. C. (2020). Análisis del Plan Nacional de Eficiencia Energética en el Ecuador. *REVISTA RIEMAT*, 28-34. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/view/2500/2673>

Pinzon Varela, J. (2023). *Desarrollo de metodología para implementar planificación energética a partir de ISO 50001, considerando la norma de apoyo ISO 50002-ISO 50006 e ISO 50015 aplicada en empresas de bebidas de alto consumo [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma Oxidente].* Repositorio Institucional.

Prias Caicedo , O. F., Campos Avella , J. C., Roja Rodríguez , D. B., & Palencia Salas , A. (2019). *Implementación de un sistema de gestión de energía guía con base a la norma ISO 50001.* Red colombiana de conocimiento en eficiencia energética: segunda edición.

Rey Martínez , F. J., Gómez Velasco , E., Rey Hernández , J. M., San José, J. F., Tejero González , A., & Esquivias Fernandez , P. M. (2020). *Diseño y gestión de edificios de*

*consumo de energía casi nulo-nZEB*. Ediciones Paraninfo, SA. Obtenido de Seminario Nacional Universidad Tecnológica Nacional.

Rodríguez Olivera , J. L., & Aleman Garcia , M. (2022). Validación de indicadores y línea base para un sistema de gestión energética basados en diagrama de carga diaria. Obtenido de <https://repositorio.ulead.edu.ec/>

Rodríguez, L. R., Pineida Insuasti, J., Yero Peña, W., Otero Sierra, C., Soto Arroyave , C., Pineida Soto , C., . . . Reyes Lara , G. (2017). Método de cálculo del índice de eficiencia energética de los hoteles. *Revista tecnologica - ESPOL*, 16-26. Obtenido de <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/563>

Ronquillo Moreta , A. F., & Yugcha Alomaliza , J. J. (2020). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA FÁBRICA CARTONERA "GRUPO YARON" APLICANDO LA NORMA ISO 50001 [Tesis de Ingeniería, Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6820>

Rubio Aguiar, D. O. (2022). *Elaboración de una metodología de gestión energética para campos petroleros en el Ecuador basada en la ISO 50001 [Tesis de maestría, Universidad internacional SEK]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4653>

Ruiz Arnau, H. (2022). *Diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Energía según la Norma ISO 50001:2018 en el centro hospitalario [Tesis de Ingeniería, Universidad de Sevilla]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11441/136046>

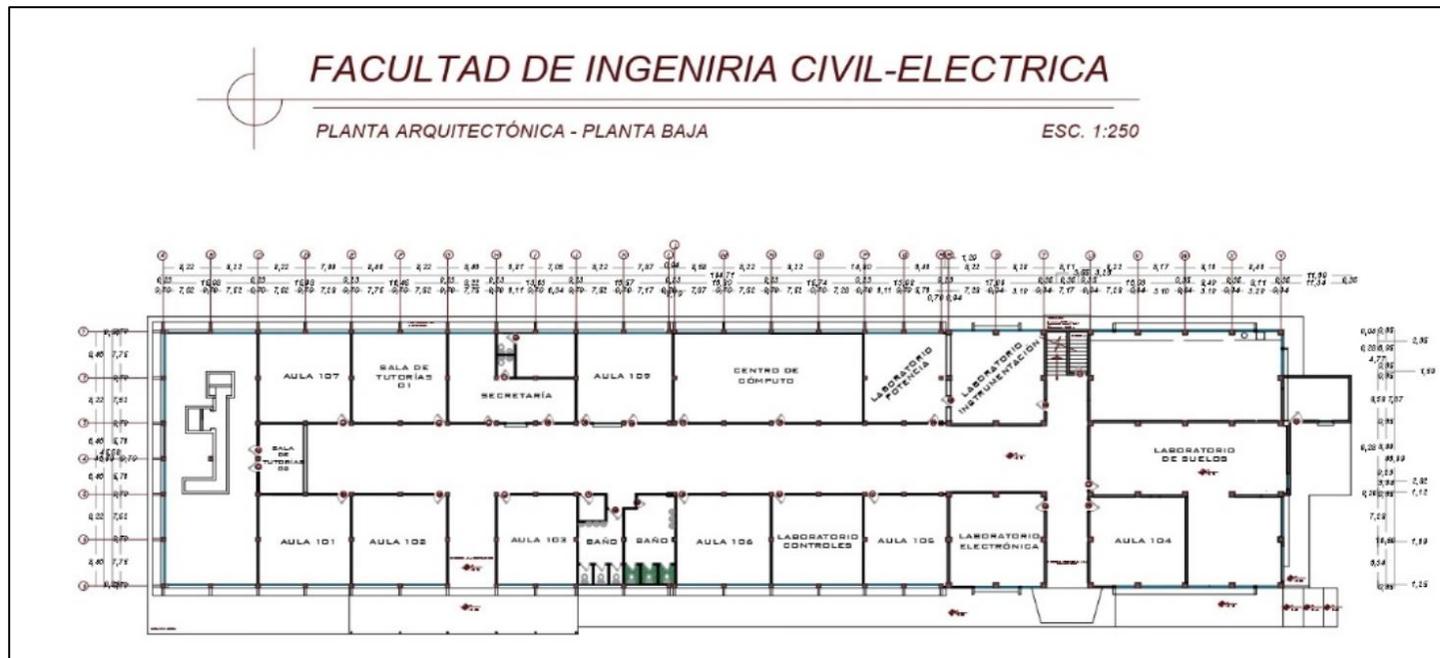
- Toala Mero, W. S., & Mendoza Zambrano, J. A. (2024). *Reingeniería de los circuitos de baja tensión de la carrera de Ingeniería en Electricidad en el contexto de un campus sustentable [Tesis de Ingeniería, Universidad Uleam]*. Repositorio Institucional.
- Vega Vega, M. A., & Rodríguez Peña, D. (2022). Procedimiento para la identificación de los factores internos y externos que definen el contexto de. *Opuntia Brava*, 344-358.
- Wintanco, P. A. (2022). *Diseño y estructuración de indicadores para la gestión de la demanda y desempeño energético en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, bajo los parámetros de la norma ISO 50001 [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83389>

## 8 ANEXOS

### 8.1 Planos de los edificios

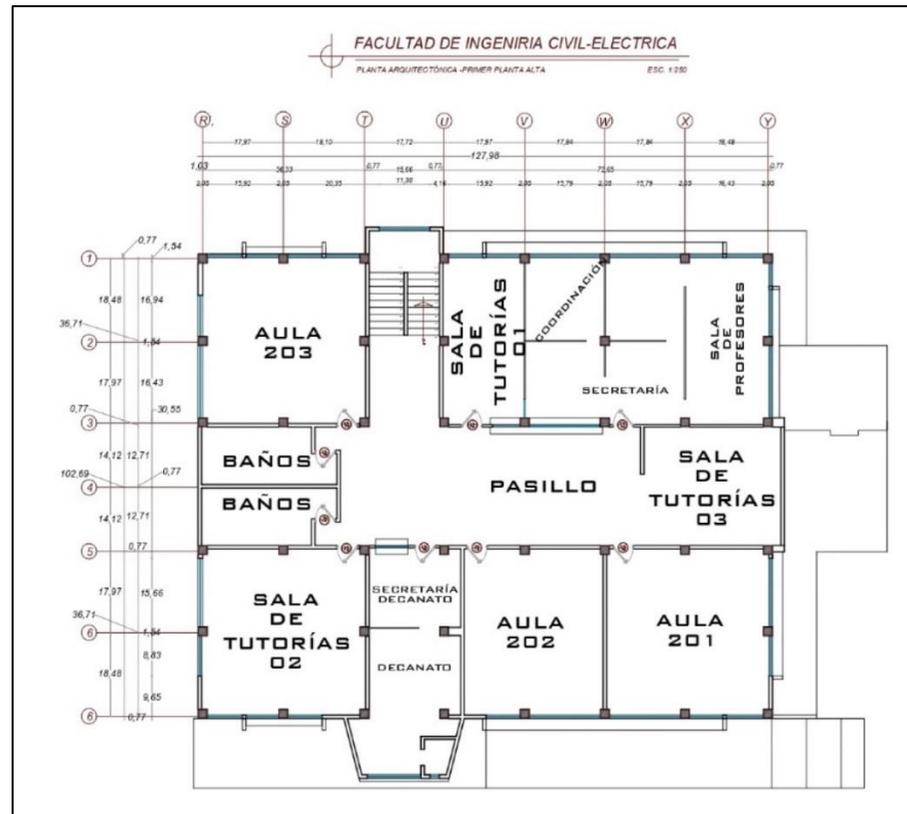
Figura 112

Plano del Edificio de Ingeniería Civil y Eléctrica (Planta baja).



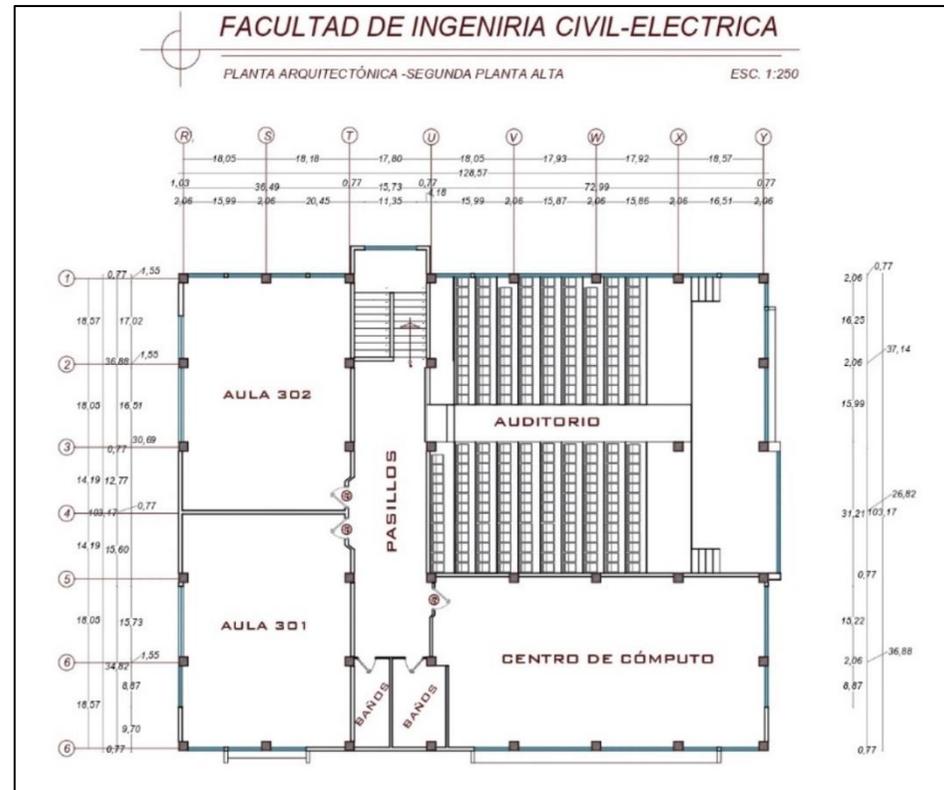
**Figura 113**

*Plano del Edificio de Ingeniería Civil y Eléctrica (Segunda planta).*



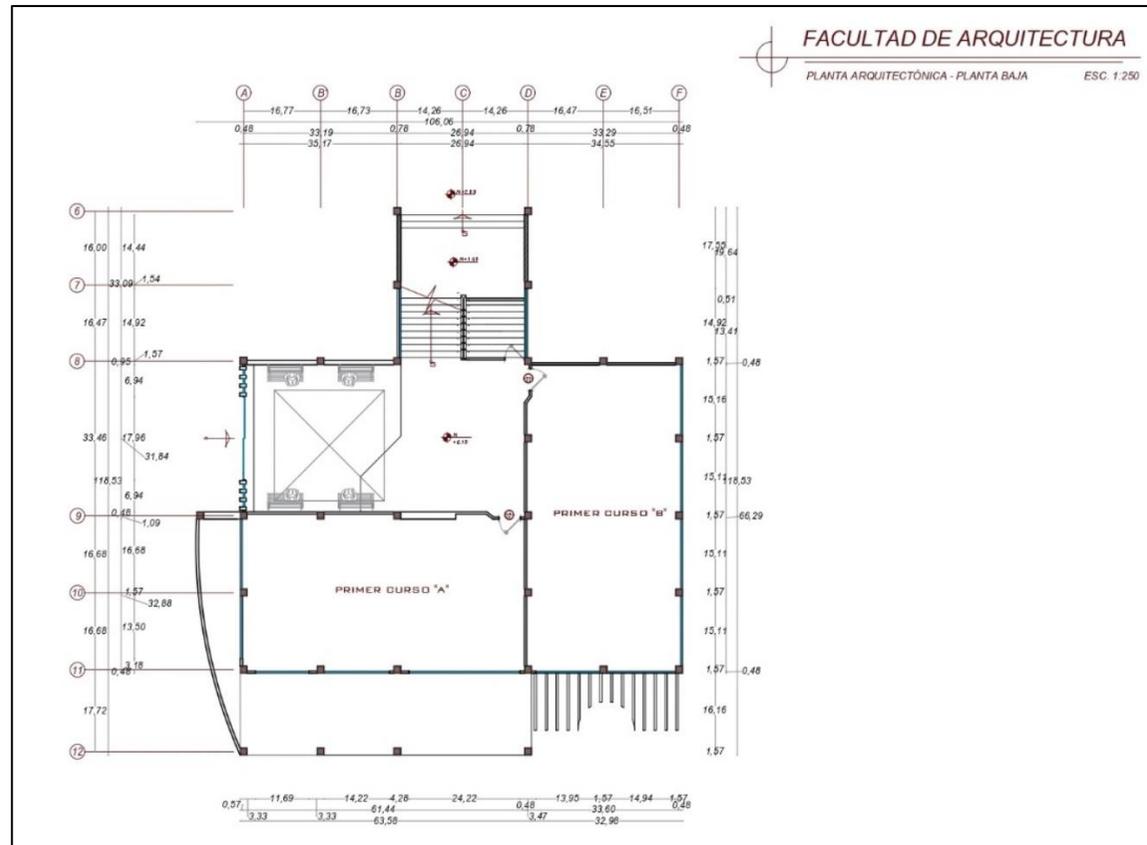
**Figura 114**

*Plano del Edificio de Ingeniería Civil y Eléctrica (Tercera planta).*



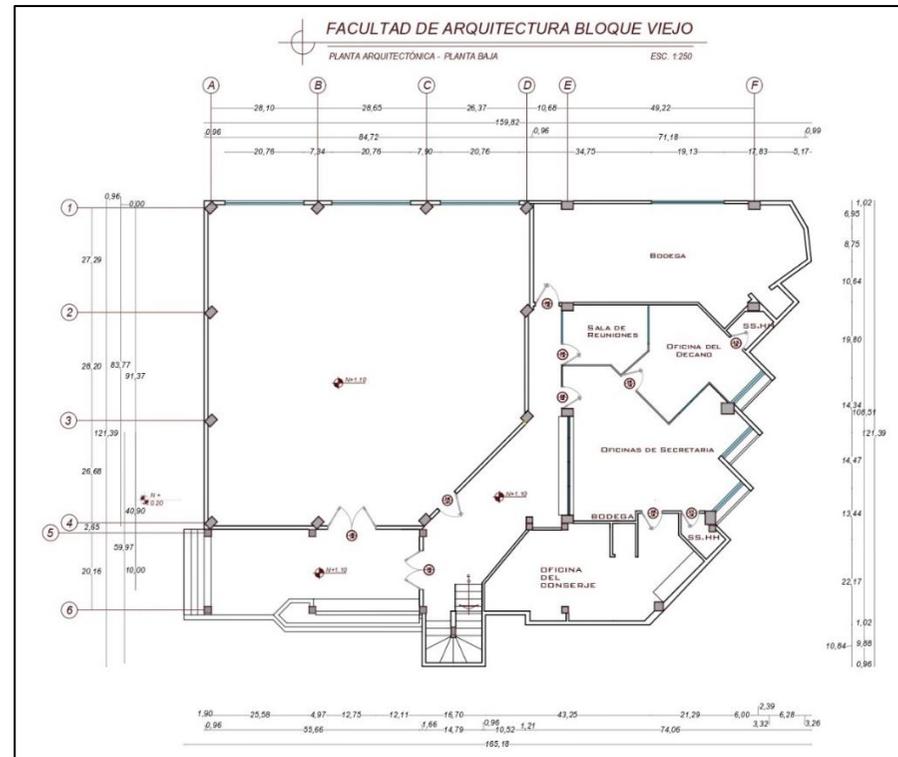
**Figura 115**

*Plano del edificio de Arquitectura (Planta baja).*



**Figura 116**

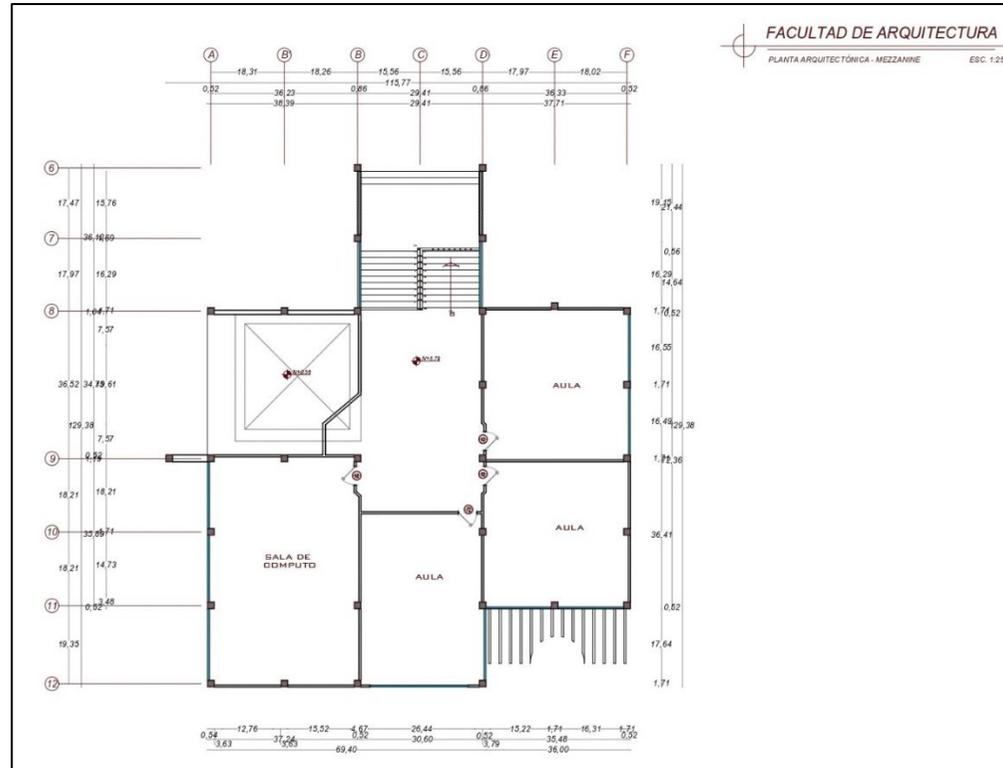
*Plano del edificio viejo de Arquitectura.*





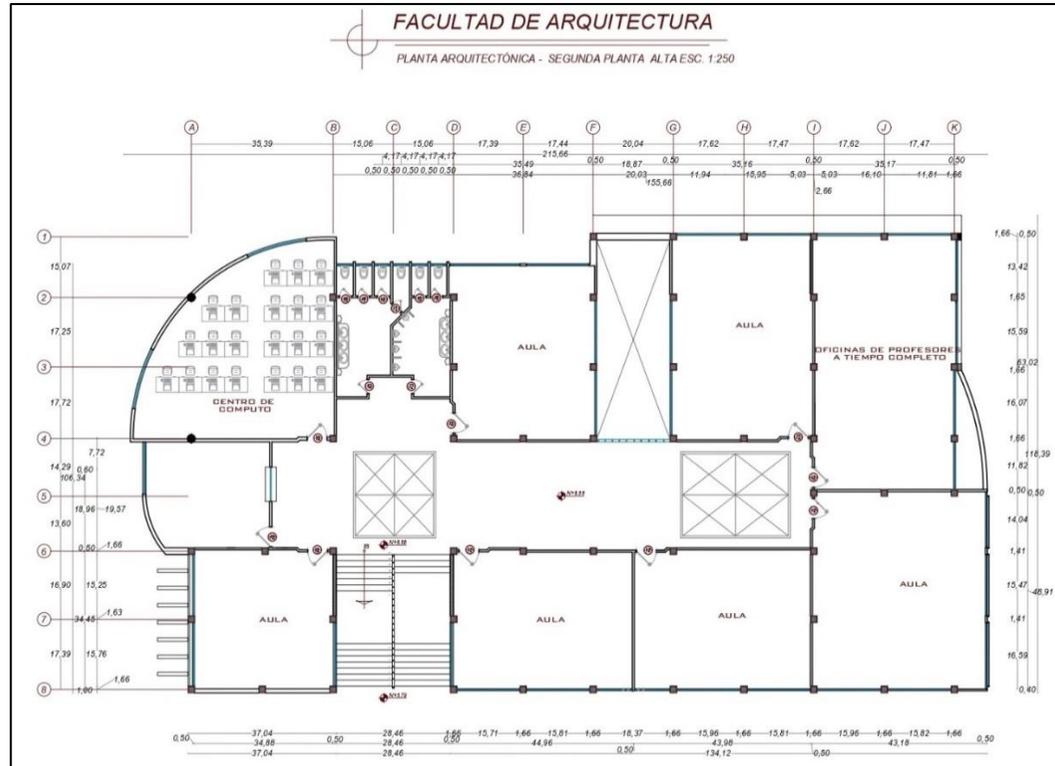
**Figura 118**

*Plano del edificio de Arquitectura (Tercera planta)*



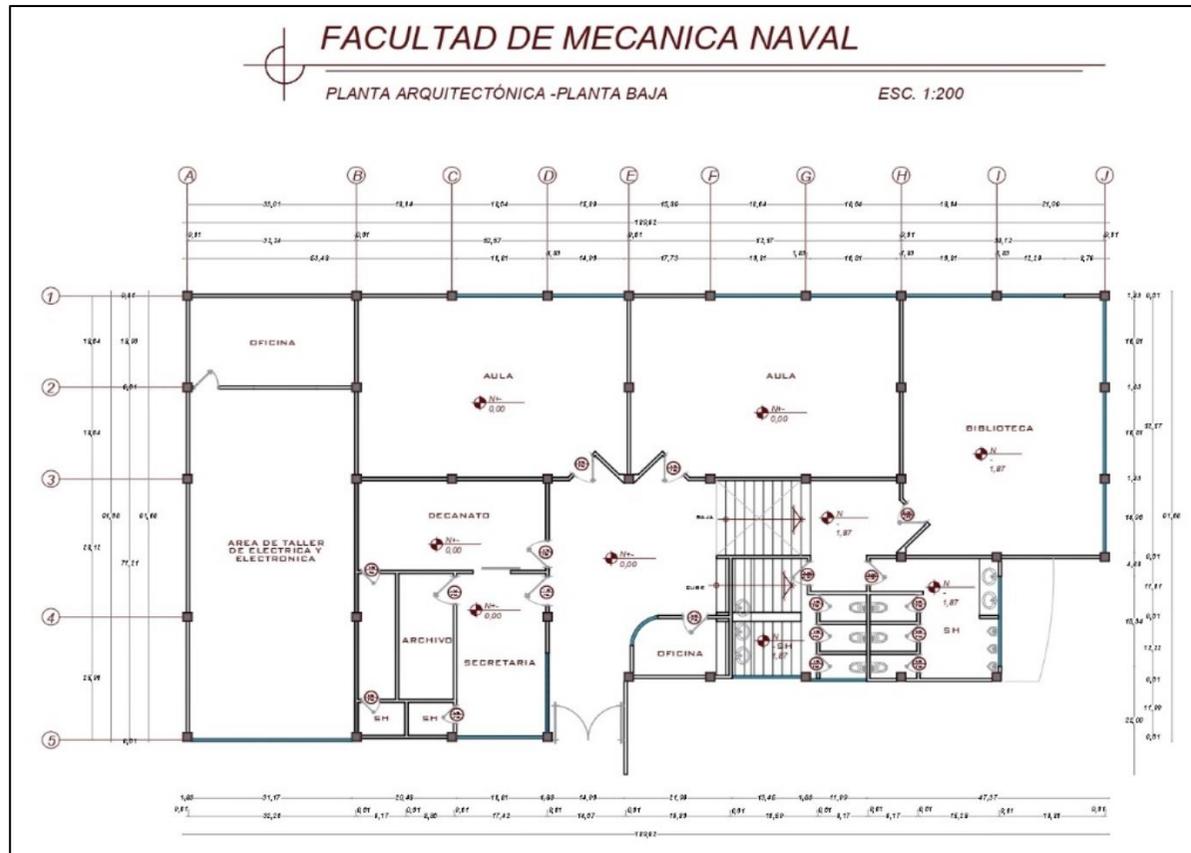
**Figura 119**

*Plano del edificio de Arquitectura (Cuarta planta)*



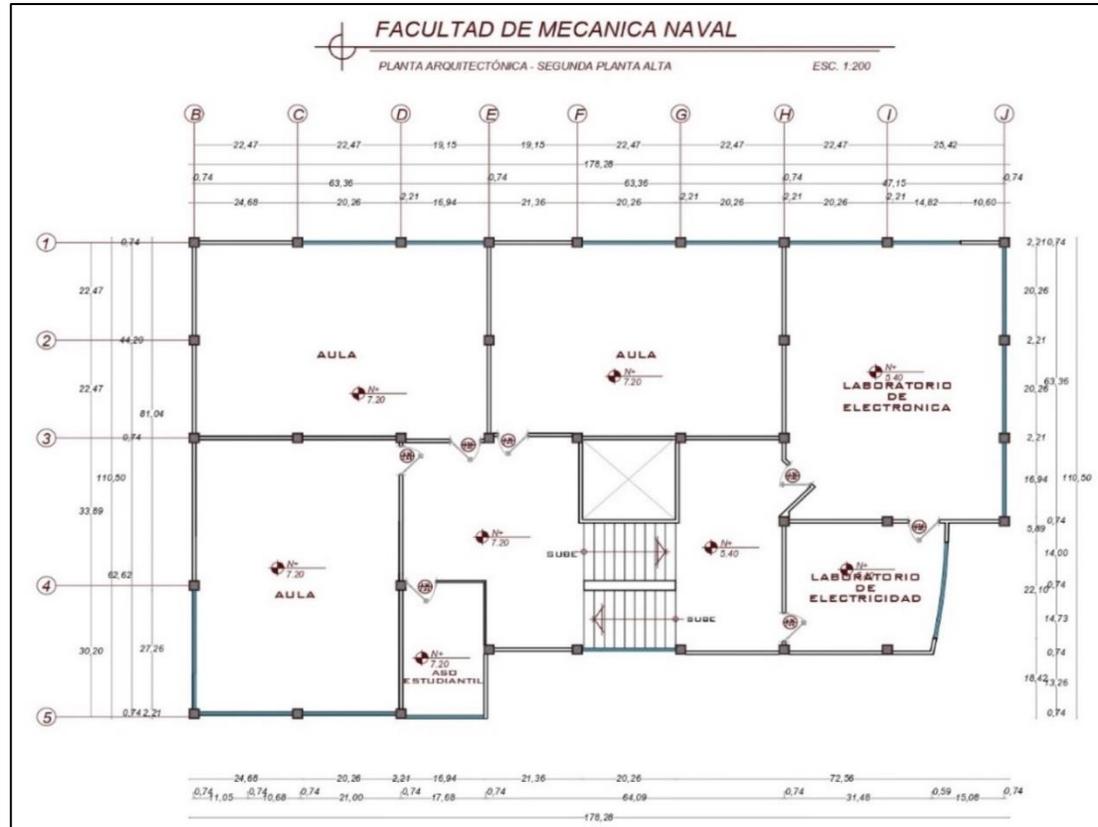
**Figura 120**

*Plano del edificio de Marítima (Planta baja)*



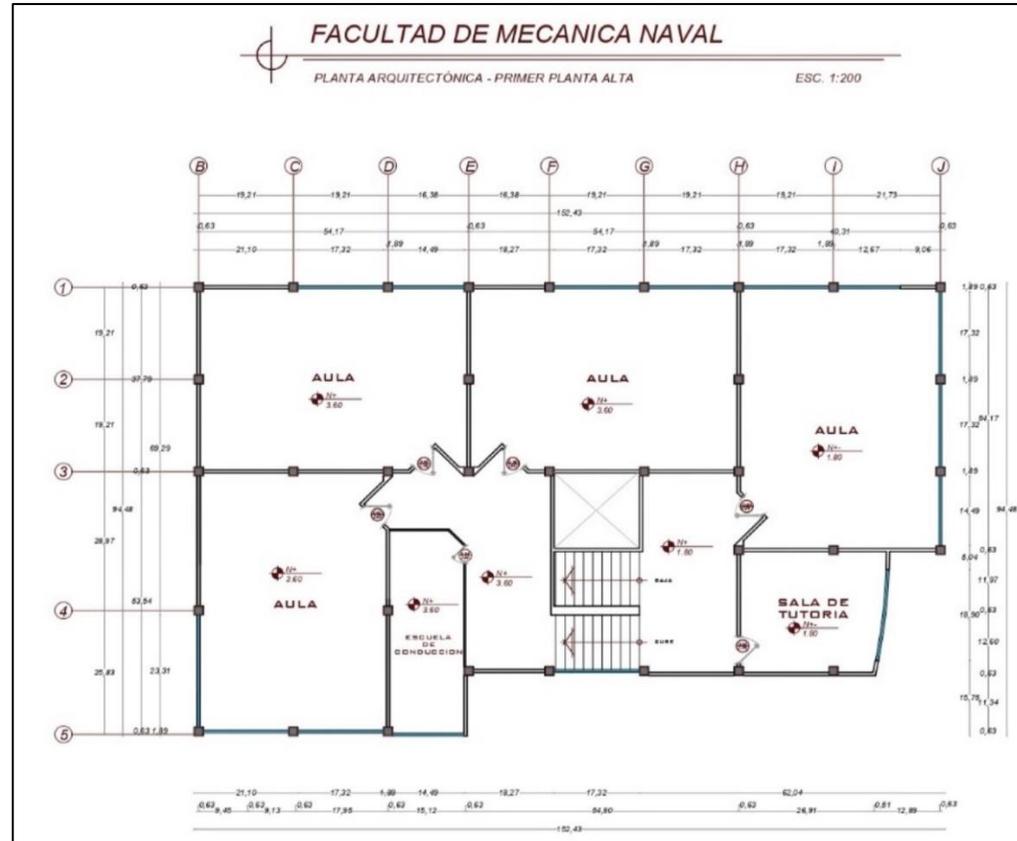
**Figura 121**

*Plano del edificio de Marítima (Segunda planta).*



**Figura 122**

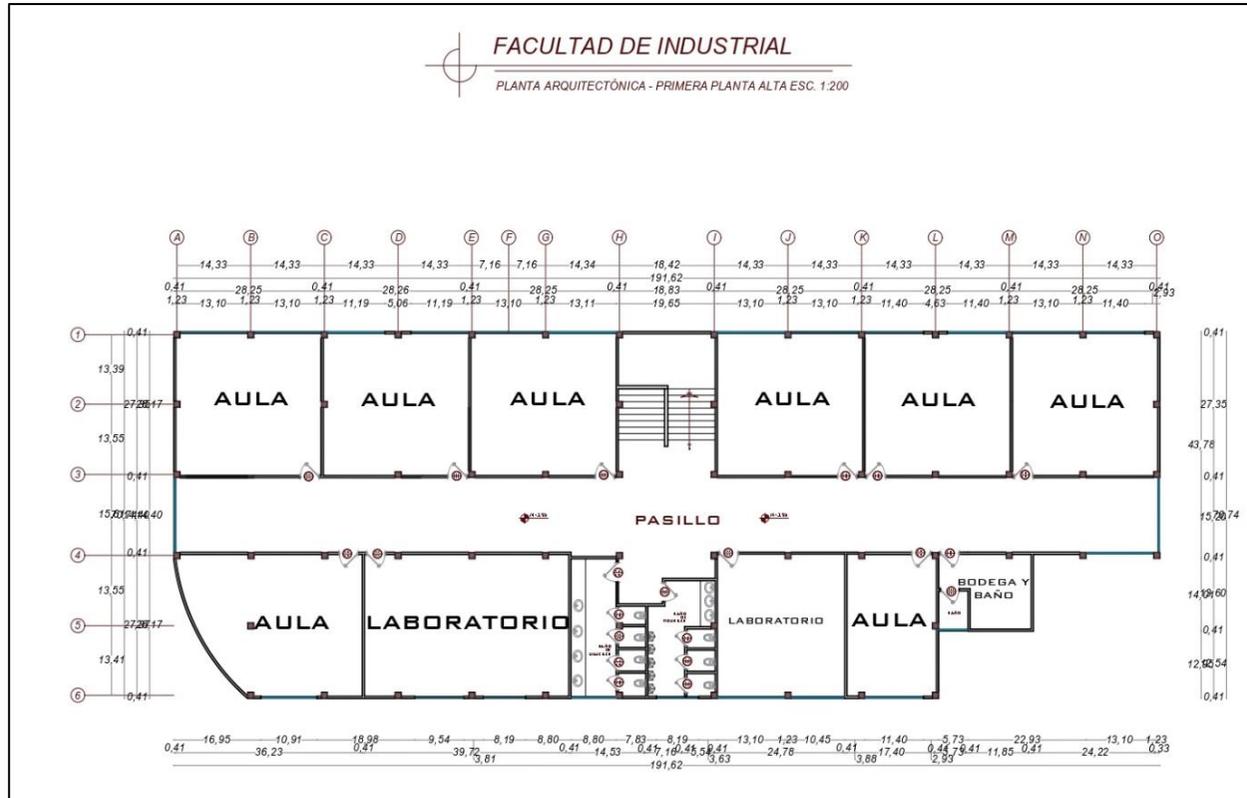
*Plano del edificio de Marítima (Tercera planta)*





