



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA**

“Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería”.

Autor.

Br. Nayarid Adyeren Ocaña Álvarez. 2016-0389U

Tutor.

Ing. Marlon Antonio Gutiérrez Granja.

Managua, Nicaragua 28 Junio 2022.

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8 : CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

OCAÑA ALVAREZ NAYARID ADYEREN

Carne: **2016-0389U** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA MECANICA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los seis días del mes de abril del año dos mil veinte y uno.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

DECANATURA

Managua, 02 de julio de 2021

Brs. Bryan Alexander Campos Sánchez
Nayarid Adyeren Ocaña Álvarez

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado **Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería**, para obtener el título de **Ingeniero Mecánico** y que contará con el **Ing. Marlon Antonio Gutiérrez Granja** como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,



MSc. Lester Antonio Artola Chavarría
Decano

Managua 20 de Mayo 2022

Msc. Ing. Lester Artola Chavarría.
Decano de Facultad de Tecnología de la industria.
Universidad Nacional de Ingeniería.
Su oficina.


Estimado Ing. Artola.

Reciba cordiales saludos de mi parte y éxitos en sus funciones

El motivo de la presente es hacer de sus conocimiento que el trabajo monográfico titulado: **Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería**, ya se encuentra listo para ser expuesto y defendido , mismo que fue desarrollado por la **Br. Nayarid Adyeren Ocaña Alvarez** con número de carnet **2016-0389U** para optar al título de Ingeniera mecánica y de la cual he sido tutor.

Sin más que agregar me despido deseándole éxitos en sus labores.

Atentamente.



Ing. Marlon A. Gutiérrez Granja.
TUTOR

Cc: Archivo



Universidad Nacional de Ingeniería

Managua, Nicaragua

Managua 09 de mayo 2022

Msc. Ing. Lester Artola Chavarria.
Decano de Facultad de Tecnología de la industria(FTI).
Su oficina.

Estimado Ing. Artola, reciba un cordial saludo.

Por este medio me dirijo a usted para hacer constar que la bachillera Nayarid **Adyeren Ocaña Alvarez** con número de carnet **2016-0389U** de la carrera de ingeniería mecánica de la facultad que usted dirige han culminado de manera exitosa el levantamiento de censo de carga, mediciones en bancos de transformadores y paneles eléctricos en la UNI-RUPAP. Con el fin de poder llevar acabo su estudio monográfico que lleva por tema: **Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería.**

Sin más que agregar me despido deseándole éxitos en sus labores.

Atentamente.



Ing. Donald Pérez Palma.
Responsable de Servicios Generales RUPAP

AGRADECIMIENTO.

Quiero agradecer primeramente a Dios por haberme dado la sabiduría para realizar este trabajo, brindándome vida, salud e inteligencia para culminar esta etapa de mi vida, la cual es producto de todo mi esfuerzo.

A mis padres y familiares que han sido un pilar fundamental en todo el proceso de aprendizaje que hoy brinda sus frutos gracias a ellos.

A las diversas personas que contribuyeron de manera directa e indirectamente, por el apoyo y colaboración prestada para la realización de esta tesis monográfica. Entre ellas a mis maestros por haberme transmitido todo su valioso conocimiento, principalmente a mi tutor Ing. Marlon Antonio Gutiérrez Granja, por su riguroso apoyo y ardua labor en la realización de este trabajo, al Ing. Donald Palma por abrir las puertas en áreas que se nos restringieron y brindar apoyo durante este tiempo con el personal de mantenimiento del RUPAP.

De igual forma a la Dirección de Fuentes Alternas de Energía (DFAE) por brindar las herramientas necesarias y equipo de precisión para poder llevar a cabo el diagnóstico energético al RUPAP.

Solo queda agradecer por cada granito de arena que el día de hoy contribuye a mi éxito y al de mis seres queridos.

DEDICATORIA.

Este trabajo es dedicado principalmente a Dios, por regalarme vida, salud y perseverancia, por brindarme oportunidades deseadas para lograr la culminación de mis estudios profesionales.

A mis padres por su apoyo incondicional, valores, amor y motivación constante para llegar a ser una profesional exitosa.

A mi tutor Ing. Marlon Gutiérrez por su enseñanza y apoyo perseverante durante el desarrollo de esta tesis.

A mis compañeros y amigos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

Resumen ejecutivo.

El presente trabajo monográfico muestra los resultados obtenidos del diagnóstico energético efectuado en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, donde se brindarán opciones de mejora para la optimización del consumo energético.

En el presente documento se brinda la información recopilada para el planteamiento de las propuestas de mejoras para realizar el uso eficiente de la energía y así mismo la viabilidad de la implementación de las mismas considerando factores, técnicos, ambientales y económicos.

Se brinda un censo de todos los equipos consumidores de energía que cuenta actualmente el recinto, así mismo un registro del pliego tarifario vigente con la tarifa correspondiente de su nivel potencial eléctrica instalada (kW) durante el periodo agosto 2020 a octubre 2021 y mediciones puntales realizadas a cada uno de los paneles que cuenta cada banco de transformador.

Se generaran cuatro opciones de mejora, la primera es el cambio de pliego tarifario de T2D a T2E en donde este genera un ahorro en la factura eléctrica con NIS 2032582 del 2.37% al año que equivale a C\$ 5, 859,544.89 anuales y la unión de dos medidores con tarifa T1 en donde genera un ahorro en la unificación de las facturas eléctricas con NIS 2032583 Y 3136457 1.05% al año que equivale a C\$4,697.64 anuales, en la segunda opción de mejora es la sustitución de luminaria T12 por luminaria T8, el cual genera un ahorro de 110,441.18 kWh/ año que equivale a C\$ 1, 171,456.09 al año.

La tercera opción de mejora es la sustitución de equipos ofimáticos (CPU) de mayor consumo energético por unos de menor consumo el cual genera un ahorro 105,952.05 kWh/año, equivale a C\$ 1, 529,630.95 al año y como cuarta opción de mejora es la sustitución de los equipos de climatización de baja eficiencia por equipos de mayor eficiencia esto genera al recinto un ahorro energético de 41,561.89 kWh/año, equivale a C\$ 1,969, 301.91 al año.

Se sugiere considerar las recomendaciones plasmadas en este trabajo para contribuir a uso eficiente de la energía eléctrica en las instalaciones del recinto universitario.

Tabla 1. Resumen de resultados obtenidos.

No.	Oportunidades de ahorro	Situación Actual		Situación Propuesta			Análisis financiero		
		kWh/año	CO2	kWh/año	CO2	% ahorrado	Inversión C\$	VPN	TIR
1	Cambio de pliego tarifario de T2D - T2E para NIS 2032582	1,412,600.00	-	1,412,600.00	-	2.37%	-	-	-
	Unificación de los NIS 2032583 Y 3136457 con pliego tarifario T1	1,523.00	-	1,523.00	-	1.05%	-	-	-
2	Sustitución de sistema de iluminación	200,242.42	142,172.12	89,801.24	63,758.88	3.21%	227,554.78	857,126.78	415%
3	Sustitución de equipos ofimáticos (CPU)	120,463.17	85,528.85	14,511.12	10,302.90	1.12%	2,828,775.18	1,113,232.15	29%
4	Sustitución de equipos de climatización	445,324.90	316,180.68	303,763.00	215,671.73	0.40%	6,857,173.82	1,005,677.69	13%

Fuente: Elaboración Propia.

Índice

I. Introducción	1
II. Antecedentes.....	2
III. Justificación.....	5
IV. Objetivos.	6
4.1. Objetivo General.	6
4.2. Objetivos específicos:	6
CAPITULO I. Marco Teórico.....	7
1.1. Diagnostico energético.....	7
1.1.1. Clasificación de diagnóstico energético.....	8
1.1.1.1. Nivel uno o básico.....	8
1.1.1.2. Nivel dos o fundamental.....	9
1.1.1.3. Nivel tres.	9
1.1.2. Beneficios de un diagnóstico energético.	10
1.1.3. Objetivo del diagnóstico energético.....	11
1.1.4. Eficiencia Energética.	11
1.1.5. Medición de parámetros de consumo de energía eléctrica.	12
1.2. Aspectos a considerar en el diagnóstico energético.	12
1.2.1. Voltaje.....	13
1.2.1.1. Tipos de voltaje.....	13
1.2.1.1.1. Voltaje inducido.....	14
1.2.1.1.2. Voltaje alterno.	14
1.2.1.1.3. Voltaje de corriente directa.....	14
1.2.1.1.4. Voltaje continuo.....	14
1.2.1.2. Cómo medir el voltaje.	14
1.2.2. Corriente eléctrica.....	15
1.2.2.1. Tipos de corriente eléctrica.	16
1.2.2.1.1. Corriente Continua (CC).....	17
1.2.2.1.2. Corriente Alterna (CA).....	17
1.2.2.1.3. Corriente Trifásica.....	17
1.2.2.1.4. Corriente Monofásica.	17

1.2.2.2.	Efectos de la corriente eléctrica.....	18
1.2.3.	Potencia eléctrica.....	19
1.2.3.1.	Factor de potencia.....	19
1.2.3.1.1.	Tipo de factor de potencia.....	20
1.2.3.1.1.1.	Potencia Activa.....	20
1.2.3.1.1.2.	Potencia Reactiva.....	20
1.2.3.1.1.3.	Potencia Aparente.....	21
1.2.3.1.2.	Consecuencias de un bajo factor de potencia.....	21
1.2.3.1.3.	Causas de tener un bajo factor de potencia.....	22
1.2.3.1.4.	Beneficios de mejorar el factor de potencia.....	22
1.2.3.1.5.	Control de factor de potencia.....	22
1.3.	Armónicos.....	23
1.4.	Censo de carga.....	24
1.5.	Método de medición.....	25
1.5.1.	Medición directa.....	25
1.5.2.	Medición Indirecta.....	25
1.5.3.	Método e instrumentos a utilizar.....	25
1.6.	Tarifa energética.....	27
1.6.1.	Factura eléctrica en Nicaragua y su composición.....	27
1.6.1.1.	Composición de la factura eléctrica.....	28
1.6.2.	Pliego tarifario.....	28
1.6.3.	Consumo de energía.....	30
1.6.4.	Demanda de potencia.....	31
1.7.	Algunos equipos que deben de ser analizados.....	31
1.7.1.	Tableros y centros de cargas.....	31
1.7.2.	Demanda de carga.....	31
1.7.3.	Cargas conectadas.....	32
1.8.	Sistema de iluminación.....	33
1.8.1.	Componentes del Sistema de Iluminación.....	34
1.8.1.1.	Lámpara.....	34
1.8.1.2.	Métodos de alumbrados.....	35
1.8.2.	Unidades:.....	37

1.8.2.1.	Vatio.....	37
1.8.2.2.	Lumen.....	38
1.8.2.3.	LUX.....	39
1.8.3.	Niveles recomendados de iluminación.....	40
1.8.3.1.	Centros educativos.....	41
1.8.3.2.	Oficinas.....	42
1.8.3.3.	Lugares de pública concurrencia.....	42
1.9.	Aire acondicionado.....	43
1.9.1.	Funcionamiento del aire acondicionado.....	44
1.9.2.	Tipos de aires acondicionados.....	45
1.9.2.1.	Aire acondicionado de ventana.....	45
1.9.2.2.	Aire acondicionado de pared.....	45
1.9.2.3.	Multi-Split.....	46
1.9.2.4.	Aire acondicionado portátil.....	46
1.9.2.5.	Unidades Chiller.....	46
1.9.3.	Elementos de los sistemas de aire acondicionado.....	47
1.10.	Reglamentos o normativas de un diagnóstico energético.....	47
1.10.1.	Estándar IEEE 519.....	47
1.10.2.	Norma IEC 5552.....	48
1.10.3.	Estándar IEEE 1159.....	48
1.10.4.	Norma IEC 61000430.....	49
1.10.5.	Norma IEC 6100024.....	50
1.11.	Evaluación económica de las oportunidades de ahorro de energía.....	50
CAPITULO II. Análisis y presentación de resultados.....		53
2.1.	Información base.....	53
2.2.	Característica general del sistema eléctrico.....	54
2.3.	Análisis del consumo de energía.....	55
2.3.1.	Censo de carga.....	55
2.3.1.1.	Sector de Iluminación.....	56
2.3.1.1.1.	Medición de luminosidad.....	58
2.3.1.2.	Climatización.....	60
2.3.1.2.1.	Evaluación de eficiencia de aires acondicionados.....	65

2.3.1.3.	Equipos ofimáticos	67
2.3.1.4.	Equipos de laboratorios.	68
2.3.1.5.	Equipos de línea blanca.....	69
2.3.2.	Facturación eléctrica.....	71
2.3.2.1.	Descripción de consumo energético para el número NIS 2032582 con tarifa T-2D binomia sin medición horaria estacional:	73
2.3.2.1.1.	Análisis de los suministros energéticos.....	73
2.3.2.1.1.1.	Consumo eléctrico mensual.	74
2.3.2.1.1.2.	Demanda de potencia.	75
2.3.2.1.1.3.	Factor de potencia.....	77
2.3.2.2.	Descripción de consumo energético para el número NIS 2032584 con tarifa T-2 binomia sin medición horaria estacional:.....	78
2.3.2.2.1.	Análisis de los suministros energéticos.....	78
2.3.2.2.1.1.	Consumo eléctrico mensual.	79
2.3.2.2.1.2.	Demanda de potencia.	80
2.3.2.2.1.3.	Factor de potencia.....	82
2.3.2.3.	Descripción de consumo energético para el número NIS 2032583 con tarifa T-1 tarifa monomia:.....	83
2.3.2.3.1.	Análisis de los suministros energéticos.....	83
2.3.2.3.1.1.	Consumo eléctrico mensual.	84
2.3.2.3.1.2.	Demanda de potencia.	85
2.3.2.3.1.3.	Factor de potencia.....	86
2.3.2.4.	Descripción de consumo energético para el número NIS 3136457 con tarifa T-1 tarifa monomia:.....	87
2.3.2.4.1.	Análisis de los suministros energéticos.....	87
2.3.2.4.1.1.	Consumo eléctrico mensual.	88
2.3.2.4.1.2.	Demanda de potencia.	89
2.3.2.4.1.3.	Factor de potencia.....	90
2.3.3.	Análisis del sistema de Suministro de Energía Eléctrica.	90
2.3.3.1.	Mediciones de bancos de transformadores.....	91
2.3.3.1.1.	Banco de transformador 01 - CENG 1	91
2.3.3.1.1.1.	Banco #1 - CENG 2 Edificio 01 y cafetín Doña Gloria.....	92
2.3.3.1.2.	Banco de transformador 02.....	93
2.3.3.1.3.	Banco de transformador 03.....	95

2.3.3.1.4. Banco de transformador 04.....	96
2.3.3.1.4.1. Comedor	96
2.3.3.1.4.2. Julio Guevara	98
2.3.3.1.5. Banco de Transformador 05 – Biblioteca.....	99
2.3.3.1.6. Banco de transformador 06 – Edificio FTI.....	100
2.3.3.1.7. Banco de transformador 07. – Edificio Julio Padilla	102
2.3.3.1.8. Banco de transformador 08 – Edificio Marlon Zelaya.....	103
2.3.3.1.8.1. Lado Norte.....	104
2.3.3.1.8.2. Lado Sur.....	105
2.3.3.1.8.3. Lado No. 3.....	106
2.3.3.1.9. Banco de transformador 09.....	107
2.3.3.1.10. Banco de transformador 10.....	108
2.3.3.2. Mediciones puntuales.....	110
Capitulo III. Generación de opciones de mejora.....	113
3.1. Pliego Tarifario.....	113
3.2. Sistema de iluminación.....	116
3.2.1. Inversión.....	120
3.3. Equipos ofimáticos.....	121
3.3.1. Inversión.....	125
3.4. Aires acondicionados	126
3.4.1. Inversión.....	133
V. Conclusiones.....	138
VI. Referencias bibliográficas.....	140
VII. Anexos.....	144

Índice de Ilustración.

Ilustración 1. Señalización de una fuente de alto voltaje.	13
Ilustración 2. Instrumento de medición (Multímetro).	15
Ilustración 3. Flujo de carga eléctrica.	16
Ilustración 4. Corriente continua y corriente alterna.	18
Ilustración 5. Orden frecuencia y secuencia de los armónicos.	24
Ilustración 6. Analizador de calidad de energía FLUKE 1735.	26
Ilustración 7. Pinza perimétrica Fluke 376 FC.	26
Ilustración 8. Pliego tarifario para baja tensión.	29
Ilustración 9. Pliego tarifario para baja tensión.	30
Ilustración 10. Factores de demanda en grandes instalaciones.	32
Ilustración 11. Métodos de alumbrado.	35
Ilustración 12. Ejemplos de distribución de luminarias en alumbrado.	36
Ilustración 13. Relación entre el alumbrado general y el localizado	37
Ilustración 14. Conexión de un bombillo.	37
Ilustración 15. Calificación de lúmenes útiles.	39
Ilustración 16. Lúmenes requeridos para distintas zonas del hogar	40
Ilustración 17. Nivel de luminosidad para centros educativos.	41
Ilustración 18. Nivel de luminosidad para oficinas.	42
Ilustración 19. Nivel de luminosidad para lugares de pública concurrencia.	43
Ilustración 20. Condiciones de temperaturas.	44
Ilustración 21. Aire acondicionado de pared localizado en el recinto universitario.	45
Ilustración 22. Componentes de la unidad Chiller.	46
Ilustración 23. Ubicación satelital de recinto universitario Pedro Aráuz Palacios.	53
Ilustración 24. Balance de energía por consumidores energéticos (kWh/mes). ...	55
Ilustración 25. Distribución de iluminación por banco de transformadores (kWh/mes).	58
Ilustración 26. Resultado de mediciones de nivel de luminosidad.	59
Ilustración 27. Consumo de aires acondicionado.	64
Ilustración 28. Consumo energético de equipos ofimáticos.	67
Ilustración 29. Consumo energético en equipos de laboratorio.	68
Ilustración 30. Consumo energético de equipos de línea blanca.	70
Ilustración 31. Consumo de energía por N°. NIS.	72
Ilustración 32. Demanda de potencia N°. NIS.	72
Ilustración 33. Consumo histórico de energía eléctrica agosto 2020 – octubre 2021.	75
Ilustración 34. Demanda de potencia histórica agosto 2020 – octubre 2021.	76
Ilustración 35. Factor de potencia histórico agosto 2020 – octubre 2021.	77
Ilustración 36. Consumo histórico de energía eléctrica agosto 2020 – octubre 2021.	80

Ilustración 37. Demanda de potencia histórica agosto 2020 – octubre 2021.	81
Ilustración 38. Factor de potencia histórico agosto 2020 – octubre 2021.....	82
Ilustración 39. Consumo histórico de energía eléctrica agosto 2020 – octubre 2021.	85
Ilustración 40. Factor de potencia histórico agosto 2020 – octubre 2021.....	86
Ilustración 41. Consumo histórico de energía eléctrica agosto 2020 – octubre 2021.	89
Ilustración 42. Factor de potencia histórico agosto 2020 – octubre 2021.....	90
Ilustración 43. Mediciones de potencia en panel Banco 01 CNEG.....	91
Ilustración 44. Mediciones de potencia en panel Banco 01, edificio 01 y cafetín doña Gloria.....	92
Ilustración 45. Mediciones de potencia en panel principal banco 02.	94
Ilustración 46. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 03.....	95
Ilustración 47. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 04 comedor UNI.	97
Ilustración 48. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 04 Edif. Julio Guevara.	98
Ilustración 49. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 05.....	99
Ilustración 50. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 06.	101
Ilustración 51 . Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 07.	102
Ilustración 52 . Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 08 lado norte.	104
Ilustración 53 . Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 08 lado sur.	105
Ilustración 54 . Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 08 lado sur.	106
Ilustración 55. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 09.	107
Ilustración 56. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 10.	108
Ilustración 57. Pinza amperimétrica utilizada para las mediciones.....	111

Índice de Tabla.