**Figura 124**

*Plano del edificio de Ingenieria Industrial (segunda baja).*



## 8.2 Revisión energética de los edificios de la Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura.

**Tabla 40**

*Estudio de cargas edificio de Ingeniería Civil y Electricidad.*

<b>EDIFICIO DE INGENIERÍA CIVIL Y ELECTRICIDAD</b>					
<b>Departamento</b>	<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia</b>	<b>Horas/sem</b>	
<b>PRIMERA PLANTA</b>	LOCAL: PASILLOS Y BAÑOS	Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	111	75
		Dispensadora de café (Coffe)	1	1100	
	LOCAL: COORDINACIÓN Y SECRETARIA	ACC TCL de 12000 BTU/h	1	1096	35
		ACC SMC de 18000 BTU/h	9	1180	
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	1	32	
		Monitor LG	2	22	
		CPU LG	2	22	
		Impresora Epson	2	100	
		Pantalla TCL	1	36	
	LOCAL: SALA DE TUTORIAS C.I.C 01	ACC Magic Queen de 24000 BTU/h	1	1,932	35
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	6	32	
		Televisor TCL	6	360	
		Impresora Epson	1	189	
Cafetera		1	45		
LOCAL: SALA DE TUTORIAS C.I.C 02	ACC Green Air 24000 BTU/h	1	1,625	35	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	32		
	Monitor LG	2	22		
	CPU LG	2	22		
	Monitor DELL	2	50		
	CPU DEL	2	80		
	Impresora Epson	3	100		
	Teléfono Panasonic	1	45		
LOCAL: AULA 101	ACC Green Air 60000 BTU/h	1	3,731	39	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32		
	Pantalla Ctouch	1	189		
LOCAL: AULA 102	ACC Green Air 60000 BTU/h	1	3,731	38	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32		
	Pantalla Ctouch	1	189		
	Protector Epson	1	150		
LOCAL: AULA 103	ACC Magic Queen 24000 BTU/h	1	1,932	40	
	ACC TCL 24000 BTU/h	1	1932		
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	32		
	Proyector Epson	1	150		
LOCAL: AULA 104	ACC Green Air 60000 BTU/h	1	3,731	51	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	32		
	Pantalla Ctouch	1	189		
LOCAL: AULA 105	ACC Innovar 36000 BTU/h	1	2,523	37	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	32		
	Protector Epson	1	150		
LOCAL: AULA 106	ACC Innovar 36000 BTU/h	1	2523	46	

		ACC Lenox 36000 BTU/h	1	2289	
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	24	32	
		Pantalla Ctouch	1	189	
		Router TP-Link	1	5	
	LOCAL: AULA 107	ACC Innovar 36000 BTU/h	1	2,523	36
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
		Pantalla Ctouch	1	189	
		Protector Epson	1	150	
	LOCAL: AULA 109	ACC Innovar 36000 BTU/h	1	2,523	25
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
		Pantalla Ctouch	1	189	
		Protector Epson	1	150	
	LOCAL: CENTRO DE CÓMPUTO CIC	ACC Green Air 60000 BTU/h	1	3,731	36
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
		Monitor DELL	17	22	
		CPU DELL	17	22	
		Monitor HP	3	22	
		CPU HP	3	22	
		Rack-Link	1	45	
		Protector Epson	1	150	
	LOCAL: LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y HORMIGÓN	ACC SMC 12000 BTU/h	1	1,096	9
		ACC Zitro 24000 BTU/h	1	1,625	
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	32	
		Monitor LG	2	22	
		CPU LG	2	22	
		Impresora Epson	1	100	
	LOCAL: LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN 101	ACC Green Air 24000 BTU/h	2	1,625	7
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
	LOCAL: LABORATORIO POTENCIA Y CONTROL 103	ACC Green Air 36000 BTU/h	1	2,289	11
		ACC Green Air 60000 BTU/h	1	3,731	
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	38	32	
		Monitor AOC	10	22	
		CPU AOC	10	22	
		Proyector Epson	1	150	
		Dispensador	1	100	
		Rack-Link	1	45	
	LOCAL: LABORATORIO POTENCIA Y CONTROL 104	ACC Green Air 36 000 BTU/h	1	1,43	5
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	36	32	
		Proyector Epson	1	150	
		Dispensador	1	100	
		Rack-Link	1	45	
	LOCAL: LABORATORIO DE ELECTRÓNICA 102	ACC Innovar 18000 BTU/h	2	1180	14
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	32	
		Proyector Epson	1	150	
		Rack-Link	1	45	
<b>SEGUNDA PLANTA</b>	LOCAL: PASILLOS Y BAÑOS	Lampara Fluorescente (Sylvania)	42	32	75
	LOCAL: DECANATO-SECRETARIA	ACC Innovar 24000 BTU/h	1	1,625	30
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	15	32	
		Monitor LG	5	22	
		CPU LG	5	22	
		Impresora Epson	2	100	
		Impresora Epson (VF-6590)	1	309	
		Teléfono Panasonic	2	45	

		Grabadora de cámara TCL	1	3,6	
		Mini refrigerador GOLD STAR	1	25	
		Cafetera Oster	1	75	
		Dispensador Electrolux	1	100	
		Ventilador Gentek	1	26	
		DVR Pentahíbrido (Hilook)	1	8	
		Amplificador Polycom	1	230	
	LOCAL: COORDINACIÓN Y SECRETARIA	ACC TCL 24000 BTU/h	1	1625	35
		ACC LG 18000 BTU/h	1	1180	
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	30	32	
		Monitor LG	2	22	
		CPU LG	2	22	
		Pantalla TCL	1	360	
		Impresora Epson	1	100	
	LOCAL: SALA DE TUTORIAS C.I.E 01	ACC Panasonic 24000 BTU/h	2	2,414	35
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	24	24	
		Monitor LG	4	22	
		CPU LG	4	22	
		Impresora Epson	3	100	
		Pantalla Rivera	1	360	
		Dispensador de Agua Global	1	110	
		Rack-Link	1	45	
		Teléfono Panasonic	4	45	
	LOCAL: SALA DE TUTORIAS C.I.E 02	ACC Panasonic 24000 BTU/h	1	2,414	35
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	17	32	
		Monitor LG	4	22	
		CPU LG	4	22	
		Monitor DELL	1	50	
		CPU DELL	1	80	
		Telefono Panasonic	1	45	
		Rack -Dlink	1	33	
	LOCAL: SALA DE TUTORIAS C.I.E 03	ACC Panasonic 24000 BTU/h	1	2,414	35
		ACC LG 18000 BTU/h	1	1180	
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	32	
		Monitor LG	5	22	
		CPU LG	5	22	
		Monitor DELL	1	50	
		CPU DELL	1	80	
		Cafetera	1	750	
		Compensador de Agua	1	110	
	LOCAL: AULA 201	ACC Innovar 36000 BTU/h	1	2,523	37
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
		Pantalla Ctouch	1	189	
	LOCAL: AULA 202	ACC Innovar 18000 BTU/h	2	1,18	37
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
		Pantalla Ctouch	1	189	
		Proyector Epson	1	150	
		Router D-Link	1	45	
		Bocina T500M	1	50	
	LOCAL: AULA 203	ACC TCL 12000 BTU/h	1	1,096	36
		ACC Magic Queen 24000 BTU/h	1	1,932	
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
		Pantalla Ctouch	1	189	
		Proyector Epson	1	150	
		Router D-Link	1	45	

<b>TERCERA PLANTA</b>	LOCAL: PASILLOS Y BAÑOS	Lampara Fluorescente (Sylvania)	27	32	70
	LOCAL: CENTRO DE CÓMPUTO	ACC Green Air 36000 BTU/h	2	2,289	17
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	24	32	
		Monitor LG	2	22	
		CPU LG	2	22	
		Monitor DELL	19	50	
CPU DELL		19	80		
Proyector Epson		1	150		
Rack D-Link		1	45		
LOCAL: AUDITORIO	ACC Frigostar 60000 BTU/h	1	3731	8	
	ACC SMC 60000 BTU/h	1	3450		
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	60	32		
	Proyector Epson	1	150		
	Parlante Cambridgi	2	20		
	Amplificador Polycom	1	230		
LOCAL: AULA 301	ACC Green Air 60000 BTU/h	1	3,371	43	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32		
	Pantalla Ctouch	1	189		
LOCAL: AULA 302	ACC Green Air 60000 BTU/h	1	3,371	39	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32		
	Pantalla Ctouch	1	189		

Nota. Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 41**

*Estudio de cargas edificio de Arquitectura.*

	<b>EDIFICIOS DE ARQUITECTURA</b>				
	<b>Departamento</b>	<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia</b>	<b>Horas/sem</b>
<b>PRIMERA PLANTA</b>	PASILLO PANTA BAJA	Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	32	65
		Lampara de Emergencia	4	100	
		Dispensadora de café (Coffe)	1	1100	
	AULA 101	ACC Green Air de 60000 BTU/h	1	3731	39
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	30	32	
		Televisor (Ctouch: CR-65X02)	1	189	
	AULA 102	ACC Green Air de 60000 BTU/h	1	3731	35
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	48	32	
		Televisor (Ctouch: CR-65X02)	6	189	

	SECRETARIA GENERAL	ACC Magic Queen de 24000 BTU/h Lampara Led (Metalec) Dispensador de agua (TCL) Impresora (Epson) Monitor LG Baño: Focos Led (Sylvania) Cloud Router: D-Link	1 12 1 2 1 1 1	1625 18 152 33 22 15 45	35
	BIBLIOTECA	ACC Lennox. Modelo: LGA035-S-1M Lampara Led (Metalec) Impresora (Epson) Monitor LG CPU HP Cloud Router: D-Link	1 60 2 7 7 1	7350 18 150 22 22 45	40
	SECRETARIA DE DECANATO	ACC Panasonic. Modelo CS-PC24DKQ de 24000 BTU/h Lampara Led (Metalec) Impresora Epson: Workfarce Pro (WF-6590) Impresora (Epson) Monitor NOC CPU Ultratech Baño: Focos Led (Sylvania)	1 4 1 2 2 2 1	1625 18 100 100 90 22 22 18	35
	DECANATO	Lampara fluorescente (Sylvania) ACC 36000 BTU/h. Modelo: BUMA36COJ1FAST Cafetera (Daewo)	9 1 1 1	32 32 2289 750	35
<b>SEGUNDA PLANTA</b>	PASILLO 2	Lampara Fluorescente (Sylvania)	48	32	65
	AULA 201	ACC Innovair de 60000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Televisor (Ctouch: CR-65X02)	1 12 1	3731 32 189	36
	AULA 202	ACC Green Air de 60000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Televisor (Ctouch: CR-65X02)	1 12 1	2,289 32 189	35
	AULA 203	ACC Green Air de 60000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Televisor (Ctouch: CR-65X02)	1 18 1	2289 32 189	37
	AULA 204	ACC Magic Queen de 24000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Televisor (Ctouch: CR-65X02)	1 12 1	1,932 32 189	25
	AULA 205	ACC 36000 BTU/h. Modelo: BUMA36COJ1FAST Lampara Fluorescente (Sylvania) Cloud Router: D-Lin Proyector (Epson)	1 24 1 1 2	2289 32 150 150 22	21

		Monitor LG	19	50	
		Monitor DELL	2	22	
		CPU LG	19	80	
		CPU DELL			
	AULA 206	ACC 60000 BTU/h. Modelo: BUMA36COJ1FAST	1	2,289	15
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
	AULA 207	ACC 60000 BTU/h. Modelo: BUMA36COJ1FAST	1	2,289	15
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
	SALA DE DOCENTES 1	ACC Fujitsu. Modelo: 12000 BTU/h	1	1096	35
		Lampara fluorescente (Sylvania)	8	32	
		Cloud Router: D-Link	1	45	
		Impresora (Epson)	1	100	
		Monitor LG	2	22	
		CPU Xtech	1	22	
		CPU HP	1	22	
	SALA DE DOCENTES 2	ACC Magic Queen de 12000 BTU/h	1	1096	35
		Lampara fluorescente (Sylvania)	8	32	
		Cloud Router: D-Link	1	45	
		Impresora (Epson)	1	100	
		Monitor LG	3	22	
		CPU Xtech	3	22	
		Monitor Del	1	22	
		CPU Dell	1	22	
	SALA DE DOCENTES 3	ACC Magic Queen de 12000 BTU/h	1	1096	35
		Lampara fluorescente (Sylvania)	8	32	
		Impresora Epson: Workfarce Pro (WF-6590)	1	100	
		Monitor (Lenovo)	1	22	
		CPU (Lenovo)	1	22	
		Monitor LG	1	22	
		CPU Ultratech	1	22	
		SALA DE DOCENTES 4	ACC Innovair Vortex de 12000 BTU/h	1	
	Lampara fluorescente (Sylvania)		16	32	
	Cloud Router: D-Link		1	45	
	Monitor LG		1	22	
	CPU LG		1	22	
	AUDITORIO	ACC Green Air de 60000 BTU/h	1	3,31	8
		Focos Led (Volteck)	32	20	
		Proyector (Epson)	1	150	
		Pantalla Ctouch	1	189	
	BODEGA	Lampara Fluorescente (Sylvania)	6	32	
	BAÑOS	Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
	PASILLO 3	Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	35
		Router D-link	1	45	

<b>TERCERA PLANTA</b>	AULA 301	ACC Magic Queen de 24000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Proyector (Epson)	1 12 1	1932 32 150	25
	AULA 302	ACC Magic Queen de 24000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania)	1 12	1932 32	15
	AULA 304	ACC Innovair Vortex de 60000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Cloud Router: D-Link	1 18 1	3731 32 45	20
	SALA DE PROFESORES	ACC TCL 12000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Monitor LG CPU LG Impresora (Epson) Cafetera (Walker)	1 12 8 8 2 1	1096 32 22 22 100 150	35
<b>CUARTA PLANTA</b>	PASILLO	Lampara Fluorescente (Sylvania)	42	32	35
	AULA 401	ACC Magic Queen de 24000 BTU/h Lampara fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 12 1	1932 32 189	31
	AULA 402	ACC 36000 BTU/h. Modelo: BUMA36COJ1FAST Lampara fluorescente (Sylvania) Cloud Router: D-Link Pantalla Ctouch	1 24 1 1	2,289 32 45 189	26
	AULA 403	ACC Lennox de 54000 BTU/h Lampara fluorescente (Sylvania) Cloud Router: D-Link Pantalla Ctouch	1 24 1 1	3500 32 45 189	32
	AULA 404	ACC Innovair Vortex de 60000 BTU/h Lampara fluorescente (Sylvania) Proyector Epson	1 27 150	3,731 32	33
	AULA 405	ACC 36000 BTU/h. Modelo: BUMA36COJ1FAST Lampara fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 18 1	2,289 32 189	34
	AULA 406	ACC Magic Queen de 36000 BTU/h Lampara fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 18 1	2,523 32 189	31
	AULA 407	ACC SMC de 60000 BTU/h Lampara fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 24 1	3,731 32 189	25
	SALA DE DOCENTES	ACC Innovair Vortex de 60000 BTU/h Lampara fluorescente (Sylvania)	1 27	3731 32	

	BAÑOS	Lampara fluorescente (Sylvania)	12	32	
--	-------	---------------------------------	----	----	--

Nota. Fuente: Elaboración propia

**Tabla 42**

*Estudio de cargas edificios de Marítima*

	EDIFICIOS DE MARÍTIMA				
	Departamento	Equipo	Cantidad	Potencia W	Horas/sem
<b>PRIMERA BAJA</b>	LOCAL: PASILLO	Lampara Fluorescente (Sylvania)	11	32	65
	LOCAL: DIRECCIÓN DE COORDINACIÓN	ACC Conforstar de 36000 BTU/h	1	2,289	35
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	6	32	
		Monitor LG	2	22	
		CPU LG	2	22	
		Impresora Epson	2	100	
	LOCAL: SECRETARIA	ACC Lennox de 36000 BTU/h	1	2,289	35
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	32	
Monitor LG		2	22		
CPU LG		2	22		
Impresora Epson		2	100		
LOCAL: OFICINA	ACC Lennox de 36000 BTU/h	1	1,096	35	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	2	32		
	Monitor LG	1	22		
	CPU LG	1	22		
LOCAL: SALA DE PROFESORES	ACC Lennox de 24000 BTU/h	1	1,625	35	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	2	32		
	Monitor LG	1	22		
	CPU LG	1	22		
	Dispensador de agua	1	100		
LOCAL: AULA 101	ACC Green Air de 36000 BTU/h	1	2,289	43	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32		
	Pantalla Ctouch	1	189		
LOCAL: AULA 102	ACC Green Air de 36000 BTU/h	1	2,289	37	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32		
	Pantalla Ctouch	1	189		

	LOCAL: BAÑO	Lampara Fluorescente (Sylvania)	8	32	65
	LOCAL: BODEGA	Lampara Fluorescente (Sylvania)	6	32	65
<b>SEGUNDA PLANTA</b>	LOCAL: PASILLO 2	Lampara Fluorescente (Sylvania)	8	32	65
	LOCAL: AULA 201	ACC Green Air de 24000 BTU/h	1	1,625	41
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	12	32	
		Proyector Epson	1	150	
	LOCAL: AULA 202	ACC Green Air de 24000 BTU/h	1	1,625	42
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
		Pantalla Ctouch	1	189	
	LOCAL: AULA 202	ACC Magic Queen de 24000 BTU/h	1	1,932	40
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
Pantalla Ctouch		1	189		
LOCAL: AULA 204 - CENTRO DE CÓMPUTO	ACC Conforstar de 24000 BTU/h	1	1,625	27	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32		
	Proyector	1	150		
LOCAL: LABORATORIO	Lampara Fluorescente (Sylvania)	9	32	21	
	Proyector	1	150		
	Monitor LG	1	22		
	CPU LG	1	22		
	Rack D-Link	1	45		
LOCAL: LABORATORIO OFICINA	ACC Lennox de 12000 BTU/h	1	1,096	21	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32		
	Monitor LG	1	22		
	CPU LG	1	22		
<b>TERCERA PLANTA</b>	LOCAL: PASILLO	Lampara Fluorescente (Sylvania)	9	32	65
	LOCAL: ESCUELA DE CONDUCCIÓN	ACC Green Air de 18000 BTU/h	1	1180	5
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	6	32	
		Rack D-Link	1	45	
	LOCAL: AULA 301	ACC Innovar de 24000 BTU/h	1	1,625	5
Lampara Fluorescente (Sylvania)		18	32		
Proyector Epson		1	150		
Parlante Cambridgi		1	20		
LOCAL: AULA 302	ACC Confortato de 24000 BTU/h	1	1,625	5	
		18	32		
			1	150	

		Lampara Fluorescente (Sylvania)	1	20	
		Proyector Epson	1	22	
		Parlante Cambridgi	1	22	
		Monitor LG			
		CPU LG			
		ACC Panasonic de 24000 BTU/h	1	2,14	
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	18	32	
		Proyector Epson	1	150	
		Parlante Cambridgi	1	20	
		Monitor LG	1	22	
		CPU LG	1	22	
	LOCAL: AULA 303				5

Nota. Fuente: Elaboración propia

**Tabla 43**

*Estudio de carga edificio de Industrial*

<b>EDIFICIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL</b>					
	<b>Departamento</b>	<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia W</b>	<b>Horas/sem</b>
<b>PRIMERA PLANTA</b>	LOCAL: PASILLOS	Lampara Fluorescente (Sylvania)	27	32	70
	LOCAL: COORDINACIÓN Y SECRETARIA	ACC TCL de 24000 BTU/h	1	1,625	35
		Lampara Fluorescente (Sylvania)	9	32	
		Monitor LG	2	22	
		CPU LG	2	22	
		Impresora Epson	2	100	
		Pantalla TCL	1	36	
LOCAL: SALA DE DOCENTES	ACC TCL de 60000 BTU/h	1	3,731	40	
	ACC TCL de 24000 BTU/h	1	1,625		
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	13	32		
	Monitor LG	13	22		
	CPU LG	13	22		
	Impresora Epson	1	100		
	Bocina Cambridgi	1	10		
	Telefono Panasonic	1	45		
LOCAL: SALA DE DOCENTES 2.1	ACC Lennox de 18000 BTU/h	1	1,18	40	
	Lampara Fluorescente (Sylvania)	6	32		
	Mini refrigerador Gold Star	1	250		
LOCAL: SALA DE DOCENTES 2.2	Lampara Fluorescente (Sylvania)	6	32	35	
	Monitor LG	1	22		
	CPU LG	1	22		
	CPU LG	1	750		

		Cafetera Oster			
	LOCAL: AULA 101	ACC Magic Queen de 24000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Proyector Epson	1 12 1	1,932 32 150	4
	LOCAL: AULA 102	ACC Innovar de 60000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 6 1	3,731 24 189	50
	LOCAL: AULA 103	ACC Innovar de 36000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 12 1	2,289 32 189	45
	LOCAL: AULA 104 - CENTRO DE CÓMPUTO	ACC Innovar de 24000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch Monitor LG CPU LG	2 12 1 25 25	2,289 32 189 22 22	54
<b>SEGUNDA PLANTA</b>	LOCAL: PASILLO, BAÑOS Y ESCALERA	Lampara Fluorescente (Sylvania)	54	32	70
	LOCAL: AULA 209 - LABORATORIO DE QUÍMICA	ACC Green Air de 12000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Proyector Epson Pantalla TCL Horno eléctrico TQ2801 tipo A Cocina Eléctrica Microonda Whiripol Mini refrigerador Premiere	2 8 1 1 1 1 1 1	1,096 32 150 856 1500 2000 800 250	18
	LOCAL: AULA 201	ACC Magic Queen de 24000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 18 1	2,289 32 189	36
	LOCAL: AULA 202	ACC Magic Queen de 24000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Proyector Epson	1 18 1	2,289 32 150	11
	LOCAL: AULA 203	ACC Innovar de 60000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 18 1	3731 32 189	42
	LOCAL: AULA 204	ACC Innovar de 24000 BTU/h	1 6	1,625 32	2

		Lampara Fluorescente (Sylvania)			
	LOCAL: AULA 205	ACC Innovar de 36000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 18 1	2523 32 189	19
	LOCAL: AULA 206	ACC Innovar de 36000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 18 1	2523 32 189	38
	LOCAL: AULA 207	ACC Innovar de 24000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 18 1	1,625 32 189	18
	LOCAL: AULA 208	ACC Innovar de 24000 BTU/h Lampara Fluorescente (Sylvania) Pantalla Ctouch	1 18 1	1,625 32 189	26

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

### 8.3 Registro consumo de energía en septiembre

Figura 125

Consumo de energía edificio de Ingeniería Civil y Electricidad primera semana de clase.

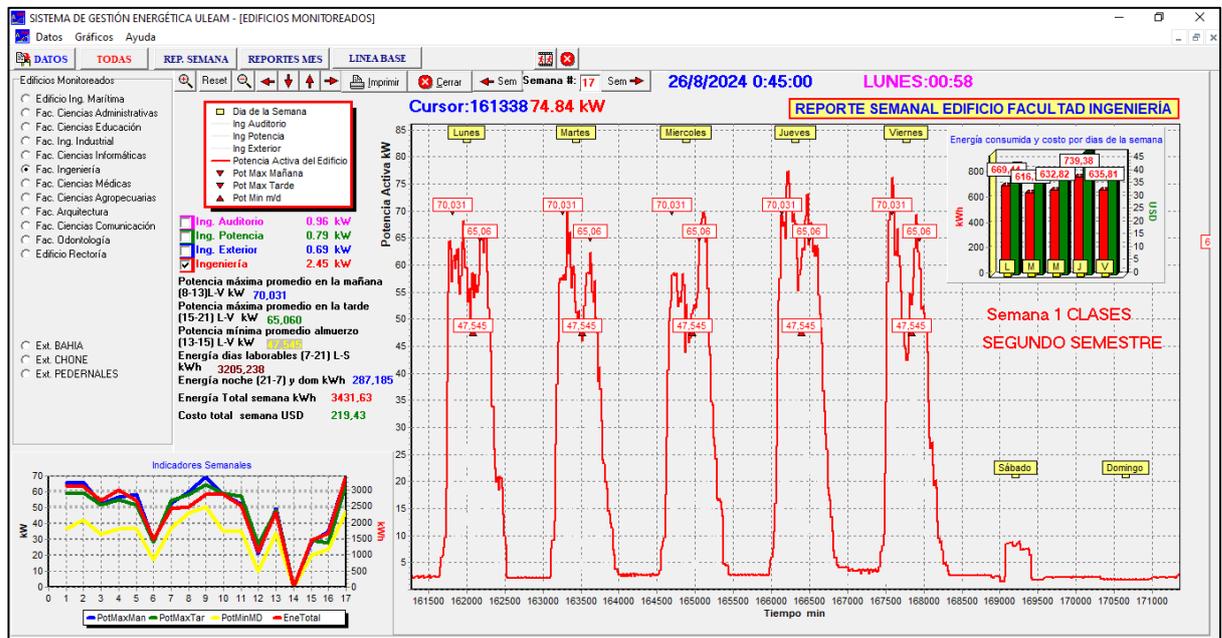
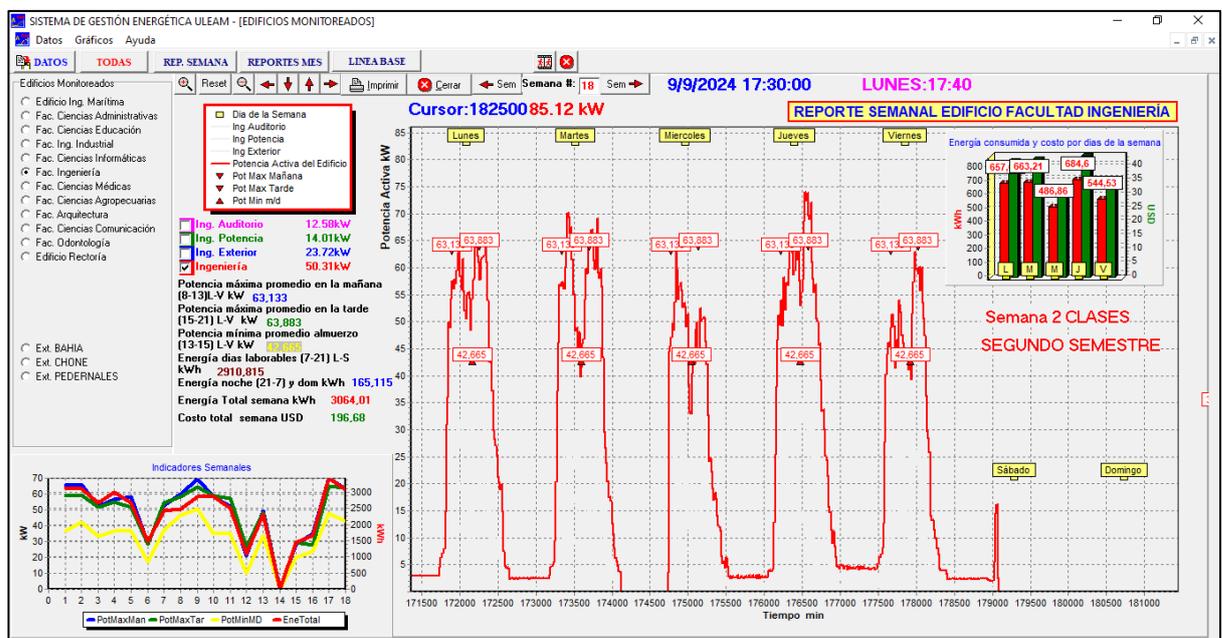


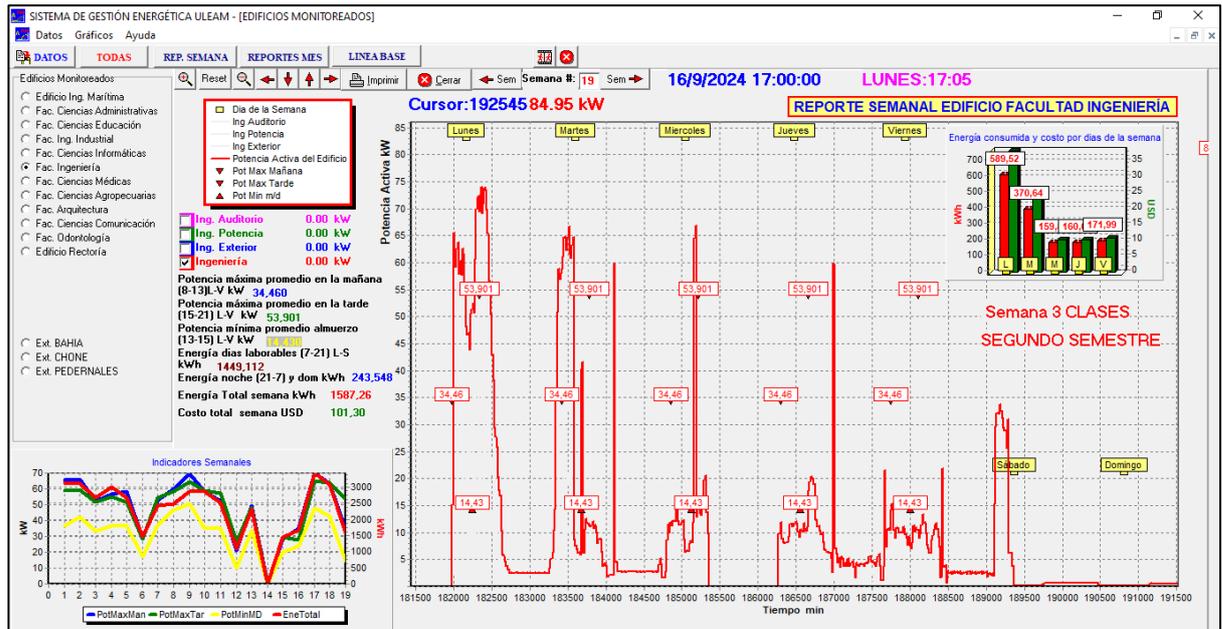
Figura 126

Consumo de energía edificio de Ingeniería Civil y Electricidad segunda semana de clases.