Tabla 1. Resumen de resultados obtenidos.....	10
Tabla 2. Tipos de lámparas y sus características.	34
Tabla 3. Límites de corta y larga duración según Norma IEEE1159.....	49
Tabla 4. Bancos de transformadores UNI-RUPAP	54
Tabla 5. Distribución de consumidores energéticos por áreas (kWh/mes).	56
Tabla 6. Luminarias convencionales actuales en las áreas administrativas.	57
Tabla 7. Tipos de luminarias que cuenta el recinto universitario.....	59
Tabla 8. Consumo de aire acondicionado por banco de transformador.....	60
Tabla 9. Equipos ofimáticos de la administración de la universidad	67
Tabla 10. Equipos de laboratorios de la universidad	68
Tabla 11. Equipos de línea blanca analizados de la universidad.....	69
Tabla 12. Información de las facturas eléctricas.	71
Tabla 13. Distribución general de consumo energético.	73
Tabla 14. Consumo histórico de la energía eléctrica.	74
Tabla 15. Distribución general de consumo energético.	78
Tabla 16. Consumo histórico de la energía eléctrica.....	79
Tabla 17. Distribución general de consumo energético.	83
Tabla 18. Consumo histórico de la energía eléctrica.	84
Tabla 19. Distribución general de consumo energético.	87
Tabla 20. Consumo histórico de la energía eléctrica.	88
Tabla 21. Distribución general de consumos energéticos para banco 01 CNEG..	92
Tabla 22. Distribución general de consumos energéticos para banco 01 edificio 01 y cafetín doña Gloria.	93
Tabla 23. Distribución general de consumos energéticos banco 02	94
Tabla 24. Distribución general de consumos energéticos banco 03.	96
Tabla 25. Distribución general de consumos energéticos banco 04 Comedor UNI	97
Tabla 26. Distribución general de consumos energéticos banco 04 Edif. Julio Guevara.....	98
Tabla 27. Distribución general de consumos energéticos Banco 05.....	100
Tabla 28. Distribución general de consumos energéticos banco 06.	101
Tabla 29. Distribución general de consumos energéticos banco 07	103
Tabla 30. Distribución general de consumos energéticos banco 08 lado norte. .	104
Tabla 31. Distribución general de consumos energéticos banco 08 lado sur.	105
Tabla 32. Distribución general de consumos energéticos banco 08 lado sur.	106
Tabla 33. Distribución general de consumos energéticos banco 09.	108
Tabla 34. Distribución general de consumos energéticos banco 10.	109
Tabla 35. Voltajes y amperajes promedios de cada banco de transformador.....	111
Tabla 36. Tabla de ahorro en pliego tarifario.	114
Tabla 37. Tabla de ahorro en pliego tarifario.	115

Tabla 38. Comparación de consumo y costos.	117
Tabla 39. Ahorros de iluminación.....	118
Tabla 40. Inversión de sistema de iluminación de mayor eficiencia.....	120
Tabla 41. Comparación de consumo y costos.	122
Tabla 42. Ahorro en equipos ofimáticos.....	123
Tabla 43. Inversión de equipo ofimáticos de mayor eficiencia.	125
Tabla 44. Propuesta de aires según su capacidad.....	126
Tabla 45. Comparación de consumo y costos.	128
Tabla 46. Comparación de aires a condicionados convencionales con Alta eficiencia.	130
Tabla 47. Inversión de aires acondicionados de mayor eficiencia.	133
Tabla 48. Resumen de resultados obtenidos.....	135

I. Introducción

El mundo moderno es cada vez más complejo por los cambios tecnológicos que evoluciona cada día en ámbito de la vida cotidiana principalmente en las instituciones universitarias, donde se requiere una alta demanda de energía eléctrica por el uso de múltiples equipos ofimáticos y de la comunicación que se utilizan en el proceso enseñanza aprendizaje.

La electricidad es un insumo de vital importancia para la economía pues se utiliza prácticamente en la producción de todo bien o servicio, así como en las actividades diarias de cualquier persona. La demanda de electricidad ha crecido aceleradamente, a la par del desarrollo tecnológico y el avance de los sistemas de informática y comunicaciones. Por lo tanto, el consumo per cápita de electricidad va en proporción directa con el desarrollo económico.

Aunque desde los años setenta ha disminuido la intensidad energética en términos agregados, la intensidad eléctrica ha crecido y los pronósticos indican que esta tendencia se mantendrá en el futuro próximo. Esto se debe a que la electricidad es la forma de energía más adaptable, ya que es posible convertir casi cualquier energético en electricidad, y ésta a su vez, puede ser aprovechada en la mayoría de las aplicaciones energéticas (Brown del Rivero, 2011, pag.154).

La generación de energía eléctrica es una de las actividades humanas más básicas, sin embargo, en la actualidad el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI-RUPAP) se han realizado pocos estudios sobre el diagnóstico energético, por ende, es importante que se mantenga un control de la tarifa eléctrica.

Debido a lo antes expuesto se pretende realizar un diagnóstico energético para implementar alternativas viables que contribuyan a reducir el alto consumo energético que actualmente presenta el Recinto Pedro Aráuz Palacios (UNI-RUPAP), Managua.

II. Antecedentes

En los últimos años, los países de Centroamérica han dado grandes pasos para aumentar el acceso de la población a la energía eléctrica. Nicaragua, por ejemplo, pasó de una cobertura de apenas 54% en 2006 (de las más bajas de América Latina) a una de cerca de 90% para finales de 2016, según cifras oficiales de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL).

Sin embargo, la mayoría de los países centroamericanos se encuentran por debajo de la media latinoamericana de acceso a la electricidad, la cual es de 96%, según datos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La única excepción es Costa Rica, que tiene una cobertura del 99,5%, una de las más altas de la región (Damasco, 2017).

En la Universidad Nacional de Ingeniería Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios (UNI-RUPAP) dentro y fuera de esto se han realizado estudios similares:

Estudio realizado Auditoría energética de nivel II en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios UNI-RUPAP, 2019, determinaron lo siguiente:

Se generaron dos opciones de ahorro energético: la primera es la situación de aires acondicionado de baja eficiencia por aires de mayor eficiencias, esto generaría a la institución un ahorro de energía de 148,236 kWh/año, equivalentes a C\$ 1,461,558 al año; la segunda opción es la situación de luminarias de tecnología T12 por luminarias tecnológicas T8 (lámparas de 40 watt por lámparas de 18 watt), lo cual generaría un ahorro de energía de 229,480 kWh/año, con un beneficio económico de C\$ 1,421,060 al año (González Arceda, Jarquín Ortega, & Membreño Brenes, 2020)

El estudio realizado sobre el Diagnostico de eficiencia energética: Análisis de Potencia eléctrica, iluminación y equipos ofimáticos en los edificios #1 al #15 y del #19 al #21 del Recinto Universitario Simón Bolívar UNI-RUSB, obtuvieron lo siguiente:

Los beneficios económicos anuales que se pueden obtener con la implementación de las oportunidades de ahorro de energía se estiman en US\$ 49,743.21 anuales que equivalen a un 12% de ahorro en la facturación eléctrica anual del recinto, que comprende la reducción de 505.71 kW anuales en demanda y el consumo de energía eléctrica es de 222,461.43 kWh/año cantidad con la cual se puede abastecer de energía a 792 personas por año. Para esto se debe realizar una inversión de US\$ 48,883.02 con un periodo de recuperación de 1.64 años (Guido Mora & Sánchez Avellán, 2011, Pág. 97).

En la investigación que se realizó sobre: Auditoría energética de la Facultad de Tecnología de la Construcción de la Universidad Nacional de Ingeniería para el periodo del segundo semestre del año 2017, propusieron lo siguiente:

Los beneficios económicos anuales que se obtendrán si se implementan las oportunidades de ahorro de energía que se estiman en USD 42,995 anuales que equivale a un 33% de ahorro en la facturación eléctrica anual del RUPAP, que comprende la reducción en el consumo de energía eléctrica en 160,972 kWh/año cantidad con la cual se puede abastecer de energía a 308 personas por un año. Para esto se debe realizar una inversión de USD 32,328 con un período de recuperación de 1 año y 3 meses. Los beneficios ambientales generados son: la reducción de emisiones de CO₂ en 76.14 t CO₂eq/anuales, principal gas de efecto invernadero (Moreno Aragão, Escobar Mondoy, & Castillo González, 2018)

En el estudio Auditoría energética en hielera CELSA León, Nicaragua concluyeron lo siguiente:

Se determinó el indicador de consumo eléctrico vs toneladas, definiendo que el mínimo a producir mensualmente es de 84 toneladas, para la optimización del consumo eléctrico, determinaron que el compresor VILTER 1 posee un 67.9% del total del consumo eléctrico, posee una demanda de potencia de 33KW, con esta potencia se determinó que el COP se encuentra e 2.13 Watts con una mejor eficiencia de operación (López Cuadra, 2014,pág.45).

Según estudio Diagnóstico energético en la planta de procesos de la empresa NICASAL, S.A realizaron una propuesta de intervención sugiriendo que:

Las medidas de eficiencia energética generaran en total un ahorro de USD 10,518.51 Anuales, para esto se necesitara una inversión de USD 33,292.92. Dichos ahorros son generados por la disminución de la demanda y el consumo de energía eléctrica las cuales son de 6.5 kW/año y 55.96 kWh/año, con la aplicación de estas medidas se logrará disminuir la emisión de 30 ton de CO₂ al ambiente principal gas causante del efecto invernadero (Ramos & Figueroa Zapata, 2014, Pág. 66).

El estudio realizado sobre Diagnóstico de Eficiencia Energética en la Planta Industrial Productos Industriales de Concreto (PROINCO S.A.) se concluyó lo siguiente:

El consumo actual de la empresa es de 2,408,000 kWh/año con un monto por pagar de USD 391,633.82 al año, los motores eléctricos del portillo actualmente representan 1,110, 944.93 kWh/Año del consumo anual de la empresa, al sustituir estos equipos por unidades más eficientes se obtendrá un ahorro de 740,345 kWh/año equivalente a USD 94,594.48 al año. La inversión estimada es de USD 77,633.40, la cual se recuperará en el periodo de un (1) año, se debe señalar que este periodo está sujeto a la demanda del mercado. Además, se pretende reducir las emisiones (GEI1) al medio ambiente en un 65%, equivalente a 370 toneladas de CO₂ que no serán liberados al medio ambiente. (Contreras Brenes, Corea López, & Reyes Cárdenas, 2017, Pág. 76).

Debido a lo antes señalado en el estudio a realizarse sobre "Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería" se pretende determinar la situación actual del uso y consumo de energía, de igual forma permitirá encontrar las posibles alternativas para un ahorro en sus tarifas energéticas y contribuir al medio ambiente en disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

III. Justificación.

El diagnóstico energético constituye una herramienta esencial para saber cuánto, cómo, dónde y por qué se consume la energía eléctrica dentro de una institución al establecer el nivel de eficiencia, de esta manera se podría identificar los principales potenciales de ahorro energético y económico, para definir los posibles proyectos de mejora. Así mismo se puede conocer y comprender los flujos energéticos de un edificio como es el recinto universitario Pedro Aráuz Palacios que no cumpla con criterios de sostenibilidad, sino que además, ahorre parte de la energía que consume en la actualidad.

Es importante conocer el uso adecuado de la energía eléctrica en las instituciones de estudios superiores, por lo que desempeña una función importante en el desarrollo tecnológico en el proceso enseñanza aprendizaje.

El diagnóstico energético a realizarse en el recinto universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI-RUPAP), muestra la necesidad de evaluar el funcionamiento energético, mediante la aplicación de métodos y técnicas, con el propósito de dar soluciones viables que contribuyan al ahorro, en donde se pondrán en práctica los conocimientos adquiridos a largo de la carrera, así también se contribuirá a fortalecer el control técnico de los encargados del área administrativa.

El estudio tiene un valor metodológico porque se obtendrán insumos que ayudarán a disminuir el consumo de costos de la tarifa eléctrica, a través de la propuesta del plan de intervención que se realizará, así mismo dará pautas para continuar con futuras investigaciones sobre este tema de estudio.

IV. Objetivos.

4.1. Objetivo General.

Formular un diagnóstico energético basado en el balance de energía eléctrica por medio de estrategias viable en los costos de facturación del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, Managua.

4.2. Objetivos específicos:

Describir los equipos eléctricos por medio del inventario del censo de carga de las instalaciones para el uso significativo de energía eléctrica en el recinto.

Determinar el balance de energía eléctrica de los centros de transformación para la presentación del uso adecuado de la energía eléctrica del recinto.

Identificar las opciones de mejora en la energía eléctrica de forma técnica, económica y ambiental para la reducción de sus costos de facturación en búsqueda de un ahorro energético.

Proponer un plan de intervención para mejorar el consumo de la energía eléctrica basado en los hallazgos encontrados.

CAPITULO I. Marco Teórico.

La conservación de energía es uno de los factores necesarios que se debe de tomar en cuenta en la administración de los recursos y servicios técnicos, por lo que es muy importante la concientización de su implementación. Para esto se debe iniciar un programa de energía, trazando los lineamientos desde el estado actual, la planificación, análisis de los costos y utilización de los diferentes recursos, con programas o estudios, tales como los diagnósticos energéticos.

1.1. Diagnostico energético.

Según un artículo realizado por energos “diagnostico energético es el estudio y análisis del uso de la energía en un edificio, proceso o sistema cuyo objetivo principal es la identificación de oportunidades de ahorro de energía en las instalaciones” (energos, 2019).

En si el diagnostico energético refleja un panorama general del uso eficiente de la energía actual que se está utilizando, conocer a detalle cada uno de los puntos de mejoras y concientizar para tomar acciones a los consumidores de la energía debido a que el diagnostico energético incluye el análisis de elementos eléctricos, equipos eléctricos, iluminación, bombeo de agua, cargas conectadas, consumos, entre otras cosas.

En particular, las auditorías permiten:

- Conocer la situación energética actual, así como el funcionamiento y eficiencia de los equipos e instalaciones.
- Inventariar los principales equipos e instalaciones existentes.
- Realizar mediciones y registros de los principales parámetros eléctricos, térmicos y de confort.
- Analizar las posibilidades de optimización del suministro de combustibles, energía eléctrica y consumo de agua.
- Analizar la posibilidad de instalar energías renovables.

- Proponer mejoras y realizar su evaluación técnica y económica.

1.1.1. Clasificación de diagnóstico energético.

La clasificación que se asigna a un diagnóstico energético, está en función de la profundidad con que se estudia a una empresa; es decir, depende del volumen de trabajo, el enfoque, la precisión buscada y el costo asignado. Reconocidos expertos los clasifican como de primer, segundo y tercer nivel. (Promotores de ahorro y eficiencia de energía eléctrica., 2010).

1.1.1.1. Nivel uno o básico.

Se lleva a cabo mediante un examen visual del proceso industrial o instalación de que se trate, reconociendo y revisando el diseño original de los equipos consumidores de energía, para dar una idea de los potenciales de ahorro de energía que se pueden lograr por modificación en los hábitos de operación, corrección de desperdicios o por la incorporación de tecnologías eficientes. De este diagnóstico se pueden obtener buenas recomendaciones a nivel general. Por ejemplo, fugas de energía, mala operación de los equipos y/o instrumentos, equipos que pueden reemplazarse por otros más eficientes, como motores, compresores, aires acondicionados, luces, etc.

Pero los potenciales de ahorro de energía son meramente estimados y descansan en muchas suposiciones por lo que los ahorros pueden o no lograrse, ya que en este nivel no se realizan mediciones y apenas se obtiene un conocimiento muy somero de las instalaciones energéticas.

Su principal ventaja es dar una idea general sobre si existe o no posibilidad de ahorro energético. Este nivel tiene un costo económico, que es el de menor costo respecto a los de niveles superiores.

En pocas palabras el nivel uno comprende la identificación de áreas para eficientes y elaborar un plan de acción, además para la visita de campo para conocer las áreas de oportunidad valorando las de mayor potencial.

1.1.1.2. Nivel dos o fundamental.

Proporciona información sobre el consumo de energía tanto eléctrica como térmica por áreas funcionales o procesos específicos de operación, es decir se detecta los subsistemas de mayor desperdicio energético. Este nivel provee datos acerca del ahorro de energía y su consecuencia en la reducción de costos, como consecuencia de su realización se obtiene una cartera de proyectos de aplicación, logrando de esta forma dirigir el camino de las metas para ahorro energético.

Es el más útil para conocer los potenciales de ahorro de energía de una instalación. Estos se cualifican y se cuantifican. Se analiza entre el 75 y 80% de los consumidores energéticos, dando prioridad a los de potencia superior y mayor tiempo de utilización.

En el diagnóstico energético de este estudio se aplicara dicho nivel la cual establece un programa completo de conservación de energía con visitas a la planta (mediciones, análisis de proceso, identificación y cuantificación de mejora) de una a dos semanas con entrega de reporte de evaluación, descripción de la planta, perfil de consumo, descripción de mejoras, plan de ejecución y recomendaciones.

1.1.1.3. Nivel tres.

Proporciona información precisa y comprensible, de todos y cada uno de los puntos relevantes del diagrama del proceso industrial o cualquier instalación a evaluar, así como las pérdidas de energía de cada uno de los equipos involucrados. Este nivel está caracterizado por instrumentación extensiva, por la adquisición de datos y por los estudios de ingeniería involucrada, se aclara que muchas de las acciones propuestas para lograr ahorro de energía son producto de reingeniería de los procesos.

Este tipo de diagnóstico es llamado como micro diagnóstico, ya que se profundiza en el proceso y equipos involucrados en este. Requiere la participación de especialistas particulares para definir aplicaciones complejas. Su costo es mucho mayor al de segundo nivel.

1.1.2. Beneficios de un diagnóstico energético.

“Independientemente del tamaño de la empresa, realizar un diagnóstico energético genera una serie de ventajas para la misma” (montegar, 2020).

Según (Energy, 2016) para poder conocer de manera contundente los beneficios que un diagnóstico energético nos brinda, lo dividen en tres partes:

- **Ambientales**

1. Propuestas con la utilización de energías alternativas/renovables
2. Disminución de impacto ambiental

- **Económicos**

1. Conocer las oportunidades de ahorro de energía en su producción
2. Disminuir costos de consumo en energía
3. Mejorar o crear sistemas de calefacción y/o enfriamiento
4. Alargar vida útil de la maquinaria y equipos
5. Ahorro económico en consumo de energía
6. Control de gastos energéticos y desarrollo de protocolos de eficiencia energética
7. Mejorar costos de producción
8. Crecimiento económico

- **Competitividad**

1. Recomendaciones para mejorar los hábitos de consumo energético
2. Estrategia de monitoreo energético para evaluar su consumo en línea
3. Ahorro de energía mediante la interacción con la maquinaria
4. Control de las reducciones de los picos de demanda y optimización del uso de la energía

1.1.3. Objetivo del diagnóstico energético.

El objetivo general de las auditorías se resume en analizar las necesidades energéticas de la empresa o institución auditada, en este caso la Universidad Nacional de Ingeniería Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios, integrando todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Se conoce también el grado de eficiencia con la que se utiliza la energía dentro de la universidad en su uso diario.

1.1.4. Eficiencia Energética.

“La eficiencia energética es una práctica empleada durante el uso de energía con el objetivo de reducir el consumo de energía. Los individuos y las organizaciones que son consumidores directos de la energía pueden reducir el consumo energético para disminuir costos y promover la sustentabilidad de su negocio o mejorar la economía familiar. Entre las preocupaciones actuales está el ahorro de energía y el efecto medioambiental de la generación de energía eléctrica, principalmente en países como el nuestro cuyo mayor porcentaje de generación es térmico, por ende, tiene costo alto”. (DisnorteDissur, s.f.).