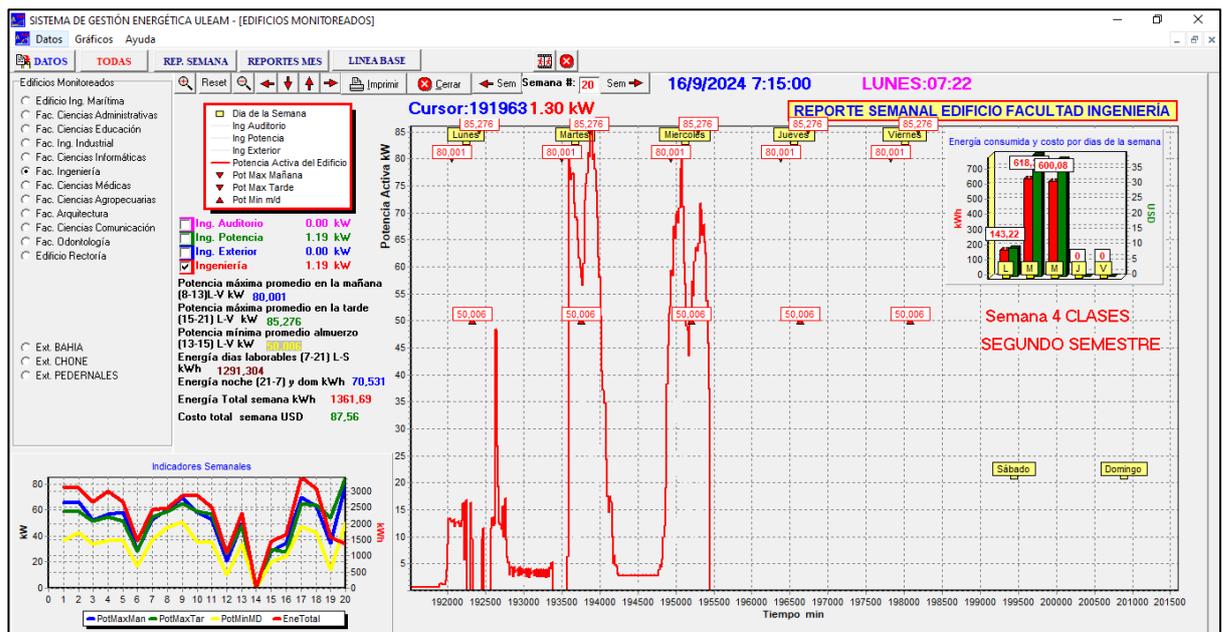
**Figura 127**

*Consumo de energía edificio de Ingeniería Civil y Electricidad tercera semana de clases.*



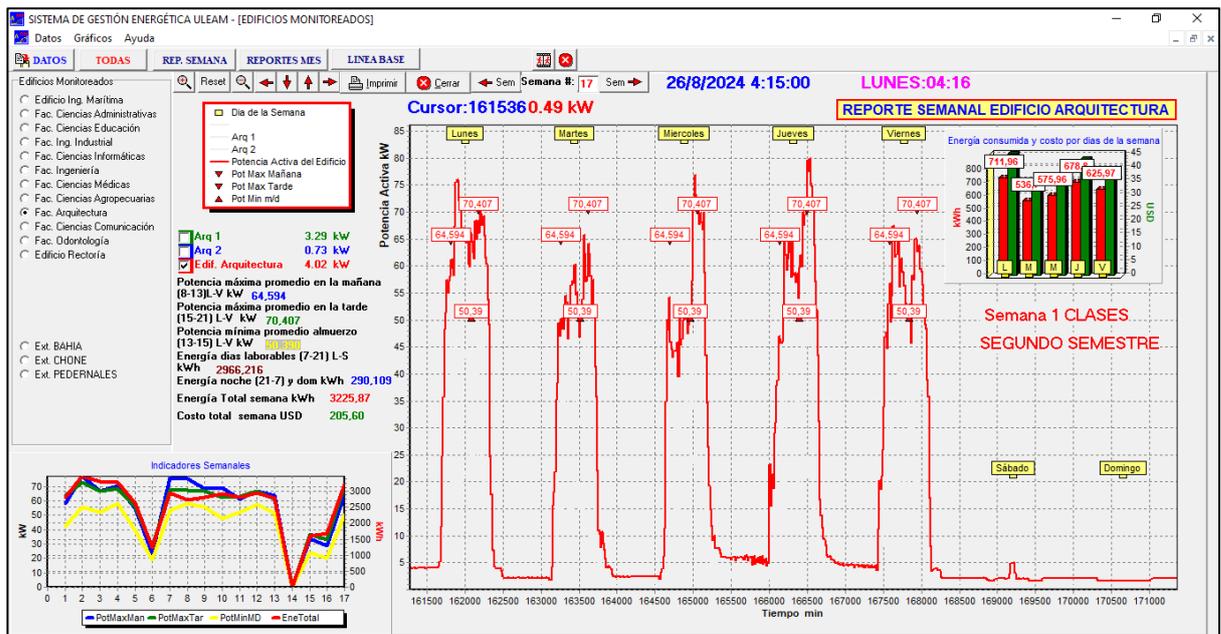
**Figura 128**

*Consumo de energía edificio de Ingeniería Civil y Electricidad cuarta semana de clases.*



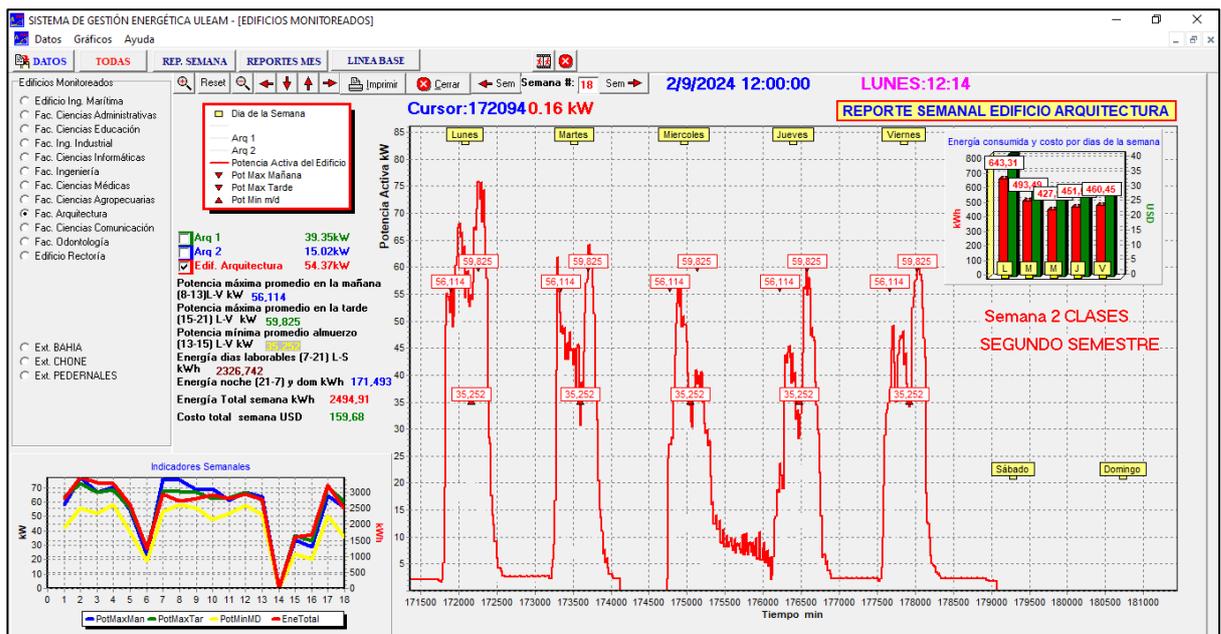
**Figura 129**

*Consumo de energía edificio de Arquitectura primera semana de clases.*



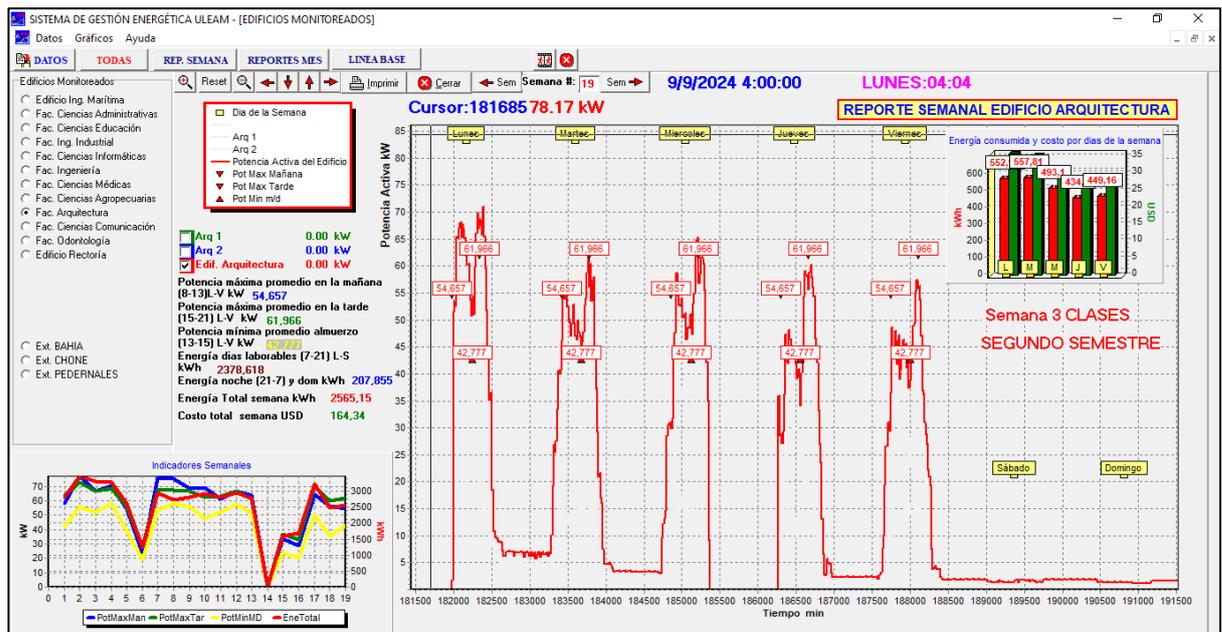
**Figura 130**

*Consumo de energía edificio de Arquitectura segunda semana de clases.*



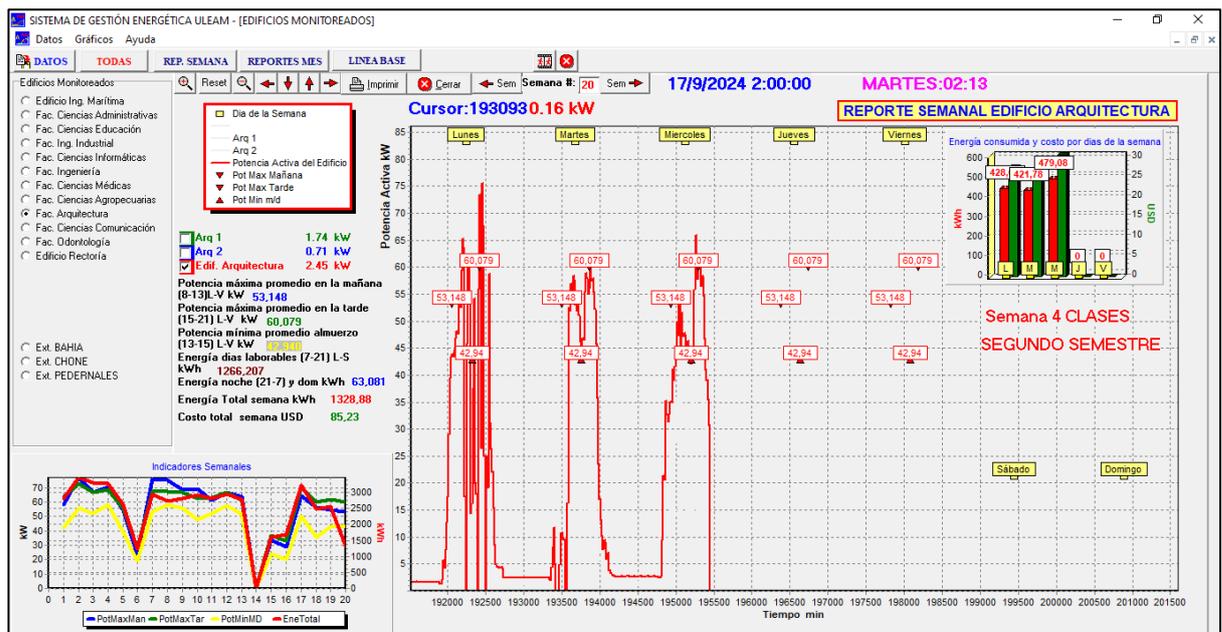
**Figura 131**

*Consumo de energía edificio de Arquitectura primera tercera de clases.*



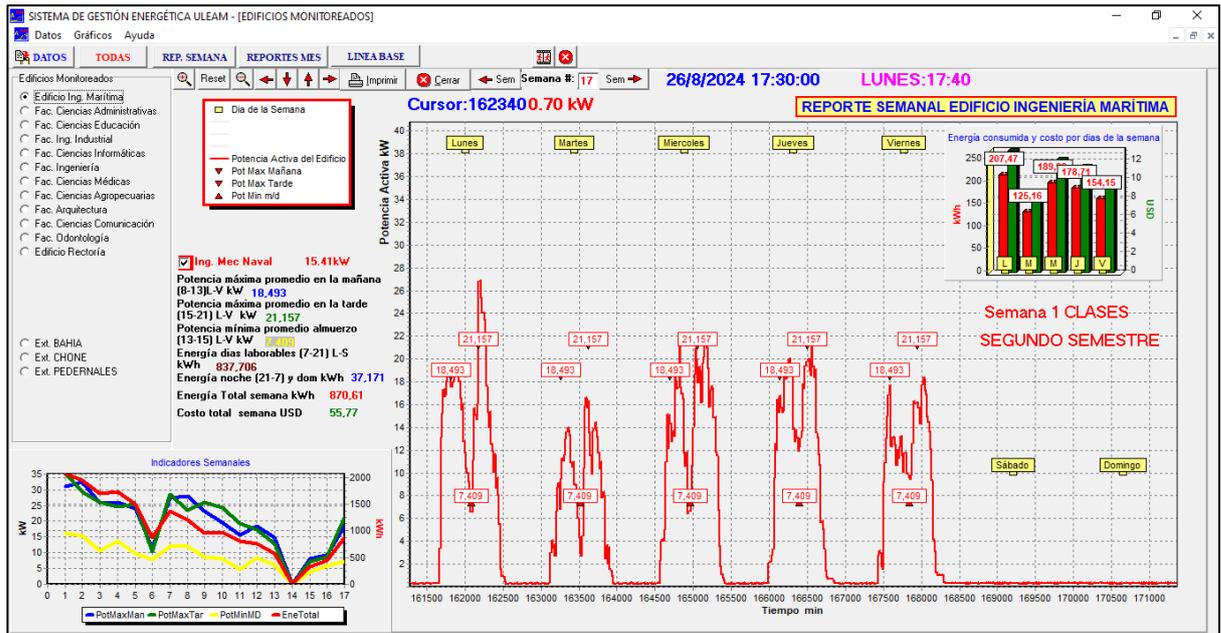
**Figura 132**

*Consumo de energía edificio de Arquitectura cuarta semana de clases.*



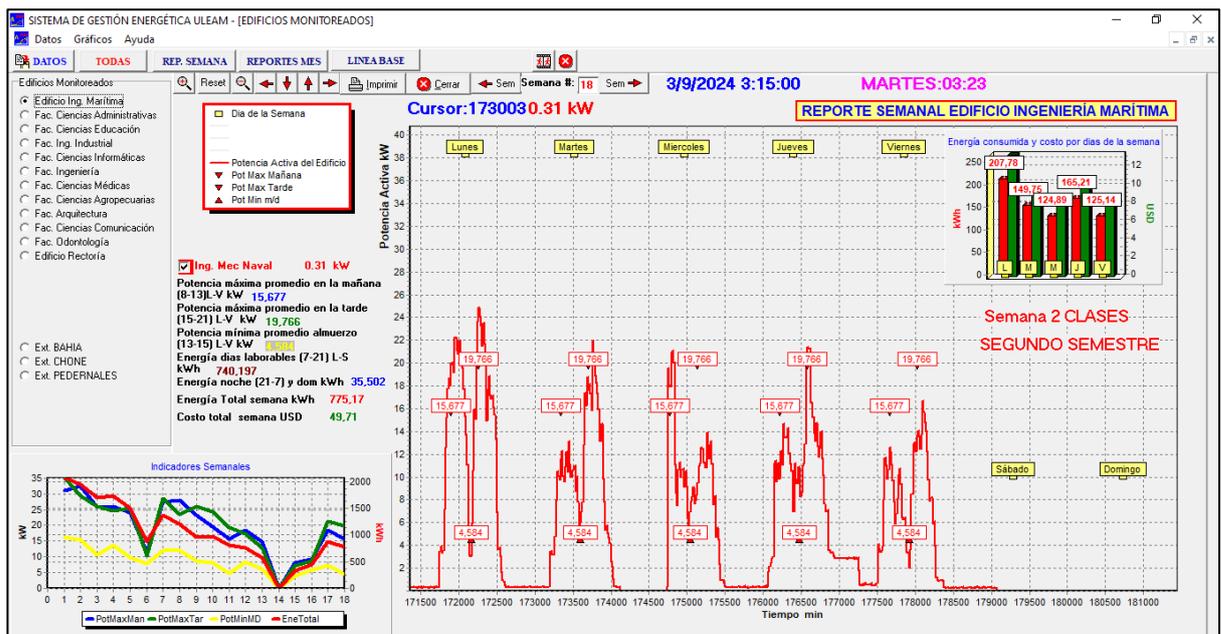
**Figura 133**

*Consumo de energía edificio de Marítima primera semana de clases.*



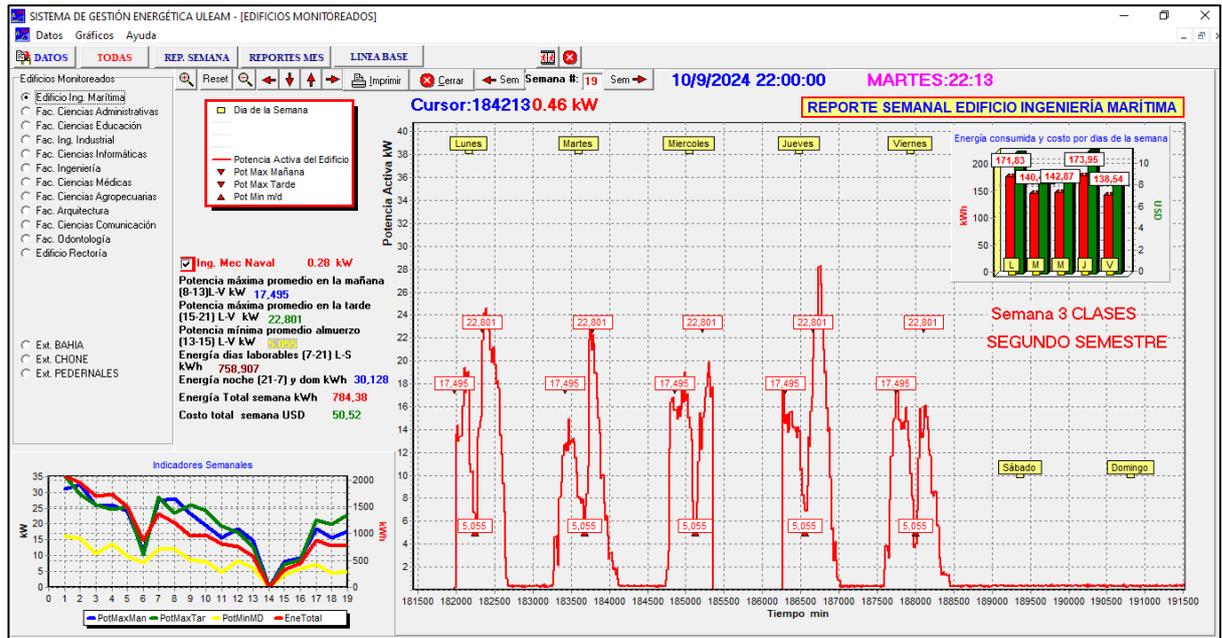
**Figura 134**

*Consumo de energía edificio de Marítima segunda semana de clases.*



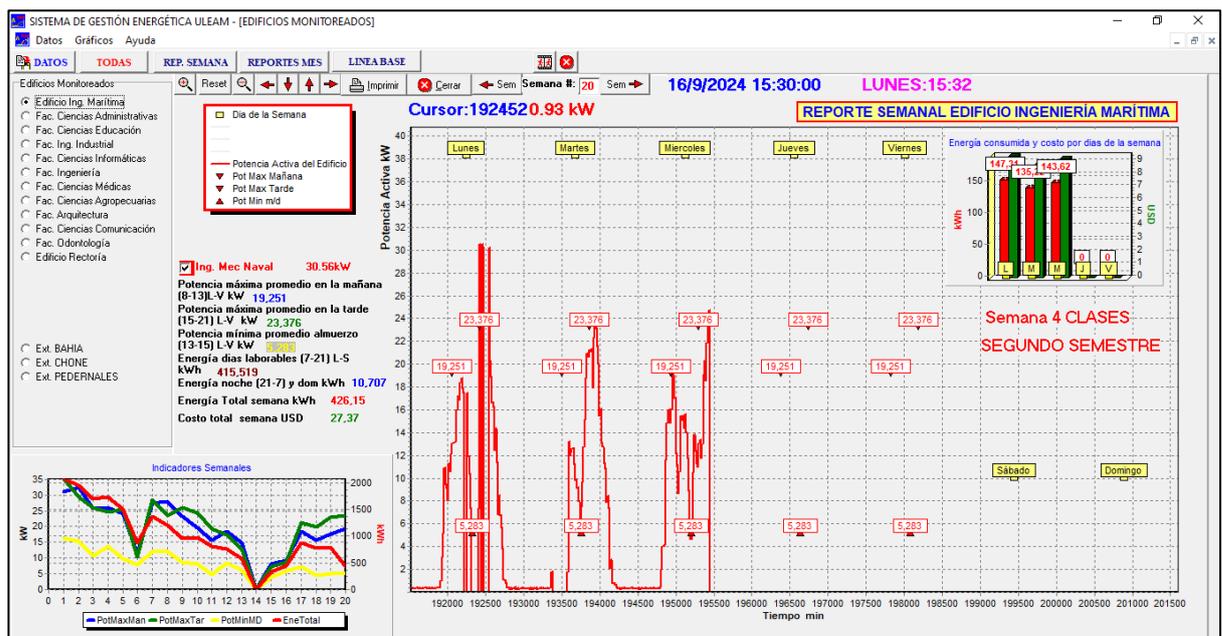
**Figura 135**

*Consumo de energía edificio de Marítima tercera semana de clases.*



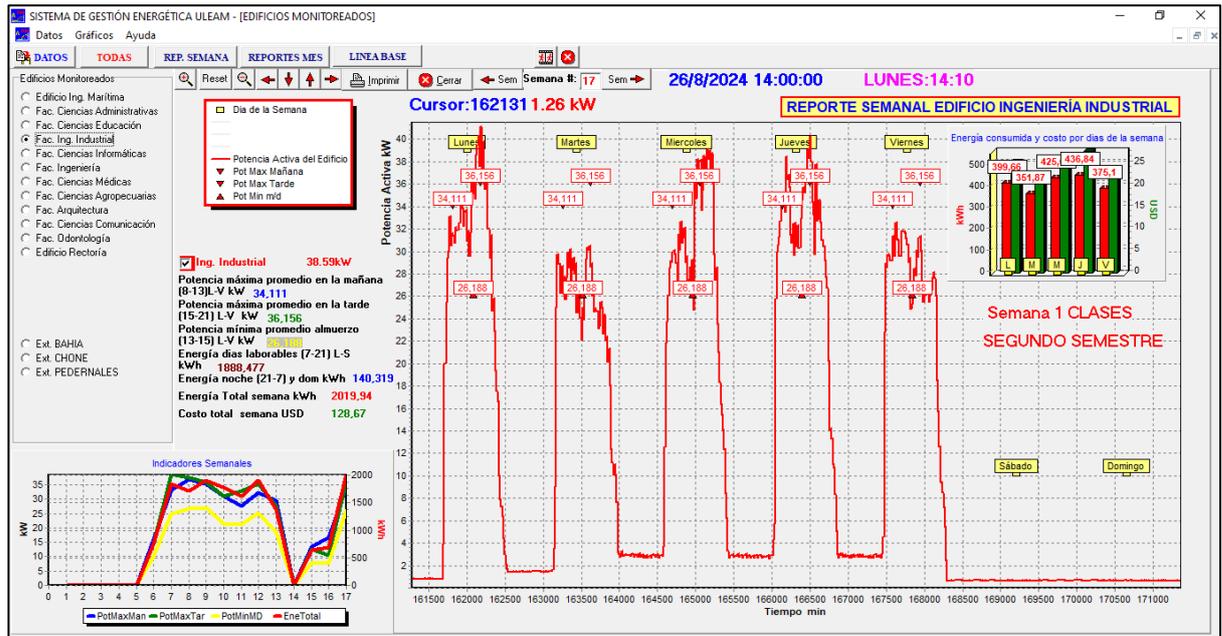
**Figura 136**

*Consumo de energía edificio de Marítima cuarta semana de clases.*



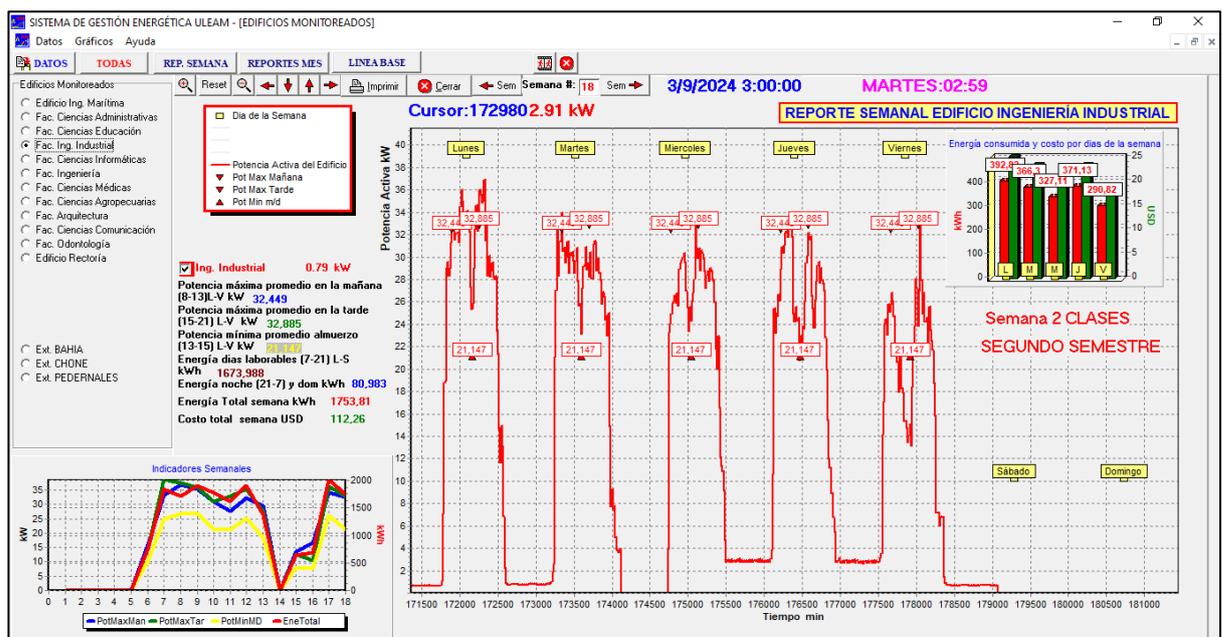
**Figura 137**

Consumo de energía edificio de Ingeniería Industrial primera semana de clases.



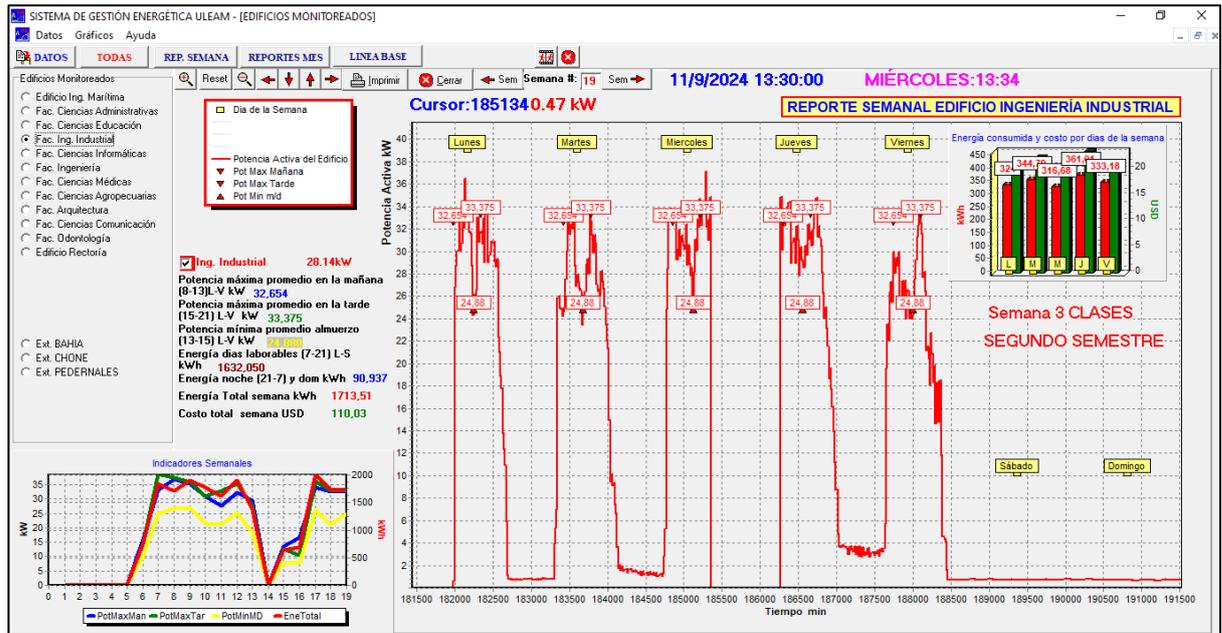
**Figura 138**

Consumo de energía edificio de Ingeniería Industrial segunda semana de clases.



**Figura 139**

*Consumo de energía edificio de Ingeniería Industrial tercera semana de clases.*



**Figura 140**

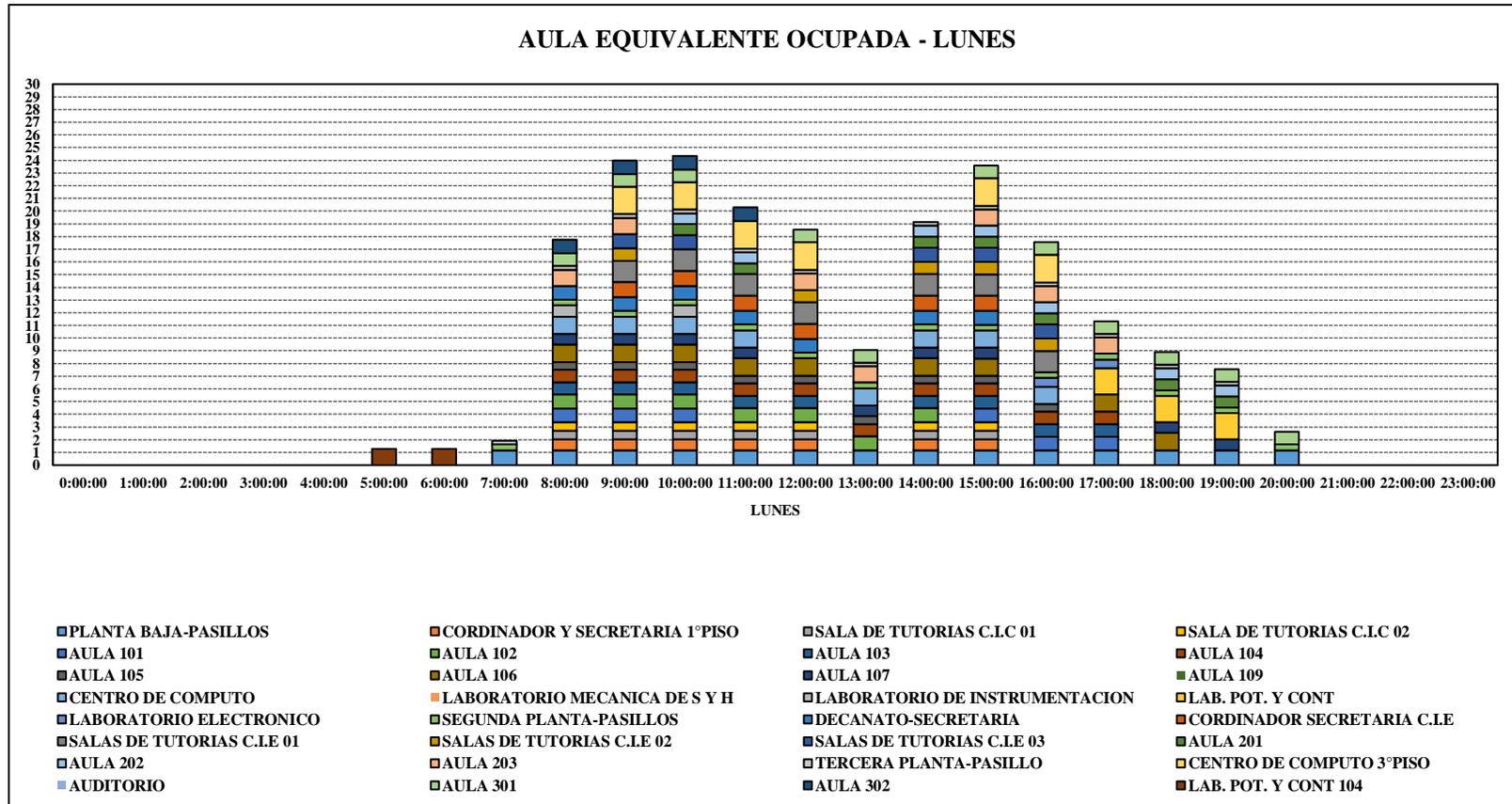
*Consumo de energía edificio de Ingeniería Industrial cuarta semana de clases.*