Básicamente la eficiencia energética es como una serie de pasos o acciones que permiten mejorar la relación entre la cantidad de energía que se consume en el recinto y los productos y servicios finales obtenidos, por medio de la implementación de diversas medidas de gestión, de hábitos culturales en la misma comunidad e inversiones en tecnologías más eficientes aunque este último es muy complicado porque entre más eficiente sea un equipo es mucho más costoso pero garantiza una eficiencia mayor de la energía, también hay que procurar no afectar el confort y calidad de vida de la población.

1.1.5. Medición de parámetros de consumo de energía eléctrica.

En la correcta ejecución de un diagnóstico energético, la toma de datos reales de la instalación es absolutamente imprescindible, pues sólo así se puede llegar a tener un conocimiento fiable y verdadero, tanto de los parámetros técnicos, como de los de confort de la instalación.

El rubro energético más costoso es la electricidad, la generación de energía eléctrica necesita mayor inversión de capital y considerables gastos de operación. Para controlar el consumo de la energía eléctrica, es conveniente disponer de un equipo de medición de parámetros eléctricos, que permita monitorear la curva de carga de la empresa, así como conocer el comportamiento del banco de transformadores, y de los principales equipos o circuitos internos de tal forma que lo facilite una aproximación cierta en el análisis eléctrico.

Una vez obtenidas cuyas mediciones del recinto se realizará un informe que tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

- Tensión en estado estable y transitorio.
- Corriente en estado estable y transitorio.
- Desbalance de tensión y corriente
- Frecuencia
- Nivel de carga y potencia activa
- Factor de potencia y potencia reactiva
- Calidad de onda y distorsiones armónicas en tensión y corriente

1.2. Aspectos a considerar en el diagnóstico energético.

Para poder realizar una planificación adecuada de la misma y establecer los puntos claves que se deben de tener en cuenta en el momento de realizar la auditoría, se suele recurrir a métodos los cuales reflejarán la información del estado en que se encuentran las instalaciones y equipos auditados, en las que se debe abarcar el análisis y estudio de aspectos tales como:

1.2.1. Voltaje.

El voltaje es la diferencia de potencia o tensión eléctrica entre 2 puntos, también se le conoce como la cantidad de voltios que se usan en un sistema eléctrico (Podo, s.f.).

Según (EcuRed, 2019) “Denominado también como tensión o diferencia de potencial es una magnitud física que impulsa a los electrones a lo largo de un conductor en un circuito eléctrico cerrado, provocando el flujo de una corriente eléctrica”.

La diferencia de potenciar también se define como el trabajo por unidad de carga ejercido por el Campo eléctrico, sobre una Partícula cargada, para moverla de un lugar a otro.

En el Sistema Internacional de Unidades, la diferencia de potencial se mide en Voltios (V), al igual que el Potencial.



Ilustración 1. Señalización de una fuente de alto voltaje.
Fuente: (EcuRed, 2019)

1.2.1.1. Tipos de voltaje.

Según (Concepto, 2013) “existen varios tipos de voltaje, pero entre los más importantes tenemos:”

1.2.1.1.1. Voltaje inducido.

Se llama así a la fuerza electromotriz o voltaje inducido necesario para generar energía eléctrica dentro de un circuito, es decir, para generar una diferencia de potencial. En un circuito abierto dicha fuerza puede mantener la tensión eléctrica entre dos puntos, en un circuito cerrado, generará un flujo de corriente.

1.2.1.1.2. Voltaje alterno.

Se representa por las letras VA, con valores positivos y negativos en un eje cartesiano, dado que se considera una onda sinusoidal. Es el voltaje más usual en las tomas de corriente porque es el más fácil de generar y transportar. Como su nombre lo indica, es un voltaje con valores alternos, no constante en el tiempo y su frecuencia dependerá del país o de la región específica.

1.2.1.1.3. Voltaje de corriente directa.

Es usual en motores y baterías, y se obtiene de la transformación de la corriente alterna en corriente más o menos continua, con pequeñas crestas, mediante fusibles y transformadores.

1.2.1.1.4. Voltaje continuo.

También llamado voltaje de corriente continua (VCC), se trata de la corriente más pura que hay, presente en chips, microprocesadores y otros artefactos que requieren de voltajes continuos y constantes. Suele obtenerse luego de tratamiento con condensadores electrolíticos.

1.2.1.2. Cómo medir el voltaje.

Según (Concepto, 2013) "para medir el voltaje se usa un voltímetro, que se instala de manera paralela a la fuente de energía para medir y cuantificar el potencial eléctrico." Otros aparatos empleados son el tester (o multímetro) y el potenciómetro.

Del modo que sea, el voltaje se calcula tomando en cuenta la energía total necesaria para movilizar una pequeña carga eléctrica desde el inicio al final del circuito, dividida entre la magnitud de dicha carga.

De acuerdo al Sistema Internacional (SI), la tensión eléctrica se mide en voltios (de allí el término *voltaje*), representados por la letra V, en honor a Alejandro Volta, creador en el siglo XVII de la pila voltaica. Un voltio es igual a un *Julio* dividido por un *Coulomb*.



Ilustración 2. Instrumento de medición (Multímetro).
Fuente: (Concepto, 2013)

La electricidad en Nicaragua es 110-120 Voltios y 60 Hertz. Esta es igual que en los EUA, que es un conector con dos clavijas planas. Sin embargo, esto significa que los turistas de Europa y otros países no pueden usar sus equipos eléctricos a menos que se adapten al voltaje de Nicaragua. Se recomienda traer un adaptador o comprar uno en una ferretería en Nicaragua.

1.2.2. Corriente eléctrica.

Según (Concepto, 2013) “se llama corriente eléctrica al flujo de carga eléctrica a través de un material conductor, debido al desplazamiento de los electrones que orbitan el núcleo de los átomos que componen al conductor.”

Este movimiento de partículas se inicia una vez que en los extremos del conductor se aplica una tensión externa, como una batería, por ejemplo. Esta

tensión genera un campo eléctrico sobre los electrones que, al poseer carga negativa, se ven atraídos hacia la terminal positiva.

Para transmitirse, la corriente eléctrica requiere de materiales que dispongan de una gran cuota de electrones libres, es decir, ubicados en su última órbita alrededor del núcleo y, por lo tanto, susceptibles de moverse al estar menos fuertemente atraídos por éste.

En ese sentido puede distinguirse entre materiales conductores, semiconductores y aislantes, de acuerdo a su capacidad de transmitir la corriente eléctrica (buena, poca y nula, respectivamente).

Los primeros experimentos con la electricidad fueron en el siglo XVIII y disponían únicamente de cargas eléctricas obtenidas por frotamiento (estática) o por inducción. Hubo que esperar hasta 1800 para comprobar el movimiento constante de una carga eléctrica, cuando el físico italiano Alessandro Volta inventó la pila eléctrica.

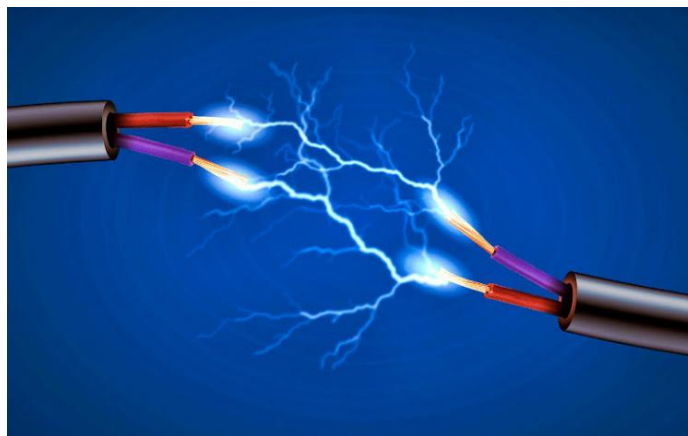


Ilustración 3. Flujo de carga eléctrica.
Fuente: (Concepto, 2013)

1.2.2.1. Tipos de corriente eléctrica.

Según (Concepto, 2013) “existen varios tipos de corriente eléctrica, pero entre las más importantes tenemos:”

1.2.2.1.1. Corriente Continua (CC).

También llamada corriente directa (CD), consiste en un flujo de cargas eléctricas que no cambia su sentido en el tiempo, es decir, que se produce en base a una diferencia de potencial eléctrico (voltaje) cuyos terminales de mayor y menor potencial no son intercambiables. Dicho de otro modo, su sentido de circulación es siempre el mismo. (Concepto, 2013)

1.2.2.1.2. Corriente Alterna (CA).

A diferencia de la continua, se trata de una corriente eléctrica cuyo sentido y dirección varía cíclicamente. Esta corriente se describe matemáticamente por ondas senoidales y en términos energéticos es mucho más eficiente que la corriente continua, razón por la cual la reciben los hogares y las empresas. Fue inventada por Nikola Tesla a finales del siglo XIX. (Concepto, 2013)

1.2.2.1.3. Corriente Trifásica.

La corriente trifásica es la forma de electricidad más comúnmente generada y consiste en tres corrientes alternas de idéntica frecuencia y amplitud, dadas en un orden determinado y llamadas *fases*. Este sistema, producto también de los experimentos de Tesla, es sumamente eficaz y, por ende, el más popular del planeta. (Concepto, 2013)

1.2.2.1.4. Corriente Monofásica.

Se obtiene tomando una sola fase de la corriente trifásica y un cable neutro, lo cual permite aprovechar la transmisión de energía en una tensión baja (230 voltios). A pesar de que se emplea en muchos países por ser suficiente para hacer operar electrodomésticos, muchos otros aparatos que requieren potencia eléctrica alta no operan con ella. (Concepto, 2013)

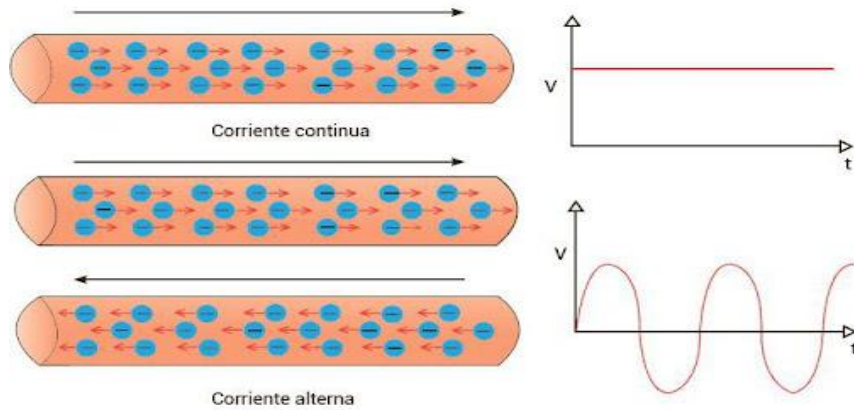


Ilustración 4. Corriente continua y corriente alterna.
Fuente: (Concepto, 2013)

1.2.2.2. Efectos de la corriente eléctrica.

Según (Editorial AZETA S.A., 2020) "La corriente eléctrica deriva muchos aprovechamientos prácticos para los seres humanos, entre los más importantes tenemos:" (Haverland, 2020)

- **Calóricos:** Cuando existe una transmisión de calor por un elemento que ofrece una resistencia en su camino, se genera una resistencia y esta misma disipa el calor que puede ser aprovechado para la calefacción de locales, cocina, entre otras cosas.
- **Lumínicos:** Cuando la resistencia eléctrica de un hilo conductor es muy baja, una gran cantidad de electrones circula por ella generando calor y sobre todo luz. Este es el principio de funcionamiento de los bombillos.
- **Magnéticos:** La corriente eléctrica genera campos magnéticos, como en el caso de los electroimanes empleados en los desguazaderos de automóviles o en las brújulas eléctricas.
- **Mecánicos:** Como bien sabemos existen un sin números de aparatos o equipos que llevan a cabo un trabajo mecánico determinado, pero para poder realizar este trabajo mecánico necesitan de esa corriente eléctrica, tal es el caso de un motor que genera el movimiento, tracción o velocidad.

1.2.3. Potencia eléctrica

Como afirman (Haverland, 2020), "la potencia se define como la energía o trabajo consumido o producido en un determinado tiempo. En los circuitos eléctricos la unidad de potencia es el Vatio o Watt." La unidad de potencia eléctrica watt tiene correspondencia con otras unidades de potencia, una de las más utilizadas, por ejemplo, con motores, son los caballos (CV o HP). Podemos considerar que es la cantidad de energía que consume o genera un elemento en un instante determinado.

Poniendo un ejemplo de esto, en una vivienda se contrataron 5 KW de energía eléctrica, recordemos que $1 \text{ KW} = 1000 \text{ W}$ eso significa que los 5 KW será la máxima potencia que nosotros podríamos utilizar para nuestra vivienda, si se conectan varios equipos como, por ejemplo: la lavadora, cocina eléctrica, microondas, aire acondicionado todos trabajando al mismo instante y la suma de potencias de cada uno de esos equipos sobrepasan los 5 KW, "saltara" la luz.

Para determinar la potencia de manera matemática se dice que no es más que el voltaje multiplicado por la corriente ($P = V \cdot I$), donde:

P= Potencia eléctrica que se mide en Watts

V= Voltaje que se mide en Voltios

I= Corriente eléctrica que se mide en Ampere

1.2.3.1. Factor de potencia.

El factor de potencia es una medida de la eficiencia o rendimiento de nuestro sistema eléctrico. Este indicador mide el aprovechamiento de la energía (la cantidad requerida para transformar en trabajo). (Risoul, 2016)

El factor de potencia (FP), es la relación entre la potencia activa (kW) y la potencia aparente (kVA) a la hora de convertirlo en potencia útil, como luz, calor o movimiento mecánico, este puede tomar valores entre 0 y 1, según el Consejo de

Dirección del Instituto Nicaragüense de Energía, las empresas deben de garantizar un factor de potencia mayor al 85%.

El factor de potencia se hará uso ya que nos permite medir la eficiencia de su consumo eléctrico, a la hora de convertirlo en potencia útil este es de gran necesidad ya que nos ayudara a determinar cuáles son las causas y consecuencias porque hay un bajo o alto factor de potencia y su afectación en el consumo energético.

La corrección del factor de potencia trae excelentes beneficios de reducción en los costos de facturación, disminución de pérdidas eléctricas y caídas de tensión además de un aumento en la disponibilidad de potencia en transformadores y líneas de transmisión.

1.2.3.1.1. Tipo de factor de potencia.

1.2.3.1.1.1. Potencia Activa.

Es la potencia que representa la capacidad de un circuito para realizar un proceso de transformación de la energía eléctrica en trabajo. Los diferentes dispositivos eléctricos existentes convierten la energía eléctrica en otras formas de energía tales como: mecánica, lumínica, térmica, química, etc. Esta potencia es, por lo tanto, la realmente consumida por los circuitos. Cuando se habla de demanda eléctrica, es esta potencia la que se utiliza para determinar dicha demanda. (UNAC, 2012).

1.2.3.1.1.2. Potencia Reactiva.

Esta potencia no tiene tampoco el carácter realmente de ser consumida y sólo aparecerá cuando existan bobinas o condensadores en los circuitos. La potencia reactiva tiene un valor medio nulo, por lo que no produce trabajo necesario. Por ello que se dice que es una potencia devastada no produce vatios, se mide en voltamperios reactivos (VAR) y se designa con la letra Q. (UNAC, 2012).

1.2.3.1.1.3. Potencia Aparente.

Es la potencia total consumida por la carga y es el producto de los valores eficaces de tensión e intensidad. Se obtiene como la suma vectorial de las potencias activa y reactiva y representa la ocupación total de las instalaciones debidas a la conexión del receptor (Corriente Alterna, s.f.).

La potencia compleja (cuya magnitud se conoce como potencia aparente) de un circuito eléctrico de corriente alterna, es la suma (vectorial) de la potencia que disipa dicho circuito y se transforma en calor o trabajo (conocida como potencia promedio, activa o real) y la potencia utilizada para la formación de los campos eléctrico y magnético de sus componentes que fluctuará entre estos componentes y la fuente de energía (conocida como potencia reactiva).

Esta potencia no es la realmente "útil", salvo cuando el factor de potencia es la unidad ($\cos \varphi=1$), y señala que la red de alimentación de un circuito no sólo ha de satisfacer la energía consumida por los elementos resistivos, sino que también ha de contarse con la que van a "almacenar" las bobinas y condensadores. Se la designa con la letra S y se mide en voltamperios (VA) (la potencia activa se mide en vatios (W), y la reactiva se mide en voltamperios reactivos (VAR)

1.2.3.1.2. Consecuencias de un bajo factor de potencia.

(Risoul, 2016) Afirma que "si el factor de potencia es inferior a 0.85, se debe a que los equipos tienen un elevado consumo de energía reactiva (Q), lo cual produce una disminución de este factor." Un alto consumo de energía reactiva puede ser producido como consecuencia de:

- Un gran número de motores de inducción
- Presencia de equipos de refrigeración y aires acondicionados
- Una subutilización de la capacidad instalada en equipos electromecánicos, por una mala planificación y operación en el sistema eléctrico de la industria.
- Un mal estado físico de la red eléctrica y de los equipos de la industria

1.2.3.1.3. Causas de tener un bajo factor de potencia.

- Aumento de la intensidad de corriente.
- Pérdidas en conductores y fuertes caídas de tensión.
- Incrementos de potencia de las plantas, transformadores, reducción de su vida útil y reducción de la capacidad de conducción de los conductores.
- La temperatura de los conductores aumenta y esto disminuye la vida útil de su aislamiento.
- Aumentos en sus facturas por consumo de electricidad.

1.2.3.1.4. Beneficios de mejorar el factor de potencia.

- Aumentará la vida útil de la instalación.
- Evitará la penalización en la facturación.
- Mejorará la calidad del producto técnico del suministro que recibe el cliente.
- Mejorará la regulación de la tensión de suministro.
- Reducirá las pérdidas por recalentamiento en líneas y elementos de distribución.
- Ayuda a estabilizar el voltaje del sistema

1.2.3.1.5. Control de factor de potencia.

Los excesivos consumos de energía reactiva pueden ser compensados con capacitores. Éstos son elementos eléctricos que, instalados correctamente y con el valor adecuado, compensan la energía reactiva necesaria requerida por la instalación interior, elevando el factor de potencia por sobre los valores exigidos (Moreno Aragão, Escobar Mondoy, & Castillo González, 2018).

Estos elementos deben ser conectados por electricistas especializados, ya que este tema presenta cierta complejidad.

Unos mantenimientos de valores controlados del factor de potencia beneficiarán a la empresa, institución o industria lo cual:

- Aumentará la vida útil de la instalación.
- Evitará la penalización en la facturación
- Mejorará la calidad del producto técnico del suministro que recibe el cliente.
- Mejorará la regulación de la tensión del suministro.
- Reducirá las pérdidas por recalentamiento en líneas y elementos de distribución.

1.3. Armónicos.

Los Armónicos son voltaje o corrientes sinusoidales con frecuencia que son múltiplos enteros de la frecuencia nominal del sistema (denominada frecuencia fundamental, usualmente de 50 Hz o 60 Hz). Las ondas distorsionadas pueden ser descompuestas en una sumatoria de la frecuencia fundamental y los armónicos. (Incidencias de Cargas No Lineales en Transformadores de distribución, 2014).

El orden el armónico, también referido como el rango del armónico, es la razón entre la frecuencia de un armónico f_n y la frecuencia del fundamental (60 Hz). Los armónicos impares: son aquellos que se encuentran en las instalaciones eléctricas y edificios comerciales.

Los armónicos Pares: solo existen cuando se produce una asimetría en la señal debido a la componente continua. En general, son de escasa consideración en las instalaciones eléctricas industriales.

Las frecuencias de los armónicos que más problemas generan en el flujo de potencia, son aquellas que son múltiplos enteros de la fundamental como son: 100, 150, 200, 250 y 300 ciclos/segundos y las que siguen.

Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frecuencia	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Secuencia	+	-	0	+	-	0	+	-	0

Ilustración 5. Orden frecuencia y secuencia de los armónicos.

Fuente: (Incidencias de Cargas No Lineales en Transformadores de distribución, 2014)

1.4. Censo de carga

Se encarga de recopilar los datos técnicos de placas de equipos consumidores de energía eléctrica, con el propósito de obtener una estimación bastante real del consumo de energía. (Guerrero, 2009).

Los datos a obtener pueden ser: nombre del equipo, marca, modelo, voltaje, corriente y potencia. La información obtenida nos visualizará la situación real de consumo de energía del inmueble.

Posteriormente dicha información nos puede servir para realizar el análisis energético, el cual consiste en analizar los resultados obtenidos del censo general de cargas y establecer acciones para disminuir el consumo de energía*, balancear cargas, detectar fugas de corriente, etc.

Este se una para ahorro en el consumo eléctrico ya sea en casa, oficina, empresa o instituciones. Con el podremos saber cuánto consume cada aparato eléctrico y cuánto puede aportar a nuestro recibo de energía eléctrica.

1.5. Método de medición.

1.5.1. Medición directa.

Las mediciones directas son aquéllas en las cuales el resultado es obtenido directamente del instrumento que se está utilizando. Por ejemplo, para medir la corriente que circula por un circuito podemos utilizar un amperímetro apropiado.

1.5.2. Medición Indirecta.

Las mediciones indirectas son aquéllas en que el resultado deseado no lo obtenemos directamente de las lecturas realizadas con los instrumentos utilizados, sino que es necesario emplear los datos obtenidos para hallar la cantidad deseada mediante algunos cálculos. Por ejemplo, el valor de una resistencia lo podemos determinar de la siguiente forma: Con un amperímetro medimos la corriente que circula por ella, y con un voltímetro la caída de voltaje entre sus terminales cuando circula la corriente medida anteriormente. Con estas dos lecturas podemos calcular la resistencia aplicando la ley de Ohm.

1.5.3. Método e instrumentos a utilizar.

Los métodos que se utilizaron fueron de medición directa como indirecta ya que se ocuparon instrumentos tales como:

El análisis de la calidad de energía se realizó mediante el uso del equipo Fluke 1735, para identificar el voltaje real de operación, amperaje, potencia, factor de potencia y consumo eléctrico, esto durante el periodo del 01 de Julio 2021 al 10 Diciembre 2021.

Dicho equipo fue colocado en cada uno de los bancos de transformadores que cuenta el recinto universitario Pedro Aráuz Palacios, con el objetivo de identificar desbalances o problemas de calidad de energía para recomendar su mejora.



Ilustración 6. Analizador de calidad de energía FLUKE 1735

Fuente: <http://www.adinstruments.es/Rent-Electrical-Network-Analyzer-Fluke-1735>.

Las pinzas perimétricas es un instrumento de medida, que permite cuantificar la intensidad de corriente que circula a través de conductores, sin interrumpir el funcionamiento del circuito, ya sea corriente continua o alterna. Es posible encontrar pinzas que midan otra serie de parámetros como el voltaje, corriente o la resistencia. Este fue utilizado en cada uno de los paneles con los cuenta cada banco de transformación para la medición puntual de cada uno de estos en donde se hizo uso de un equipo Fluke 376 FC.



Ilustración 7. Pinza perimétrica Fluke 376 FC.

Fuente: <https://www.desertcart.ni/products/40965901-fluke-376-fc-true-rms-ac-dc-clamp-meter-with-iflex-with-a-nist-traceable-calibration-certificate-with-data>.

Un luxómetro es un dispositivo de medición para conocer cuánta luz o luminosidad que hay en un ambiente con que la luz aparece en el ojo humano. No es lo mismo que medir la energía producida por una fuente de luz. La unidad de medida es lux. Un lux es el equivalente a la energía producida por una fuente de luz, para el ojo humano. Para cada una de las oficinas, auditorios, bares, aulas, etc que cuenta el recinto universitario se realizó la medición de la intensidad de la luminosidad en cada uno de los puestos de trabajo en donde se hizo uso del equipo luxómetro para luminaria LED modelo y para luminaria fluorescente modelo

1.6. Tarifa energética.

Las tarifas de energía eléctrica son un calendario de precios (disposiciones específicas), que contienen las condiciones y cuotas que rigen los suministros de energía eléctrica agrupados en clases de servicio, estas tarifas normalmente se someten a actualizaciones periódicas, sin un patrón de tiempo establecido.

1.6.1. Factura eléctrica en Nicaragua y su composición.

Los consumidores de energía tienen opción de elegir su tarifa de acuerdo a las características de su consumo, entre las tarifas que ofrece el Instituto Nicaragüense de Energía (INE) se encuentran las tarifas de baja y Media tensión.

Las tarifas de baja tensión brindan al consumidor voltajes de 120, 240, y 480 Voltios. Las tarifas de media tensión brindan al consumidor un voltaje primario de 13,800 y 24,900 Voltios, para contratar esta tarifa el consumidor debe contar con transformadores que sean capaces de manejar este voltaje.

Dentro de estas dos tarifas existen las categorías de: tarifas monomías, tarifa binomías sin medición horario estacional, tarifa binomías con medición horario estacional.

1.6.1.1. Composición de la factura eléctrica.

- Consumo de energía
- Demanda de potencia
- Factor de Potencia (según la tarifa contratada)
- Comercialización
- Regulación INE
- Alumbrado público
- IVA (Impuesto).

De estos rubros la empresa consumidora puede disminuir o incrementar el consumo de energía y demanda de potencia, de aquí la importancia de llevar un control de sus parámetros de consumo el cual da la pauta para reducir los costos de energía eléctrica.

1.6.2. Pliego tarifario.

Es el conjunto de cargos tarifarios máximos que deberá aplicar cada Empresa de Distribución, tal como lo define la Ley.

En Nicaragua la entidad que se encarga del mercado eléctrico nacional es el Instituto Nicaragüense de Energía (INE), el cual es quien da a conocer las tarifas aplicables a los componentes de consumo de energía eléctrica o la demanda de potencia activa, de acuerdo con la modalidad de facturación de cada empresa, industria, irrigación, etc.

El pliego tarifario se encuentra segmentado según el tipo de aplicación y el nivel de tensión, existen en pliegos diferentes para Baja Tensión y pliegos diferentes para Media Tensión. Dependiendo de la tarifa a la cuál es sujeta el cliente y la ubicación geográfica se le asignará el valor para el cobro de algunos rubros como: alumbrado público, comercialización y financiamiento.



**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ENERGÍA
ENTE REGULADOR
TARIFAS ACTUALIZADAS A ENTRAR EN VIGENCIA EL 1 DE OCTUBRE DE 2021
AUTORIZADAS PARA LAS DISTRIBUIDORAS DISNORTE Y DISSUR**

BAJA TENSION (120,240 y 480 V)					
	APLICACIÓN	TARIFA		CARGO POR	
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ENERGÍA (C\$/kWh)	POTENCIA (C\$/kW-mes)
RESIDENCIAL	Exclusivo para uso de casas de habitación urbanas y rurales	T-0	Primeros 25 kWh	2.3980	
			Siguientes 25 kWh	5.7360	
			Siguientes 50 kWh	6.0139	
			Siguientes 50 kWh	7.9937	
			Siguientes 350 kWh	8.1099	
			Siguientes 500 kWh	12.8811	
			Adicionales a 1000 kWh	14.6761	
GENERAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas, Centros de Salud, Centros de Recreación, etc.)	T-1	TARIFA MONOMIA		
			0-150 kWh	5.4022	
		T-1A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh kW de Demanda Máxima	6.1123	728.3130
GENERAL MAYOR	Carga contratada mayor de 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas, Centros de Salud, Hospitales, etc.)	T-2	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh	6.3207	
			kW de Demanda Máxima		753.4176
INDUSTRIAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso industrial (Talleres, fábricas, etc.)	T-3	TARIFA MONOMIA		
			Todos los kWh	7.3645	
		T-3A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
Todos los kWh kW de Demanda Máxima	5.1946	691.8896			
INDUSTRIAL MEDIANA	Carga contratada mayor de 25 kW y hasta 200 kW para uso industrial (Talleres, Fábricas, etc.)	T-4	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh kW de Demanda Máxima	5.7272	682.7091
INDUSTRIAL MAYOR	Carga contratada mayor de 200 kW para uso industrial (Talleres, Fábricas, etc.)	T-5	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh kW de Demanda Máxima	5.9137	651.3981
IRRIGACIÓN	Para irrigación de campos agrícolas	T-6	TARIFA MONOMIA		
			Todos los kWh	6.4670	
		T-6A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Todos los kWh kW de Demanda Máxima	4.7478	551.5763
		T-6B	TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL		
			Verano Punta	6.2093	
			Invierno Punta	6.0075	
Verano Fuera de Punta	4.5948				
Invierno Fuera de Punta	4.5247				
Verano Punta		1,044.1126			
Invierno Punta		652.1410			
Verano Fuera de Punta		0.0000			
Invierno Fuera de Punta		0.0000			

Ilustración 8. Pliego tarifario para baja tensión.

Fuente: (INE, 2021)



**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ENERGÍA
ENTE REGULADOR**

**TARIFAS ACTUALIZADAS A ENTRAR EN VIGENCIA EL 1 DE OCTUBRE DE 2021
AUTORIZADAS PARA LAS DISTRIBUIDORAS DISNORTE Y DISSUR**

MEDIA TENSION (VOLTAJE PRIMARIO EN 13.8 Y 24.9 kV)						
TIPO DE TARIFA	APLICACIÓN	TARIFA		CARGO POR		
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ENERGÍA (C\$/kWh)	POTENCIA (C\$/kW-mes)	
GENERAL MAYOR	Carga contratada mayor de 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas Centro de Salud, Hospitales, etc)	T-2D	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	6.1756		
		T-2E	kW de Demanda Máxima		907.3489	
			TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Verano Punta	10.0525		
			Invierno Punta	9.7322		
			Verano Fuera de Punta	6.9466		
			Invierno Fuera de Punta	6.7135		
Verano Punta			1,010.3064			
Invierno Punta			630.9524			
Verano Fuera de Punta			0.0000			
Invierno Fuera de Punta			0.0000			
INDUSTRIAL MEDIANA	Carga contratada mayor de 25 y hasta 200 kW para uso Industrial (Talleres, Fábricas, etc.)	T-4D	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	5.1081		
		T-4E	kW de Demanda Máxima		581.5632	
			TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Verano Punta	7.4895		
			Invierno Punta	7.2450		
			Verano Fuera de Punta	4.9786		
			Invierno Fuera de Punta	4.8132		
Verano Punta			752.4741			
Invierno Punta			469.9374			
Verano Fuera de Punta			0.0000			
Invierno Fuera de Punta			0.0000			
INDUSTRIAL MAYOR	Carga contratada mayor de 200 kW para uso Industrial (Talleres, Fábricas, etc)	T-6D	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	5.2403		
		T-6E	kW de Demanda Máxima		605.5371	
			TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Verano Punta	7.7461		
			Invierno Punta	7.4936		
			Verano Fuera de Punta	5.1182		
			Invierno Fuera de Punta	4.9504		
Verano Punta			784.2234			
Invierno Punta			489.7585			
Verano Fuera de Punta			0.0000			
Invierno Fuera de Punta			0.0000			
PEQUEÑAS CONCESIONARIAS	Para uso exclusivo de pequeñas distribuidoras de energía eléctrica	TPC	TARIFA MONOMIA			
			Todos los kWh	4.2484		

Ilustración 9. Pliego tarifario para baja tensión.

Fuente: (INE, 2021)

1.6.3. Consumo de energía.

Es el consumo de energía que puede disminuir mediante la reducción de los tiempos de operación y programación regulada de los equipos eléctricos, evitando operar equipos cuando estos no sean necesarios, seleccionando equipos de alta eficiencia, etc.

1.6.4. Demanda de potencia.

La demanda de potencia es la carga en kW solicitada a la fuente de suministro en el punto de recepción en un momento determinado. Se puede reducir mediante una programación regulada de la operación de los equipos eléctricos en la empresa o industria.

1.7. Algunos equipos que deben de ser analizados.

1.7.1. Tableros y centros de cargas.

Los tableros y centros de cargas representan el cerebro de los centros de distribución, contienen además los dispositivos de protección contra sobre corriente que protegen a las componentes de sobrecarga o cortocircuito. (Enrique Harper, 1996)

Una lista de las cargas conectadas, representan la suma de todas las conectadas al tablero o al centro de carga y no toma en consideración si las cargas solo operan en forma temporal o permanente a su plena capacidad.

1.7.2. Demanda de carga.

Es considerada la naturaleza temporal de ésta; así como, la demanda máxima para cada concepto, como son contacto y equipo de cocina (si es el caso). La demanda en la carga se usa en la selección de tableros y centros de carga, debido a que representan los valores máximos transportados por los equipos.

1.7.3. Cargas conectadas.

Se agrupan frecuentemente en varias clases generales, tales como:

- Alumbrado
- Contacto
- Motores de aire acondicionado (Temporales)
- Motores
- Cocinas
- Calefactores eléctricos (Temporales)
- Calentadores eléctricos de agua
- Otras cargas.

En estas clases representan las cargas totales para cada categoría, incluyendo, cargas alimentadas directamente del tablero o centro de carga; así como, sub-alimentadores a cargas alimentadas directamente del tablero, sin descuidar las cargas a futuro.

Tomando como referencia las cargas conectadas, la demanda en la carga se puede definir a partir de la siguiente información:

FACTORES DE DEMANDA EN GRANDES INSTALACIONES	
Carga Calculada	Factor de Demanda
1. Alumbrado (continuo)	1.25
2. Contactos: Los primeros 10 kVA al 100% el resto al 50%.	1.00
3. Motores de aire acondicionado	1.00 ó 0.00 (1)*
4. Motores	1.00 ó 1.25 si son de operación continua
5. Cocinas	0.65 a 1.00 (2)*
6. Calefactores eléctricos	1.00 ó 0.00 (3)*
7. Calentadores eléctricos de agua	1.00
8. Otras cargas	1.00

Ilustración 10. Factores de demanda en grandes instalaciones.

Fuente: (Enriquez Harper, 1993)

NOTA (*):

(1). En la mayoría de los edificios la calefacción y el aire acondicionado, no operan simultáneamente; de manera que, el tablero de carga o centro de carga debe de tener la capacidad para alimentar a la más grande de las dos. En este caso el factor de demanda, será de 1.0 a la carga mayor y 0 a la carga menor.

(2). Las cargas para cocinas eléctricas tienen un factor de demanda que varía entre 0 y 1 dependiendo de los conceptos o aparatos individuales que se manejan en ésta.

(3). Calefactores eléctricos. Cabe la misma mención aplicada al aire acondicionado.

1.8. Sistema de iluminación.

Según (Unam, 2019) “un sistema de iluminación es un conjunto de elementos, que se diseña para proporcionar una visibilidad clara y los aspectos estéticos requeridos en un espacio y actividades definidas.”

Esto se realiza seleccionando las mejores luminarias y lámparas que proporcionan el nivel de iluminación adecuado para cada tarea y se minimicen efectos de brillo directo y reflejado buscando en todos los casos optimizar el uso de energía y reducir el costo operativo.

Actividades:

- Recopilación de Información y mediciones.
- Tipo de luminaria tipo de foco, ubicación, horas de operación y tipo de control.
- Color de paredes y pisos.
- Mediciones de niveles de iluminación.
- Identificación de los circuitos de alumbrado.
- Plantear las propuestas de iluminación.

1.8.1. Componentes del Sistema de Iluminación.

1.8.1.1. Lámpara.

Al elegir el tipo de lámpara es necesario conocer muy bien las características de cada una de ellas. Es muy importante seleccionar la lámpara que más se acerque a nuestras exigencias, sea la más rentable y consuma menos, (Unam, 2019). En la tabla 3 se especifican los detalles de las más importantes:

Tabla 2. Tipos de lámparas y sus características.

Tipo de lámpara	Eficacia (Lm/w)	Vida útil (Horas)	Reproducción cromática Ra	Gama potencias (W)
Incandescentes Estándar	10-17	1000	100	15-2000
Halógena	16-25	2000	100	20-2000
Fluorescentes	40-104	8000-12000	60-95	Jun-65
Fluorescentes Compacta	50-87	6000-10000	80	5-200
Vapor sodio alta presión	80-120	8000-16000	20	33-1000
Vapor sodio baja presión	100-200	10000	0	18-180
Vapor de mercurio	36-60	12000-16000	45	50-400
Vapor mercurio de halogenuros	58-88	5000-9000	70-95	70-3500
Inducción	65-72	60000	80	55-85
Led	70-100	50000-90000	60-80	3-100

Fuente: (Unam, 2019)

- ❖ **Mantenimiento:** La eficacia de una lámpara disminuye con las horas de utilización. Limpie con frecuencia sus luminarias y cuide de sus instalaciones. Incluya estas acciones en su plan de mantenimiento preventivo.
- ❖ **Luminarias:** son los equipos de alumbrado que reparten, filtran o transforman la luz emitida por una o varias lámparas. Comprenden todos los

dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de lámparas (excluyendo las propias lámparas) y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Las luminarias se clasifican en función de su distribución fotométrica, es decir en función de la forma en que distribuye la luz.

1.8.1.2. Métodos de alumbrados.

Los métodos de alumbrado nos indican como se distribuye la luz en las zonas iluminadas. Según el grado de uniformidad deseado, distinguiremos tres casos: alumbrado general, alumbrado general localizado y alumbrado localizado. (ARTIFICIAL, 2018)

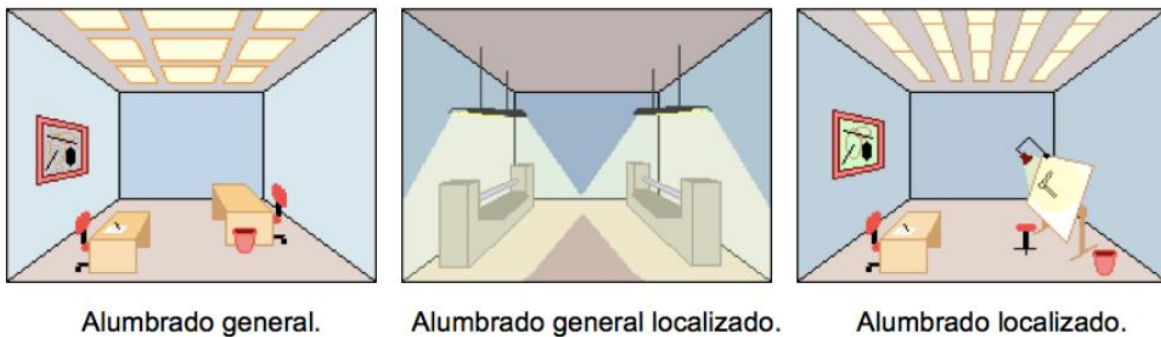


Ilustración 11. Métodos de alumbrado
Fuente: (ARTIFICIAL, 2018)

Según (Fernandez, 2017) “El alumbrado general proporciona una iluminación uniforme sobre el área iluminada. Es un método de iluminación muy extendido y se usa habitualmente en oficinas, centros de enseñanza, fabricas, comercios, etc.” Se consigue distribuyendo las luminarias de forma regular por todo el techo del local.