## 8.4 Gráficas Indicador Aula Equivalente Ocupada por día

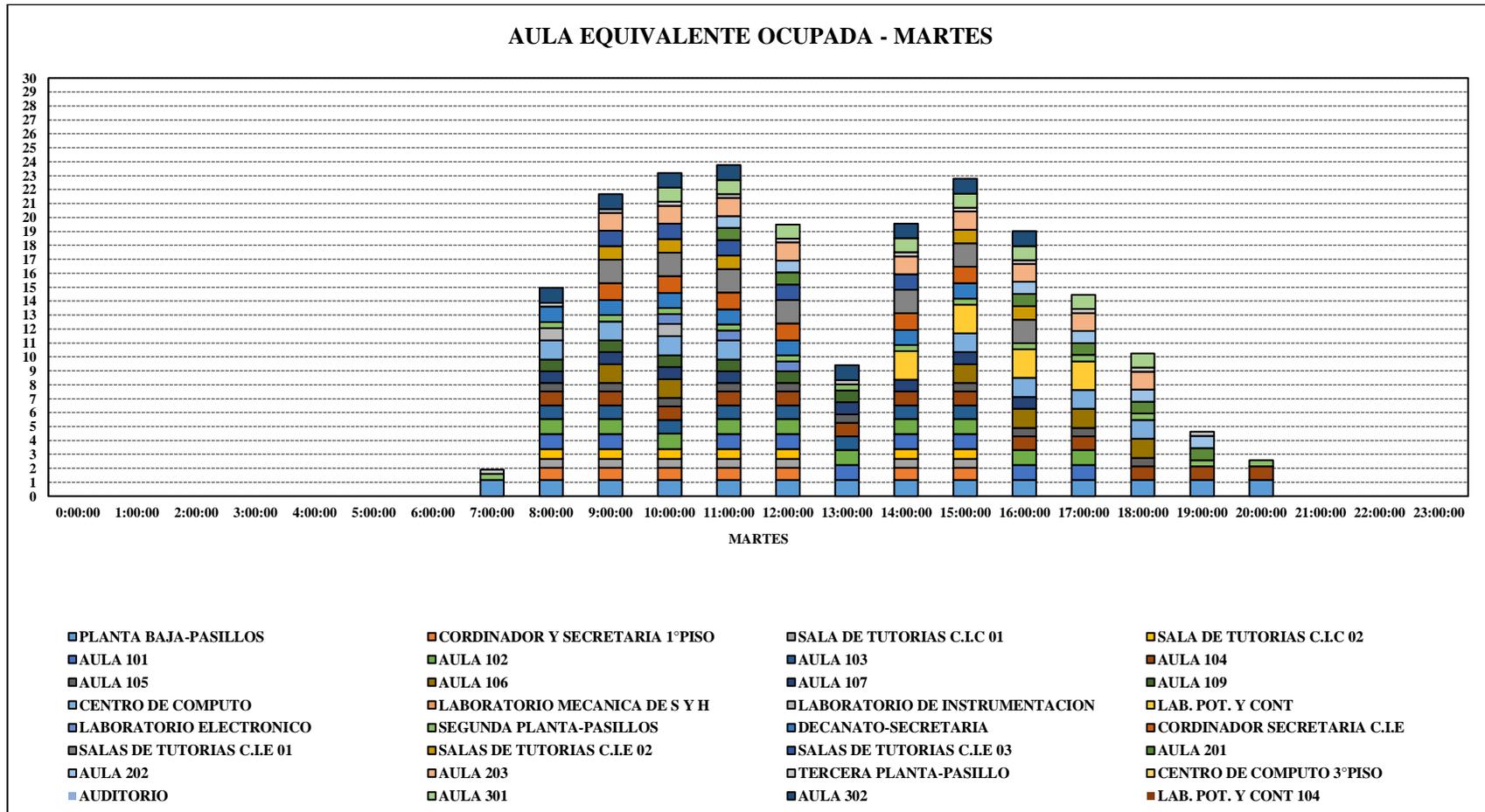
Figura 141

Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO - Lunes



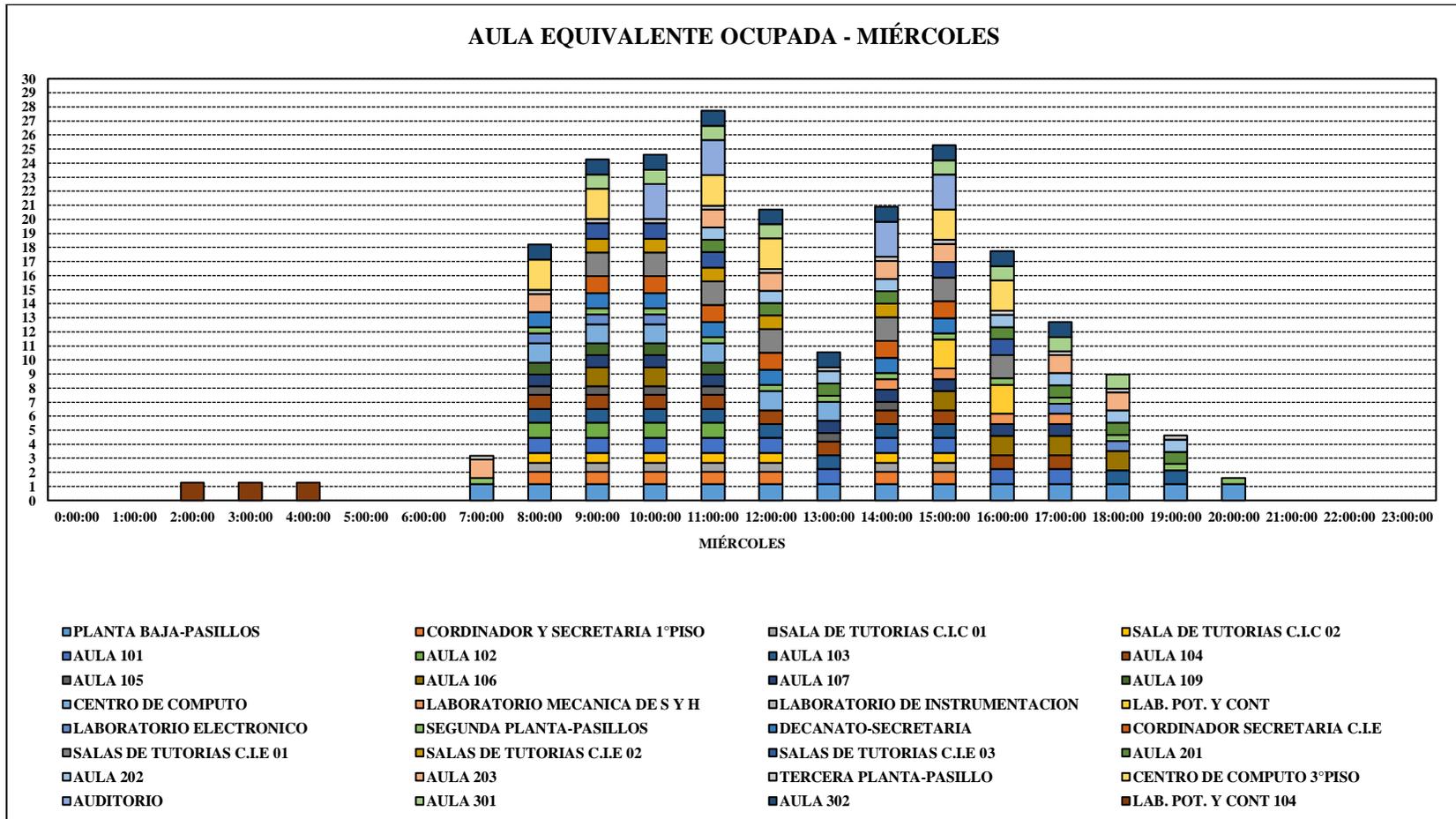
**Figura 142**

*Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO - Martes*



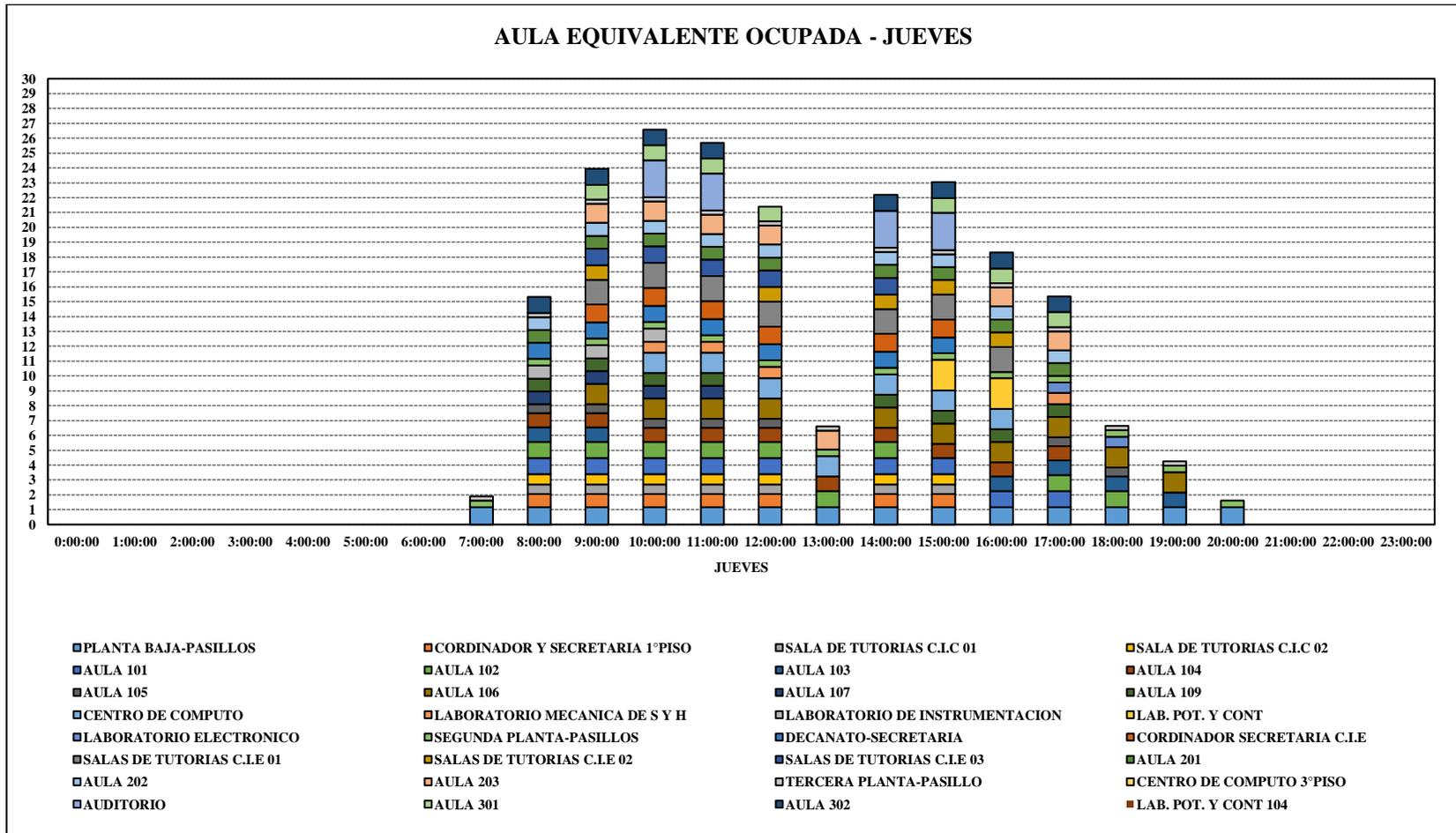
**Figura 143**

*Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO - Miércoles*



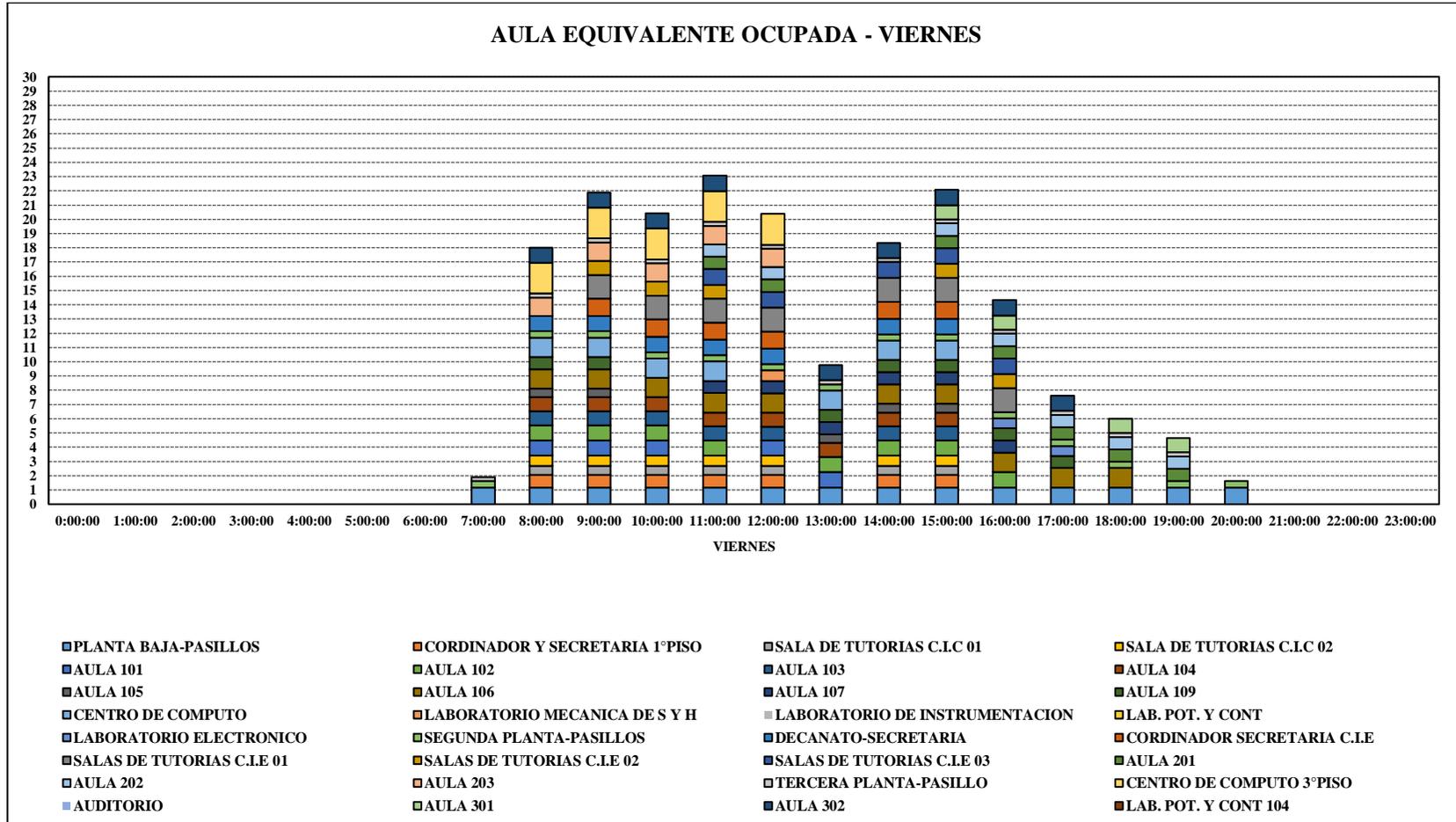
**Figura 144**

*Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO - Jueves*



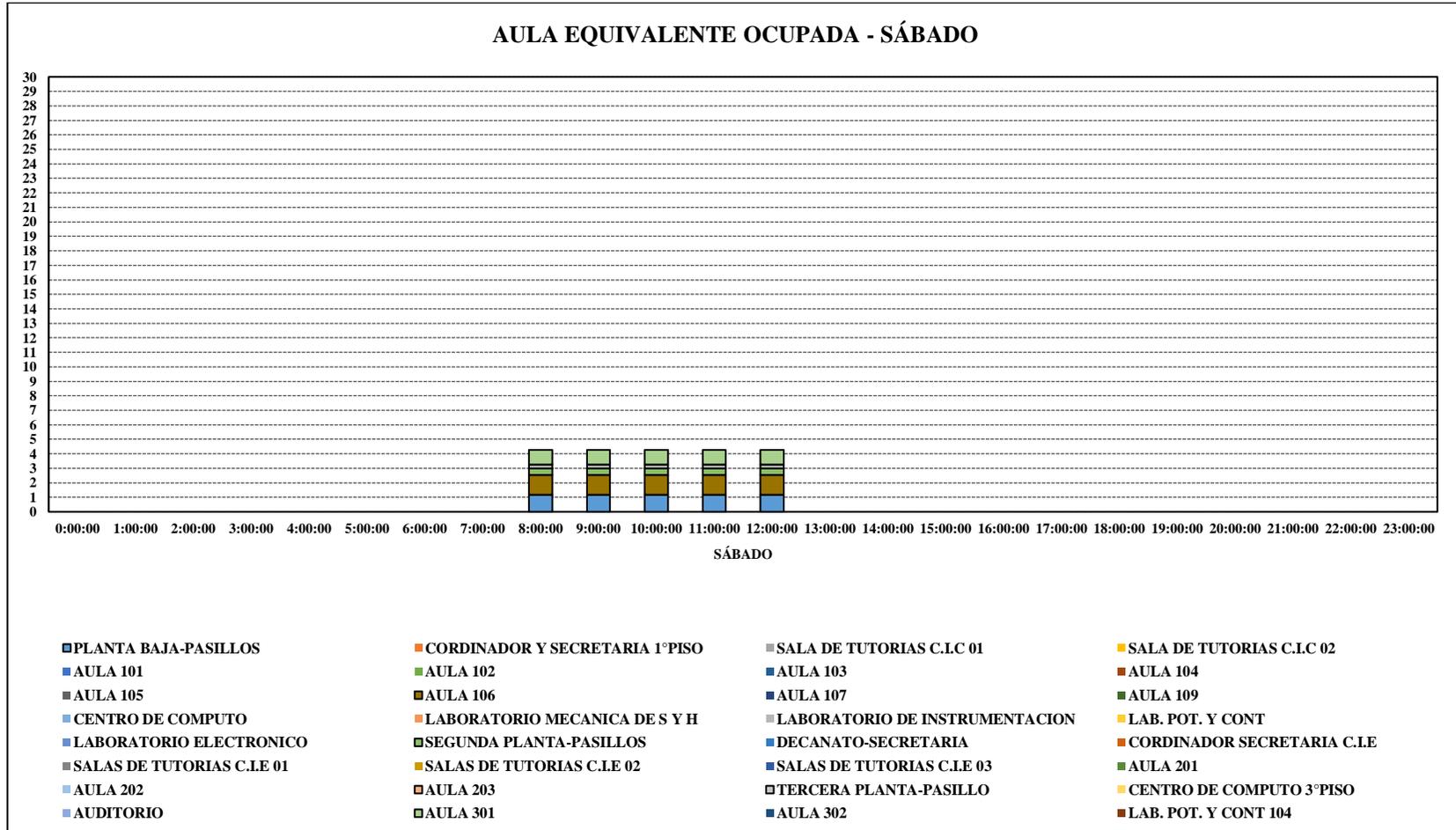
**Figura 145**

*Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO – Viernes.*



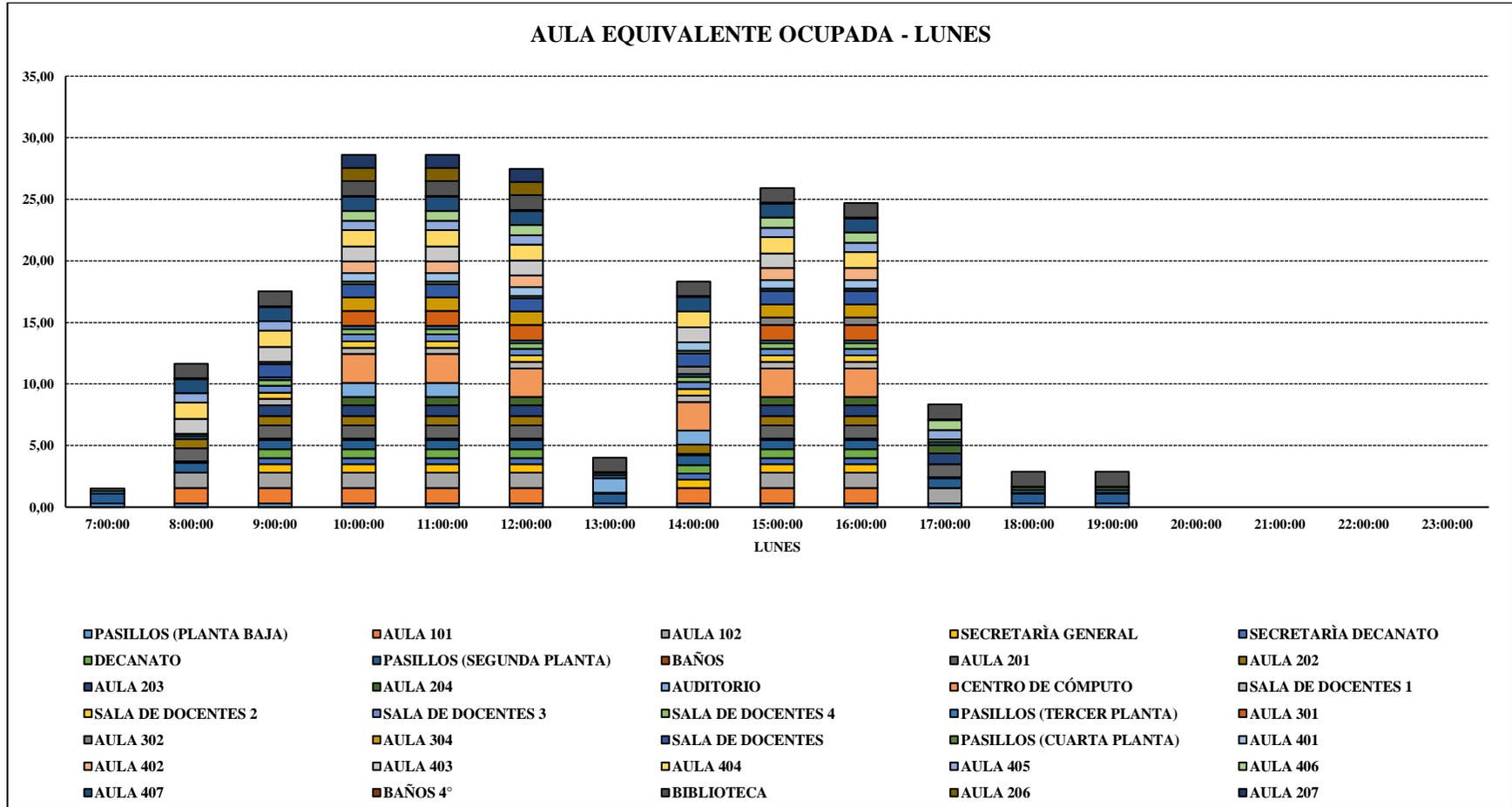
**Figura 146**

*Edificio de Ingeniería Civil y Electricidad AEO - Sábado*



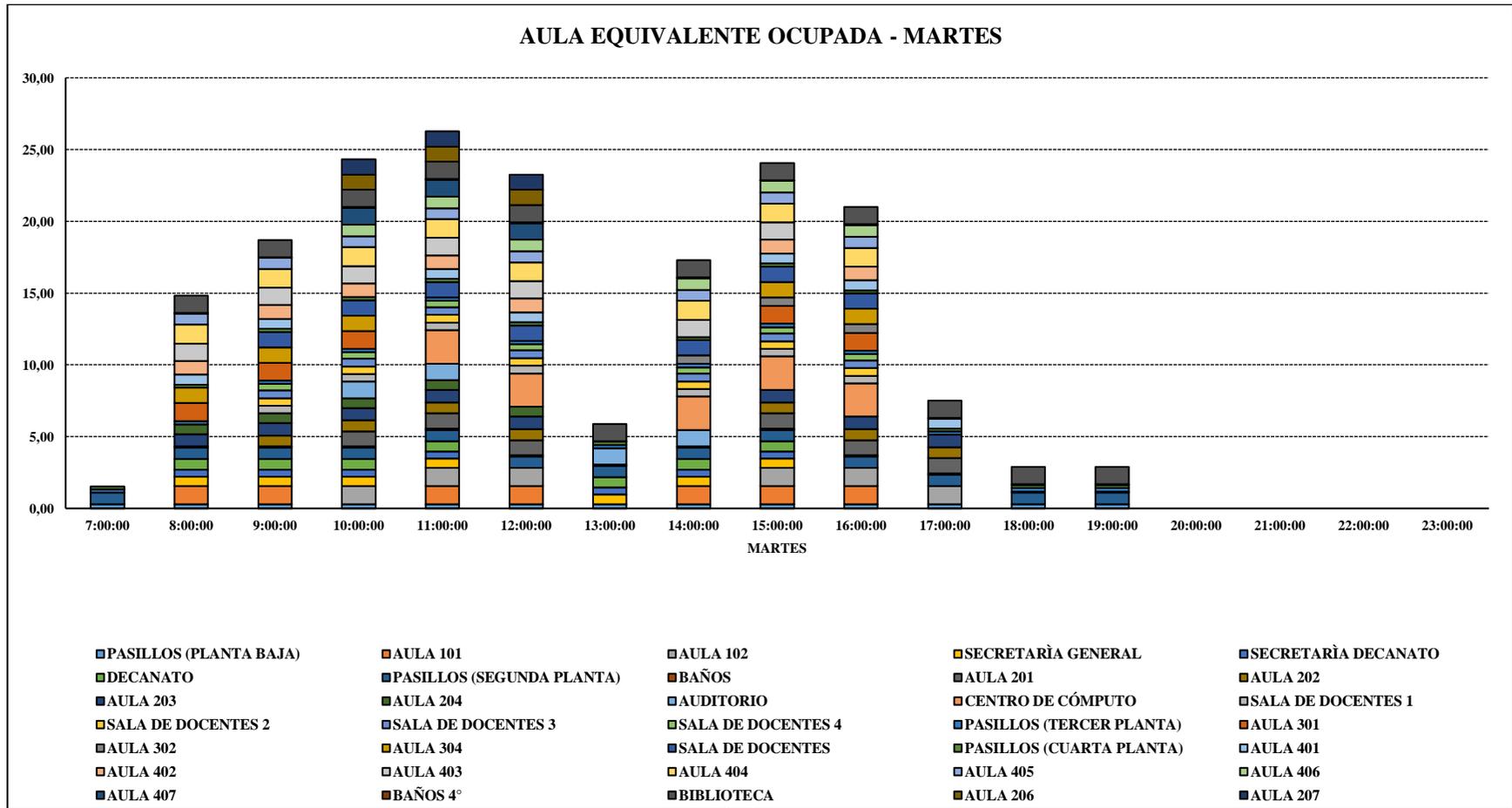
**Figura 147**

*Edificio de Arquitectura AEO - Lunes*



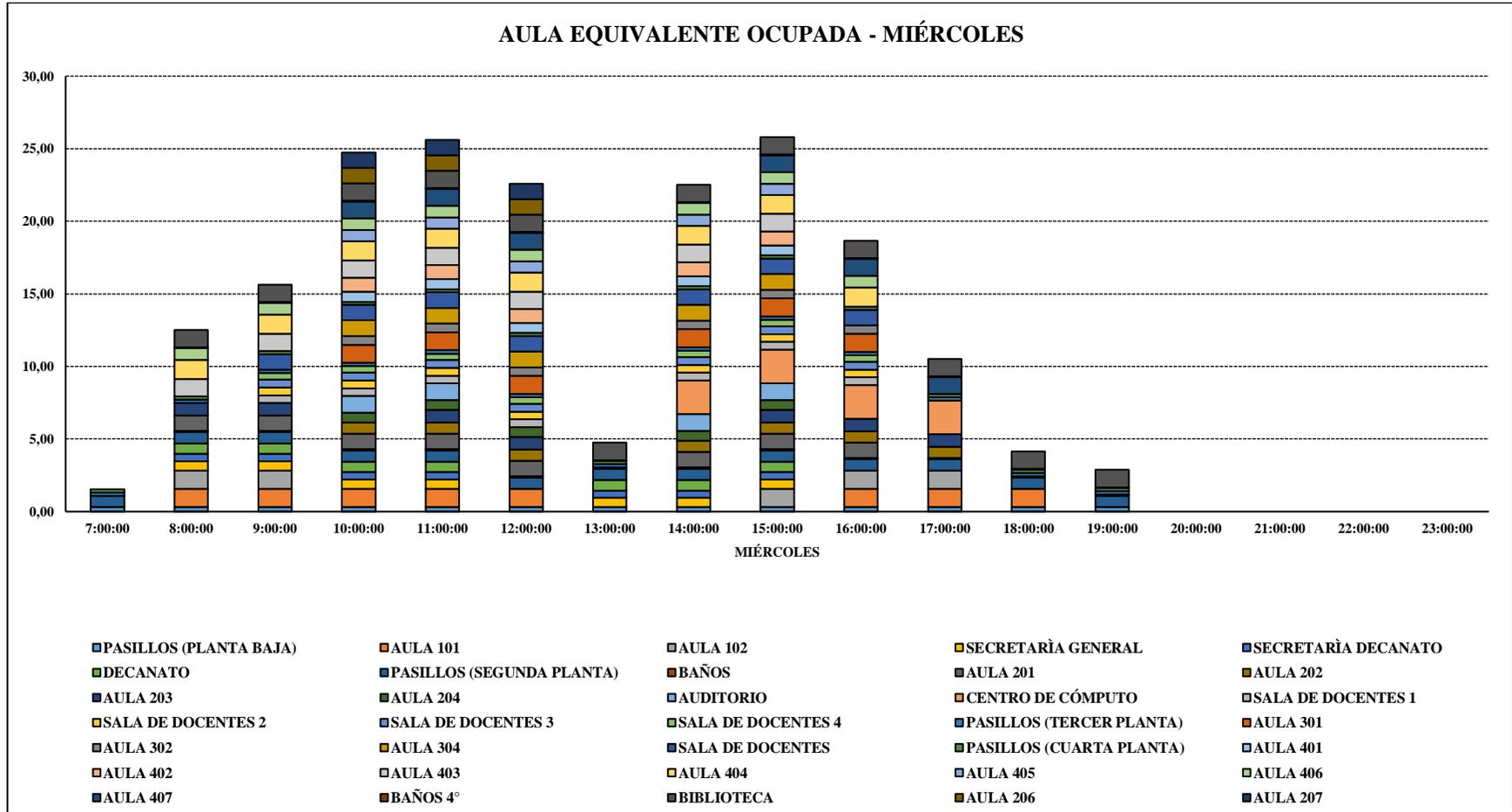
**Figura 148**

*Edificio de Arquitectura AEO - Martes*



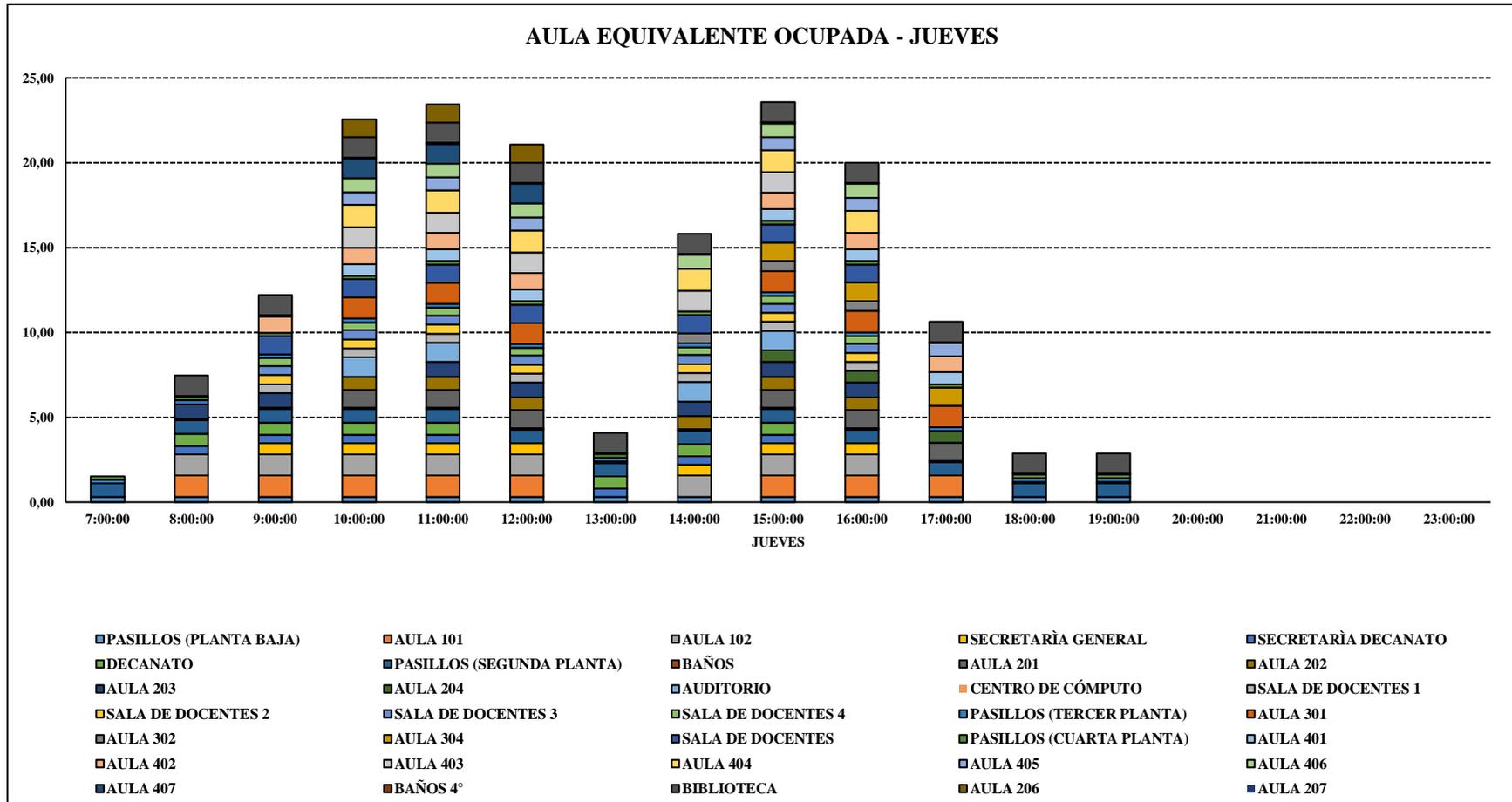
**Figura 149**

*Edificio de Arquitectura AEO - Miércoles*



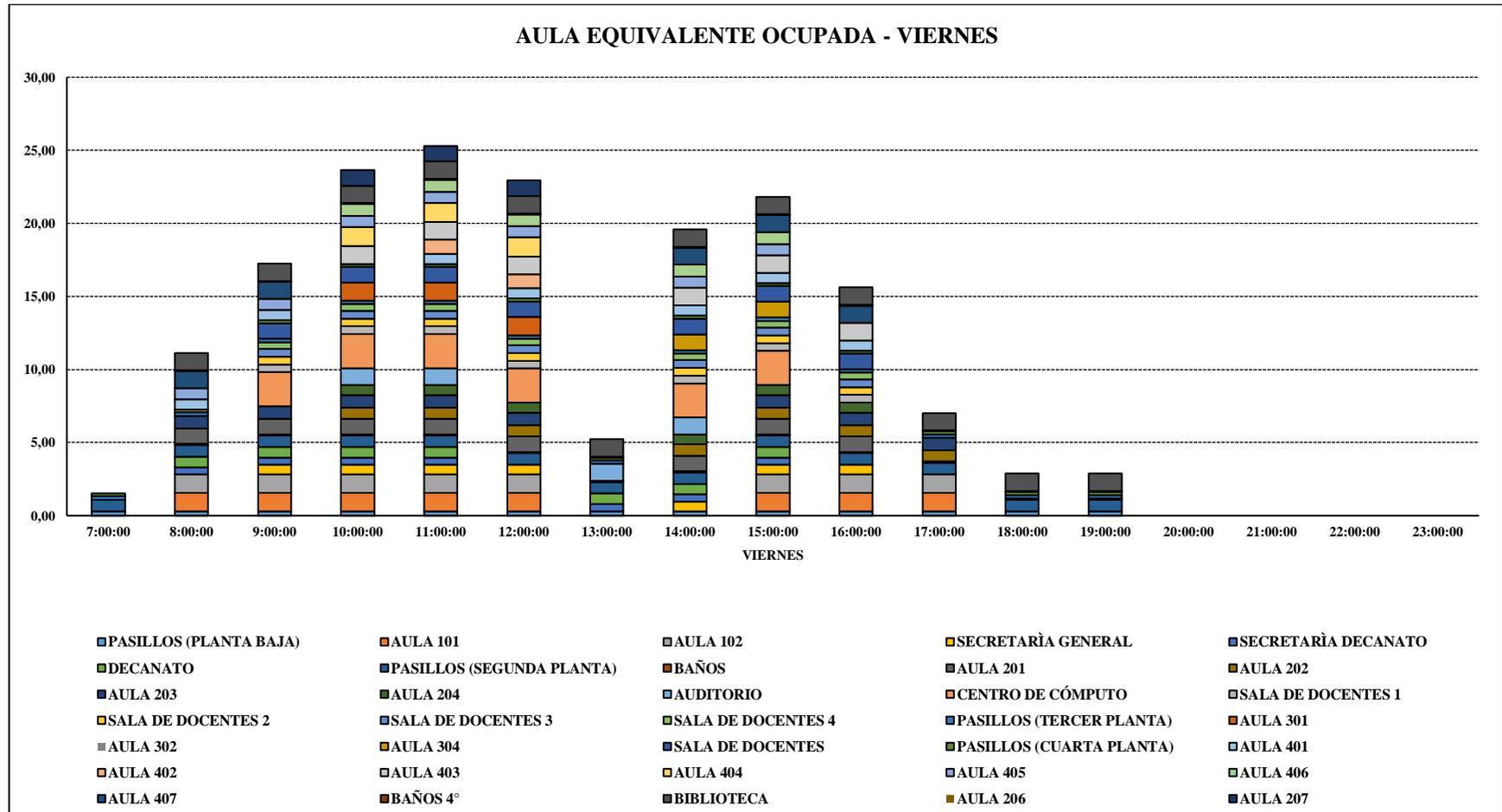
**Figura 150**

*Edificio de Arquitectura AEO - Jueves*