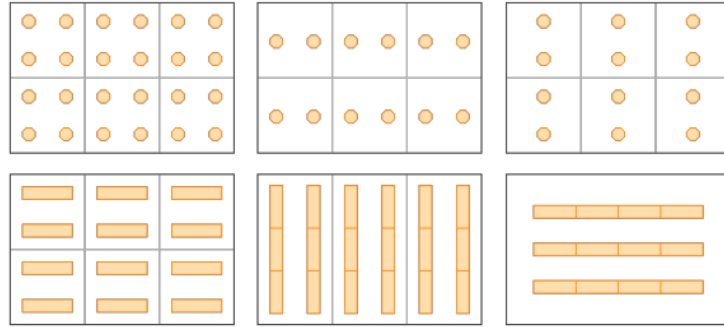


Ilustración 12. Ejemplos de distribución de luminarias en alumbrado.

Fuente: (Fernandez, 2017)

El alumbrado general localizado proporciona una distribución no uniforme de la luz de manera que esta se concentra sobre las áreas de trabajo. El resto del local, formado principalmente por las zonas de paso se ilumina con una luz más tenue. Se consiguen así importantes ahorros energéticos puesto que la luz se concentra allá donde hace falta.

Claro que esto presenta algunos inconvenientes respecto al alumbrado general. En primer lugar, si la diferencia de luminancias entre las zonas de trabajo y las de paso es muy grande se puede producir deslumbramiento molesto. El otro inconveniente es qué pasa si se cambian de sitio con frecuencia los puestos de trabajo; es evidente que si no podemos mover las luminarias tendremos un serio problema. Podemos conseguir este alumbrado concentrando las luminarias sobre las zonas de trabajo. Una alternativa es apagar selectivamente las luminarias en una instalación de alumbrado general.

Se emplea el alumbrado localizado cuando se necesita una iluminación suplementaria cerca de la tarea visual para realizar un trabajo concreto. El ejemplo típico serían las lámparas de escritorio. Recurriremos a este método siempre que el nivel de iluminación requerido sea superior a 1000 lux., haya obstáculos que tapen la luz proveniente del alumbrado general, cuando no sea necesaria permanentemente o para personas con problemas visuales. Un aspecto que hay que cuidar cuando se emplean este método es que la relación entre las luminancias de la tarea visual y el fondo no sea muy elevada pues en caso contrario se podría producir deslumbramiento molesto. (Fernandez, 2017)

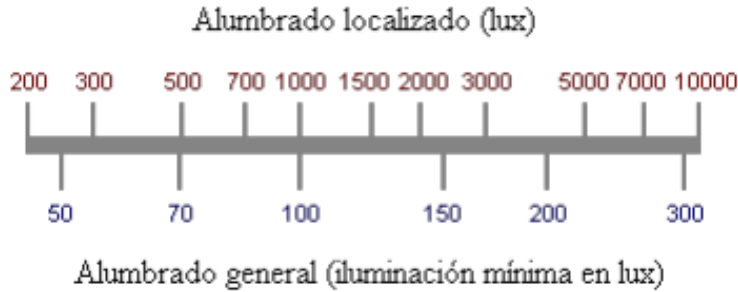


Ilustración 13. Relación entre el alumbrado general y el localizado
Fuente: (Fernandez, 2017)

1.8.2. Unidades:

1.8.2.1. Vatio.

Vatio o Watts es la unidad de medida de la potencia eléctrica y define la tasa de consumo de energía de un dispositivo eléctrico en funcionamiento. La cantidad de vatios consumidos representa la entrada eléctrica al elemento de iluminación. La salida del componente de iluminación es medida en lumen, y representa su brillo; la cantidad de lúmenes también puede ser utilizada para describir la salida de un conjunto de lámparas, es decir, la cantidad de lúmenes específica qué cantidad de luz está siendo generada por la fuente. (GanaEnergia, 2021).

Hasta algo tan pequeño como una bombilla tiene indicada la potencia en vatios. De hecho, fijarte en el consumo de vatios de las bombillas puede ayudarte a ahorrar bastante. Para que te hagas una idea, una bombilla LED consume aproximadamente 10 W, mientras que una luz incandescente necesita al menos 60 W para dar la misma luz.

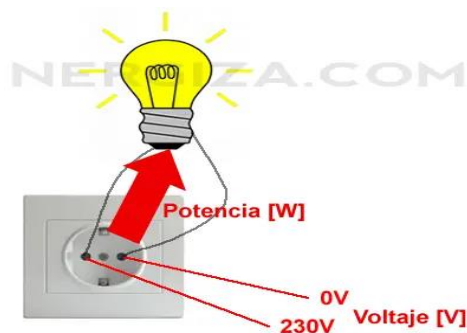


Ilustración 14. Conexión de un bombillo.
Fuente: (GanaEnergia, 2021)

1.8.2.2. Lumen.

Es la unidad del Sistema Internacional para medir el flujo luminoso. La medida de la potencia luminosa emitida en un ángulo determinado por una fuente, es decir, la unidad que indica la "cantidad" total de luz que percibimos en un ángulo determinado (Medium, 2017).

Todos hemos comprado bombillas o focos convencionales de 50W o 60W en el pasado esperando un cierto nivel de brillo. Esto vinculó incorrectamente el consumo de energía (vatios) a la salida de luz.

Con lámparas LED de bajo consumo, se puede lograr más salida de luz con mucho menos consumo de energía. Por ejemplo, una lámpara LED de 6.5W dará una salida de luz similar a una bombilla halógena de 50W. Eso es un 87% menos de energía para la misma salida de luz. Cuando se usa LED, más energía se convierte en luz en lugar de calor. A medida que la tecnología mejore, se producirán más lúmenes utilizando aún menos vatios, es decir, más lúmenes por vatio. Por lo tanto, como resultado, usar Watts como guía para el brillo ya no es relevante.

Para que las comparaciones sean más justas y fáciles, la UE ha introducido recientemente una calificación de "lúmenes útiles". Esta es una medida de la luz útil emitida en un cono estandarizado de 90 grados. La clasificación de "lúmenes útiles" es normalmente más baja que la salida total de lúmenes, pero tiene más relevancia para una bombilla de foco donde la luz útil está en una dirección enfocada hacia adelante. (LED, 2021)

Vatios viejos	Lúmenes aproximados
25 W	230 - 270 Lámpara
35 W	250 - 280 Destacados 200 - 300 lúmenes útiles 390 - 410 Lámpara
40 W	Lámpara 440 - 460
50 W	330 - 400 Foco 350 - 450 lúmenes útiles
60 W	800 - 850 Lámpara
75 W	1000 - 1100 Lámpara
100 W	1500 -1600 Lámpara

Ilustración 15. Calificación de lúmenes útiles.

Fuente: (LED, 2021)

1.8.2.3. LUX.

Es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para el nivel de iluminación. Es una medida de intensidad de luz. Un Lux es definido como un lumen por metro cuadrado (lumen/m^2). Resumiendo, es la cantidad de luz que tenemos en un metro cuadrado (Medium, 2017).

Una pregunta que se hacen muy a menudo las personas que conocen del tema, es que cuanto lumen/m^2 se necesitan para su hogar, pero no hay una respuesta firme para ello, debido que depende de una serie de factores que incluyen: tamaño y forma de la habitación, altura de los techos, esquema de color, tipo de lámparas y accesorios, áreas de tareas y necesidades del usuario.

Cabe señalar que, si la fuente de luz está cerca del área objetivo, habrá más luxes en ella, pero si es lejana habrá menos. Por ejemplo: Una luminaria emite dos mil lúmenes que llegan a una superficie de un metro cuadrado, de esta manera serán dos mil luxes que iluminan esa área, lo que representa mucha luz. En contraste, si se emplea la misma cantidad de luz en una zona de 20 metros cuadrados, la iluminancia de ese lugar es de únicamente 200 luxes, es decir, menos luz. (iluminet, 2021)

Sin embargo, se ha realizado una estimación según (LED, 2021) “muestran los lúmenes requeridos por sq M (10.76 pies cuadrados) para diferentes configuraciones de habitación. En muchos casos se requerirá una mezcla de iluminación general y de tareas”.

Zona	Lúmenes/M ²
Cocina	300-400
Cocina (Tarea)	700-800
Salón	400-500
Pasillo	300
Dormitorio	300-400
Dormitorio (Tarea)	700-800
Baño	500-600
Baño (Tarea)	700-800
Área de lectura	400

Ilustración 16. Lúmenes requeridos para distintas zonas del hogar
Fuente: (LED, 2021)

1.8.3. Niveles recomendados de iluminación.

Actualmente se sabe que el confort de los ocupantes de un entorno decae cuando se encuentra demasiado iluminado por ello es importante destacar, que los niveles de iluminación se corresponden con determinadas tareas visuales.

1.8.3.1. Centros educativos.

Según (UNE, 2002) las instalaciones de iluminación de las distintas dependencias que componen un centro educativo, deben estar dotadas de sistemas que proporcionen un entorno visual confortable y suficiente, según las muy variadas tareas y actividades que se desarrollan durante todo el periodo de enseñanza. Aplicando criterios de calidad adecuados al diseño, instalación y mantenimiento de todos aquellos elementos que intervienen en la obtención de una buena iluminación, obtendremos los resultados de confort visual requeridos, todo esto garantizando la máxima eficiencia energética y por tanto, los mínimos costes de explotación.

2. EDIFICIOS EDUCATIVOS						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR _L	U_0	R_a	OBSERVACIONES
2.1	AULAS, AULAS DE TUTORÍA	300	19	0,6	80	- La iluminación debería ser controlable.
2.2	AULAS PARA CLASES NOCTURNAS Y EDUCACIÓN DE ADULTOS	500	19	0,6	80	- La iluminación debería ser controlable.
2.3	SALA DE LECTURA	500	19	0,6	80	- La iluminación debería ser controlable para colocar varias A/V necesarias
2.4	PIZARRA	500	19	0,7	80	- Deben evitarse las reflexiones especulares el presentador/profesor debe iluminarse con la iluminancia vertical adecuada
2.5	MESA DE DEMOSTRACIONES	500	19	0,7	80	- En salas de lectura 750 LUX.
2.6	AULAS DE ARTE	500	19	0,6	80	
2.7	AULAS DE ARTE EN ESCUELAS DE ARTE	750	19	0,7	90	- 5000 K - 6500 K
2.8	AULAS DE DIBUJO TÉCNICO	750	16	0,7	80	
2.9	AULAS DE PRÁCTICAS Y LABORATORIOS	500	19	0,6	80	
2.10	AULAS DE MANUALIDADES	500	19	0,6	80	
2.11	TALLERES DE ENSEÑANZA	500	19	0,6	80	
2.12	AULAS DE PRÁCTICAS DE MÚSICA	300	19	0,6	80	
2.13	AULAS DE PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	300	19	0,6	80	
2.14	LABORATORIOS DE LENGUAS	300	19	0,6	80	
2.15	AULAS DE PREPARACIÓN Y TALLERES	500	22	0,6	80	
2.16	HALLS DE ENTRADA	200	22	0,4	80	
2.17	ÁREAS DE CIRCULACIÓN, PASILLOS	100	25	0,4	80	
2.18	ESCALERAS	150	25	0,4	80	
2.19	AULAS COMUNES DE ESTUDIO Y AULAS DE REUNIÓN	200	22	0,4	80	
2.20	SALAS DE PROFESORES	300	19	0,6	80	
2.21	BIBLIOTECA: ESTANTERÍAS	200	19	0,6	80	
2.22	BIBLIOTECA: SALAS DE LECTURA	500	19	0,6	80	
2.23	ALMACENES DE MATERIAL DE PROFESORES	100	25	0,4	80	
2.24	SALAS DE DEPORTE, GIMNASIOS, PISCINAS (USO GENERAL)	300	22	0,6	80	- Véase la UNE 12193 para las condiciones de entrenamiento.
2.25	CANTINAS ESCOLARES	200	22	0,4	80	
2.26	COCINA	500	22	0,6	80	

Ilustración 17. Nivel de luminosidad para centros educativos.

Fuente: (UNE, 2002)

1.8.3.2. Oficinas.

Un buen alumbrado de un edificio de oficinas será aquel que proporcione la luz adecuada, durante el tiempo adecuado y en el lugar adecuado. Esto hará que los trabajadores que se encuentran en él, puedan realizar su trabajo eficientemente y sin grandes esfuerzos o fatigas visuales. Además, un buen alumbrado puede realizar un ambiente agradable y contribuir a la creación de atmósferas diferentes, adecuadas a las múltiples tareas que hoy día se llevan a cabo en las oficinas (UNE, 2002).

1. OFICINAS						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_{av} lux	UGR _L	U_o	R_a	OBSERVACIONES
1.1	ARCHIVO, COPIAS, ETC.	300	19	0,4	80	
1.2	ESCRITURA, ESCRITURA A MÁQUINA, LECTURA Y TRATAMIENTO DE DATOS	500	19	0,6	80	- Trabajo con EPV (equipo con pantalla de visualización)
1.3	DIBUJO TÉCNICO	750	16	0,7	80	
1.4	PUESTOS DE TRABAJO DE CAD	500	19	0,6	80	- Trabajo con EPV
1.5	SALAS DE CONFERENCIAS Y REUNIONES	500	19	0,6	80	- La iluminación debería ser controlable.
1.6	MOSTRADOR DE RECEPCIÓN	300	22	0,6	80	
1.7	ARCHIVOS	200	25	0,4	80	

Ilustración 18. Nivel de luminosidad para oficinas.
Fuente: (UNE, 2002)

1.8.3.3. Lugares de pública concurrencia.

En un gran número de espacios, genéricamente englobados bajo el epígrafe “Lugares de pública concurrencia”, la Norma Europea juzga al Índice de Reproducción Cromática (R_a) como un factor más importante para la iluminación de calidad que la Iluminancia Mantenido o la Temperatura de Color, como se comprueba claramente en la tabla siguiente (UNE, 2002).

2. RESTAURANTES Y HOTELES						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR _L	U_o	R_a	OBSERVACIONES
2.1	RECEPCIÓN, CAJA, CONSERJERÍA, BUFFET	300	22	0,6	80	
2.2	COCINAS	500	22	0,6	80	- Debería haber una zona de transición entre cocina y restaurante.
2.3	RESTAURANTE, COMEDOR, SALAS DE REUNIONES, ETC.	-	-	-	80	- El alumbrado debería ser diseñado para crear la atmósfera apropiada.
2.4	RESTAURANTE AUTOSERVICIO	200	22	0,4	80	
2.5	BUFFET	300	22	0,6	80	
2.6	SALA DE CONFERENCIAS	500	19	0,6	80	- El alumbrado debería ser controlado.
2.7	PASILLOS	100	25	0,4	80	- Niveles inferiores aceptables durante la noche.

Ilustración 19. Nivel de luminosidad para lugares de pública concurrencia.
Fuente: (UNE, 2002)

1.9. Aire acondicionado.

En la actualidad la forma más eficaz para disminuir la temperatura al interior y seguramente sea la más popular, es con un aparato de aire acondicionado.

Como su nombre lo indica un aire acondicionado es un aparato electrónico que su objetivo es climatizar o acondicionar el aire de una habitación determinada. Es decir, cambia el aire caliente e incómodo por aire fresco y confortable, con la humedad y temperatura precisas.

Los aires acondicionados se caracterizan por brindar un confort inmediato y prolongado, haciendo circular el aire uniformemente, sin corrientes incómodas o cambios bruscos de temperatura.

Para evaluar el uso eficiente de los sistemas de aires acondicionados se debe de tomar en cuenta:

- Revisar la carga de enfriamiento.
- Revisar en las áreas que poseen aire acondicionado con posibles puntos calientes dentro del local.
- Revisar el sistema de limpieza que se realiza a los acondicionadores de aire.
- Investigar si se posee un correcto plan de mantenimiento de aire.
- Evaluar si los lugares que poseen aires acondicionados poseen cortinas para evitar las pérdidas de calor por radiación solar del exterior.

- Verificar si existe un estado hermético en los lugares de instalación.
- Analizar la posibilidad de transferencia de tecnología.

1.9.1. Funcionamiento del aire acondicionado.

“Los aires acondicionados funcionan gracias al principio de equilibrio térmico, el cual establece que, si dos cuerpos tienen diferentes temperaturas al entrar en contacto, la energía, o calor, de uno se transportará al otro hasta que los dos tengan la misma temperatura”. (frikko, 2019)

En este caso, esos dos cuerpos son el aire de la habitación (caliente) y el gas refrigerante (frío), transportados de adentro hacia fuera y viceversa, a través de los tubos.



Ilustración 20. Condiciones de temperaturas.
Fuente: (frikko, 2019)

De esta forma, el sistema hace que el aire y el gas intercambien sus temperaturas.

El resultado es aire fresco que se distribuye en la habitación y un gas caliente que se conduce al exterior para volver a ser enfriado y regresar a extraer más calor.

1.9.2. Tipos de aires acondicionados.

(Foisa, 2021) Afirma que "Existen diferentes tipos de aparatos de aire acondicionado, todos con el mismo principio básico de funcionamiento, pero con características particulares." A continuación mencionaremos algunos:

1.9.2.1. Aire acondicionado de ventana.

Los aires acondicionados de ventana se instalan fácilmente y requieren de un mantenimiento sencillo, funcionan para enfriar solamente la habitación en donde se colocan. Debido a que es necesario abrir un espacio en la pared para instalarlo, se recomienda solo en casos en donde no tengamos que quitarlo o cambiarlo de lugar en algún tiempo.

1.9.2.2. Aire acondicionado de pared.

El mini Split, o aire acondicionado de pared, es una forma práctica de instalar un equipo sin hacer mayores modificaciones, ya que solo requiere una salida relativamente pequeña para el tubo de gas.

Es de los modelos más vendidos; brinda ventajas como el ahorro energético, diseño, tamaño y niveles de ruido reducidos. De igual forma, solo enfriará la habitación en la que se instale.



Ilustración 21. Aire acondicionado de pared localizado en el recinto universitario.
Fuente: Elaboración propia.

1.9.2.3. Multi-Split.

Si queremos refrigerar varias habitaciones utilizando un mismo sistema, un multi-split nos permitirá tener un sólo compresor con dos o más evaporizadores que instalaremos en los lugares que deseemos enfriar.

1.9.2.4. Aire acondicionado portátil.

También existen aires acondicionados portátiles, ideales para cambiarlos de lugar según haga falta. Su instalación solo requiere colocar el tubo que expulsa aire caliente cerca de una ventana.

Estos modelos, si bien son muy prácticos, se recomiendan para utilizarlos durante periodos cortos y temporales, ya que ocupan más espacio que otros equipos y producen más ruido.

1.9.2.5. Unidades Chiller.

Son las unidades más complejas por la gran variedad de componentes que necesitan y que evidentemente exigen de mayores consumos de energía eléctrica.

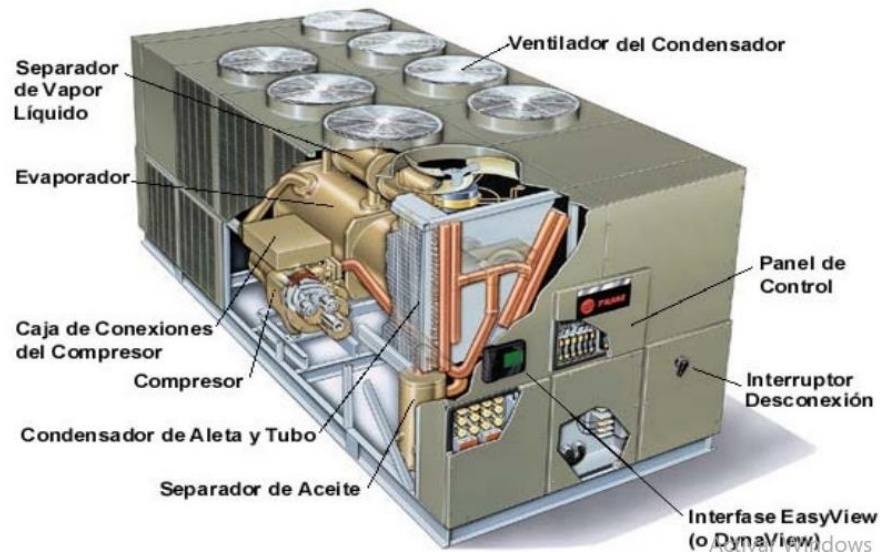


Ilustración 22. Componentes de la unidad Chiller.

Fuente: (Foisa, 2021)

1.9.3. Elementos de los sistemas de aire acondicionado.

Los sistemas de enfriamiento de aire tienen como mínimo los siguientes componentes básicos:

- Evaporador.
- Compresor.
- Impulsores o ventiladores.
- Condensadores.
- Dispositivos de control de flujo.
- Dispositivos para limpieza de aire.
- Sistemas de seguridad.
- Refrigerante.
- Dispositivos de distribución de aire.
- Dispositivos de retorno de aire.

1.10. Reglamentos o normativas de un diagnóstico energético.

1.10.1. Estándar IEEE 519.

La IEEE 519 1992 trata principalmente con armónicos introducidos por cargas no lineales, con la finalidad de que los problemas de calidad de potencia puedan ser prevenidos. Su cumplimiento está siendo solicitado cada día más debido al crecimiento en la utilización de VDF y otras cargas no lineales. (IEEE, 2021).

Además, esta norma define distorsión total e individual de voltaje y corriente. La filosofía adoptada fue restringir la inyección de corrientes armónicas de consumidores individuales para no causar niveles de distorsión de voltaje inaceptables.

1.10.2. Norma IEC 5552.

La norma establece las exigencias sobre armónicas que deben cumplir todos aquellos equipos que consumen menos de 16 Amperios por fases en la red 220 V a 415 V, entre ellos figuran computadoras personales y televisores. La norma establece los límites en base a valores eficaces (rms) de cada armónica, la relación entre el valor eficaz, el valor máximo eficaz y el valor máximo. (salesiana, 2017)

1.10.3. Estándar IEEE 1159.

“Define siete categorías distintas de fenómenos electromagnéticos en las redes eléctricas: transitorios, variaciones corta duración, variaciones de larga duración, desequilibrio de tensión, distorsión de la forma de onda, fluctuaciones de tensión y variaciones de la frecuencia.” (IEEE, 2021),

Las variaciones de corta duración comprendan los Sags, las interrupciones y los “Swell”. Cada tipo se clasifica en instantáneo, momentáneo o temporal dependiendo de su duración.

Las variaciones de corta duración (Swells, Sags e interrupciones sostenidas) se producen casi siempre por condiciones de fallo, por la conexión de cargas que requieren grandes corrientes de arranque.

Dependiendo de la ubicación de la falla se pueden producir sobretensiones, subtensiones o interrupciones temporales. Sin importar el lugar en el cual se localice la falla (lejos o cerca del punto de estudio), su efecto sobre la tensión va a ser una variación de corta duración.

Tabla 3. Límites de corta y larga duración según Norma IEEE1159

Categorías	Duración típica	Magnitud típica de la tensión
1. Variaciones corta duración		
1.1 Instantánea		
1.1.1 Huevo	0.5 – 30 ciclos	0.1 – 0.9 p.u.
1.1.2. Swell	0.5 – 30 ciclos	1.1 – 1.8 p.u.
1.2 Momentánea		
1.2.1 Interrupción	0.5 ciclos – 3 s	< 0.1 p.u.
1.2.2 Huevo	30 ciclos – 3 s	0.1 – 0.9 p.u.
1.2.3 Swell	30 ciclos – 3 s	1.1 – 1.4 p.u.
1.3 Temporal		
1.3.1 Interrupción	3 s – 1 min	< 0.1 p.u.
1.3.2 Huevo	3 s – 1 min	0.1 – 0.9 p.u.
1.3.3 Swell	3 s – 1 min	1.1 – 1.2 p.u.
2. Variaciones larga duración		
2.1 interrupción	> 1 min	0.0 p.u.
2.2 Subtensión	> 1 min	0.8 – 0.9 p.u.
2.3 Sobretensión	> 1 min	1.1 – 1.2 p.u.

Fuente: (IEEE, 2021).

1.10.4. Norma IEC 61000430.

Define los métodos de medida de los parámetros de calidad de suministro de energía y el modo de interpretar los resultados. En la norma se indica los métodos de medir sin fijar los umbrales. Entre otros parámetros el estándar define los métodos con los cuales se detectan y evalúan, los huecos de tensión, sobretensiones temporales y las interrupciones de la tensión de suministro. (salesiana, 2017).

De esta manera define dos formas de utilización de la norma, denominadas clase A y B, la primera clase se refiere a medidas de baja incertidumbre, verificación de cumplimiento de las normas, aplicaciones contractuales, etc. La clase B está destinada a estudios estadísticos, o solución de problemas en instalaciones eléctricas relacionadas con la calidad de energía.

1.10.5. Norma IEC 610024.

Establece los niveles de compatibilidad para las perturbaciones a nivel industrial, se puede aplicar en redes de distribución de 50 y 60 Hz, se baja y media tensión; los parámetros de variación de tensión que define son, frecuencia, forma de onda, amplitud, y equilibrio de fases. Para la utilización de esta norma se debe tener en cuenta e identificar los diferentes equipos y sus características, para de esta manera establecer la clase en la cual se encuentran y así aplicar la norma.

(salesiana, 2017)

- **Clase 1:** se refiere a equipos muy sensibles a perturbaciones en el suministro de energía.
- **Clase 2:** se relaciona a puntos de conexión común y puntos de conexión interior en el entorno de la industria.
- **Clase 3:** esta clase aplica, para alimentaciones a través de convertidores, máquinas de gran consumo de energía o motores grandes con arranques frecuentes.

1.11. Evaluación económica de las oportunidades de ahorro de energía.

El análisis económico tiene como objetivo conocer en profundidad los costos energéticos asociados, los precios medios obtenidos, el costo por unidad de producto (o variable asociada), el porcentaje que el costo energético representa sobre los costos totales de la organización y los factores que influyen en la formación de estos costos.

La evaluación económica de las oportunidades de ahorro de energía se puede determinar mediante los siguientes métodos (Cárdenas-Flores, 2019) :

- **Relación Beneficios Costos:** Costos involucrados en las medidas aplicadas y balance económicos de los ahorros logrados. En donde los ingresos y los egresos deben ser calculados de un modo que no genere pérdidas para la institución y de lo contrario tenga un criterio de ganancia para poder que uno de los objetivos se cumpla como el genera beneficio a la empresa o institución. El análisis de la relación beneficio costo (B/C) toma valores mayores, menores o igual a 1 lo que implica que:
 - $B/C > 1$ implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.
 - $B/C = 1$ Implica que los ingresos son iguales que los egresos, en este caso el proyecto es aconsejable.
 - $B/C < 1$ Implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable.

- **Valor presente Neto (VPN):** El valor presente neto es un método de evaluación que consiste en descontar los flujos netos de efectivos mediante una tasa de descuentos y restarlo de la inversión inicial que dio origen a dichos flujos, todo esto a su valor equivalente en un solo instante de tiempo que es el presente y el criterio de aceptación es $VPN \geq 0$.

$$VPN = ii + \frac{FNE_1}{(1+i)} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

- **TMAR (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento):** Es la tasa de referencia para los inversionistas, no se puede tomar como tasa de referencia, pues esta es menor a la inflación, por lo tanto no se tendría una ganancia.

- **VPN en función de la TMAR (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento):**El VPN es la ganancia (o pérdida) en términos del valor del dinero en este momento (tiempo presente), después de haber recuperado la Inversión Inicial a una tasa igual a la TMAR. Por tanto, si el VPN es positivo, significará que habrá ganancia más allá de haber recuperado el dinero invertido y deberá aceptarse la inversión. Si el VPN es negativo, significará que las ganancias no son suficientes para recuperar el dinero Invertido. Si éste es el resultado, debe rechazarse la inversión. Si el VPN es igual a cero, significará que sólo se ha recuperado la TMAR y, por tanto, debe aceptarse la inversión, aunque habrá consideraciones adicionales para decidir invertir si el VPN es igual a cero.

CAPITULO II. Análisis y presentación de resultados.

2.1. Información base.

La Universidad Nacional de Ingeniería Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios es una institución de estudio superior, estatal y autónomo, dedicada a formar profesionales en el campo de la ingeniería, la ciencia y la arquitectura con el fin de contribuir al avance tecnológico y el desarrollo sostenible de nuestro país. El recinto universitario Pedro Aráuz Palacios cuenta con 3 facultades y 5 carreras las cuales son: Facultad de Ciencias y Sistemas en donde esta cuenta con la carrera de Ingeniería en Sistemas, Facultad Tecnología de la Industria cuenta con dos carreras Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial y la Facultad Tecnología de la Construcción cuenta con dos carreras Ingeniería Civil e Ingeniería Agrícola.

El sistema eléctrico del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios (RUPA-UNI) está constituido por 11 bancos de transformadores distribuidos por cada uno de los edificios, laboratorios, etc. que cuentan las instalaciones.



Ilustración 23. Ubicación satelital de recinto universitario Pedro Aráuz Palacios.
Fuente: (Google Earth, 2022)

2.2. Característica general del sistema eléctrico.

El sistema eléctrico del recinto universitario Pedro Aráuz Palacios está siendo alimentado por distintos centros de transformadores y está distribuido en distintas áreas dentro de las instalaciones, cada banco de transformación fue identificado y localizado para poder determinar las áreas que alimenta cada uno de ellos, así mismo pudimos obtener la numeración de estos y su potencia nominal en kVA.

A continuación se muestra una tabla resumen donde podemos observar cada uno de los bancos de transformadores con los que cuenta el recinto universitario de igual manera sus especificaciones y ubicación. (Ver tabla completa en anexo 1)

Tabla 4. Bancos de transformadores UNI-RUPAP

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	BDI _ TRANSFORMADORES	CAPACIDAD DE BANCO DE TRANSFORMADOR	CANTIDAD	UBICACIÓN DE BANCO DE TRANSFORMADORES
BT01	54509;155462	50 kVA ; 75KVA	2	Parte trasera del edificio CNEG
BT02	54516	225kVA	1	Contiguo al Bar "El Aula"
BT03	54517	500KVA	1	Detrás del edificio 05
BT04	58393; 54511;-	25 KVA; 75 KVA (X2)	3	Parte trasera de comedor
BT05	54512; 54513; 54514	75 KVA (X3)	3	Parte trasera del FTI
BT06	57885;57886;57887	100 KVA (X3)	3	Costado Norte FTI (Piso)
BT07	155281;155282;155283	37.5 KVA (X3)	3	Parte trasera edificio Marlon Zelaya (más alejado)
BT08	154670;154671;154672	75 KVA (X3)	3	Parte trasera edificio Marlon Zelaya (más cercano)
BT09	54530; 54531; 54532	75 KVA (X3)	3	Ubicado por UNEN CIVIL y AGRICOLA
BT10	54544;54534;54535	25 KVA (X3)	3	Ubicado por el pozo
BT11	154648;154649;154950	37.5 KVA (X3)	3	
Total			28	

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Análisis del consumo de energía.

2.3.1. Censo de carga.

En este capítulo se evaluó el consumo teórico y datos de placa de cada uno de los equipos se encuentran en el recinto universitario Pedro Aráuz Palacios, permitiendo así poder obtener un primer dato del consumo energético. El objetivo de esta etapa es poder determinar cuáles son los factores de mayor consumo.

El censo de carga se realizó contabilizando cada uno de los diferentes tipos de equipos que cuenta el recinto universitario tanto de oficina, línea blanca, aires acondicionados, equipos de laboratorios entre otros, para poder determinar cuánto era el consumo de cada uno de estos tomando en cuenta que se estableció un promedio de 22 días laborables al mes, en donde detallaremos a continuación.

El consumo promedio mensual de la acometida de la universidad, según facturación eléctrica es de 1, 638,520 kWh/mes, para el periodo en análisis, el cual es de agosto 2020 a octubre 2021. En la ilustración a continuación, se presenta el balance de energía por consumidor energético obtenido según inspecciones y mediciones realizadas en las instalaciones e información suministrada por la universidad:

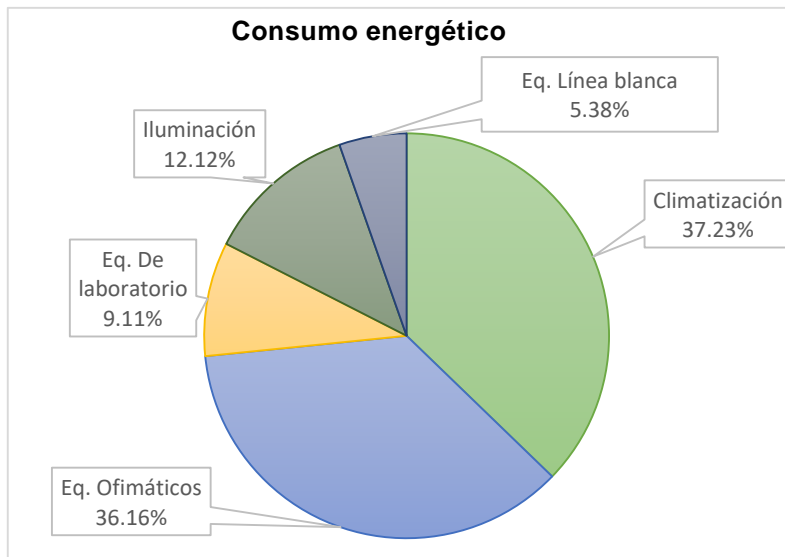


Ilustración 24. Balance de energía por consumidores energéticos (kWh/mes).
Fuente: Elaboración Propia.

Según el gráfico anterior y basados en el total de energía consumida por la Universidad correspondiente a un promedio de 204,032.63 kWh/mes se puede ver la tabla siguiente en donde detalla que los mayores consumidores de energías son los aires acondicionados con un 37.23% y equipos ofimáticos con un 36.16%, el menor consumidor de energía son los equipos de línea blanca con el 5.38%:

Tabla 5. Distribución de consumidores energéticos por áreas (kWh/mes).

Uso energético	Energía (kWh/mes)	Energía (kWh /año)	% del total
Climatización	75,957.98	911,495.76	37.23%
Eq. Ofimáticos	73,788.24	885,458.88	36.16%
Eq. De laboratorio	18,589.88	223,078.56	9.11%
Iluminación	24,719.22	296,630.64	12.12%
Eq. Línea blanca	10,977.31	131,727.72	5.38%
Total general	204,032.63	2,448,391.56	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

2.3.1.1. Sector de Iluminación.

La iluminación representa en muchos edificios un porcentaje elevado del consumo eléctrico. Por tanto, existe un gran potencial de ahorro, energético y económico alcanzable mediante el empleo de equipos eficientes, unido al uso de sistemas de regulación y control adecuados a las necesidades del local a iluminar.

Actualmente en las instalaciones de la universidad la mayoría de los equipos de iluminación son de tecnología convencional fluorescente tubular T-12 y fluorescentes compactos, quedando en todas las oficinas estos equipos de iluminación y en algunos casos con tecnología T-8, según las inspecciones realizadas principalmente en las áreas administrativas donde se identificó que las luminarias con tecnología convencional presentan la mayor cantidad de horas de uso, por tal razón, estas luminarias serán las que se tratarán en la opción de mejora de iluminación. A continuación, se muestra un detalle general de las cantidades y tipos de luminarias para estas áreas mencionadas:

Tabla 6. Luminarias convencionales actuales en las áreas administrativas.

Uso energético	Tipo de luminaria	Qty	Mal estado	Potencia Total (kW)	Consumo (kWh/mes)
BT01	Bujía Amarilla	1	0	0,1	18.7
	Bujía LED	24	10	0,22248	39.15648
	Fluorescente	196	70	8,51	1,778.59
	HID	8	0	1,4	277.2
	LED cuadrada	17	0	0,22164	36.5244
	Lámpara LED	2	0	0,03708	8.1576
BT02	Bujía Amarilla	1	0	0,1	18.7
	Bujía LED	46	1	0,42102	64.1569
	Cepos	0	0	0	0
	Fluorescente	434	107	19,872	3,633.586
	HID	17	0	2,975	589.05
	LED cuadrada	32	0	0,59328	110.94336
	Lámpara LED	58	13	4,08292	714.0166
BT03	Bujía LED	8	0	0,09682	18.5585
	Fluorescente	499	141	22,954	4,319.722
	Lámpara LED	353	51	6,54462	1,220.1730
	Ojos de buey pequeño	23	0	0,11845	22.150
	Ojos de buey grande	6	4	0,07416	13.867
BT04	Bujía cepo	1	0	0,01035	1.366
	Bujía LED	2	0	0,01854	2.4472
	Fluorescente	192	46	8,924	1,541.782
	HID	7	0	1,225	242.55
BT05	HID	4	0	0,7	138.6
	Lámpara LED	408	0	7,56432	1,414.5278
BT06	Bujía LED	2	0	0,01854	2.0394
	Fluorescente	48	4	2,208	485.76
	HID	9	0	1,62225	321.2055
	LED cuadrada	99	1	1,22364	269.2008
	Lámpara LED	4	0	0,07416	8.1576
	Ojos de buey pequeño	18	0	0,0927	19.1477
BT07	Bujía Amarilla	1	0	0,1	18.7
	Fluorescente	228	97	8,7216	1,797.312
	HID	5	0	0,875	173.25
	Lámpara LED	6	0	0,11124	12.2384
BT08	Bujía Amarilla	1	0	0,1	18.7
	Bujía LED	6	0	0,28428	56.2874
	Fluorescente	14	2	0,644	47.2267
	HID	8	0	1,4	277.2
	Lámpara LED	455	29	8,4357	1,769.7913
BT09	Bujía LED	2	0	0,01854	2.0394
	Fluorescente	277	80	12,719	2,348.852
	LED cuadrada	12	0	0,14832	27.7358
BT10	Bujía cepo	6	0	0,0621	11.6127
	Fluorescente	33	6	1,518	34.408
BT11	Fluorescente	92	0	7,935	698.28
Total general		3,665	662	135.077	24,719.2224

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla anterior se observa que el consumo mensual de la universidad asociado al uso energético del sector de iluminación es de 24,719.2224 kWh/mes lo cual representa 135.077 kW de demanda máxima.

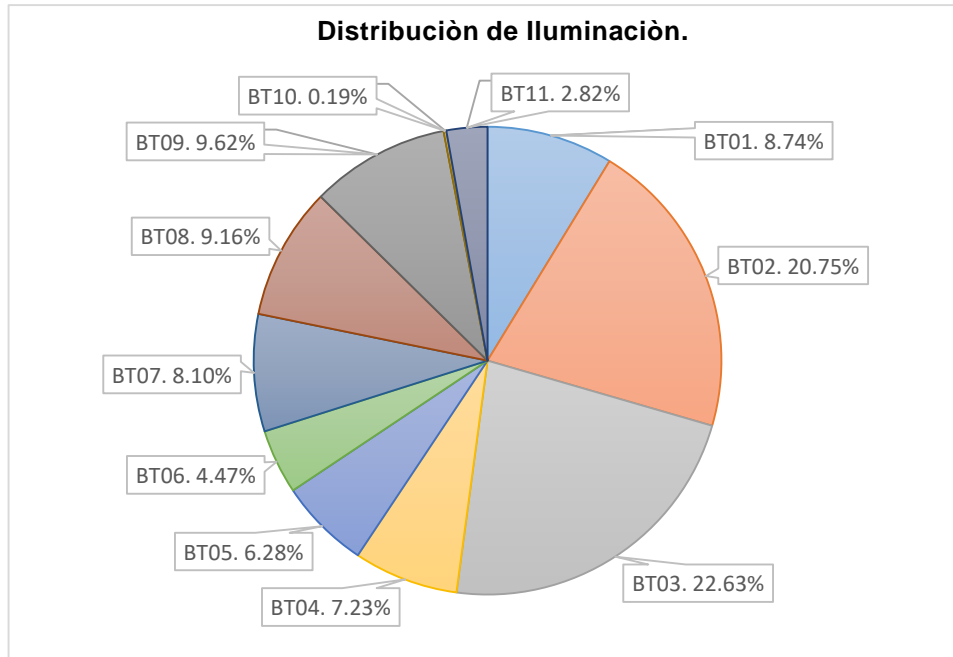


Ilustración 25. Distribución de iluminación por banco de transformadores (kWh/mes).
Fuente: Elaboración Propia

Según la ilustración anterior se determina que el banco de transformador con mayor consumo de iluminación es el banco 03 con el 22.63% y el banco 02 con el 20.75%, de igual el banco con menor consumo son el banco 10 con el 0.19% y el banco 11 con 2.82%.