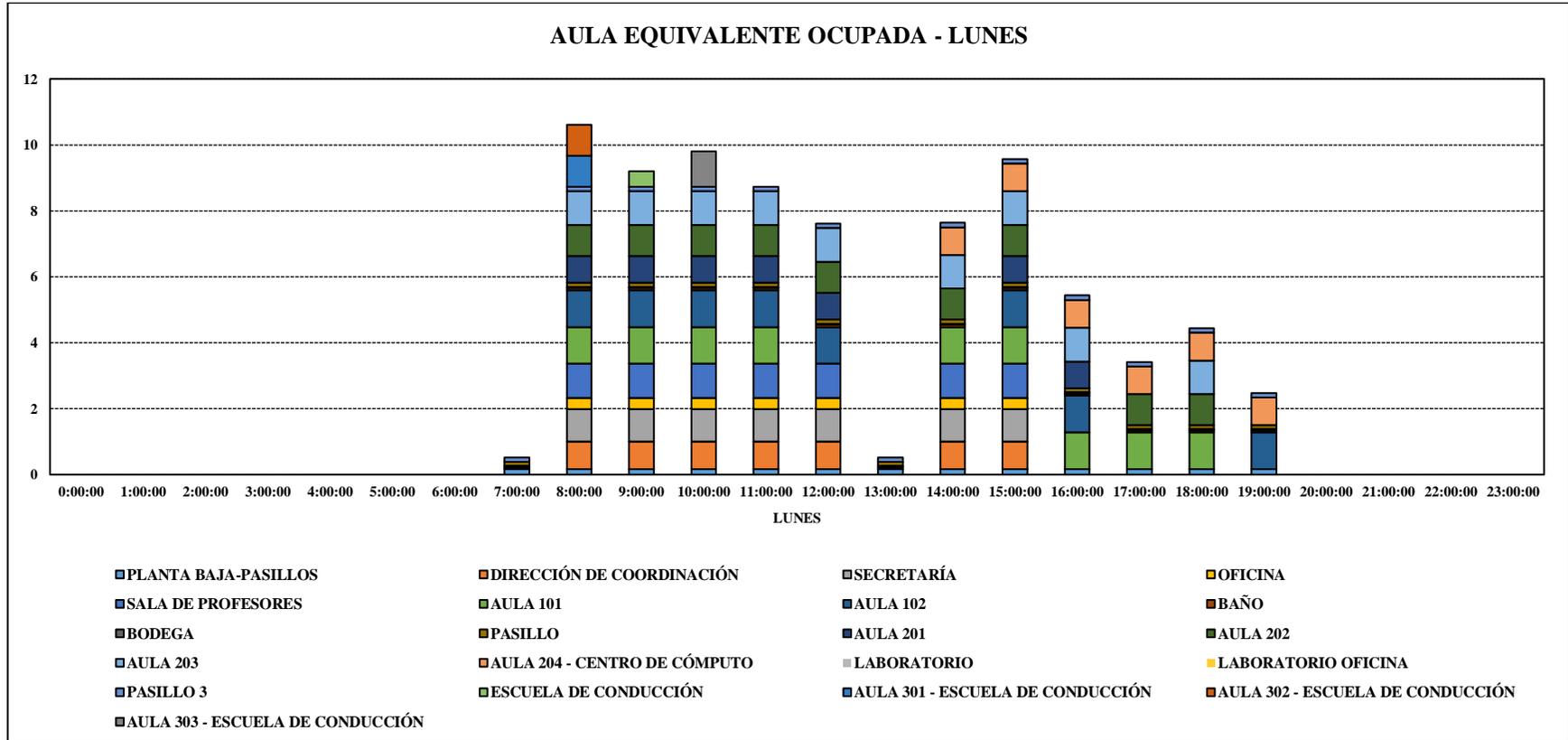
**Figura 151**

*Edificio de Arquitectura AEO - Viernes*



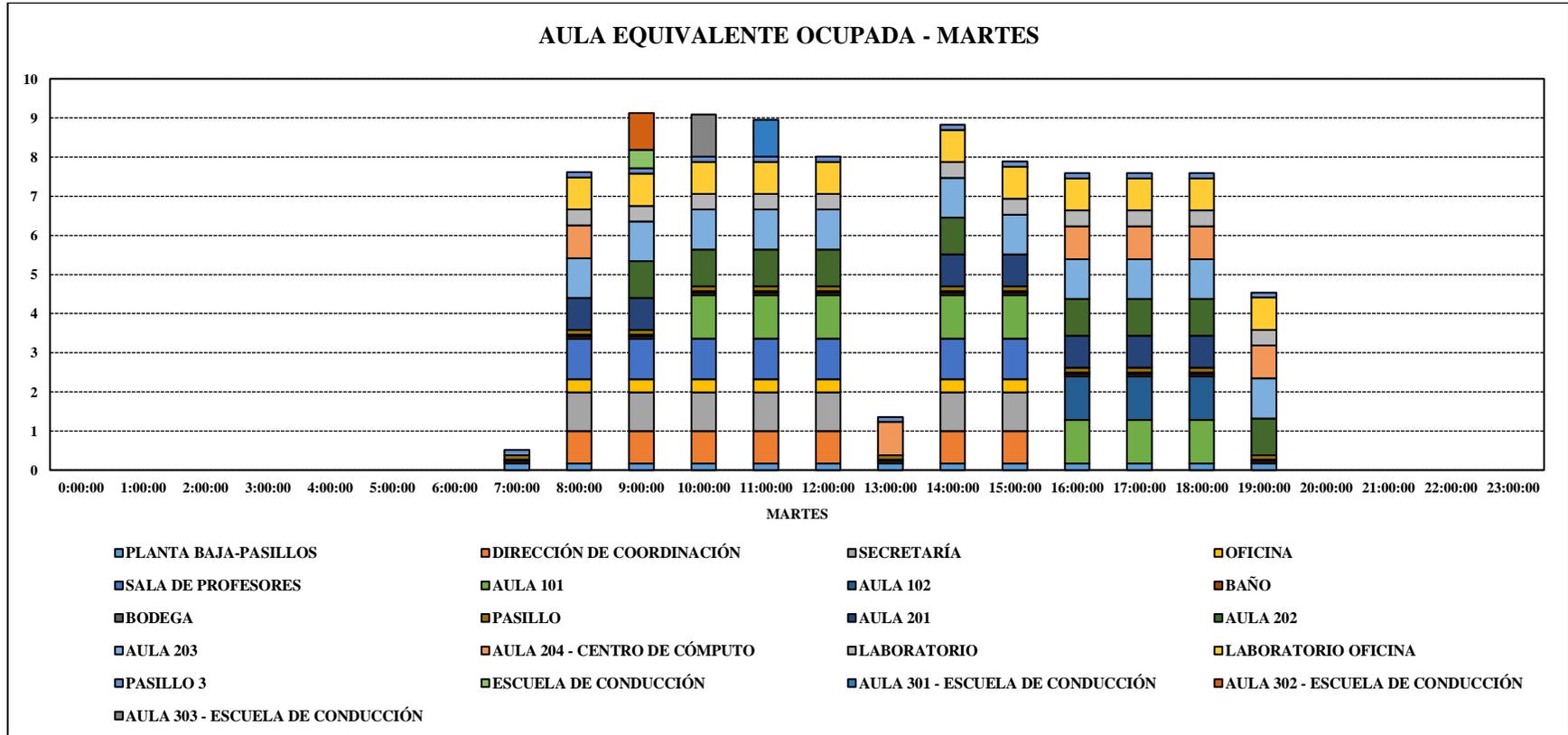
**Figura 152**

*Edificio de Marítima AEO - Lunes*



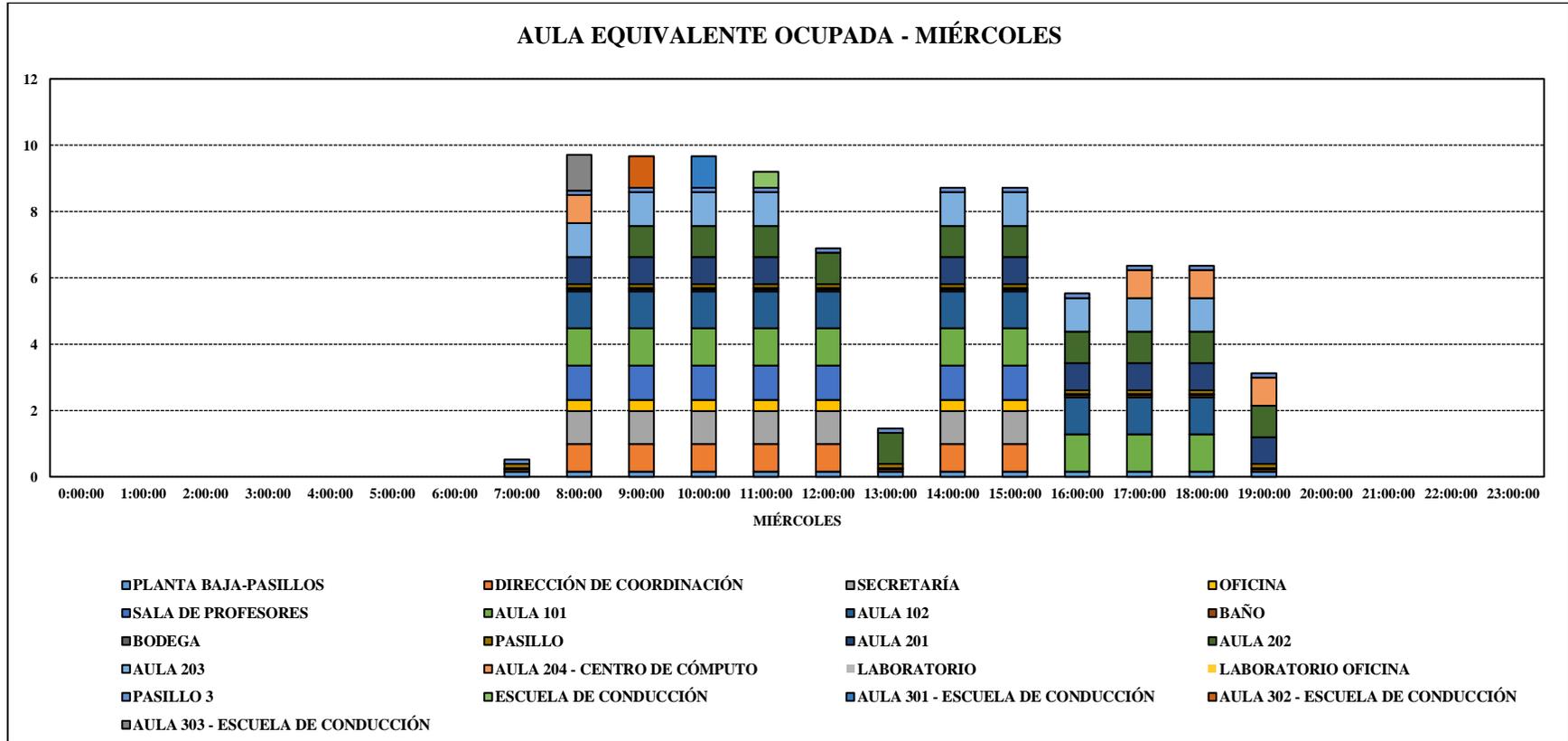
**Figura 153**

*Edificio de Marítima AEO - Martes*



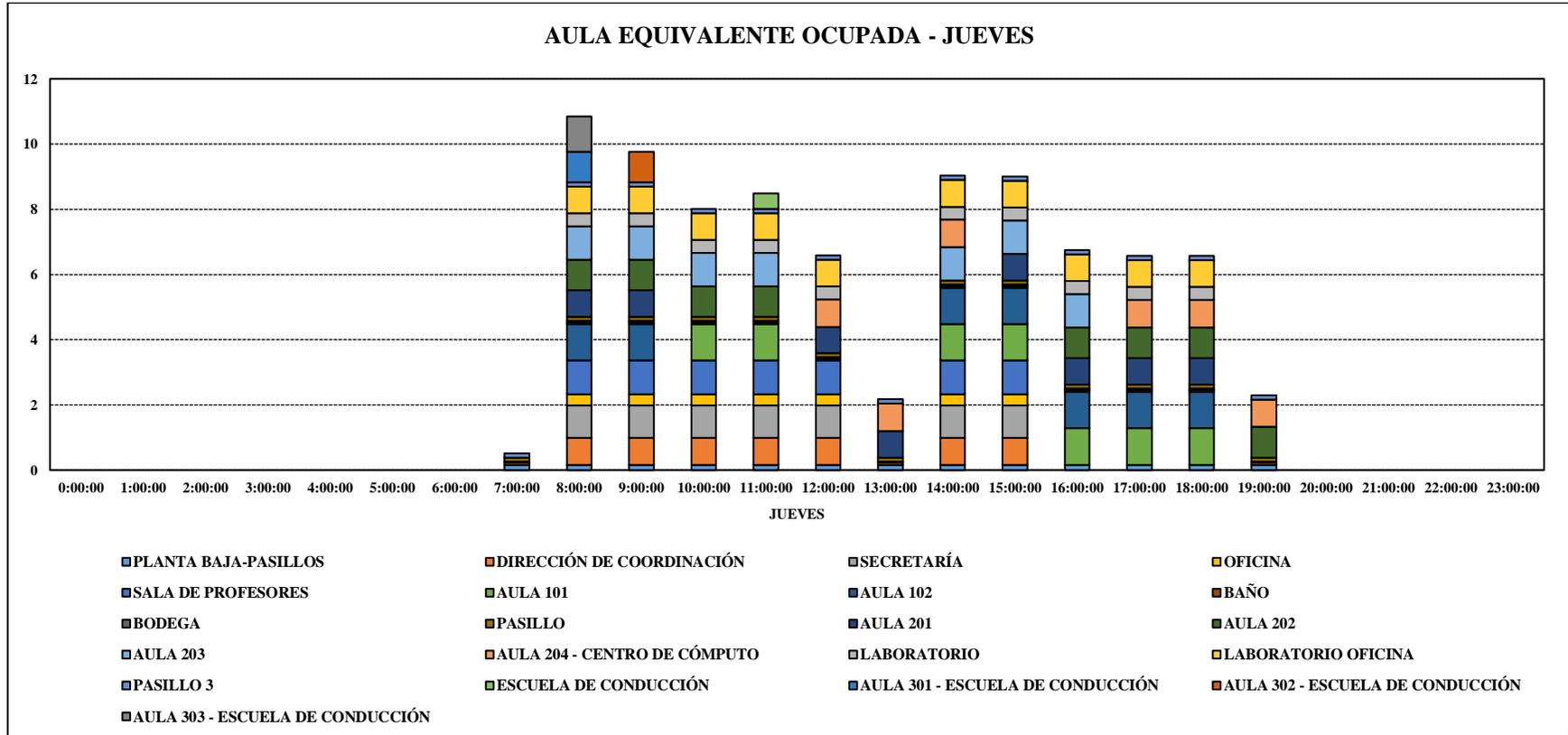
**Figura 154**

*Edificio de Marítima AEO - Miércoles*



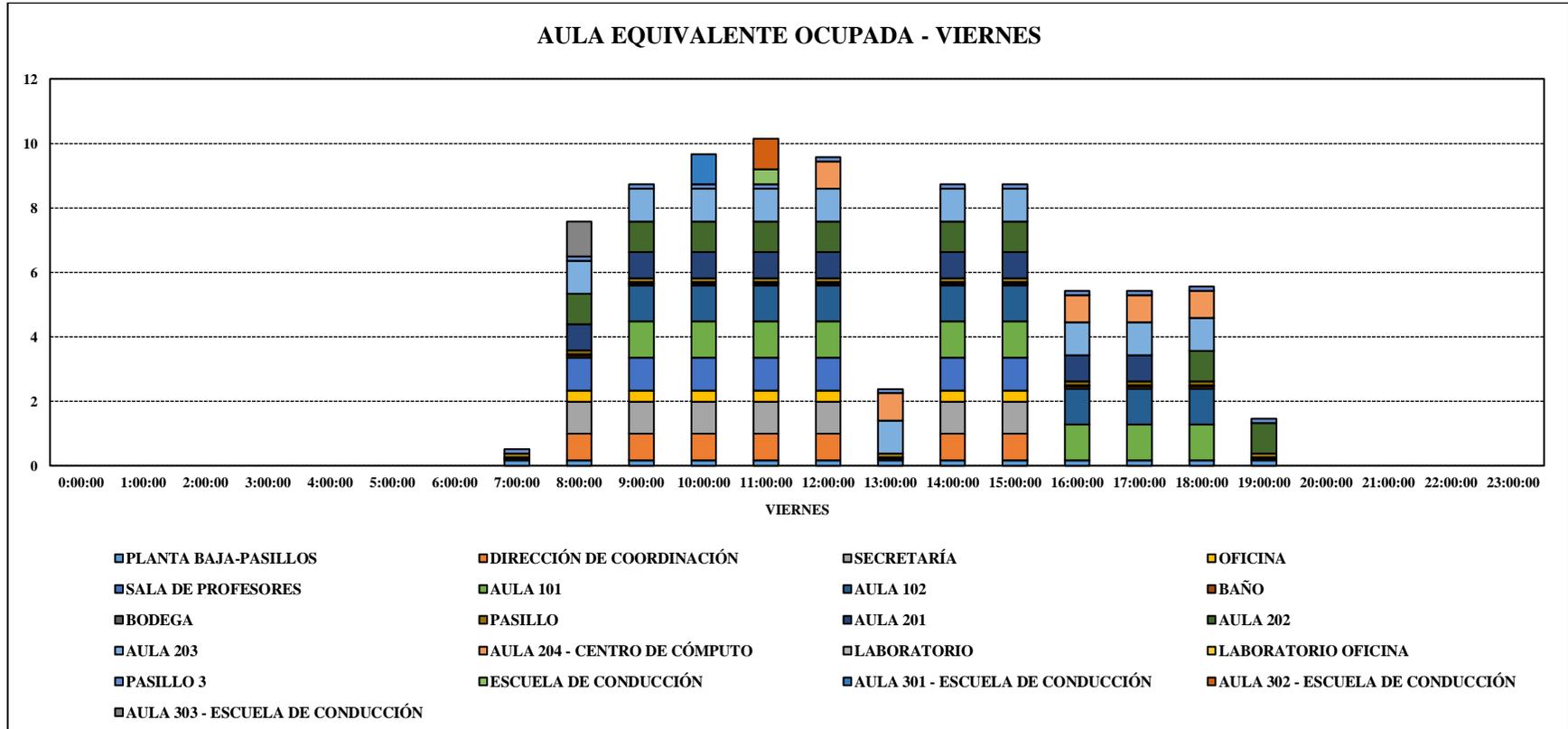
**Figura 155**

*Edificio de Marítima AEO - Jueves*



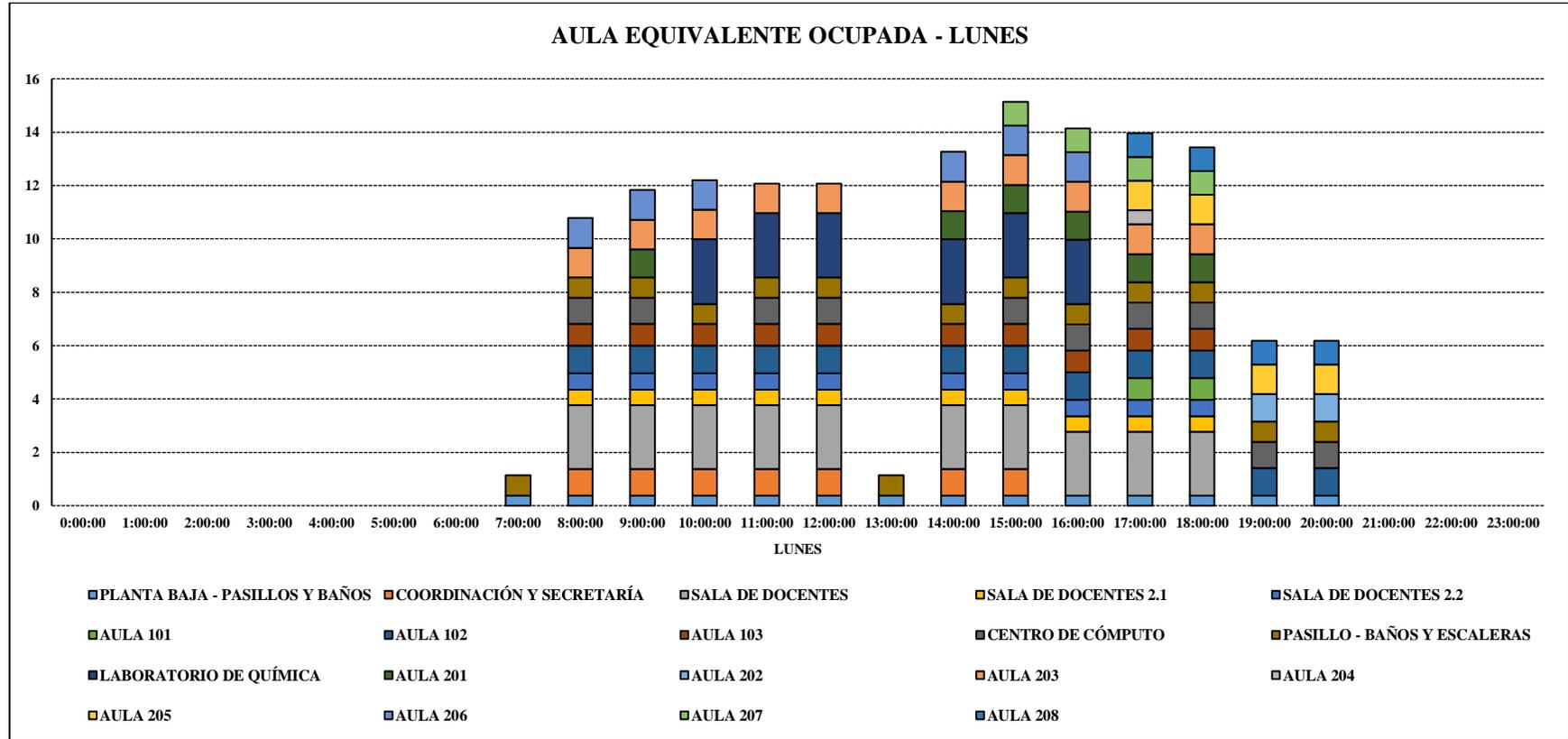
**Figura 156**

*Edificio de Marítima AEO - Viernes*



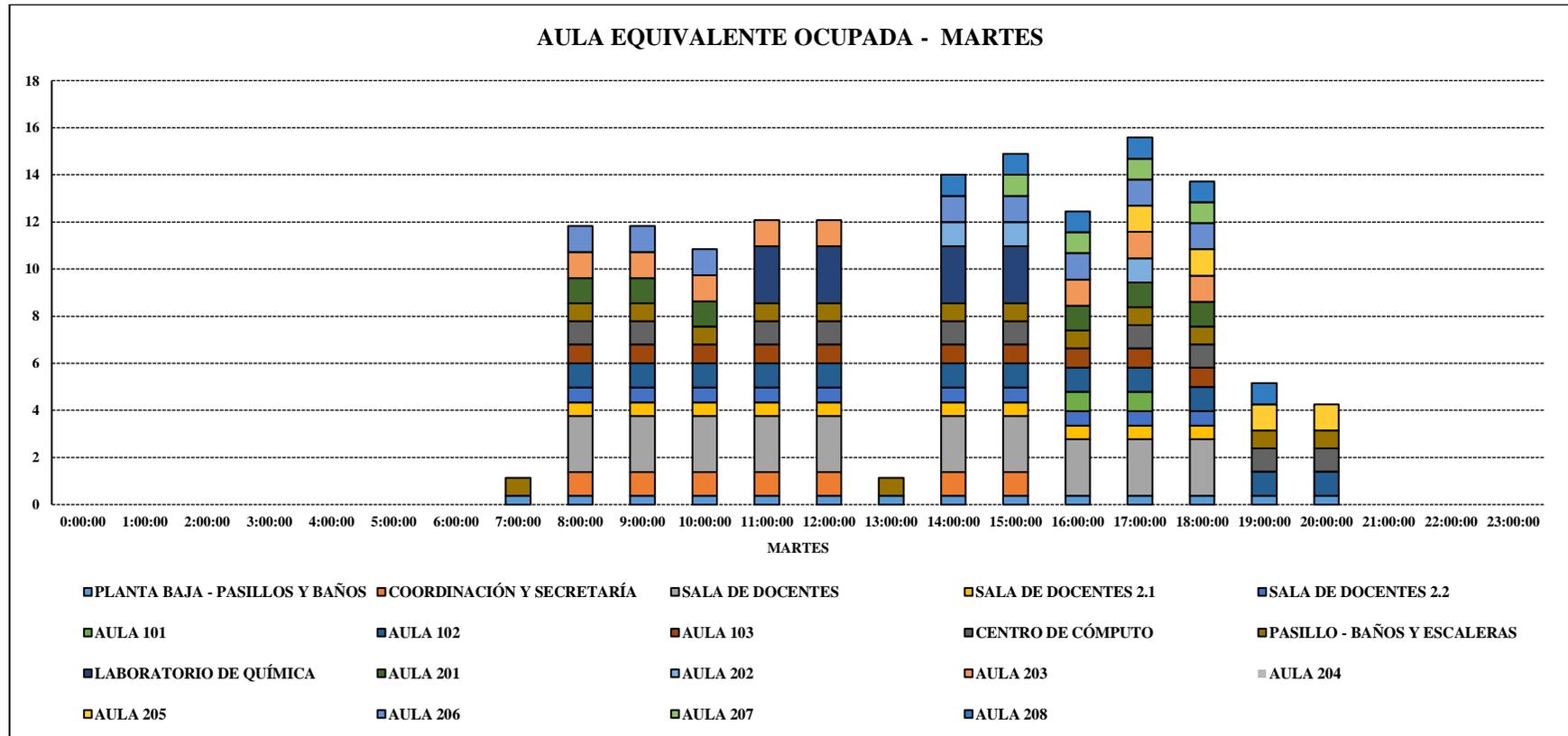
**Figura 157**

*Edificio de Ingeniería Industrial AEO - Lunes*



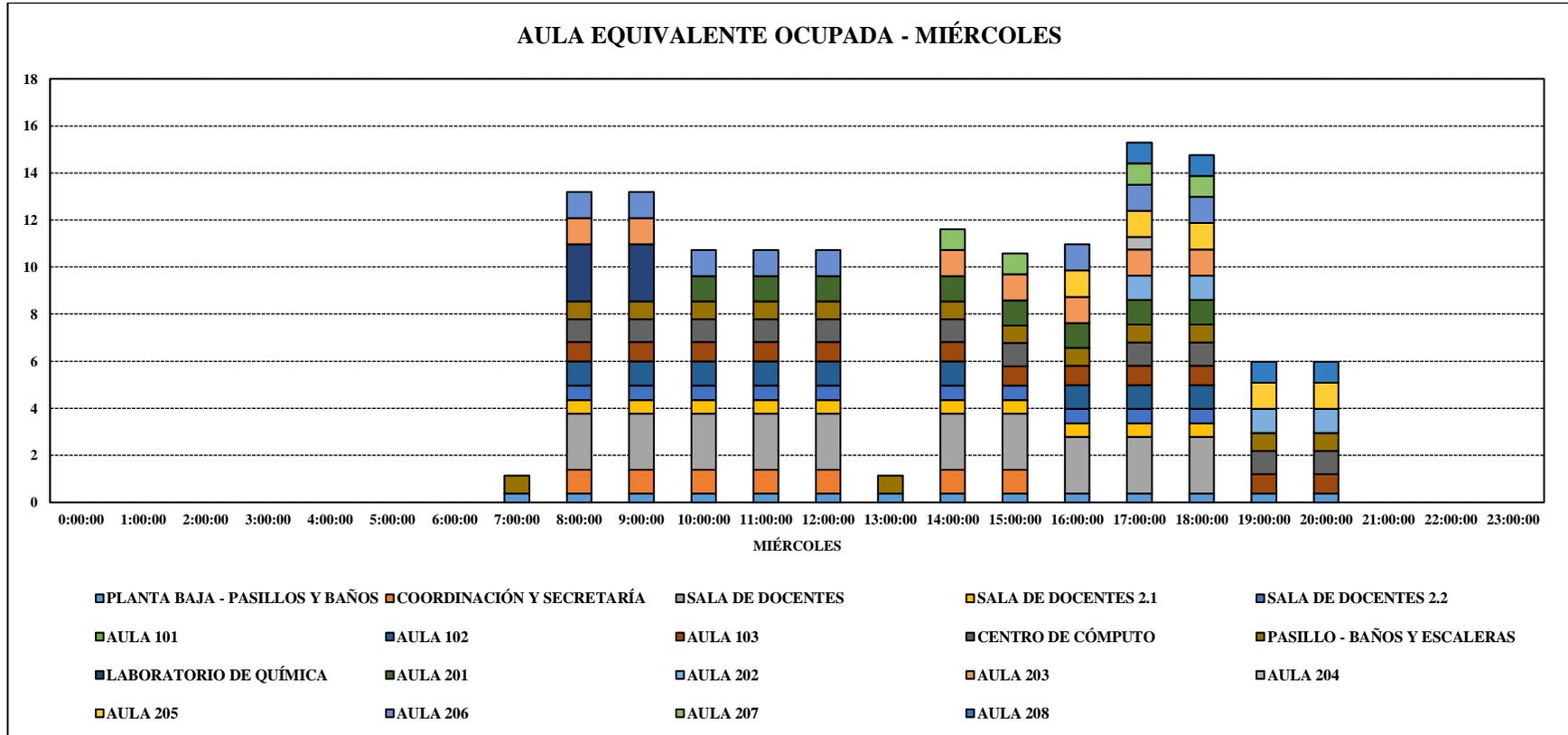
**Figura 158**

*Edificio de Ingeniería Industrial AEO - Martes*



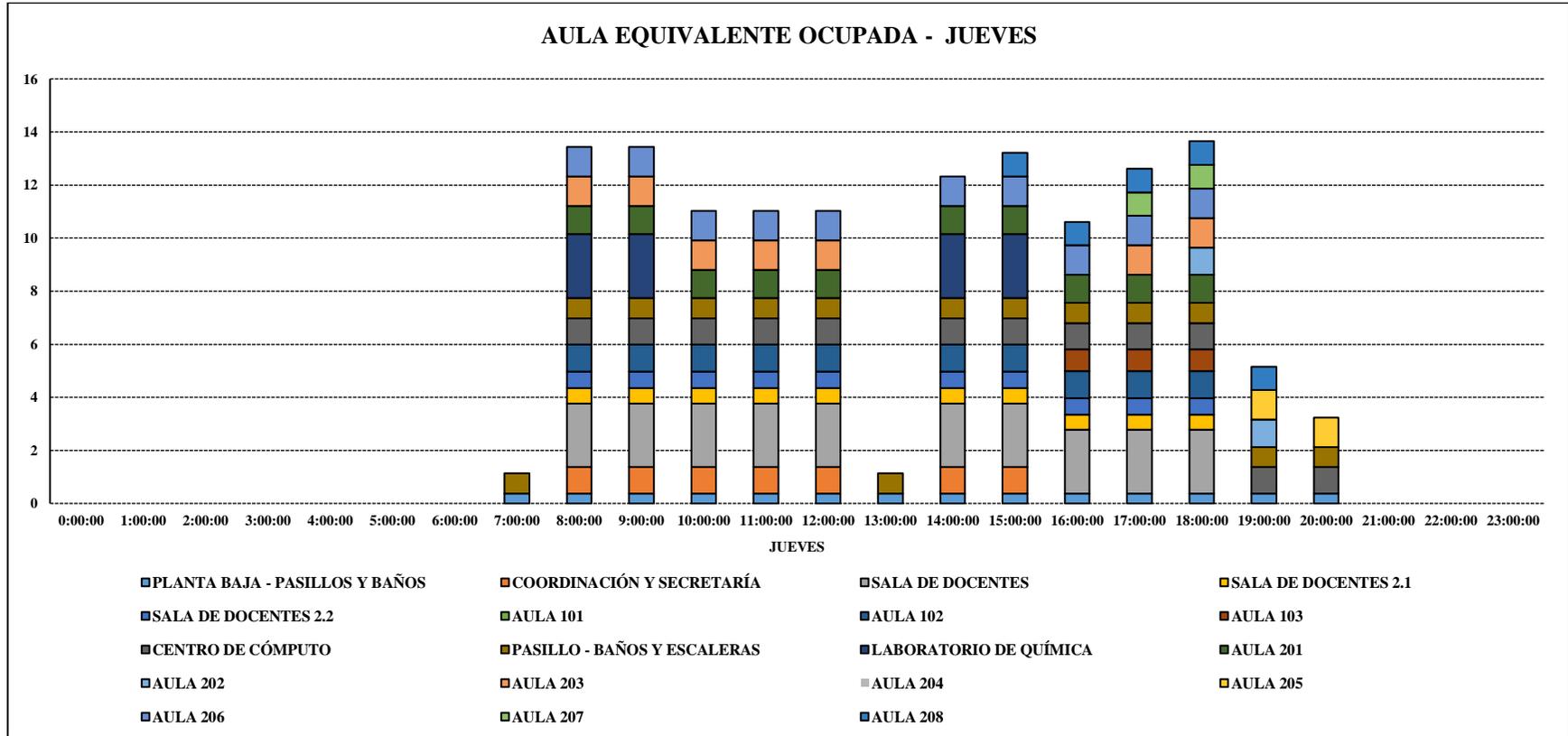
**Figura 159**

*Edificio de Ingeniería Industrial AEO - Miércoles*



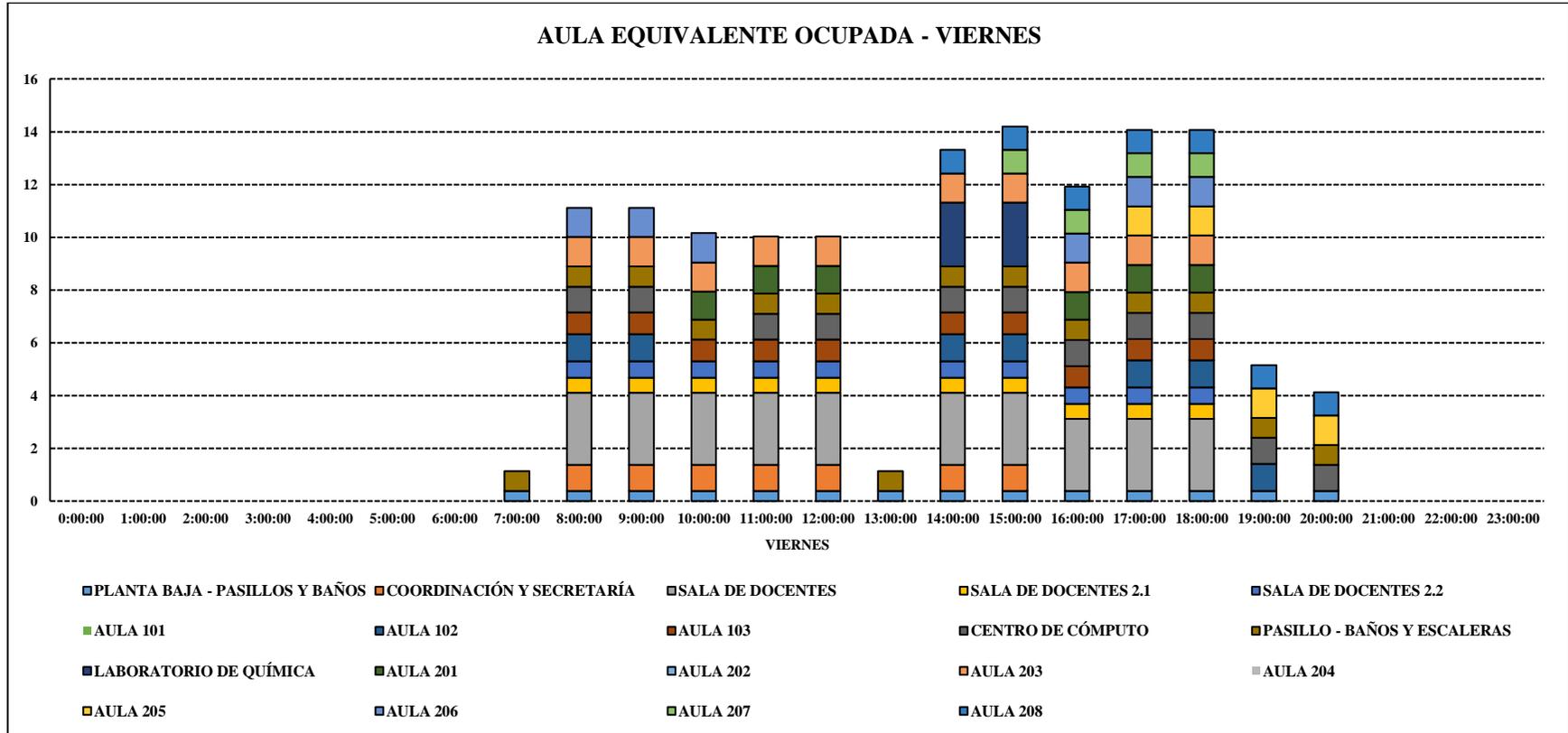
**Figura 160**

*Edificio de Ingeniería Industrial AEO - Jueves*



**Figura 161**

*Edificio de Ingeniería Industrial AEO - Viernes*



## 8.5 Horarios de clases

Figura 162

Horario de clase periodo académico 2024(2) Ingeniería Civil.

FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL							
INICIO DE CLASES: 26/AGO/2024		HORARIO DE CLASES POR LA MAÑANA				PERIODO 2024-2	
MALLA	NIVEL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
MALLA REDISEÑADA	PRIMERO "A"	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD 4 Hrs: 08H00 - 12H00 LABORATORIO DE COMPUTO	ALGEBRA LINEAL 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 302	CALCULO DE UNA VARIABLE 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 302	GEOMETRIA DESCRIPTIVA 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 302	CALCULO DE UNA VARIABLE 3 Hrs: 08H00 - 11H00 AULA 103	
			FISICA GENERAL 1 Hrs: 12H00 - 13H00 AULA 104	FISICA GENERAL 4 Hrs: 10H00 - 14H00 LABORATORIO DE COMPUTO		FISICA GENERAL 1 Hrs: 12H00 - 13H00 AULA 104	
MALLA REDISEÑADA	PRIMERO "C"	FISICA GENERAL 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 302	FISICA GENERAL 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 109	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD 2 Hrs: 08H00 - 10H00 LABORATORIO DE COMPUTO	ALGEBRA LINEAL 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 104	GEOMETRIA DESCRIPTIVA 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 302	
			ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD 2 Hrs: 10H00 - 12H00 LABORATORIO DE COMPUTO	CALCULO DE UNA VARIABLE 3 Hrs: 10H00 - 13H00 AULA 101	CALCULO DE UNA VARIABLE 2 Hrs: 10H00 - 12H00 AULA 102		
MALLA REDISEÑADA	SEGUNDO "A"	ESTÁTICA 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 104	DIBUJO TECNICO Y CAD 2 Hrs: 08H00 - 10H00 LABORATORIO COMPUTACION	CALCULO DE VARIAS VARIABLES 3 Hrs: 08H00 - 11H00 AULA 104	PLANIMETRÍA 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 102	CALCULO DE VARIAS VARIABLES 3 Hrs: 08H00 - 11H00 AULA 104	
		PLANIMETRÍA 3 Hrs: 10H00 - 13H00 AULA 104	ESTÁTICA 2 Hrs: 10H00 - 12H00 AULA 104	INVESTIGACION APLICADA 2 Hrs: 11H00 - 13H00 LABORATORIO DE HIDRÁULICA	DIBUJO TECNICO Y CAD 3 Hrs: 10H00 - 13H00 LABORATORIO COMPUTACION	INVESTIGACION APLICADA 2 Hrs: 11H00 - 13H00 AULA 104	
MALLA REDISEÑADA	SEGUNDO "C"			PLANIMETRÍA 2 Hrs: 08H00 - 10H00 PRÁCTICA EN PREDIOS DE ULEAM	PLANIMETRÍA 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA DE HIDRAULICA	PLANIMETRÍA 2 Hrs: 8H00 - 10H00 AULA 109	
MALLA REDISEÑADA	TERCERO "A"	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 107	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 107	ALTIMETRÍA 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 107	DINÁMICA 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 107	PROGRAMACIÓN 4 Hrs: 08H00 - 12H00 LABORATORIO COMPUTACION	
		ECUACIONES DIFERENCIALES 2 Hrs: 10H00 - 12H00 AULA 107	ECUACIONES DIFERENCIALES 2 Hrs: 10H00 - 12H00 AULA 107	ENSAYO DE MATERIALES 3 Hrs: 10H00 - 13H00 AULA 107	ALTIMETRÍA 1 Hrs: 12H00 - 13H00 AULA 107	ENSAYO DE MATERIALES 1 Hrs: 12H00 - 13H00 LABORATORIO DE SUELOS	
MALLA REDISEÑADA	CUARTO "A"	MECANICA DE SUELOS 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 103	RESISTENCIA DE MATERIALES 3Hrs: 08H00 - 11H00 AULA 103	TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 103	HIDROLOGIA 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 103	MECANICA DE SUELOS 3 Hrs: 08H00 - 11H00 AULA 107	
		HIDROLOGIA 3 Hrs: 10H00 - 13H00 AULA 103	DISEÑO GEOMÉTRICO DE VIAS 2 Hrs: 11H00 - 13H00 AULA 103		RESISTENCIA DE MATERIALES 2 Hrs: 10H00 - 12H00 LABORATORIO DE SUELOS	DISEÑO GEOMÉTRICO DE VIAS 2 Hrs: 11H00 - 13H00 AULA 103	
MALLA REDISEÑADA	QUINTO "A"	CONSTRUCCIONES DE OBRAS CIVILES 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 105	ESTRUCTURAS BÁSICAS 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 105	GEOTECNIA 3 Hrs: 08H00 - 11H00 AULA DE HIDRÁULICA	HORMIGÓN ARMADO 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 105	HIDRAULICA 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 105	
		DISEÑO DE PAVIMENTOS 3 Hrs: 10H00 - 13H00 AULA 105	CONSTRUCCIONES DE OBRAS CIVILES 2 Hrs: 12H00 - 14H00 AULA 105	HIDRAULICA 2 Hrs: 11H00 - 13H00 AULA 104	DISEÑO DE PAVIMENTOS 1 Hrs: 12H00 - 13H00 AULA 105	GEOTECNIA 2 Hrs: 10H00 - 12H00 AULA DE HIDRÁULICA	
MALLA REDISEÑADA	SEXTO "A"	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 3 Hrs: 08H00 - 11H00 AULA 101	INGENIERÍA DE TRÁNSITO 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 101	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 101	CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES 3 Hrs: 08H00 - 11H00 AULA 101	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE HORMIG 3 Hrs: 08H00 - 11H00 AULA 101	
			CIMENTACIONES 4 Hrs: 10H00 - 14H00 AULA 109	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 4 Hrs: 10H00 - 14H00 AULA 302	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE HORMIG 2 Hrs: 11H00 - 13H00 AULA 101	INGENIERÍA DE TRÁNSITO 2 Hrs: 11H00 - 13H00 AULA 107	
MALLA REDISEÑADA	SEPTIMO "A"	ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO SA 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 102	ANÁLISIS MATRICIAL 3 Hrs: 08H00 - 11H00 AULA 102	GESTION AMBIENTAL 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 105	PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 109	OBRAS HIDRAULICAS 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 102	
		ESTRUCTURAS METÁLICAS 3 Hrs: 10H00 - 13H00 AULA 102	ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO SA 2 Hrs: 11H00 - 13H00 AULA 102		ESTRUCTURAS METÁLICAS 1 Hrs: 12H00 - 13H00 LABORATORIO DE SUELOS	ANÁLISIS MATRICIAL 2 Hrs: 12H00 - 14H00 AULA 101	
MALLA REDISEÑADA	OCTAVO "A"		DISEÑO DE SISTEMAS DE IRRIGACIÓN 3 Hrs: 08H00 - 11H00 AULA DE HIDRÁULICA	PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 102		CONTRATACION PÚBLICA 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA DE HIDRÁULICA	
			ANÁLISIS DINÁMICO 2 Hrs: 11H00 - 13H00 AULA 101		ANÁLISIS DINÁMICO 3 Hrs: 10H00 - 13H00 AULA 104		
MALLA REDISEÑADA	NOVENO "A"		GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS 2 Hrs: 08H00 - 10H00 AULA 104	GERENCIA DE CONSTRUCCIONES 4 Hrs: 08H00 - 12H00 AULA 109			

FACULTAD DE INGENIERIA-CARRERA DE INGENIERIA CIVIL							
INICIO DE CLASES: 26/AGO/2024		HORARIO DE CLASES POR LA TARDE				PERIODO 2024-2	
MALLA	NIVEL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
MALLA REDISEÑADA	PRIMERO "B"	CALCULO DE UNA VARIABLE 2 Hrs: 13H00 - 15H00 AULA 102	GEOMETRIA DESCRIPTIVA 4 Hrs: 13H00 - 17H00 AULA 302	FISICA GENERAL 4 Hrs: 14H00 - 18H00 AULA 302	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD 2 Hrs: 14H00 - 16H00 AULA 107	CALCULO DE UNA VARIABLE 3 Hrs: 13H00 - 16H00 AULA 302	
MALLA REDISEÑADA	PRIMERO "D"	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD 2 Hrs: 15H00 - 17H00 LABORATORIO COMPUTACION	ALGEBRA LINEAL 2 Hrs: 17H00 - 19H00 AULA 105		FISICA GENERAL 2 Hrs: 16H00 - 18H00 AULA 107	ALGEBRA LINEAL 2 Hrs: 16H00 - 18H00 AULA 302	
MALLA REDISEÑADA	PRIMERO "B"	DIBUJO TECNICO Y CAD 2 Hrs: 13H00 - 15H00 LABORATORIO COMPUTACION	PLANIMETRÍA 5 Hrs: 13H00 - 18H00 AULA 101	CALCULO DE VARIAS VARIABLES 3 Hrs: 13H00 - 16H00 AULA 104	CALCULO DE VARIAS VARIABLES 3 Hrs: 13H00 - 16H00 AULA 104	DIBUJO TECNICO Y CAD 3 Hrs: 13H00 - 16H00 LABORATORIO COMPUTACION	
MALLA REDISEÑADA	SEGUNDO "B"	PLANIMETRÍA 1 Hrs: 15H00 - 16H00 PRÁCTICA EN PREDIOS DE ULEAM	INVESTIGACION APLICADA 2 Hrs: 16H00 - 18H00 AULA 104	INVESTIGACION APLICADA 2 Hrs: 16H00 - 18H00 AULA 104	INVESTIGACION APLICADA 2 Hrs: 16H00 - 18H00 AULA 104	ESTATICA 2 Hrs: 16H00 - 18H00 AULA DE HIDRÁULICA	
MALLA REDISEÑADA	SEGUNDO "D"	ESTATICA 2 Hrs: 16H00 - 18H00 AULA 104			ESTATICA 4 Hrs: 14H00 - 18H00 AULA 302	CALCULO DE VARIAS VARIABLES 5 Hrs: 13H00 - 18H00 AULA 109	
MALLA REDISEÑADA	TERCERO "B"	ALTIMETRÍA 3 Hrs: 13H00 - 16H00 AULA 107	DINAMICA 2 Hrs: 13H00 - 15H00 AULA 107	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN 3 Hrs: 13H00 - 15H00 AULA 107	PROGRAMACIÓN 4 Hrs: 13H00 - 17H00 LABORATORIO COMPUTACION	DINAMICA 2 Hrs: 13H00 - 15H00 AULA 107	
MALLA REDISEÑADA	TERCERO "D"	ALTIMETRÍA 2 Hrs: 16H00 - 18H00 PRÁCTICA EN PREDIOS DE ULEAM	ECUACIONES DIFERENCIALES 2 Hrs: 15H00 - 17H00 AULA 107	ENSAYO DE MATERIALES 3 Hrs: 15H00 - 18H00 AULA 107	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN 2 Hrs: 17H00 - 19H00 AULA 102	ECUACIONES DIFERENCIALES 2 Hrs: 15H00 - 17H00 AULA 107	
MALLA REDISEÑADA	TERCERO "B"	MECANICA DE SUELOS 2 Hrs: 13H00 - 15H00 AULA 105	HIDROLOGIA 2 Hrs: 13H00 - 15H00 AULA 103	HIDROLOGIA 3 Hrs: 13H00 - 16H00 AULA 103	ÉTICA PROFESIONAL 2 Hrs: 13H00 - 15H00 AULA 102	TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN 3 Hrs: 13H00 - 16H00 AULA 105	
MALLA REDISEÑADA	CUARTO "B"	RESISTENCIA DE MATERIALES 3 Hrs: 15H00 - 18H00 AULA 101	MECANICA DE SUELOS 3 Hrs: 15H00 - 18H00 AULA 102		TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN LABORATORIO DE SUELOS 1 Hrs: 15H00 - 16H00	RESISTENCIA DE MATERIALES 2 Hrs: 16H00 - 18H00 AULA 103	
MALLA REDISEÑADA	QUINTO "B"	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES 2 Hrs: 13H00 - 15H00 AULA 105	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES 2 Hrs: 15H00 - 17H00 AULA 105	GEOTECNIA 2 Hrs: 13H00 - 15H00 AULA 105		GEOTECNIA 3 Hrs: 13H00 - 16H00 AULA 104	
MALLA REDISEÑADA	QUINTO "B"	HORMIGÓN ARMADO 2 Hrs: 15H00 - 17H00 AULA 105		DISEÑO DE ESTRUCTURAS HORMIGÓN 5 Hrs: 13H00 - 18H00 AULA 101	CIMENTACIONES 4 Hrs: 14H00 - 18H00 AULA 101		
MALLA REDISEÑADA	SEXTO "B"	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 3 Hrs: 13H00 - 16H00 AULA 104	CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES 3 Hrs: 13H00 - 16H00 AULA 102				
MALLA REDISEÑADA	SEXTO "B"	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 2 Hrs: 16H00 - 18H00 AULA 101					
MALLA REDISEÑADA	SEPTIMO "B"	ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO SA 2 Hrs: 14H00 - 16H00 AULA 103	ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO SA 2 Hrs: 14H00 - 16H00 AULA 103	ESTRUCTURAS METALICAS 4 Hrs: 14H00 - 18H00 AULA DE HIDRÁULICA	PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES 4 Hrs: 14H00 - 18H00 AULA 109	GESTION AMBIENTAL 2 Hrs: 14H00 - 16H00 AULA 103	
MALLA REDISEÑADA	SEPTIMO "B"	GESTION AMBIENTAL 2 Hrs: 16H00 - 18H00 AULA 103					
MALLA REDISEÑADA	OCTAVO "B"			PUENTES 2 Hrs: 18H00 - 20H00 AULA 103	PUENTES 2 Hrs: 18H00 - 20H00 AULA 103		
MALLA REDISEÑADA	NOVENO "B"		DISEÑO SISMO RESISTENTE 5 Hrs: 13H00 - 18H00 AULA 104				
MALLA REDISEÑADA	NOVENO "B"	DISEÑO HIDROSANITARIO 2 Hrs: 18H00 - 20H00 AULA 107	PUERTOS 3 Hrs: 18H00 - 21H00 AULA 104				

**Figura 163**

*Horario de Electricidad periodo académico 2024(2). Desde primero hasta noveno semestre.*

PRIMERO A					
	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00					
2 8:00 - 9:00	Juan Cedeño				Edison Segovia
3 9:00 - 10:00	CALCULO DE UNA VARIABLE	Ing. Erick José Alcívar Vilamarín	Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera	Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera	FISICA GENERAL
4 10:00 - 11:00	A-106	ALGEBRA LINEAL A-203	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD A-106	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD A-106	A-106
5 11:00 - 12:00	Ing. Erick José Alcívar Vilamarín	Ing. Edisson Daniel Segovia Muñoz	Ing. Juan Miguel Cedeño Vilaprado	Ing. Erick José Alcívar Vilamarín	Ing. Erick José Alcívar Vilamarín
6 12:00 - 13:00	PROGRAMACIÓN CC303	FISICA GENERAL A-203	CALCULO DE UNA VARIABLE A-203	ALGEBRA LINEAL A-106	PROGRAMACIÓN CC303
7 13:00 - 14:00					
8 14:00 - 15:00					
9 15:00 - 16:00					
10 16:00 - 17:00					
11 17:00 - 18:00					
12 18:00 - 19:00					
13 19:00 - 20:00					
14 20:00 - 21:00					
Timetable generated:11/8/2024 <span style="float:right">aSc Timetables</span>					

PRIMERO B					
	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00					
2 8:00 - 9:00					
3 9:00 - 10:00					
4 10:00 - 11:00					
5 11:00 - 12:00					
6 12:00 - 13:00					
7 13:00 - 14:00					
8 14:00 - 15:00		Juan Cedeño		Ing. Erick José Alcívar Vilamarín	
9 15:00 - 16:00	Ing. Erick José Alcívar Vilamarín	CALCULO DE UNA VARIABLE	Ing. Erick José Alcívar Vilamarín	ALGEBRA LINEAL A-201	Ing. Washington Xavier García Oulbachamín
10 16:00 - 17:00	PROGRAMACIÓN CC303	A-201	PROGRAMACIÓN CC303	Ing. Juan Miguel Cedeño Vilaprado	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD A-301
11 17:00 - 18:00	Ing. Carolina Michelle Muñoz García	Ing. Erick José Alcívar Vilamarín	Ing. Washington Xavier García Oulbachamín	CALCULO DE UNA VARIABLE A-201	Carolina Muñoz
12 18:00 - 19:00	FISICA GENERAL A-106	ALGEBRA LINEAL A-201	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD A-203		FISICA GENERAL
13 19:00 - 20:00					A-202
14 20:00 - 21:00					
Timetable generated:11/8/2024 <span style="float:right">aSc Timetables</span>					

# PRIMERO C

	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00					
2 8:00 - 9:00			Ing. Erick José Alcivar Villamarin	Juan Cedeño	
3 9:00 - 10:00	Ing. Erick José Alcivar Villamarin	Lic. Vilka Virginia Chóez Ramirez	PROGRAMACIÓN CC303	CALCULO DE UNA VARIABLE	Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera
4 10:00 - 11:00	PROGRAMACIÓN CC303	ALGEBRA LINEAL A-201	Edison Segovia	A-202	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD A-301
5 11:00 - 12:00	Lic. Vilka Virginia Chóez Ramirez	Ing. Juan Miguel Cedeño Villaprado	FISICA GENERAL	Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera	Ing. Edison Daniel Segovia Muñoz
6 12:00 - 13:00	ALGEBRA LINEAL A-106	CALCULO DE UNA VARIABLE A-202	A-201	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD A-201	FISICA GENERAL A-106
7 13:00 - 14:00					
8 14:00 - 15:00					
9 15:00 - 16:00					
10 16:00 - 17:00					
11 17:00 - 18:00					
12 18:00 - 19:00					
13 19:00 - 20:00					
14 20:00 - 21:00					

Timetable generated: 11/8/2024

aSc Timetables

# SEGUNDO A

	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00			Ing. Carolina Michelle Muñoz Garcia		
2 8:00 - 9:00	Ing. Enrique Anibal Figueroa Soledspa		FÍSICA II A-203	Ing. Enrique Anibal Figueroa Soledspa	Washington García
3 9:00 - 10:00	RIESGO Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICO A-203	Ing. Tatiana Alexieva	Lic. Vilka Virginia Chóez Ramirez	RIESGO Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICO A-201	PROGRAMACIÓN APLICADA A LA INGENIERÍA
4 10:00 - 11:00	Ing. Tatiana Alexieva	QUIMICA GENERAL A-106	CALCULO DE VARIAS VARIABLES A-301	Lic. Vilka Virginia Chóez Ramirez	CC303
5 11:00 - 12:00	QUIMICA GENERAL A-201	Lic. Vilka Virginia Chóez Ramirez	Ing. Washington Xavier García Quilachamin	CALCULO DE VARIAS VARIABLES A-203	
6 12:00 - 13:00	Ing. Carolina Michelle Muñoz Garcia	CALCULO DE VARIAS VARIABLES A-201	PROGRAMACIÓN APLICADA A LA INGENIERÍA CC303	Ing. Carolina Michelle Muñoz Garcia	
7 13:00 - 14:00	FÍSICA II A-203			FÍSICA II A-203	
8 14:00 - 15:00					
9 15:00 - 16:00					
10 16:00 - 17:00					
11 17:00 - 18:00					
12 18:00 - 19:00					
13 19:00 - 20:00					
14 20:00 - 21:00					

Timetable generated: 11/8/2024

aSc Timetables

## TERCERO A

	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00					
2 8:00 - 9:00	Ing. Carlo Alonso Cano Gordillo TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA	Ing. Carlo Alonso Cano Gordillo TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA	Enrique Figueroa ELECTRÓNICA ANALÓGICA	Carlo Cano COMUNICACIONES ALÁMBRICAS E INALÁMBRICAS	Lic. Vilka Virginia Chóez Ramirez ECUACIONES DIFERENCIALES
3 9:00 - 10:00	LAB. 101	LAB. 101			
4 10:00 - 11:00	Ing. Enrique Anibal Figueroa Soledspa ELECTRÓNICA ANALÓGICA	Marcos Ponce MATEMÁTICAS APLICADAS	LAB. 102	LAB. 101	A-203
5 11:00 - 12:00	A-202		Lic. Vilka Virginia Chóez Ramirez ECUACIONES DIFERENCIALES	Ing. Gabriel Enrique Pico Mera TEORÍA DE CIRCUITOS	Ing. Gabriel Enrique Pico Mera TEORÍA DE CIRCUITOS
6 12:00 - 13:00	Ing. Gabriel Enrique Pico Mera TEORÍA DE CIRCUITOS	A-301	A-301	A-301	A-202
7 13:00 - 14:00	A-301				
8 14:00 - 15:00					
9 15:00 - 16:00					
10 16:00 - 17:00					
11 17:00 - 18:00					
12 18:00 - 19:00					
13 19:00 - 20:00					
14 20:00 - 21:00					

Timetable generated:11/8/2024

aSc Timetables

## CUARTO A

	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00					
2 8:00 - 9:00	Gabriel Pico ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS		Milton Moreano ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS		Ing. Enrique Anibal Figueroa Soledspa ELECTRÓNICA DIGITAL
3 9:00 - 10:00	A-301		LAB 104	Ing. Gabriel Enrique Pico Mera ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS	A-201
4 10:00 - 11:00		Enrique Figueroa ELECTRÓNICA DIGITAL	LAB 104	A-301	Marcos Ponce
5 11:00 - 12:00	Ing. Milton Enrique Moreano Alvarado ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS		Ing. Denny Javier Garcia Garcia INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJO VOLTAJE	Ing. Denny Javier Garcia Garcia INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJO VOLTAJE	ANÁLISIS NUMÉRICO
6 12:00 - 13:00	LAB 104	LAB. 102	A-202	A-202	A-201
7 13:00 - 14:00					
8 14:00 - 15:00					
9 15:00 - 16:00					
10 16:00 - 17:00					
11 17:00 - 18:00					Freddy Franco
12 18:00 - 19:00					INTRODUCCIÓN A LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS
13 19:00 - 20:00					A-201
14 20:00 - 21:00					

Timetable generated:11/8/2024

aSc Timetables

## QUINTO A

	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00					
2 8:00 - 9:00					
3 9:00 - 10:00					
4 10:00 - 11:00					
5 11:00 - 12:00					
6 12:00 - 13:00					
7 13:00 - 14:00			Ing. Marcos Antonio Ponce Jara		
8 14:00 - 15:00	Ing. Marcos Antonio Ponce Jara CONTROLES AUTOMÁTICOS	Ing. Marcos Antonio Ponce Jara AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	CONTROLES AUTOMÁTICOS A-202		Ing. Marcos Antonio Ponce Jara CONTROLES AUTOMÁTICOS
9 15:00 - 16:00	A-106	Lab.103	Ing. Marcos Antonio Ponce Jara AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	Ing. Marcos Antonio Ponce Jara AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	A-201
10 16:00 - 17:00	Ing. Carlo Alonso Cano Gordillo ELECTRÓNICA DE POTENCIAS	Ing. Enrique Anibal Figueroa Soledspa ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	Lab.103 SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA I	Ing. Carlo Alonso Cano Gordillo ELECTRÓNICA DE POTENCIAS	Iván Pazmiño SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA I
11 17:00 - 18:00	LAB. 102	A-202	Ing. Ivan Patricio Pazmiño Ortíz SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA I		
12 18:00 - 19:00	Edwin Ponce		A-301	LAB. 102	A-106
13 19:00 - 20:00	ÉTICA PROFESIONAL				
14 20:00 - 21:00	A-301				

Timetable generated:11/8/2024

aSc Timetables

## SEXTO A

	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00					
2 8:00 - 9:00					
3 9:00 - 10:00					
4 10:00 - 11:00					
5 11:00 - 12:00					
6 12:00 - 13:00					
7 13:00 - 14:00					
8 14:00 - 15:00			Ing.Washington Xavier Garcia Quitachamin GESTIÓN DE PROYECTOS	Gabriel Pico	
9 15:00 - 16:00	Edwin Ponce	Ing.Washington Xavier Garcia Quitachamin GESTIÓN DE PROYECTOS	A-203	REDES DE DISTRIBUCIÓN	Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera GENERACIÓN CONVENCIONAL DE ENERGÍA
10 16:00 - 17:00	SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA II	A-106	Ing. Juan Luis Rodríguez Olivera GENERACIÓN CONVENCIONAL DE ENERGÍA	A-106	A-203
11 17:00 - 18:00	A-301	Ing. Edwin Bernardo Ponce Miraya SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA II	A-202	Freddy Franco	Ing.Gabriel Enrique Pico Mera REDES DE DISTRIBUCIÓN
12 18:00 - 19:00	Ing. Freddy Geovanny Franco Garcia MÁQUINAS ELÉCTRICAS	A-106	Ing. Freddy Geovanny Franco Garcia GESTIÓN Y MARCO REGULADOR DEL SECTOR ELÉCTRIC	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	A-203
13 19:00 - 20:00	A-202		A-202	A-106	
14 20:00 - 21:00					

Timetable generated:11/8/2024

aSc Timetables

## SÉPTIMO A

	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00					
2 8:00 - 9:00					
3 9:00 - 10:00					
4 10:00 - 11:00					
5 11:00 - 12:00					
6 12:00 - 13:00					
7 13:00 - 14:00					
8 14:00 - 15:00	Milton Moreano	Iván Pazmiño		Ing. Fernando Vladimir Jaramillo Garcia	Ing. Ivan Patricio Pazmiño Ordoñez
9 15:00 - 16:00	LUMINOTECNIA	ESTABILIDAD DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	Ing. Ivan Patricio Pazmiño Ordoñez	CALIDAD DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
10 16:00 - 17:00	A-202	A-203	A-106	A-202	A-106
11 17:00 - 18:00	Ing. Raúl Villavicencio	Ing. Fernando Vladimir Jaramillo Garcia	Ing. Carlo Alonso Cano Gordillo	ESTABILIDAD DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	REDES INTELIGENTES
12 18:00 - 19:00	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II	CALIDAD DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO	REDES INTELIGENTES	A-202	LAB. 102
13 19:00 - 20:00	Lab. 103	A-301	LAB. 102		Ing. Raúl Xavier Villavicencio Mejía
14 20:00 - 21:00					AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II
					A-301

Timetable generated:11/8/2024

aSc Timetables

## OCTAVO A

	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00					
2 8:00 - 9:00					
3 9:00 - 10:00					
4 10:00 - 11:00					
5 11:00 - 12:00					
6 12:00 - 13:00					
7 13:00 - 14:00					
8 14:00 - 15:00		Vladimir Jaramillo			
9 15:00 - 16:00	Iván Pazmiño	SUBESTACIONES	Ing. Dennys Javier Garcia Garcia	Dennys Garcia	Ing. Dennys Javier Garcia Garcia
10 16:00 - 17:00	OPERACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA	A-301	A-201	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	PROTECCIONES ELÉCTRICAS
11 17:00 - 18:00	A-203	Ing. Ivan Patricio Pazmiño Ordoñez	Ing. Fernando Vladimir Jaramillo Garcia	A-301	
12 18:00 - 19:00		OPERACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA	SUBESTACIONES		
13 19:00 - 20:00		A-203	A-201		
14 20:00 - 21:00					

Timetable generated:11/8/2024

aSc Timetables

NOVENO A					
	Mo	Tu	We	Th	Fr
1 7:00 - 8:00					
2 8:00 - 9:00					
3 9:00 - 10:00					
4 10:00 - 11:00					
5 11:00 - 12:00					
6 12:00 - 13:00					
7 13:00 - 14:00					
8 14:00 - 15:00	Ing. Fernando Vladimir Jaramillo Garcia				
9 15:00 - 16:00	ENERGIAS RENOVABLES Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA A-201		Ing. Milton Enrique Moreano Alvarado DISEÑO DE PROYECTOS ELÉCTRICOS A-301		Ing. Fernando Vladimir Jaramillo Garcia
10 16:00 - 17:00		Ing. Milton Enrique Moreano Alvarado DISEÑO DE PROYECTOS ELÉCTRICOS Lab. 103	Ing. Raúl Xavier Villavicencio Mejía AUDITORÍA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA A-106		ENERGIAS RENOVABLES Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA A-203
11 17:00 - 18:00		Ing. Raúl Xavier Villavicencio Mejía			Ing. Aldo Bismarck Vasquez Arauz
12 18:00 - 19:00		AUDITORÍA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA A-202			CONTRATACIÓN PÚBLICA A-201
13 19:00 - 20:00					
14 20:00 - 21:00					

Timetable generated:11/8/2024 aSc Timetables

**Figura 164**

*Horario de Arquitectura del periodo académico 2024(2). Desde primero hasta decimo semestre.*