2.3.1.1.1. Medición de luminosidad.

La eficiencia aplicada en iluminación sirve para medir qué parte de la potencia total consumida por una lámpara se usa para iluminar. Es decir, es la relación entre el flujo luminoso emitido (en lúmenes) y la potencia consumida (en vatios). La eficiencia representa la parte de potencia útil del total de la potencia consumida por la lámpara.

La elección de lámparas eficientes no debe hacerse nunca a expensas de obtener un menor confort visual, sino que una vez elegido el tipo de lámpara más idóneo para la clase de actividad y local, entonces sí se debe elegir aquellas de

entre el mismo tipo que ofrezcan menores pérdidas y presenten una mejor eficiencia.

Por dicha razón se realizaron mediciones en cada una de las áreas del recinto universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería en donde el 65.48% son luminarias tipo convencionales (fluorescentes) y el 34.52% son luminarias tipo LED los resultados obtenidos fueron los siguientes (Ver Anexo 3):

Tabla 7. Tipos de luminarias que cuenta el recinto universitario.

Uso energético	Tipo de luminaria
BT01	Fluorescente / LED
BT02	Fluorescente / LED
BT03	Fluorescente / LED
BT04	Fluorescente
BT05	LED
BT06	Fluorescente / LED
BT07	Fluorescente
BT08	Fluorescente / LED
BT09	Fluorescente / LED
BT10	Fluorescente / LED

Fuente: Elaboración propia.

Según la siguiente ilustración se determina que los bancos con mayor deficiencia en el nivel de luminosidad de cada una de las áreas que lo componen son los bancos 02 y 03 debido a que el 70% de las luminarias de ambos bancos son luminarias fluorescentes, por tanto, estas no cuentan con la potencia necesaria dar un nivel de luminosidad confortable.

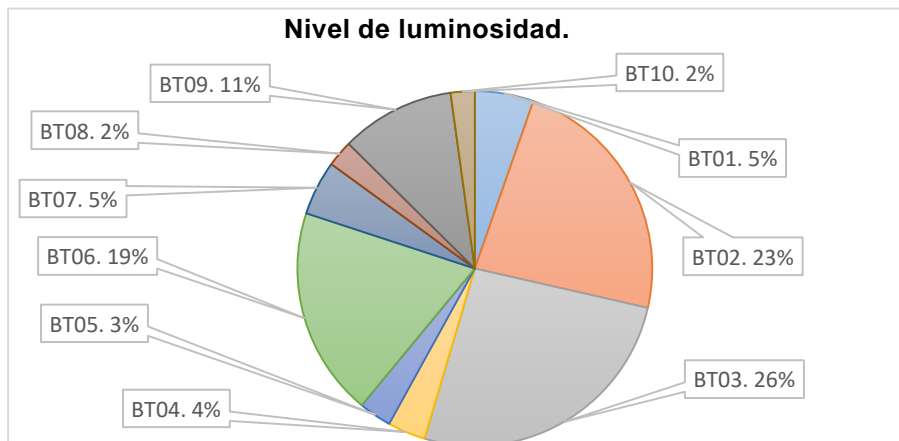


Ilustración 26. Resultado de mediciones de nivel de luminosidad.

Fuente. Elaboración propia.

2.3.1.2. Climatización.

Los aires acondicionados convencionales con refrigerante obsoleto R22 que se identificaron como candidatos para ser sustituidos por sus equivalentes de tecnología inverter y de alta eficiencia SEER fueron los que presentaron SEER igual o menor a 13. Para más detalles del consumo ver la tabla siguiente:

Tabla 8. Consumo de aire acondicionado por banco de transformador.

Ubicación	Qty	P (BTU/h)	SEER	Ptotal (kW)	Hrs/mes	kWh/mes	Comments
BT01	17	60,000 (10)	13 (2)	51.35	2,205.5	4,730.97	
		36,000 (4)	16 (12)				
		24,000 (2)	16.5 (1)				
		18,000 (1)	17 (1)				
			19 (1)				
BT02	38	60,000 (18)	7 (2)	112.28	4,103	11,422.25	1 mal estado
		36,000 (6)	10.5 (8)				
		24,000 (5)	11.31 (1)				
		20,000 (1)	13 (4)				
		18,000 (3)	14(1)				
	16 (19)						

		12,000 (3)	17 (1)				
		9,000 (1)	18 (2)				
BT03	68		10 (1)				
			10.5 (5)				
			10.97 (2)				
		60,000 (22)	11.34 (2)				
		48,000 (4)	12 (2)				
		36,000 (10)	12.5 (1)				
		34,000 (1)	13 (3)				
		24,000 (10)	14 (2)	171.99	7,350	16,229.77	3 mal estado
		23,000 (2)	15.35 (4)				
		20,000 (1)	16 (19)				
		18,000 (13)	16.13 (3)				
		16,000 (1)	17 (2)				
		12,000 (4)	17.8 (2)				
			18 (10)				
	19 (10)						

BT04	11	60,000 (6)	10.5 (4)	37.42	1,226.5	3,933.85	
		48,000 (1)	11.31 (1)				
		36,000 (2)	16 (4)				
		24,000 (2)	18 (2)				
BT05	17	60,000 (17)	10.5 (7)	77.23	1,584	9,514.90	
			10.97 (1)				
			16 (4)				
			17.5 (1)				
			18 (4)				
BT06	23	60,000 (8)	10 (2)	87.66	1,925	8,437.16	
		48,000 (5)	10.5 (12)				
		36,000 (5)	11.34 (1)				
		24,000 (3)	12 (1)				
		23,000 (1)	16 (1)				
		18,000 (1)	17 (3)				
			18 (3)				

BT07	14	60,000 (12)	5 (2)	58.04	501.6	8,307.60	
		36,000 (2)	16.4 (12)				
BT08	28	60,000 (13)	10.5 (1)	89.81	825	8,644.17	Un aire de 18,000 Btu/h en mal estado
		36,000 (12)	14 (24)				
		23,000 (1)	15.35 (1)				
		18,000 (1)	16 (1)				
		12,000 (1)	18 (1)				
BT09	15	60,000 (4)	10.5 (3)	44.31	1,787.5	3,994.81	
		48,000 (2)	13 (5)				
		36,000 (5)	14 (3)				
		24,000 (4)	16.5 (1)				
			18 (3)				
BT10	3	18,000 (3)	7 (3)	7.71	137.5	742.5	1 en mal estado y otro inactivo
Total	234	-	-	737.81	21,645.6	75,957.98	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa el consumo mensual de la universidad asociado al uso energético significativo (USE) es de 75,957.98 kWh/mes lo cual representa 737.81 kW de demanda máxima.

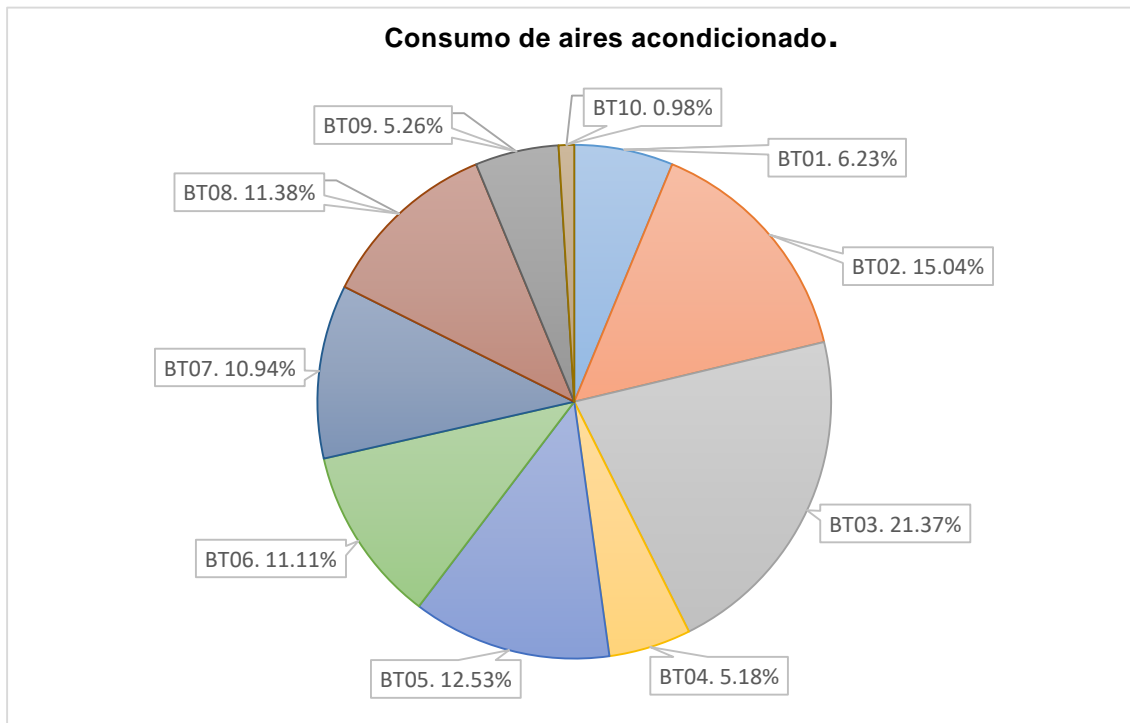


Ilustración 27. Consumo de aires acondicionado.
Fuente. Elaboración propia.

Según ilustración anterior se determina que el mayor consumidor de energía de aires acondicionados es el banco 03 con el 21.37%, así mismo el banco con menor consumido es el banco 10 con el 0.98%

2.3.1.2.1. Evaluación de eficiencia de aires acondicionados.

Para la evaluación de eficiencia de los equipos de climatización se realizó el cálculo de la eficiencia del SEER de cada aire acondicionado para hacer la comparación con la eficiencia de SEER de placa en donde ocuparemos la siguiente formula:

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

Calculo de SEER:

➤ **Para 5:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 36,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 7,200.00 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{36000 \textit{ BTU}}{7200.00 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 5.56$$

El SEER según placa 5 comparado con el calculado nos da un valor de 5.56 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 7:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 18,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 2,571.43W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{18000 \textit{ BTU}}{2571.43 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 7.78$$

El SEER según placa 7 comparado con el calculado nos da un valor de 7.78 el cual es un valor aproximado.

Para ver el resto de cálculos ver anexo 5 donde se observa la comparación de la eficiencia de placa con respecto a la eficiencia calculada de cada uno de los equipos de climatización encontrados en las instalaciones del recinto.

Se logró concluir que las eficiencias calculadas se aproximan al SEER de placa, además se encontraron algunos equipos de climatización no contaban con placa debido a que está ya estaba en mal estado en donde no se podía observar la información con claridad, cabe destacar que se la mayoría de SEER encontrados en los equipos de climatización fueron de 14, 16, 17, 18 y 19.

2.3.1.3. Equipos ofimáticos

La universidad cuenta con numerosos equipos de oficina como por ejemplo computadoras de escritorio, laptops, impresoras, escáneres, entre otros, los cuales en la siguiente tabla se detalla información de cada uno de los diferentes equipos ofimáticos agrupados por banco de transformador:

Tabla 9. Equipos ofimáticos de la administración de la universidad

Ubicación	Qty	P(KW)	Hrs/mes (total)	Energía (kWh/mes)
BT01	125	41.92	7,799	3,920.9985
BT02	247	72.9506	24,101	12,903.9449
BT03	310	106.7912	30,860.5	20,008.7298
BT04	407	119.2247	6,248	11,996.0027
BT05	122	30.6782	2,794	4,742.892
BT06	305	99.1708	10,488.5	11,340.777
BT07	16	4.5134	1,485	559.0475
BT08	22	8.7774	1,677.5	1,137.4341
BT09	166	53.1066	8,915.5	5,681.5057
BT10	26	10.3301	2,717	1,496.9064
Total general	1,746	547.472	97,086	73,788.23949

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla anterior se observa que el consumo mensual de la universidad asociado al uso energético de equipos ofimáticos es de 73,788.239 kWh/mes lo cual representa 547.472kW de demanda máxima.

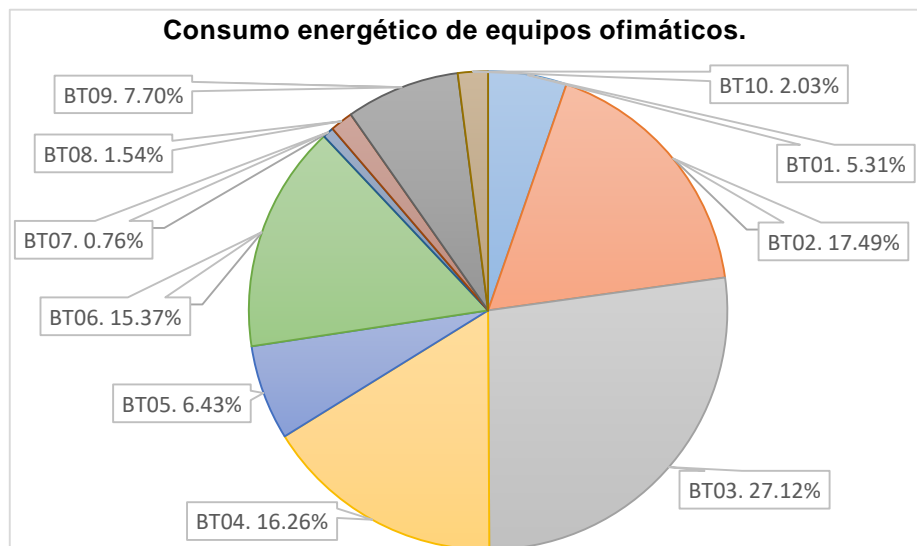


Ilustración 28. Consumo energético de equipos ofimáticos.

Fuente. Elaboración propia.

Según ilustración anterior los bancos de transformadores con mayor consumo energético en equipos ofimáticos tiene es el banco 03 con 27.12%, banco 02 con 17.49%, banco 04 con 16.26% y banco 06 con 15.37% de igual manera el banco de transformador con menor consumo energético es el banco 07 con 0.76%.

2.3.1.4. Equipos de laboratorios.

La universidad cuenta con numerosos equipos de laboratorios debido a las diversas zonas de laboratorio y/o talleres que esta contiene, de los cuales en la siguiente tabla se detalla información de los equipos agrupados por bancos de transformadores:

Tabla 10. Equipos de laboratorios de la universidad

Ubicación	Qty	P(kW)	Energía (kWh/mes)
BT03	55	67.11	10,850.28
BT07	1	1.5	264
BT08	1	1.5	264
BT09	19	55.56	7,211.6
Total, general	76	125.67	18,589.88

Fuente. Elaboración Propia.

De la tabla anterior se determina el consumo mensual de la universidad asociado al uso energético en equipos de laboratorios es de 18,589.88 kWh/mes lo cual representa 125.67 kW de demanda máxima.

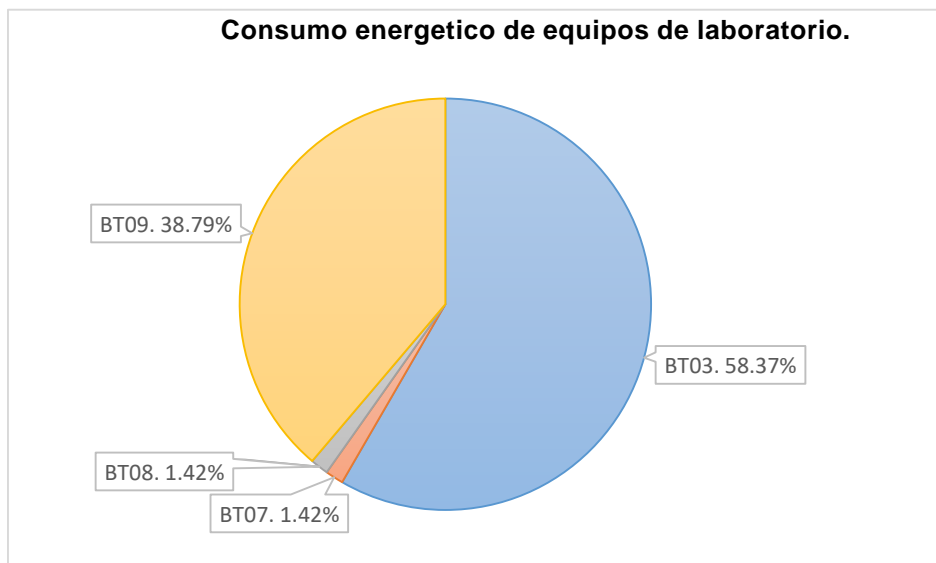


Ilustración 29. Consumo energético en equipos de laboratorio.

Fuente. Elaboración Propia.

En la ilustración anterior se determina que el banco de transformador con mayor consumo energético en los equipos de laboratorio es el banco 03 con 58.37% así mismo el de menor consumo son los bancos de transformadores 07 y 08 con el 1.42%.

2.3.1.5. Equipos de línea blanca.

La universidad cuenta con varias áreas de cocina debido a los diversos bares que existen, cabe destacar que esta cuenta también con un comedor donde se cuentan con equipos eléctricos para preparación del almuerzo para los estudiantes, docentes, entre otros. Estos equipos pueden ser por ejemplo cafeteras, microondas, refrigeradoras, licuadora, y más. Debido a la cantidad de equipos que hay se generalizara por bancos de transformadores los siguientes detalles:

Tabla 11. Equipos de línea blanca analizados de la universidad

Uso energético	Qty	P(kW)	Hrs/mes (total)	Energía (kWh/mes)
BT01	15	11.63	3520	1,672.19
BT02	39	29.58	8085	3,100.44
BT03	12	12.14	902	344.6
BT04	19	11.70	5940	2,124.1
BT05	2	1.85	44	28.86
BT06	7	5.98	748	204.92
BT07	1	0.753	44	23.49
BT08	1	0.8	22	12.48
BT09	23	17.41	6138	3,421.75
BT10	2	1.95	66	44.46
Total	121	93.793	25,509	10,977.30

Fuente. Elaboración Propia.

De la tabla anterior se observa el consumo mensual de la universidad asociado al uso energético de equipos de línea blanca es de 10,977.30 kWh/mes lo cual representa 93.793 kW de demanda máxima.