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
Carrera de <i>Arquitectura</i>		PRIMER SEMESTRE			
PERIODO ACADÉMICO 2024 - 2					
PARALELO "A"					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00	MEDIOS DE EXPRESIÓN Y REPRESENTACIÓN "A" AULA 201 08:00 A 10:00			MEDIOS DE EXPRESIÓN Y REPRESENTACIÓN "A" AULA 101 08:00 A 10:00	
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00	DISEÑO BÁSICO "A" AULA 201 10:00 A 13:00	DIBUJO TÉCNICO PARA ARQUITECTOS "A" AULA 102 10:00 A 13:00	GEOMETRÍA PLANA "A" AULA 304 10:00 A 13:00	DISEÑO BÁSICO "A" AULA 201 10:00 A 13:00	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA "A" AULA 102 10:00 A 13:00
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
13:00:00 A 14:00:00					
14:00:00 A 15:00:00					
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA Ulcam | CROCO en Ecuador

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
 <i>Carrera de Arquitectura</i>		<b>PRIMER SEMESTRE</b> <b>PARALELO "B"</b>			
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00		<b>DIBUJO TÉCNICO PARA ARQUITECTOS "B"</b> AULA 101 08:00 A 11:00	<b>MEDIOS DE EXPRESIÓN Y REPRESENTACIÓN "B"</b> AULA 201 08:00 A 10:00		<b>MEDIOS DE EXPRESIÓN Y REPRESENTACIÓN "B"</b> AULA 201 08:00 A 10:00
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00	<b>DISEÑO BÁSICO "B"</b> AULA 202 10:00 A 13:00		<b>GEOMETRÍA DESCRIPTIVA "B"</b> AULA 403 10:00 A 13:00	<b>DISEÑO BÁSICO "B"</b> AULA 202 10:00 A 13:00	<b>GEOMETRÍA PLANA "B"</b> AULA 201 10:00 A 13:00
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00					
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
 <i>Carrera de Arquitectura</i>		<b>PRIMER SEMESTRE</b> <b>PARALELO "C"</b>			
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00		<b>MEDIOS DE EXPRESIÓN Y REPRESENTACIÓN "C"</b> AULA 101 08:00 A 10:00	<b>GEOMETRÍA DESCRIPTIVA "C"</b> AULA 101 08:00 A 11:00		
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00	<b>DISEÑO BÁSICO "C"</b> AULA 403 10:00 A 13:00	<b>GEOMETRÍA PLANA "C"</b> AULA 201 10:00 A 13:00	<b>MEDIOS DE EXPRESIÓN Y REPRESENTACIÓN "C"</b> AULA 406 11:00 A 13:00	<b>DISEÑO BÁSICO "C"</b> AULA 403 10:00 A 13:00	<b>DIBUJO TÉCNICO PARA ARQUITECTOS "C"</b> AULA 101 10:00 A 13:00
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00					
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		SEGUNDO SEMESTRE				
PARALELO "A"						
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00	TALLER DE PERSPECTIVA Y SOMBRAS "A" AULA 202 08:00 A 10:00	TALLER DE PLÁSTICA ARQUITECTÓNICA "A" AULA 402 08:00 A 11:00		TALLER DE PLÁSTICA ARQUITECTÓNICA "A" AULA 402 09:00 A 11:00	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN "A" AULA 402 08:00 A 10:00	
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00	CÁLCULO APLICADO A LA ARQUITECTURA "A" AULA 101 10:00 A 13:00	DIBUJO ARQUITECTÓNICO "A" AULA 402 11:00 A 13:00		DIBUJO ARQUITECTÓNICO "A" AULA 402 11:00 A 13:00	TALLER DE PERSPECTIVA Y SOMBRAS "A" AULA 202 10:00 A 13:00	
11:00:00 A 12:00:00						
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00			TALLER DE PLÁSTICA ARQUITECTÓNICA "A" AULA 402 14:00 A 16:00			
15:00:00 A 16:00:00						
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA Uleam crece en **cuarenta y cinco años**

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		SEGUNDO SEMESTRE				
PARALELO "B"						
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00		DIBUJO ARQUITECTÓNICO "B" AULA 401 08:00 A 10:00		TALLER DE PERSPECTIVA Y SOMBRAS "B" AULA 102 08:00 A 10:00	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN "B" AULA 407 08:00 A 10:00	
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00	TALLER DE PERSPECTIVA Y SOMBRAS "B" AULA 401 10:00 A 13:00	TALLER DE PLÁSTICA ARQUITECTÓNICA "B" AULA 401 11:00 A 13:00		CÁLCULO APLICADO A LA ARQUITECTURA "B" AULA 102 10:00 A 13:00	DIBUJO ARQUITECTÓNICO "B" AULA 401 11:00 A 13:00	
11:00:00 A 12:00:00						
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00			TALLER DE PLÁSTICA ARQUITECTÓNICA "B" AULA 401 14:00 A 16:00			TALLER DE PLÁSTICA ARQUITECTÓNICA "B" AULA 401 14:00 A 17:00
15:00:00 A 16:00:00						
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA Uleam crece en **cuarenta y cinco años**

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		SEGUNDO SEMESTRE				
PARALELO "C"						
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00						
9:00:00 A 10:00:00			TALLER DE PERSPECTIVA Y SOMBRAS "C" AULA 404 08:00 A 11:00	TALLER DE PERSPECTIVA Y SOMBRAS "C" AULA 101 08:00 A 10:00		
10:00:00 A 11:00:00						
11:00:00 A 12:00:00						
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00	TALLER DE PLÁSTICA ARQUITECTÓNICA "C" AULA 403 14:00 A 16:00	DIBUJO ARQUITECTÓNICO "C" AULA 403 14:00 A 16:00	TALLER DE PLÁSTICA ARQUITECTÓNICA "C" AULA 403 14:00 A 16:00	DIBUJO ARQUITECTÓNICO "C" AULA 403 14:00 A 16:00		TALLER DE PLÁSTICA ARQUITECTÓNICA "C" AULA 403 14:00 A 17:00
15:00:00 A 16:00:00						
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA			Ulearn <small>créece en</small> Escuela de Formación			

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		TERCER SEMESTRE				
PARALELO "A"						
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00	FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA ARQUITECTURA "A" AULA 101 08:00 A 10:00					FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA ARQUITECTURA "A" AULA 101 08:00 A 10:00
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00	DISEÑO ARQUITECTÓNICO "A" AULA 204 10:00 A 13:00	INSTALACIONES SANITARIAS "A" AULA 206 10:00 A 13:00		MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN "A" AULA 301 10:00 A 13:00		
11:00:00 A 12:00:00						
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00		PERCEPCIÓN ANTROPOLÓGICA "A" AULA 404 14:00 A 17:00	DISEÑO ARQUITECTÓNICO "A" AULA 204 14:00 A 16:00	REALIDAD NACIONAL "A" AULA 203 14:00 A 17:00		DISEÑO ARQUITECTÓNICO "A" AULA 406 14:00 A 16:00
15:00:00 A 16:00:00						
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA			Ulearn <small>créece en</small> Escuela de Formación			

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
 <i>Carrera de Arquitectura</i>		<b>TERCER SEMESTRE</b> <b>PARALELO "B"</b>			
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00	<b>FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA ARQUITECTURA "B"</b> <b>AULA 102</b> 08:00 A 10:00				<b>FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA ARQUITECTURA "B"</b> <b>AULA 102</b> 08:00 A 10:00
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00	<b>DISEÑO ARQUITECTÓNICO "B"</b> <b>AULA 304</b> 10:00 A 13:00		<b>MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN "B"</b> <b>AULA 407</b> 10:00 A 13:00	<b>PERCEPCIÓN ANTROPOLÓGICA "B"</b> <b>AULA 207</b> 10:00 A 13:00	<b>INSTALACIONES SANITARIAS "B"</b> <b>AULA 206</b> 10:00 A 13:00
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00		<b>REALIDAD NACIONAL "B"</b> <b>AULA 101</b> 14:00 A 17:00	<b>DISEÑO ARQUITECTÓNICO "B"</b> <b>AULA 304</b> 14:00 A 16:00		<b>DISEÑO ARQUITECTÓNICO "B"</b> <b>AULA 304</b> 14:00 A 16:00
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA

Ulearn crece en tus manos

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
 <i>Carrera de Arquitectura</i>		<b>TERCER SEMESTRE</b> <b>PARALELO "C"</b>			
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00					
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00	<b>DISEÑO ARQUITECTÓNICO "C"</b> <b>AULA 405</b> 10:00 A 13:00				
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00			<b>DISEÑO ARQUITECTÓNICO "C"</b> <b>AULA 405</b> 14:00 A 16:00		<b>DISEÑO ARQUITECTÓNICO "C"</b> <b>AULA 405</b> 14:00 A 16:00
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA

Ulearn crece en tus manos

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		CUARTO SEMESTRE				
PARALELO "A"						
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00			TEORÍA DE LA ARQUITECTURA I "A" AULA 404 08:00 A 10:00			
9:00:00 A 10:00:00	TEORÍA DE LA ARQUITECTURA I "A" AULA 404 08:00 A 11:00	SISTEMA CONSTRUCTIVO I "A" AULA 202 09:00 A 11:00				
10:00:00 A 11:00:00						
11:00:00 A 12:00:00	HISTORIA DE LA ARQUITECTURA I "A" AULA 203 11:00 A 13:00	GRAFICADORES DIGITALES 2D "A" AULA LABORATORIO 205 11:00 A 13:00		HISTORIA DE LA ARQUITECTURA I "A" AULA 203 11:00 A 13:00	GRAFICADORES DIGITALES 2D "A" AULA LABORATORIO 205 11:00 A 13:00	
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00						SISTEMA CONSTRUCTIVO I "A" AULA 202 14:00 A 16:00
15:00:00 A 16:00:00	ANÁLISIS Y PROYECTO I "A" AULA 301 15:00 A 17:00	ANÁLISIS Y PROYECTO I "A" AULA 301 15:00 A 17:00				
16:00:00 A 17:00:00				ANÁLISIS Y PROYECTO I "A" AULA 301 15:00 A 18:00		
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		CUARTO SEMESTRE				
PARALELO "B"						
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00						
9:00:00 A 10:00:00	HISTORIA DE LA ARQUITECTURA I "B" AULA 203 09:00 A 11:00	TEORÍA DE LA ARQUITECTURA I "B" AULA 404 09:00 A 11:00				
10:00:00 A 11:00:00						
11:00:00 A 12:00:00	TEORÍA DE LA ARQUITECTURA I "B" AULA 404 11:00 A 13:00		HISTORIA DE LA ARQUITECTURA I "B" ARG. MARCOS GALLO AULA 303 11:00 A 13:00			
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00			GRAFICADORES DIGITALES 2D "B" AULA LABORATORIO 205 14:00 A 16:00		GRAFICADORES DIGITALES 2D "B" AULA LABORATORIO 205 14:00 A 16:00	
15:00:00 A 16:00:00	ANÁLISIS Y PROYECTO I "B" AULA 304 15:00 A 17:00	ANÁLISIS Y PROYECTO I "B" AULA 304 15:00 A 17:00				
16:00:00 A 17:00:00			SISTEMA CONSTRUCTIVO I "B" AULA 202 16:00 A 18:00	ANÁLISIS Y PROYECTO I "B" AULA 304 15:00 A 18:00	SISTEMA CONSTRUCTIVO I "B" AULA 202 16:00 A 18:00	
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		CUARTO SEMESTRE				
PARALELO "C"						
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00						
9:00:00 A 10:00:00						GRAFICADORES DIGITALES 2D "C" AULA LABORATORIO 205 09:00 A 11:00
10:00:00 A 11:00:00						
11:00:00 A 12:00:00		SISTEMA CONSTRUCTIVO I "C" I AULA 202 11:00 A 13:00				
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00			SISTEMA CONSTRUCTIVO I "C" I AULA 202 14:00 A 16:00			
15:00:00 A 16:00:00	ANÁLISIS Y PROYECTO I "C" AULA 402 15:00 A 17:00	ANÁLISIS Y PROYECTO I "C" AULA 402 15:00 A 17:00				
16:00:00 A 17:00:00			GRAFICADORES DIGITALES 2D "C" AULA LABORATORIO 205 16:00 A 18:00		ANÁLISIS Y PROYECTO I "C" ARG. FABRICIO ORMAZA 402 15:00 A 18:00	
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA Ulearn crece en Empresas Manabí

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		QUINTO SEMESTRE				
PARALELO "A"						
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00						
9:00:00 A 10:00:00		HISTORIA DE LA ARQUITECTURA II "A" AULA 203 08:00 A 11:00	ANÁLISIS Y PROYECTO II "A" AULA 403 08:00 A 10:00			
10:00:00 A 11:00:00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS "A" AULA 206 10:00 A 13:00					
11:00:00 A 12:00:00		ANÁLISIS Y PROYECTO II "A" AULA 403 11:00 A 13:00	SISTEMA CONSTRUCTIVO II "A" AULA 202 10:00 A 13:00	TEORÍA DE LA ARQUITECTURA II "A" AULA 404 10:00 A 13:00	ANÁLISIS Y PROYECTO II "A" AULA 403 10:00 A 13:00	
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00						
15:00:00 A 16:00:00		GRAFICADORES DIGITALES 3D "A" AULA LABORATORIO 205 14:00 A 17:00				
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA Ulearn crece en Empresas Manabí

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
Carrera de <i>Arquitectura</i>		QUINTO SEMESTRE			
PARALELO "B"					
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00			ANÁLISIS Y PROYECTO II "B" AULA 203 08:00 A 10:00		
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00	GRAFICADORES DIGITALES 3D "B" LABORATORIO 205 10:00 A 13:00	ANÁLISIS Y PROYECTO II "B" AULA 405 11:00 A 13:00	TEORÍA DE LA ARQUITECTURA II "B" AULA 404 10:00 A 13:00		ANÁLISIS Y PROYECTO II "B" AULA 405 10:00 A 13:00
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00	SISTEMA CONSTRUCTIVO II "B" AULA 202 14:00 A 17:00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS "B" AULA 405 14:00 A 17:00		HISTORIA DE LA ARQUITECTURA II "B" AULA 404 14:00 A 17:00	
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
Carrera de <i>Arquitectura</i>		QUINTO SEMESTRE			
PARALELO "C"					
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00			ANÁLISIS Y PROYECTO II "C" AULA 102 08:00 A 10:00		
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00					ANÁLISIS Y PROYECTO II "C" AULA 204 10:00 A 13:00
11:00:00 A 12:00:00		ANÁLISIS Y PROYECTO II "C" AULA 204 11:00 A 13:00			
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00	GRAFICADORES DIGITALES 3D "C" AULA 205 14:00 A 17:00				SISTEMA CONSTRUCTIVO II "C" AULA 201 14:00 A 17:00
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		SEXTO SEMESTRE				
		PARALELO "A"				
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00		ESTRUCTURA PARA ARQUITECTOS I "A" AULA 301 08:00 A 11:00			ANÁLISIS Y PROYECTO III "A" AULA 401 08:00 A 10:00	
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00			ANÁLISIS Y PROYECTOS III "A" AULA 401 10:00 A 13:00	INSTALACIONES ESPECIALES "A" AULA 401 10:00 A 13:00		
11:00:00 A 12:00:00		ANÁLISIS Y PROYECTOS III "A" AULA 101 11:00 A 13:00				
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00			TOPOGRAFÍA "A" AULA 301 14:00 A 17:00	ÉTICA PROFESIONAL "A" AULA 102 14:00 A 17:00		
15:00:00 A 16:00:00	FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL URBANISMO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL "A" AULA 404 15:00 A 18:00					
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		SEXTO SEMESTRE				
		PARALELO "B"				
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00						
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00	TOPOGRAFÍA "B" AULA 207 10:00 A 13:00		ANÁLISIS Y PROYECTO III "B" AULA 204 10:00 A 13:00	ÉTICA PROFESIONAL "B" AULA 101 10:00 A 13:00		
11:00:00 A 12:00:00		ANÁLISIS Y PROYECTO III "B" AULA 203 11:00 A 13:00			ANÁLISIS Y PROYECTOS III "B" AULA 203 11:00 A 13:00	
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00					ESTRUCTURA PARA ARQUITECTOS I "B" AULA 204 14:00 A 17:00	
15:00:00 A 16:00:00	FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL URBANISMO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL "B" AULA 203 15:00 A 18:00			INSTALACIONES ESPECIALES B AULA 401 15:00 A 18:00		
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		SEXTO SEMESTRE				
		PARALELO "C"				
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00		TOPOGRAFÍA "C" AULA 204 08:00 A 11:00				ESTRUCTURA PARA ARQUITECTOS I "C" AULA 303 08:00 A 11:00
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00		ANÁLISIS Y PROYECTOS III "C" AULA 404 11:00 A 13:00	ANÁLISIS Y PROYECTO III "C" AULA 402 10:00 A 13:00			ANÁLISIS Y PROYECTOS III "C" AULA 402 11:00 A 13:00
11:00:00 A 12:00:00						
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00						
15:00:00 A 16:00:00						
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA Ulearn crece en cursos online

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		SÉPTIMO SEMESTRE				
		PARALELO "A"				
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00	ANÁLISIS Y PROYECTO IV "A" AULA 407 08:00 A 10:00	ANÁLISIS Y PROYECTO IV "A" AULA 304 08:00 A 11:00				Actividades de vinculación
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00	ESTRUCTURA PARA ARQUITECTOS III "A" AULA 301 10:00 A 13:00		ANÁLISIS Y PROYECTO IV "A" AULA 302 10:00 A 13:00	SOCIOLOGÍA URBANA "A" AULA 405 10:00 A 13:00		Actividades de vinculación
11:00:00 A 12:00:00						
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00	ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA NACIONAL "A" AULA 407 14:00 A 17:00	DIRECCIÓN DE OBRAS I "A" AULA 406 14:00 A 17:00	ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO "A" AULA 404 14:00 A 17:00			Actividades de vinculación
15:00:00 A 16:00:00						
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA Ulearn crece en cursos online

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
Carrera de <i>Arquitectura</i>		SÉPTIMO SEMESTRE			
PARALELO "B"					
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00	ANÁLISIS Y PROYECTO IV "B" AULA 405 08:00 A 10:00	ANÁLISIS Y PROYECTO IV "B" AULA 405 08:00 A 11:00			Actividades de vinculación
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00	SOCIOLOGÍA URBANA "B" AULA 407 10:00 A 13:00		ANÁLISIS Y PROYECTO IV "B" AULA 405 10:00 A 13:00		
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00	ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO B AULA 401 14:00 A 17:00	ESTRUCTURA PARA ARQUITECTOS II "B" AULA 403 14:00 A 17:00	DIRECCIÓN DE OBRAS I "B" AULA 406 14:00 A 17:00		ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA NACIONAL "B" AULA 407 14:00 A 17:00
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA Ulearn crece en buenas prácticas

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
Carrera de <i>Arquitectura</i>		SÉPTIMO SEMESTRE			
PARALELO "C"					
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00	ANÁLISIS Y PROYECTO IV "C" AULA 403 08:00 A 10:00	ANÁLISIS Y PROYECTO IV "C" AULA 403 08:00 A 11:00			Actividades de vinculación
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00	ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO "C" AULA 402 10:00 A 13:00		ANÁLISIS Y PROYECTO IV "C" AULA 301 10:00 A 13:00		
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00				ESTRUCTURA PARA ARQUITECTOS II "C" AULA 302 14:00 A 17:00	Actividades de vinculación
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA Ulearn crece en buenas prácticas

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
Carrera de <i>Arquitectura</i>		OCTAVO SEMESTRE			
PARALELO "A"					
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00				ANÁLISIS Y PROYECTO V "A" AULA 102 08:00 A 10:00	Actividades de vinculación
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00	DIRECCIÓN DE OBRAS II "A" AULA 406 10:00 A 13:00	ANÁLISIS Y PROYECTO V "A" AULA 406 10:00 A 13:00	ANÁLISIS Y PROYECTO V "A" AULA 206 10:00 A 13:00		
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00	IDENTIDAD Y PATRIMONIO "A" AULA 101 14:00 A 17:00		ESTRUCTURA PARA ARQUITECTOS III "A" AULA 201 14:00 A 17:00	TALLER DE DISEÑO URBANO "A" AULA 202 14:00 A 17:00	Actividades de vinculación
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA  crece en buenas manos

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
Carrera de <i>Arquitectura</i>		OCTAVO SEMESTRE			
PARALELO "B"					
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00				ANÁLISIS Y PROYECTO V "B" AULA 203 08:00 A 10:00	Actividades de vinculación
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00	IDENTIDAD Y PATRIMONIO "B" AULA 102 10:00 A 13:00	ANÁLISIS Y PROYECTO V "B" AULA 207 10:00 A 13:00	ANÁLISIS Y PROYECTOS V "B" AULA 207 10:00 A 13:00	TALLER DE DISEÑO URBANO "B" AULA 405 10:00 A 13:00	
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00	ESTRUCTURA PARA ARQUITECTOS III "B" AULA 302 14:00 A 17:00			DIRECCIÓN DE OBRAS II "B" AULA 406 14:00 A 17:00	Actividades de vinculación
15:00:00 A 16:00:00					
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA  crece en buenas manos

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
Carrera de <i>Arquitectura</i>		OCTAVO SEMESTRE			
PARALELO "C"					
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00				ANÁLISIS Y PROYECTO V "C" AULA 202 08:00 A 10:00	Actividades de vinculación
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00					
11:00:00 A 12:00:00		ANÁLISIS Y PROYECTO V "C" AULA 407 10:00 A 13:00	ANÁLISIS Y PROYECTO V "C" AULA 201 10:00 A 13:00	ESTRUCTURA PARA ARQUITECTOS III "C" AULA 407 10:00 A 13:00	
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00					Actividades de vinculación
15:00:00 A 16:00:00			TALLER DE DISEÑO URBANO "C" AULA 302 14:00 A 16:00		
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ					
Carrera de <i>Arquitectura</i>		NOVENO SEMESTRE			
PARALELO "A"					
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2					
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00					
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00					TALLER INTEGRADO DE DISEÑO I "A" AULA 404 10:00 A 13:00
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00					
15:00:00 A 16:00:00	ECOLOGÍA URBANA Y ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO Y PAISAJE "A" AULA 405 15:00 A 18:00	TALLER INTEGRADO DE DISEÑO I "A" AULA 201 15:00 A 18:00		ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA "A" AULA 101 15:00 A 18:00	
16:00:00 A 17:00:00			GESTIÓN AMBIENTAL "A" AULA 101 16:00 A 19:00		
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		NOVENO SEMESTRE				
		PARALELO "B"				
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00						
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00					TALLER INTEGRADO DE DISEÑO I "B" AULA 406 10:00 A 13:00	
11:00:00 A 12:00:00						
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00						
15:00:00 A 16:00:00	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA "B" AULA 102 15:00 A 18:00	TALLER INTEGRADO DE DISEÑO I "B" AULA 401 15:00 A 18:00	ECOLOGÍA URBANA Y ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO Y PAISAJE "B" AULA 102 15:00 A 18:00		GESTIÓN AMBIENTAL "B" AULA 101 15:00 A 18:00	
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
Carrera de <i>Arquitectura</i>		NOVENO SEMESTRE				
		PARALELO "C"				
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00						
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00					TALLER INTEGRADO DE DISEÑO I "C" AULA 301 10:00 A 13:00	
11:00:00 A 12:00:00						
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00						
15:00:00 A 16:00:00		TALLER INTEGRADO DE DISEÑO I "C" AULA 202 15:00 A 18:00				
16:00:00 A 17:00:00						
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
 <i>Carrera de Arquitectura</i>		DÉCIMO SEMESTRE				
PARALELO "A"						
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00						
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00						
11:00:00 A 12:00:00						
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00						
15:00:00 A 16:00:00	TALLER INTEGRADO DE DISEÑO II "A"	CONTRATACIÓN PÚBLICA Y GESTIÓN ADMINISTRATIVA "A"	AVALÚO Y PRESUPUESTO "A"	TALLER INTEGRADO DE DISEÑO II "A"	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS "A"	
16:00:00 A 17:00:00	AULA 201 15:00 A 18:00	AULA 102 15:00 A 18:00	AULA 203 15:00 A 18:00	AULA 201 15:00 A 18:00	AULA 203 15:00 A 18:00	
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ						
 <i>Carrera de Arquitectura</i>		DÉCIMO SEMESTRE				
PARALELO "B"						
PERIODO ACADEMICO 2024 - 2						
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
7:00:00 A 8:00:00						
8:00:00 A 9:00:00						
9:00:00 A 10:00:00						
10:00:00 A 11:00:00						
11:00:00 A 12:00:00						
12:00:00 A 13:00:00						
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO					
14:00:00 A 15:00:00						
15:00:00 A 16:00:00	TALLER INTEGRADO DE DISEÑO II "B"	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS "B"	CONTRATACIÓN PÚBLICA Y GESTIÓN ADMINISTRATIVA "B"	TALLER INTEGRADO DE DISEÑO II "B"	AVALÚO Y PRESUPUESTO "B"	
16:00:00 A 17:00:00	AULA 406 15:00 A 18:00	AULA 203 15:00 A 18:00	AULA 407 15:00 A 18:00	AULA 204 15:00 A 18:00	AULA 102 15:00 A 18:00	
17:00:00 A 18:00:00						
18:00:00 A 19:00:00						

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA 



PERIODO ACADEMICO 2024 - 2

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00:00 A 8:00:00					
8:00:00 A 9:00:00					
9:00:00 A 10:00:00					
10:00:00 A 11:00:00					
11:00:00 A 12:00:00					
12:00:00 A 13:00:00					
13:00:00 A 14:00:00	FRANJA DE ALMUERZO				
14:00:00 A 15:00:00					
15:00:00 A 16:00:00	TALLER INTEGRADO DE DISEÑO II "C" AULA 204 15H00 A 18H00			TALLER INTEGRADO DE DISEÑO II "C" AULA 405 15H00 A 18H00	
16:00:00 A 17:00:00					
17:00:00 A 18:00:00					
18:00:00 A 19:00:00					

**Figura 165**

*Horario de Marítima periodo académico 2024(2). Desde primero hasta noveno semestre.*

Carrera de Ingeniería Marítima						
INGENIERÍA MARITIMA 1 A						
Minha Escola	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00	Cálculo de una Variable Ing. Francisco Paredes	Programación Ing. Juan Carlos Pico Pillasagua	Cálculo de una Variable	Programación Ing. Juan Carlos Pico Pillasagua		
3 9:00 - 10:00	A101	LCC	Ing. Francisco Paredes	LCC	Metodología de la Investigación Dra. Mercedes Alemán García	
4 10:00 - 11:00	Geometría Descriptiva Ing. ANDERSON BUITRON	Física General Ing. Xavier Guillén	A101	Geometría Descriptiva Ing. ANDERSON BUITRON	A101	Física General
5 11:00 - 12:00	A101		Metodología de la Investigación Dra. Mercedes Alemán García	A101	Ing. Xavier Guillén	
6 12:00 - 13:00		A101	A101		A101	
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00						
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00						
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00						
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						
Horario generado: 8/12/2024 <span style="float: right;">aSc Horarios</span>						

Carrera de Ingeniería Marítima						
INGENIERÍA MARITIMA 1 B						
Minha Escola	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00					Metodología de la Investigación Ing. Tatiana Alexieva	
8 14:00 - 15:00	Cálculo de una Variable	Física General Carolina Munoz	Metodología de la Investigación	Física General Carolina Munoz	103 LAB. ELECTRICIDAD	
9 15:00 - 16:00	HUALPA	A203	Ing. Tatiana Alexieva		Cálculo de una Variable	
10 16:00 - 17:00	A204	Programación Ing. Juan Carlos Pico Pillasagua	103 LAB. ELECTRICIDAD	A203	HUALPA	
11 17:00 - 18:00	Geometría Descriptiva Ing. ANDERSON BUITRON	LCC	Geometría Descriptiva Ing. ANDERSON BUITRON	Programación Ing. Juan Carlos Pico Pillasagua	A204	
12 18:00 - 19:00	A204		A204	LCC		
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						
Horario generado: 8/12/2024 <span style="float: right;">aSc Horarios</span>						

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERÍA MARÍTIMA 1C**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00	Metodología de la Investigación GARCIA QUILACHAMIN		Geometría Descriptiva Ing. ANDERSON BUITRON	Cálculo de una Variable Ing. Francisco Paredes		
3 9:00 - 10:00	A102		A102	A102	Geometría Descriptiva Ing. ANDERSON BUITRON	
4 10:00 - 11:00	Cálculo de una Variable Ing. Francisco Paredes		Física General Ing. Xavier Guillén 103 LAB. ELECTRICIDAD	Física General Ing. Xavier Guillén 103 LAB. ELECTRICIDAD	A102	
5 11:00 - 12:00			Física General Ing. Xavier Guillén	103 LAB. ELECTRICIDAD Programación Ing. Juan Carlos Pico Pillasagua	Metodología de la Investigación GARCIA QUILACHAMIN	
6 12:00 - 13:00	A102		A102	Ing. Juan Carlos Pico Pillasagua	A102	
7 13:00 - 14:00				LCC		
8 14:00 - 15:00						
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00						
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00		Programación Ing. Juan Carlos Pico Pillasagua				
13 19:00 - 20:00		LCC				
14 20:00 - 21:00						

Horario generado: 8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERIA MARITIMA 2A**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00	Física Aplicada Ing. Xavier Guillén	Cálculo de varias variables Ing. Israel Terán Lozano	Cálculo de varias variables Ing. Israel Terán Lozano	Cálculo de varias variables Ing. Israel Terán Lozano	Física Aplicada Ing. Xavier Guillén	
3 9:00 - 10:00		A201	A201	A201		
4 10:00 - 11:00	A201	Dibujo Mecánico y CAD Ing. Jonathan García	Álgebra Lineal Ing. Juan Carlos Pico Pillasagua	Dibujo Mecánico y CAD Ing. Jonathan García	A201	
5 11:00 - 12:00	Álgebra Lineal Ing. Juan Carlos Pico Pillasagua		A201	LCC	Química General Ing. Tatiana Alexieva	
6 12:00 - 13:00	A201	LCC		Química General Ing. Tatiana Alexieva	A201	
7 13:00 - 14:00				A201		
8 14:00 - 15:00						
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00						
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00						
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						

Horario generado: 8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERIA MARITIMA 2B**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00	Calculo de varias variables Ing. Israel Terán Lozano	Dibujo Mecanico y CAD Ing. Jonathan García		Dibujo Mecanico y CAD Ing. Jonathan García	Calculo de varias variables Ing. Israel Terán Lozano	
9 15:00 - 16:00	A202	LCC			A202	
10 16:00 - 17:00		Calculo de varias variables Ing. Israel Terán Lozano		LCC		
11 17:00 - 18:00		A202				
12 18:00 - 19:00						
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						

Horario generado:8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERÍA MARITIMA 3 A**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00	Ciencia de los Materiales Ing. Tatiana Alexieva			Ecuaciones Diferenciales Vilka Choez	Dibujo Mecanica y Normalizado Ing. Yusnier de la Rosa Rosales	
3 9:00 - 10:00	A202	ESTADISTICA Y PROBABILIDAD M RODRIGUEZ OLIVERA ADOLFO	Ciencia de los Materiales Ing. Tatiana Alexieva	A202		
4 10:00 - 11:00	Metodos Numericos Erik Cabrera	Metodos Numericos Erik Cabrera	A202	Estadica Erik Cabrera	A202	
5 11:00 - 12:00	Erik Cabrera	Estadica Erik Cabrera	ESTADISTICA Y PROBABILIDAD M RODRIGUEZ OLIVERA ADOLFO	A202	Ecuaciones Diferenciales Vilka Choez	
6 12:00 - 13:00	A202	A202			A202	
7 13:00 - 14:00			A202			
8 14:00 - 15:00						
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00						
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00						
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						

Horario generado:8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERIA MARITIMA 3 B**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00						
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00						
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00						
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						

Horario generado:8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERÍA MARÍTIMA 4 A**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00	MATEMATICAS APLICADAS	METROLOGÍA	RESISTENCIA DE MATERIALES Ing. Xavier Guillén	RESISTENCIA DE MATERIALES Ing. Xavier Guillén	Ética Profesional	
3 9:00 - 10:00	HUALPA A203	Ing. Folker Zambrano A203	A203	A203	Ing. Francisco Paredes A203	
4 10:00 - 11:00			TALLER MECANICO Ing. Yusnier de la Rosa Rosales	TALLER MECANICO Ing. Yusnier de la Rosa Rosales		
5 11:00 - 12:00	RESISTENCIA DE MATERIALES Ing. Xavier Guillén	TALLER MECANICO Ing. Yusnier de la Rosa Rosales	A203	A203		
6 12:00 - 13:00	A203	A203		DINÁMICA Ing. ANDERSON BUITRON A204	DINÁMICA Ing. ANDERSON BUITRON A204	
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00						
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00						
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00						
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						

Horario generado:8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERIA MARITIMA 4B**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00						
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00						
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00						
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						

Horario generado: 8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERIA MARITIMA 4C**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00						
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00						
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00						
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						

Horario generado: 8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERÍA MARÍTIMA 5A**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00	BUQUES Y ARTEFACTOS FLOTANTES	BUQUES Y ARTEFACTOS FLOTANTES Ing. ANDERSON BUITRON	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS M	TERMOCINAMICA M	MECANISMOS BASICOS Y VIBRACIONES	
9 15:00 - 16:00	Ing. ANDERSON BUITRON	A101 DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS M	Ing. Yusnier de la Rosa Rosales	Dra. Mercedes Alemán García	Ing. Yusnier de la Rosa Rosales	
10 16:00 - 17:00	A101	A101	A101	A101	Maquinaria Auxiliar Marina	
11 17:00 - 18:00	MECANISMOS BASICOS Y VIBRACIONES Ing. Yusnier de la Rosa Rosales	MECÁNICA DE FLUIDOS M Dra. Mercedes Alemán García	TERMOCINAMICA M Dra. Mercedes Alemán García	MECÁNICA DE FLUIDOS M Dra. Mercedes Alemán García	Ing. Folker Zambrano	
12 18:00 - 19:00	A101	A101	A101	A101	A101	
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						

Horario generado:8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERÍA MARÍTIMA 6A**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00		Electrotecnia Ing. Aleph Acebo Arcantales	Motores Marinos Asencio Zambrano	Motores Marinos Asencio Zambrano	TRANSFERENCIA DE CALOR Dra. Mercedes Alemán García	
9 15:00 - 16:00	TRANSFERENCIA DE CALOR Dra. Mercedes Alemán García	103 LAB. ELECTRICIDAD	A102	A102		
10 16:00 - 17:00	A102	Teoría del Buque en Estabilidad y Flotabilidad	SISTEMA AUXILIARES INTEGRADOS	Procesos sin arranque de viruta	A102	
11 17:00 - 18:00	Electrotecnia Ing. Aleph Acebo Arcantales	Ing. ANDERSON BUITRON	EFREY ALCIVAR	Ing. Israel Terán Lozano	Motores Marinos Asencio Zambrano	
12 18:00 - 19:00	103 LAB. ELECTRICIDAD	A102	A102	A102	A102	
13 19:00 - 20:00	Procesos sin arranque de viruta Ing. Israel Terán Lozano A102					
14 20:00 - 21:00						

Horario generado:8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERÍA MARÍTIMA 7A**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00		ELECTRONICA AUTOMATICA Y SISTEMAS CARLOS CANO	ELECTRONICA AUTOMATICA Y SISTEMAS CARLOS CANO		SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MARITIMA Ing. Folker Zambrano	
9 15:00 - 16:00	PROCESOS CON ARRANQUE DE VIRUTA Ing. Yusnier de la Rosa Rosales	A201	A201	Corrosión y Protección Ing. Folker Zambrano	A201	PROCESOS CON ARRANQUE DE VIRUTA
10 16:00 - 17:00	A201	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MARITIMA Ing. Folker Zambrano	Corrosión y Protección Ing. Folker Zambrano	A201	SISTEMA PROPULSOR MAR	Ing. Yusnier de la Rosa Rosales
11 17:00 - 18:00		A201	SISTEMA PROPULSOR MAR Ing. Jonathan Garcia	Ing. Jonathan Garcia	A201	
12 18:00 - 19:00			A201	A201		
13 19:00 - 20:00			A201			
14 20:00 - 21:00						

Horario generado:8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERÍA MARÍTIMA 8A**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00			SISTEMAS AUXILIARES ESPECIALES EFREY ALCIVAR			
9 15:00 - 16:00	MAQUINAS ELECTRICAS Y SISTEMAS Ing. Aleph Acebo Arcentales		A202			
10 16:00 - 17:00	103 LAB. ELECTRICIDAD	SISTEMAS AUXILIARES ESPECIALES EFREY ALCIVAR	INGENIERIA DE MANTENIMIENTO Y CALIDAD Ing. Jonathan Garcia	CONTROLES PROGRAMABLES E INSTRUMENTACION MILTON MOREANO	MAQUINAS ELECTRICAS Y SISTEMAS Ing. Aleph Acebo Arcentales	
11 17:00 - 18:00	CONTROLES PROGRAMABLES E INSTRUMENTACION MILTON MOREANO	A204	A202	A202	103 LAB. ELECTRICIDAD	
12 18:00 - 19:00	A202	SISTEMAS DE REFRIGERACION Y CLIMATIZACION A BORDO Ing. Carlos Delgado Menoscal	SISTEMAS DE REFRIGERACION Y CLIMATIZACION A BORDO Ing. Carlos Delgado Menoscal	SISTEMAS DE REFRIGERACION Y CLIMATIZACION A BORDO Ing. Carlos Delgado Menoscal	DISEÑO Y EVALUACION DE PROYECTOS Ing. Carlos Delgado Menoscal	
13 19:00 - 20:00		A202	A202	A202	A202	
14 20:00 - 21:00						

Horario generado:8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**INGENIERÍA MARÍTIMA 9 A**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00				Organización y Administración de Flota		
9 15:00 - 16:00			Ingeniería asistida por computadora	EFREY ALCIVAR		
10 16:00 - 17:00		Energías Renovables Ing. Aleph Acebo Arcentales	Ing. Francisco Paredes	103 LAB. ELECTRICIDAD	Ingeniería asistida por computadora	
11 17:00 - 18:00		103 LAB. ELECTRICIDAD	Inspección Naval	Energías Renovables	Ing. Francisco Paredes	
12 18:00 - 19:00		Legislación Marítima y Ambiental	Asencio Zambrano	Ing. Aleph Acebo Arcentales	A203	
13 19:00 - 20:00		EFREY ALCIVAR	A203	103 LAB. ELECTRICIDAD		
14 20:00 - 21:00		A204				

Horario generado: 8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**FASE DE DISEÑO**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00					TESIS 1	
6 12:00 - 13:00					Ing. Folker Zambrano	
7 13:00 - 14:00		TESIS 1 Dra. Mercedes Alemán García A204			A203	
8 14:00 - 15:00	TESIS 1	TESIS 1 Ing. Israel Terán Lozano A202		TESIS 1 Ing. ANDERSON BUITRON A204	TESIS 1	
9 15:00 - 16:00	Ing. Francisco Paredes				Ing. Xavier Guillén A203	
10 16:00 - 17:00	A203					
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00					TESIS 1 Ing. Aleph Acebo Arcentales A204	
13 19:00 - 20:00			TESIS 1 Ing. Yussier de la Rosa Rosales A204	TESIS 1 Ing. Jonathan Garcia A204		
14 20:00 - 21:00						

Horario generado: 8/12/2024

aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**FASE DE RESULTADOS**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00						
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00			TESSIS 2 Ing. Francisco Paredes A203			
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00		TESSIS 2 Dra. Mercedes Alemán García A203				
11 17:00 - 18:00		TESSIS 2 Ing. Jonathan García A203		TESSIS 1 EFREY ALCIVAR A204		
12 18:00 - 19:00	TESSIS 2 Ing. Israel Terán Lozano A203	TESSIS 2 Ing. Aleph Acebo Acenatales A203			TESSIS 2 Ing. Yussier De la Rosa Rosales A203	
13 19:00 - 20:00	TESSIS 2 Ing. ANDERSON BUTRÓN A204					
14 20:00 - 21:00						

Horario generado: 8/12/2024 aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**PRACTICA PREPROFESIONAL 1**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00			PRACTICAS 1 Ing. Jonathan García A204			
3 9:00 - 10:00						
4 10:00 - 11:00	PRACTICAS 1 Ing. Aleph Acebo Acenatales 103 LAB. ELECTRICIDAD					
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00						
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00						
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00						
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						

Horario generado: 8/12/2024 aSc Horarios

Carrera de Ingeniería Marítima  
**PRACTICA PREPROFESIONAL 2**

Minha Escola

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 7:00 - 8:00						
2 8:00 - 9:00		PRACTICAS 2 Ing. Xavier Guillén A204				
3 9:00 - 10:00	PRACTICAS 2 Ing. Aleph Acebo Acenatales 103 LAB. ELECTRICIDAD					
4 10:00 - 11:00						
5 11:00 - 12:00						
6 12:00 - 13:00						
7 13:00 - 14:00						
8 14:00 - 15:00						
9 15:00 - 16:00						
10 16:00 - 17:00						
11 17:00 - 18:00						
12 18:00 - 19:00						
13 19:00 - 20:00						
14 20:00 - 21:00						

Horario generado: 8/12/2024 aSc Horarios

Figura 166

Horario de Industrial periodo académico 2024(2). Desde primero hasta noveno semestre.

PRIMER NIVEL						
2024.2						
MATUTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO A	8H00 - 9H00	CÁLCULO DIFERENCIAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 102	ÁLGEBRA LINEAL ING. JOSEBERMEO REYES AULA 102	CÁLCULO DIFERENCIAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 102	ÁLGEBRA LINEAL ING. JOSEBERMEO REYES AULA 102	FÍSICA GENERAL ING. PATRICIO BARBERÁN AULA 102
	9H00 - 10H00	CÁLCULO DIFERENCIAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 102	ÁLGEBRA LINEAL ING. JOSEBERMEO REYES AULA 102	CÁLCULO DIFERENCIAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 102	ÁLGEBRA LINEAL ING. JOSEBERMEO REYES AULA 102	FÍSICA GENERAL ING. PATRICIO BARBERÁN AULA 102
	10H00-11H00	CÁLCULO DIFERENCIAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 102	FÍSICA GENERAL ING. PATRICIO BARBERÁN AULA 102	FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 102	ÁLGEBRA LINEAL ING. JOSEBERMEO REYES AULA 102	
	11H00-12H00	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ING. PATRICIO BARBERÁN C. AULA 102	FÍSICA GENERAL ING. PATRICIO BARBERÁN AULA 102	FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 102	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ING. PATRICIO BARBERÁN C. AULA 102	
	12H00-13H00	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ING. PATRICIO BARBERÁN C. AULA 102	FÍSICA GENERAL ING. PATRICIO BARBERÁN AULA 102	FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 102	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ING. PATRICIO BARBERÁN C. AULA 102	
VESPERTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO B	14H00-15H00	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ING. LINDSAY RANGELA AULA 102	FÍSICA GENERAL ING. PATRICIO BARBERÁN AULA 102	FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 102	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ING. LINDSAY RANGELA AULA 102	FÍSICA GENERAL ING. PATRICIO BARBERÁN AULA 102
	15H00-16H00	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ING. LINDSAY RANGELA AULA 102	FÍSICA GENERAL ING. PATRICIO BARBERÁN AULA 102	FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 102	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ING. LINDSAY RANGELA AULA 102	FÍSICA GENERAL ING. PATRICIO BARBERÁN AULA 102
	16H00-17H00	CÁLCULO DIFERENCIAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 102	FÍSICA GENERAL ING. PATRICIO BARBERÁN AULA 102	FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 102	ÁLGEBRA LINEAL ING. ERIKA BERNAL B AULA 102	
	17H00-18H00	CÁLCULO DIFERENCIAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 102	ÁLGEBRA LINEAL ING. ERIKA BERNAL B AULA 102	CÁLCULO DIFERENCIAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 102	ÁLGEBRA LINEAL ING. ERIKA BERNAL B AULA 102	
	18H00-19H00	CÁLCULO DIFERENCIAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 102	ÁLGEBRA LINEAL ING. ERIKA BERNAL B AULA 102	CÁLCULO DIFERENCIAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 102	ÁLGEBRA LINEAL ING. ERIKA BERNAL B AULA 102	

SEGUNDO NIVEL						
2024.2						
MATUTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO A	7H00 - 8H00					
	8H00 - 9H00	FÍSICA DINÁMICA ING. JOSEBERMEO REYES AULA 281	CÁLCULO INTEGRAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 281	PROGRAMACIÓN ING. ERIKA BERNAL DARCIA CENTRO DE CÓMPUTO	CÁLCULO INTEGRAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 281	PROGRAMACIÓN ING. ERIKA BERNAL DARCIA CENTRO DE CÓMPUTO
	9H00 - 10H00	FÍSICA DINÁMICA ING. JOSEBERMEO REYES AULA 281	CÁLCULO INTEGRAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 281	PROGRAMACIÓN ING. ERIKA BERNAL DARCIA CENTRO DE CÓMPUTO	CÁLCULO INTEGRAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 281	PROGRAMACIÓN ING. ERIKA BERNAL DARCIA CENTRO DE CÓMPUTO
	10H00-11H00	QUÍMICA GENERAL DR. SANTOS ÁLAVA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	CÁLCULO INTEGRAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 281	FÍSICA DINÁMICA ING. JOSEBERMEO REYES AULA 281	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA ING. DAVID LOOR AULA 281	ÉTICA PROFESIONAL ING. STALIN MENDOZA AULA 281
	11H00-12H00	QUÍMICA GENERAL DR. SANTOS ÁLAVA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	QUÍMICA GENERAL DR. SANTOS ÁLAVA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	FÍSICA DINÁMICA ING. JOSEBERMEO REYES AULA 281	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA ING. DAVID LOOR AULA 281	ÉTICA PROFESIONAL ING. STALIN MENDOZA AULA 281
	12H00-13H00	QUÍMICA GENERAL DR. SANTOS ÁLAVA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	QUÍMICA GENERAL DR. SANTOS ÁLAVA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	FÍSICA DINÁMICA ING. JOSEBERMEO REYES AULA 281	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA ING. DAVID LOOR AULA 281	ÉTICA PROFESIONAL ING. STALIN MENDOZA AULA 281
VESPERTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO B	13H00-14H00					
	14H00-15H00	QUÍMICA GENERAL DR. SANTOS ÁLAVA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	PROGRAMACIÓN ING. ERIKA BERNAL DARCIA CENTRO DE CÓMPUTO	FÍSICA DINÁMICA ING. JOSEBERMEO REYES AULA 281	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA ING. DAVID LOOR AULA 281	QUÍMICA GENERAL DR. SANTOS ÁLAVA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA
	15H00-16H00	QUÍMICA GENERAL DR. SANTOS ÁLAVA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	PROGRAMACIÓN ING. ERIKA BERNAL DARCIA CENTRO DE CÓMPUTO	FÍSICA DINÁMICA ING. JOSEBERMEO REYES AULA 281	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA ING. DAVID LOOR AULA 281	QUÍMICA GENERAL DR. SANTOS ÁLAVA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA
	16H00-17H00	QUÍMICA GENERAL DR. SANTOS ÁLAVA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	CÁLCULO INTEGRAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 281	FÍSICA DINÁMICA ING. JOSEBERMEO REYES AULA 281	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA ING. DAVID LOOR AULA 281	ÉTICA PROFESIONAL ING. EMILIO LOOR AULA 281
	17H00-18H00	FÍSICA DINÁMICA ING. JOSEBERMEO REYES AULA 281	CÁLCULO INTEGRAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 281	PROGRAMACIÓN ING. ERIKA BERNAL DARCIA AULA 281	CÁLCULO INTEGRAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 281	ÉTICA PROFESIONAL ING. EMILIO LOOR AULA 281
	18H00-19H00	FÍSICA DINÁMICA ING. JOSEBERMEO REYES AULA 281	CÁLCULO INTEGRAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 281	PROGRAMACIÓN ING. ERIKA BERNAL DARCIA AULA 281	CÁLCULO INTEGRAL ING. JONATHAN PICO MACÍAS AULA 281	ÉTICA PROFESIONAL ING. EMILIO LOOR AULA 281

		TERCER NIVEL				
		2024.2				
MATUTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO A	7H00 - 8H00					
	8H00 - 9H00	<b>DIBUJO Y DIAGRAMACIÓN</b> ING. ERIC CABRERA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>DIBUJO Y DIAGRAMACIÓN</b> ING. ERIC CABRERA AULA 283	<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b> DR. SANTOS ÁLAYA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b> DR. SANTOS ÁLAYA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR
	9H00 - 10H00	<b>DIBUJO Y DIAGRAMACIÓN</b> ING. ERIC CABRERA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>DIBUJO Y DIAGRAMACIÓN</b> ING. ERIC CABRERA AULA 283	<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b> DR. SANTOS ÁLAYA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b> DR. SANTOS ÁLAYA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR
	10H00-11H00	<b>TERMODINÁMICA</b> ING. JAVIER REYES AULA 283	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR	<b>ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b> ING. LINDSAY RANGEL ANCHUNDIA	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b> ING. ERIKA DERNAL DARCIA AULA 283	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR AULA 283
	11H00-12H00	<b>TERMODINÁMICA</b> ING. JAVIER REYES AULA 283	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR	<b>ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b> ING. LINDSAY RANGEL ANCHUNDIA	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b> ING. ERIKA DERNAL DARCIA AULA 283	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b> ING. ERIKA DERNAL DARCIA AULA 283
	12H00-13H00	<b>TERMODINÁMICA</b> ING. JAVIER REYES AULA 283	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR AULA 283	<b>ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b> ING. LINDSAY RANGEL ANCHUNDIA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b> ING. LINDSAY RANGEL ANCHUNDIA AULA 283	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b> ING. ERIKA DERNAL DARCIA AULA 283
VESPERTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO B	13H00-14H00					
	14H00-15H00	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b> ING. ERIKA DERNAL DARCIA AULA 283	<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b> DR. SANTOS ÁLAYA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	<b>TERMODINÁMICA</b> ING. JAVIER REYES AULA 283	<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b> DR. SANTOS ÁLAYA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b> ING. ERIKA DERNAL DARCIA AULA 283
	15H00-16H00	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b> ING. ERIKA DERNAL DARCIA AULA 283	<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b> DR. SANTOS ÁLAYA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	<b>TERMODINÁMICA</b> ING. JAVIER REYES AULA 283	<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b> DR. SANTOS ÁLAYA M AULA 283 - LAB. QUÍMICA	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b> ING. ERIKA DERNAL DARCIA AULA 283
	16H00-17H00	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR	<b>ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b> ING. LINDSAY RANGEL ANCHUNDIA AULA 283	<b>TERMODINÁMICA</b> ING. JAVIER REYES AULA 283	<b>ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b> ING. LINDSAY RANGEL ANCHUNDIA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR
	17H00-18H00	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR	<b>DIBUJO Y DIAGRAMACIÓN</b> ING. ERIC CABRERA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>DIBUJO Y DIAGRAMACIÓN</b> ING. ERIC CABRERA AULA 283	<b>ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b> ING. LINDSAY RANGEL ANCHUNDIA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR
	18H00-19H00	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR AULA 283	<b>DIBUJO Y DIAGRAMACIÓN</b> ING. ERIC CABRERA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>DIBUJO Y DIAGRAMACIÓN</b> ING. ERIC CABRERA AULA 283	<b>ESTADÍSTICA INFERENCIAL</b> ING. LINDSAY RANGEL ANCHUNDIA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>TECNOLOGÍA Y RESISTENCIA DE MATERIALES</b> ING. PABLO HIDROVO ALCÍVAR AULA 283

		CUARTO NIVEL				
		2024.2				
MATUTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO A	7H00 - 8H00					
	8H00 - 9H00	<b>ELECTRICIDAD</b> ING. MANUEL HIDROVO MACÍAS AULA 183	<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b> ING. ANTONIO ZAVALA ALCÍVAR AULA 183	<b>TERMODINÁMICA II</b> ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO AULA 183	<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b> ING. ANTONIO ZAVALA ALCÍVAR CENTRO DE CÓMPUTO	<b>TERMODINÁMICA II</b> ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO AULA 183
	9H00 - 10H00	<b>ELECTRICIDAD</b> ING. MANUEL HIDROVO MACÍAS AULA 183	<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b> ING. ANTONIO ZAVALA ALCÍVAR AULA 183	<b>TERMODINÁMICA II</b> ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO AULA 183	<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b> ING. ANTONIO ZAVALA ALCÍVAR CENTRO DE CÓMPUTO	<b>TERMODINÁMICA II</b> ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO AULA 183
	10H00-11H00	<b>ELECTRICIDAD</b> ING. MANUEL HIDROVO MACÍAS AULA 183	<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b> ING. ANTONIO ZAVALA ALCÍVAR AULA 183	<b>TERMODINÁMICA II</b> ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO AULA 183	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> ING. ANGÉLICA INDAOCOCHEA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO</b> ING. MANUEL HIDROVO AULA 183
	11H00-12H00	<b>CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS</b> ING. KAREN ZAMBRANO R AULA 183	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> ING. ANGÉLICA INDAOCOCHEA AULA 183	<b>CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS</b> ING. KAREN ZAMBRANO R AULA 183	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> ING. ANGÉLICA INDAOCOCHEA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO</b> ING. MANUEL HIDROVO AULA 183
	12H00-13H00	<b>CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS</b> ING. KAREN ZAMBRANO R AULA 183	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> ING. ANGÉLICA INDAOCOCHEA AULA 183	<b>CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS</b> ING. KAREN ZAMBRANO R AULA 183	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> ING. ANGÉLICA INDAOCOCHEA CENTRO DE CÓMPUTO	<b>GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO</b> ING. MANUEL HIDROVO AULA 183
VESPERTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO B	13H00-14H00					
	14H00-15H00	<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b> ING. ANTONIO ZAVALA ALCÍVAR AULA 183	<b>CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS</b> ING. KAREN ZAMBRANO R AULA 183	<b>CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS</b> ING. KAREN ZAMBRANO R AULA 183	<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b> ING. ANTONIO ZAVALA ALCÍVAR CENTRO DE CÓMPUTO	<b>TERMODINÁMICA II</b> ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO AULA 183
	15H00-16H00	<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b> ING. ANTONIO ZAVALA ALCÍVAR AULA 183	<b>CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS</b> ING. KAREN ZAMBRANO R AULA 183	<b>CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS</b> ING. KAREN ZAMBRANO R AULA 183	<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b> ING. ANTONIO ZAVALA ALCÍVAR CENTRO DE CÓMPUTO	<b>TERMODINÁMICA II</b> ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO AULA 183
	16H00-17H00	<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b> ING. ANTONIO ZAVALA ALCÍVAR AULA 183	<b>GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO</b> ING. MANUEL HIDROVO AULA 183	<b>ELECTRICIDAD</b> ING. MANUEL HIDROVO MACÍAS AULA 183	<b>TERMODINÁMICA II</b> ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO AULA 183	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> ING. FERNANDO VÉLOZ CENTRO DE CÓMPUTO
	17H00-18H00	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> ING. FERNANDO VÉLOZ AULA 183	<b>GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO</b> ING. MANUEL HIDROVO AULA 183	<b>ELECTRICIDAD</b> ING. MANUEL HIDROVO MACÍAS AULA 183	<b>TERMODINÁMICA II</b> ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO AULA 183	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> ING. FERNANDO VÉLOZ CENTRO DE CÓMPUTO
	18H00-19H00	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> ING. FERNANDO VÉLOZ AULA 183	<b>GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO</b> ING. MANUEL HIDROVO AULA 183	<b>ELECTRICIDAD</b> ING. MANUEL HIDROVO MACÍAS AULA 183	<b>TERMODINÁMICA II</b> ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO AULA 183	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> ING. FERNANDO VÉLOZ CENTRO DE CÓMPUTO

		QUINTO NIVEL 2024.2				
MATUTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO	7H00 - 8H00					
	8H00 - 9H00	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E	GESTIÓN DE LA CALIDAD ING. ELÍAS MURILLO C AULA 28E	ANÁLISIS FINANCIERO Y PRESUPUESTO ING. RAÚL QUIJIS REYES AULA 28E	ANÁLISIS FINANCIERO Y PRESUPUESTO ING. RAÚL QUIJIS REYES AULA 28E	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E
	9H00 - 10H00	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E	GESTIÓN DE LA CALIDAD ING. ELÍAS MURILLO C AULA 28E	GESTIÓN DE LA CALIDAD ING. ELÍAS MURILLO C AULA 28E	ANÁLISIS FINANCIERO Y PRESUPUESTO ING. RAÚL QUIJIS REYES AULA 28E	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E
	10H00 - 11H00	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E	GESTIÓN DE LA CALIDAD ING. ELÍAS MURILLO C AULA 28E	GESTIÓN DE LA CALIDAD ING. ELÍAS MURILLO C AULA 28E	ANÁLISIS FINANCIERO Y PRESUPUESTO ING. RAÚL QUIJIS REYES AULA 28E	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E
	11H00 - 12H00	TIC APLICADO EN LA INGENIERÍA ING. EMILIO LOOR M CENTRO DE CÓMPUTO	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II ING. ANTONIO ZAVALLA R CENTRO DE CÓMPUTO	GESTIÓN INDUSTRIAL Y EMPRESARIAL ING. EMILIO LOOR AULA 28E	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II ING. ANTONIO ZAVALLA R AULA 28E	TIC APLICADO EN LA INGENIERÍA ING. EMILIO LOOR M CENTRO DE CÓMPUTO
	12H00 - 13H00	TIC APLICADO EN LA INGENIERÍA ING. EMILIO LOOR M CENTRO DE CÓMPUTO	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II ING. ANTONIO ZAVALLA R CENTRO DE CÓMPUTO	GESTIÓN INDUSTRIAL Y EMPRESARIAL ING. EMILIO LOOR AULA 28E	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II ING. ANTONIO ZAVALLA R AULA 28E	TIC APLICADO EN LA INGENIERÍA ING. EMILIO LOOR M CENTRO DE CÓMPUTO
VESPERTIN	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO B	13H00 - 14H00					
	14H00 - 15H00	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E	GESTIÓN DE LA CALIDAD ING. MARCOS VERA AULA 28E	GESTIÓN DE LA CALIDAD ING. MARCOS VERA CENTRO DE CÓMPUTO	ANÁLISIS FINANCIERO Y PRESUPUESTO ING. RAÚL QUIJIS REYES AULA 28E	TIC APLICADO EN LA INGENIERÍA ING. EMILIO LOOR M CENTRO DE CÓMPUTO
	15H00 - 16H00	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E	GESTIÓN DE LA CALIDAD ING. MARCOS VERA AULA 28E	GESTIÓN DE LA CALIDAD ING. MARCOS VERA CENTRO DE CÓMPUTO	ANÁLISIS FINANCIERO Y PRESUPUESTO ING. RAÚL QUIJIS REYES AULA 28E	TIC APLICADO EN LA INGENIERÍA ING. EMILIO LOOR M CENTRO DE CÓMPUTO
	16H00 - 17H00	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E	GESTIÓN DE LA CALIDAD ING. MARCOS VERA AULA 28E	ANÁLISIS FINANCIERO Y PRESUPUESTO ING. RAÚL QUIJIS REYES AULA 28E	ANÁLISIS FINANCIERO Y PRESUPUESTO ING. RAÚL QUIJIS REYES AULA 28E	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E
	17H00 - 18H00	TIC APLICADO EN LA INGENIERÍA ING. EMILIO LOOR M CENTRO DE CÓMPUTO	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II ING. LUIS LOOR AULA 28E	GESTIÓN INDUSTRIAL Y EMPRESARIAL ING. EMILIO LOOR AULA 28E	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II ING. LUIS LOOR AULA 28E	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E
	18H00 - 19H00	TIC APLICADO EN LA INGENIERÍA ING. EMILIO LOOR M CENTRO DE CÓMPUTO	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II ING. LUIS LOOR AULA 28E	GESTIÓN INDUSTRIAL Y EMPRESARIAL ING. EMILIO LOOR AULA 28E	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II ING. LUIS LOOR AULA 28E	MECÁNICA DE FLUIDOS ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E

		SEXTO NIVEL 2024.2				
MATUTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO	14H00 - 15H00		DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS ING. ANGÉLICA INDRACOCHEN V AULA 28E			
	15H00 - 16H00		DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS ING. ANGÉLICA INDRACOCHEN V AULA 28E			
	16H00 - 17H00					
	17H00 - 18H00					
	18H00 - 19H00				TRANSFERENCIA DE CALOR ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E	
	19H00 - 20H00	DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS ING. ANGÉLICA INDRACOCHEN V CENTRO DE CÓMPUTO			TRANSFERENCIA DE CALOR ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E	TRANSFERENCIA DE CALOR ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E
	20H00 - 21H00	DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS ING. ANGÉLICA INDRACOCHEN V CENTRO DE CÓMPUTO			TRANSFERENCIA DE CALOR ING. ÁNGEL MOREIRA AULA 28E	
VESPERTIN	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
PARALELO	14H00 - 15H00					
	15H00 - 16H00	DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS ING. ANGÉLICA INDRACOCHEN V CENTRO DE CÓMPUTO		DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DE PLANTAS ING. CÉSAR ARIAS M AULA 28E	INGENIERÍA DE MÉTODOS ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 28E	DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DE PLANTAS ING. CÉSAR ARIAS M AULA 28E
	16H00 - 17H00	DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS ING. ANGÉLICA INDRACOCHEN V CENTRO DE CÓMPUTO	INGENIERÍA DE MÉTODOS ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 28E	DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DE PLANTAS ING. CÉSAR ARIAS M AULA 28E	INGENIERÍA DE MÉTODOS ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 28E	DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DE PLANTAS ING. CÉSAR ARIAS M AULA 28E
	17H00 - 18H00	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL ING. CÉSAR ARIAS MENDOZA AULA 28E	INGENIERÍA DE MÉTODOS ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 28E	INGENIERÍA ECONÓMICA ING. RAÚL QUIJIS REYES CENTRO DE CÓMPUTO	INGENIERÍA DE MÉTODOS ING. STALIN MENDOZA ORELLANA AULA 28E	INGENIERÍA ECONÓMICA ING. RAÚL QUIJIS REYES AULA 28E
	18H00 - 19H00	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL ING. CÉSAR ARIAS MENDOZA AULA 28E	DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS ING. ANGÉLICA INDRACOCHEN V AULA 28E	INGENIERÍA ECONÓMICA ING. RAÚL QUIJIS REYES CENTRO DE CÓMPUTO	TRANSFERENCIA DE CALOR ING. DIEGO ALAYZA AULA 28E	INGENIERÍA ECONÓMICA ING. RAÚL QUIJIS REYES AULA 28E
	19H00 - 20H00	DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS ING. ANGÉLICA INDRACOCHEN V AULA 28E	DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS ING. ANGÉLICA INDRACOCHEN V AULA 28E	TRANSFERENCIA DE CALOR ING. DIEGO ALAYZA AULA 28E	TRANSFERENCIA DE CALOR ING. DIEGO ALAYZA AULA 28E	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL ING. CÉSAR ARIAS MENDOZA AULA 28E
	20H00 - 21H00			TRANSFERENCIA DE CALOR ING. DIEGO ALAYZA AULA 28E		SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL ING. CÉSAR ARIAS MENDOZA AULA 28E

		SÉPTIMO NIVEL					
		2024.2					
MATUTINO	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
PARALELO A	13H00-14H00						
	14H00-15H00	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y PROCESOS ING. MARCOS VERA M AULA 287		REDACCIÓN CIENTÍFICA ING. LINDSAY RANGELA AULA 287			
	15H00-16H00	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y PROCESOS ING. MARCOS VERA M AULA 287	GESTIÓN AMBIENTA Y ENERGÉTICA ING. PABLO HIDROVO R AULA 287	REDACCIÓN CIENTÍFICA ING. LINDSAY RANGELA AULA 287		REDACCIÓN CIENTÍFICA ING. LINDSAY RANGELA AULA 287	
	16H00-17H00	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y PROCESOS ING. MARCOS VERA M AULA 287	GESTIÓN AMBIENTA Y ENERGÉTICA ING. PABLO HIDROVO R AULA 287			REDACCIÓN CIENTÍFICA ING. LINDSAY RANGELA AULA 287	
	17H00-18H00	ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS ING. JOSEER AZUA R AULA 287	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 287	ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS ING. LUIS LOO R AULA 287	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 287	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 287	
	18H00-19H00	ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS ING. LUIS LOO R AULA 287	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 287	ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS ING. LUIS LOO R AULA 287	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 287	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 287	
VESPERTIN	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
PARALELO B	15H00-16H00						
	16H00-17H00			GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y PROCESOS ING. MARCOS VERA M AULA 285			
	17H00-18H00		GESTIÓN AMBIENTA Y ENERGÉTICA ING. PABLO HIDROVO R AULA 285	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y PROCESOS ING. MARCOS VERA M AULA 285		REDACCIÓN CIENTÍFICA ING. LINDSAY RANGELA AULA 285	
	18H00-19H00		GESTIÓN AMBIENTA Y ENERGÉTICA ING. PABLO HIDROVO R AULA 285	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y PROCESOS ING. MARCOS VERA M AULA 285		REDACCIÓN CIENTÍFICA ING. LINDSAY RANGELA AULA 285	
	19H00-20H00	ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS ING. LUIS LOO R AULA 285	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 285	ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS ING. LUIS LOO R AULA 285	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 285	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 285	
	20H00-21H00	ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS ING. LUIS LOO R AULA 285	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 285	ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS ING. LUIS LOO R AULA 285	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 285	OPERACIONES UNITARIAS ING. JOSEER AZUA R AULA 285	

		FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y ARQUITECTURA					
		CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL 2024					
		OCTAVO NIVEL					
		2024.2					
VESPERTIN	HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
PARALELO A	16H00-17H00						
	17H00-18H00		INGENIERÍA DEL PRODUCTO ING. EMILIO LOO R V AULA 182	ECOCOMIA ING. CÉSAR ARIAS M AULA 182		AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M AULA 182	
	18H00-19H00		INGENIERÍA DEL PRODUCTO ING. EMILIO LOO R V AULA 182	ECOCOMIA ING. CÉSAR ARIAS M AULA 182		AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M CENTRO DE CÓMPUTO	
	19H00-20H00	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M AULA 182	PROCESOS INDUSTRIALES ING. DIEGO ÁLAVA AULA 182	GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO ING. ANTONIO ZAVALA AULA 182	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M CENTRO DE CÓMPUTO	PROCESOS INDUSTRIALES ING. DIEGO ÁLAVA AULA 182	
	20H00-21H00	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M AULA 182	PROCESOS INDUSTRIALES ING. DIEGO ÁLAVA AULA 182	GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO ING. ANTONIO ZAVALA AULA 182	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M CENTRO DE CÓMPUTO	PROCESOS INDUSTRIALES ING. DIEGO ÁLAVA AULA 182	
	PARALELO B	16H00-17H00					
17H00-18H00		PROCESOS INDUSTRIALES ING. JOSEER AZUA AULA 182	GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO ING. DAVID LOO R AULA 182	PROCESOS INDUSTRIALES ING. JOSEER AZUA AULA 182	INGENIERÍA DEL PRODUCTO ING. EMILIO LOO R V AULA 182		
18H00-19H00		PROCESOS INDUSTRIALES ING. JOSEER AZUA AULA 182	GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO ING. DAVID LOO R AULA 182	PROCESOS INDUSTRIALES ING. JOSEER AZUA AULA 182	INGENIERÍA DEL PRODUCTO ING. EMILIO LOO R V AULA 182		
19H00-20H00		ECOCOMIA ING. CÉSAR ARIAS M AULA 182	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M CENTRO DE CÓMPUTO	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M CENTRO DE CÓMPUTO		AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M CENTRO DE CÓMPUTO	
20H00-21H00		ECOCOMIA ING. CÉSAR ARIAS M AULA 182	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M CENTRO DE CÓMPUTO	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M CENTRO DE CÓMPUTO		AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL ING. MANUEL HIDROVO M CENTRO DE CÓMPUTO	