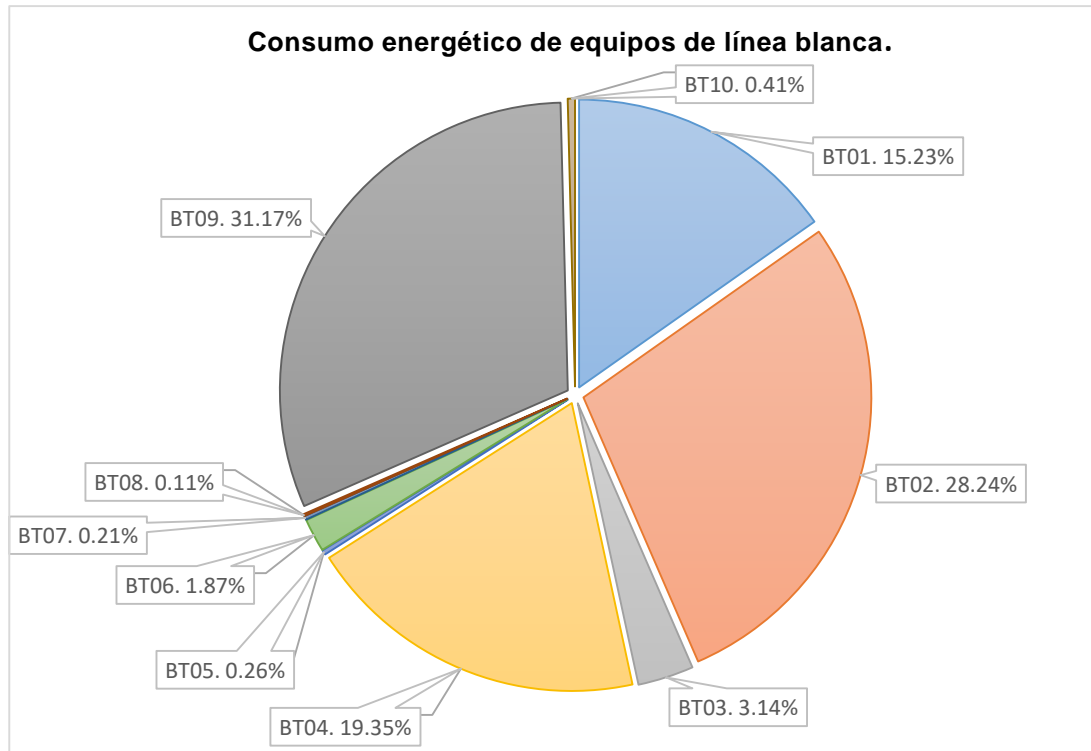


Ilustración 30. Consumo energético de equipos de línea blanca.
Fuente. Elaboración propia.

En la ilustración anterior se determinó que los bancos de transformadores con mayor consumo energético en los equipos de línea blanca son el banco 09 con 31.17%, banco 02 con 28.24%, banco 04 con 19.35% y el banco 01 con 15.23%, así mismo los bancos con menor consumo son banco 05 con 0.26%, banco 07 con 0.21% y el banco 08 con 0.11%.

2.3.2. Facturación eléctrica.

Los pliegos tarifarios tienen por objetivo establecer dentro de cada Contrato de Concesión, las fórmulas, parámetros e indexaciones que corresponden a cada Empresa de Distribución para las tarifas de distribución de cada grupo de consumidores tipificados. Dichos pliegos deberán cumplir las características y metodologías establecidas en la Normativa Eléctrica que esta es establecida por el INE (Instituto de Nicaragüense de Energía). Las categorías tarifarias se por para cada nivel de tensión, para así poder determinar los niveles de demanda máxima.

La Administración del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios cuenta con medidores de mediciones en media tensión y baja tensión los cuales se tuvo que para obtener la cuantificación del consumo de la energía eléctrica consumida por todas sus áreas logramos identificar los siguientes datos:

Tabla 12. Información de las facturas eléctricas.

No. NIS	Nivel de Tensión	Pliego tarifario	Porcentaje de consumo de energía kWh	Porcentaje de demanda de potencia kW
2032582	Media tensión	T-2D Binomia sin medición horaria estacional	86.21%	91,36%
2032584	Baja tensión	T-2 Binomia sin medición horaria estacional	12.39%	8,64%
2032583	Baja tensión	T-1 Monomia	0.55%	0,00%
3136457	Baja tensión	T-1 Monomia	0.84%	0,00%

Fuente. Elaboración Propia.

En la siguiente ilustración se muestra el consumo de energía kWh y demanda de potencia por N°. NIS que cuenta actualmente el recinto universitario en donde podemos observar que el mayor consumidor de energía y de demanda de potencia es el NIS no. 1 el cual tiene el 86.21% de consumo de energía eléctrica actualmente y un 91.36% de demanda de potencia.

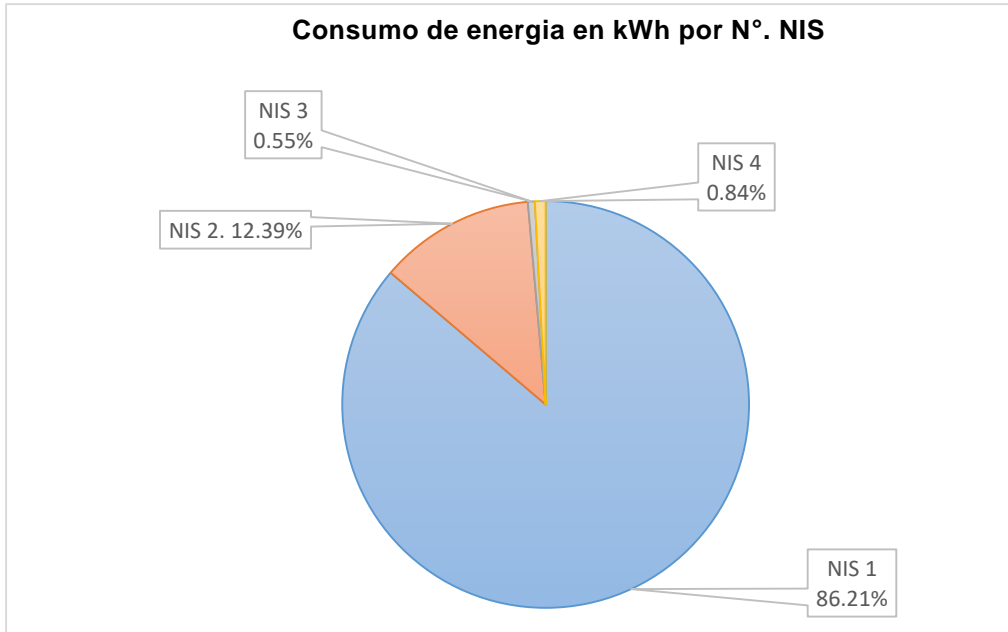


Ilustración 31. Consumo de energía por N°. NIS.
Fuente. Elaboración Propia.

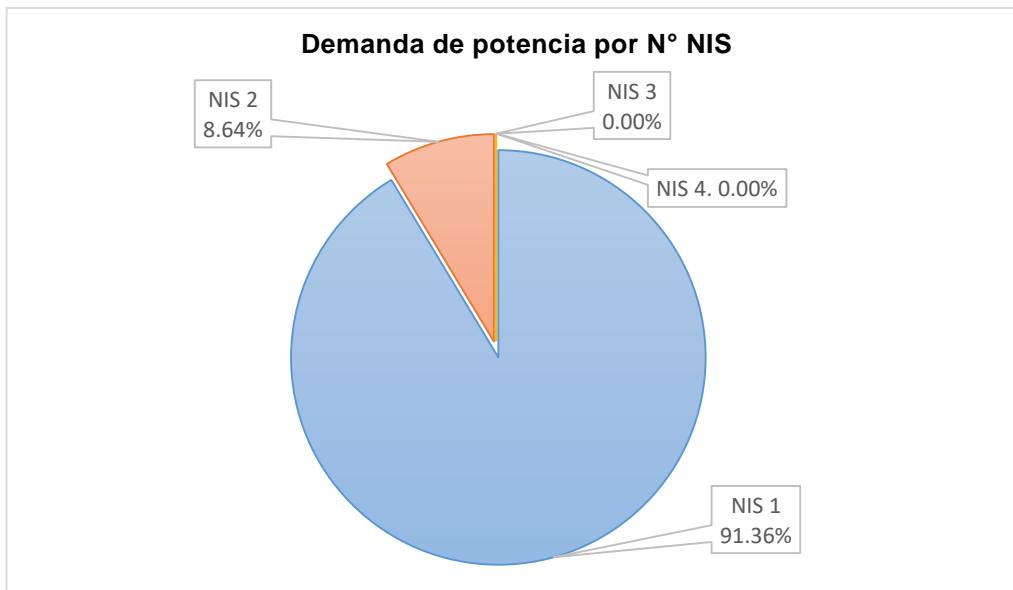


Ilustración 32. Demanda de potencia N°. NIS.
Fuente. Elaboración Propia.

2.3.2.1. Descripción de consumo energético para el número NIS 2032582 con tarifa T-2D binomia sin medición horaria estacional:

A continuación, se muestra la distribución general del consumo energético facturado en las instalaciones del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, comprendido en el periodo de agosto 2020 a octubre 2021, según (Nicaragua, 2017) el factor a utilizar para la emisión de carbono es de 0.71 kg CO_2 /kWh.

Tabla 13. Distribución general de consumo energético.

Suministro Energético	Instalación	Consumo energético anual (kWh/año)	Costo energético anual (C\$/año)	Costo de la energía promedio (C\$/kWh)	Emisiones anuales de CO_2 (Ton $CO_2eq/año$)
Electricidad	Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería.	1,412,600	C\$19,191,409.54	C\$211.803	1,002.946

Fuente. Elaboración propia.

Según tabla anterior en el periodo evaluado se ha tenido un costo promedio de energía eléctrica de C\$211.803 por kWh a nivel de media tensión, cuenta con un consumo total de 1,412,600 kWh para el año analizado. Dicho consumo de energía ha representado la generación indirecta de 1,002.946 toneladas de dióxido de carbono (un gas responsable del calentamiento global) hacia la atmósfera.

2.3.2.1.1. Análisis de los suministros energéticos.

La Administración del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, cuenta con un medidor con medición en media tensión para cuantificar el consumo de energía eléctrica consumido por todas sus áreas identificado con el número NIS 2032582.

2.3.2.1.1.1. Consumo eléctrico mensual.

A continuación, se presenta el consumo de energía eléctrica del período de agosto 2020 a octubre 2021:

Tabla 14. Consumo histórico de la energía eléctrica.

Mes Facturado	Energía kWh	Import Total (USD/mes)	USD/kWh	Ton CO2 / mes
ago-20	75,600	\$33,923.36	\$0.4487	53.68
sep-20	68,600	\$30,413.96	\$0.4434	48.71
oct-20	84,000	\$32,855.48	\$0.3911	59.64
nov-20	66,500	\$29,138.54	\$0.4382	47.22
dic-20	53,900	\$27,545.95	\$0.5111	38.27
ene-21	59,500	\$25,011.16	\$0.4204	42.25
feb-21	89,600	\$34,056.40	\$0.3801	63.62
mar-21	118,300	\$42,177.81	\$0.3565	83.99
abr-21	115,500	\$43,501.61	\$0.3766	82.01
may-21	144,200	\$50,143.59	\$0.3477	102.38
jun-21	120,400	\$45,030.63	\$0.3740	85.48
jul-21	86,100	\$34,395.19	\$0.3995	61.13
ago-21	124,600	\$44,825.92	\$0.3598	88.47
sep-21	88,900	\$35,586.11	\$0.4003	63.12
Oct-21	116,900	\$40,224.89	\$0.3441	83.00
Total	1,412,600	\$548,830.59	\$5.99	1,002.946
Mínimo	53,900	\$25,011.16	\$0.34	38.27
Máximo	144,200	\$50,143.59	\$0.51	102.38
Promedio	94,173	\$36,589.00	\$0.00	67.00

Fuente. Elaboración propia.

La tabla anterior nos indica el consumo de energía eléctrica en el periodo evaluado, donde se han consumido 1, 412,600 kWh/año con una generación anual equivalente a 1,002.946 toneladas de dióxido de carbono (Ton CO₂/año). A continuación, se presenta una ilustración donde se presenta este comportamiento de la facturación correspondiente a la empresa:

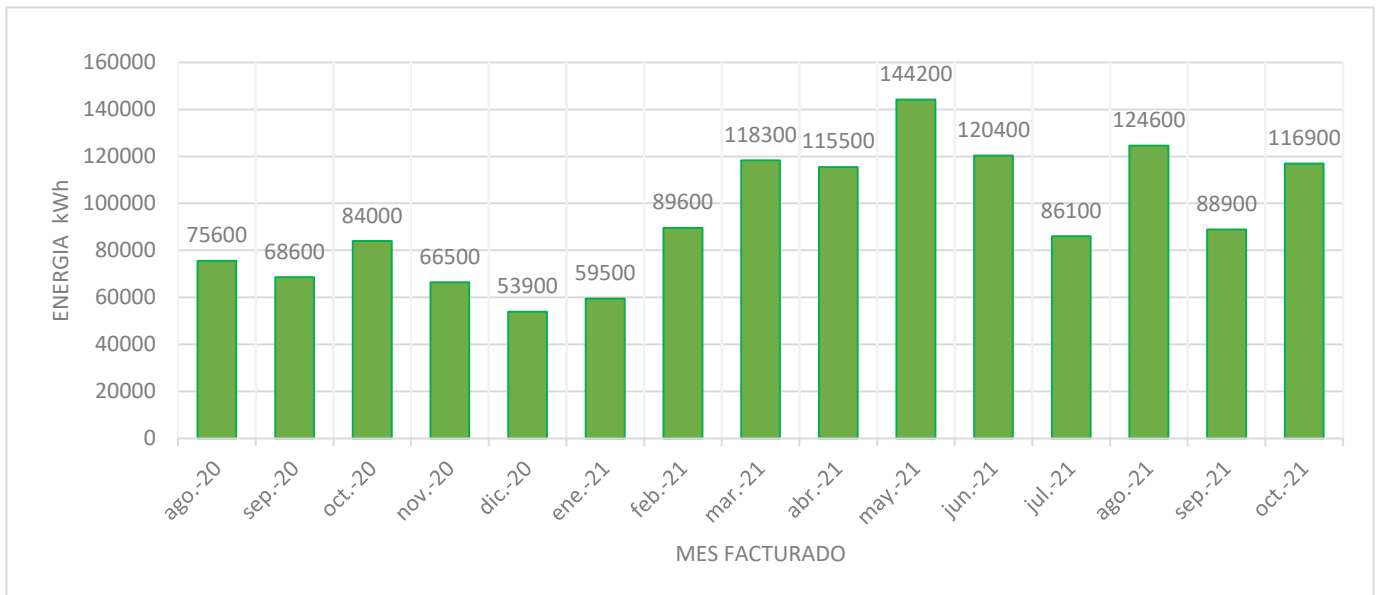


Ilustración 33. Consumo histórico de energía eléctrica agosto 2020 – octubre 2021.
Fuente. Elaboración Propia.

En la ilustración anterior se observa que los meses que representan mayor consumo energético son marzo, abril, mayo, junio, agosto y octubre 2021 lo cual coinciden con las temporadas altas de consumo del recinto universitario.

2.3.2.1.1.2. Demanda de potencia.

La demanda de potencia facturada es la suma de potencia de cada equipo eléctrico funcionando en un mismo instante de tiempo, donde el medidor censa la demanda de potencia para todas las horas durante el día, y cobran las que registre el valor máximo de todo el mes para cualquier hora del día.

A continuación, se muestra el comportamiento de la demanda máxima de potencia del Recinto Universitario que son cobradas en la factura de energía eléctrica mensual:

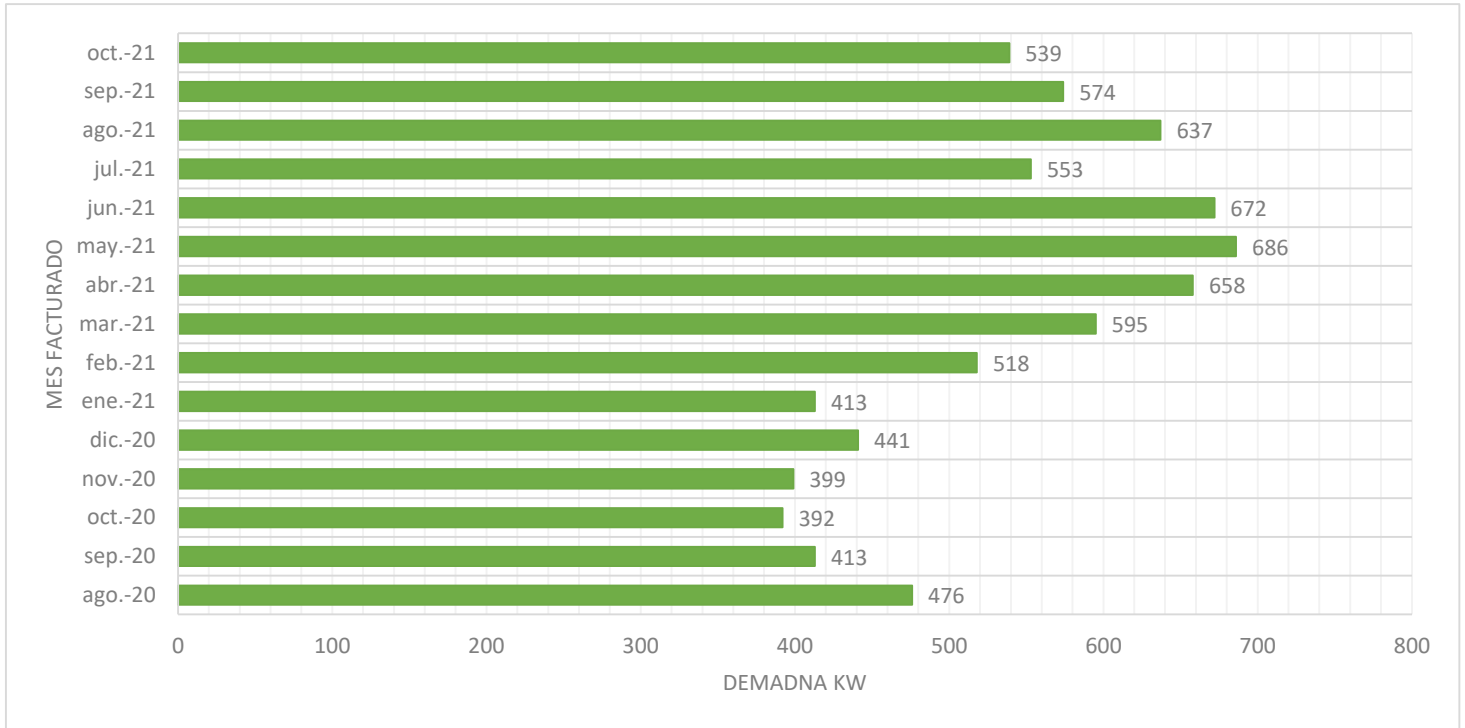


Ilustración 34. Demanda de potencia histórica agosto 2020 – octubre 2021.
Fuente. Elaboración propia.

Considerando los resultados que nos muestra la ilustración anterior, se observa que la máxima demanda registrada por la empresa fue de 686kW en mayo 2021 correspondiendo a la temporada alta y al encendido simultáneo de varios de los equipos de climatización dentro de la misma para la jornada laboral, la mínima demanda registrada fue de 392kW en octubre 2020.

Del análisis integral de la facturación del período, se calculó que el consumo de energía representa un 46.39% de los costos totales de la facturación, la demanda máxima de potencia representa un 38.5% de los costos totales de la facturación eléctrica, el restante 15.11% de los costos corresponden a gastos de comercialización, alumbrado público, regulación INE y recargo por bajo factor de potencia.

2.3.2.1.1.3. Factor de potencia.

El factor de potencia mide el aprovechamiento de la energía por los equipos. Si este factor es menor de 0.85, la empresa distribuidora (Disnorte-Dissur) emitirá un recargo o multa por tener un bajo factor de potencia. En la siguiente ilustración, se muestra el comportamiento histórico del factor de potencia para el período en análisis:

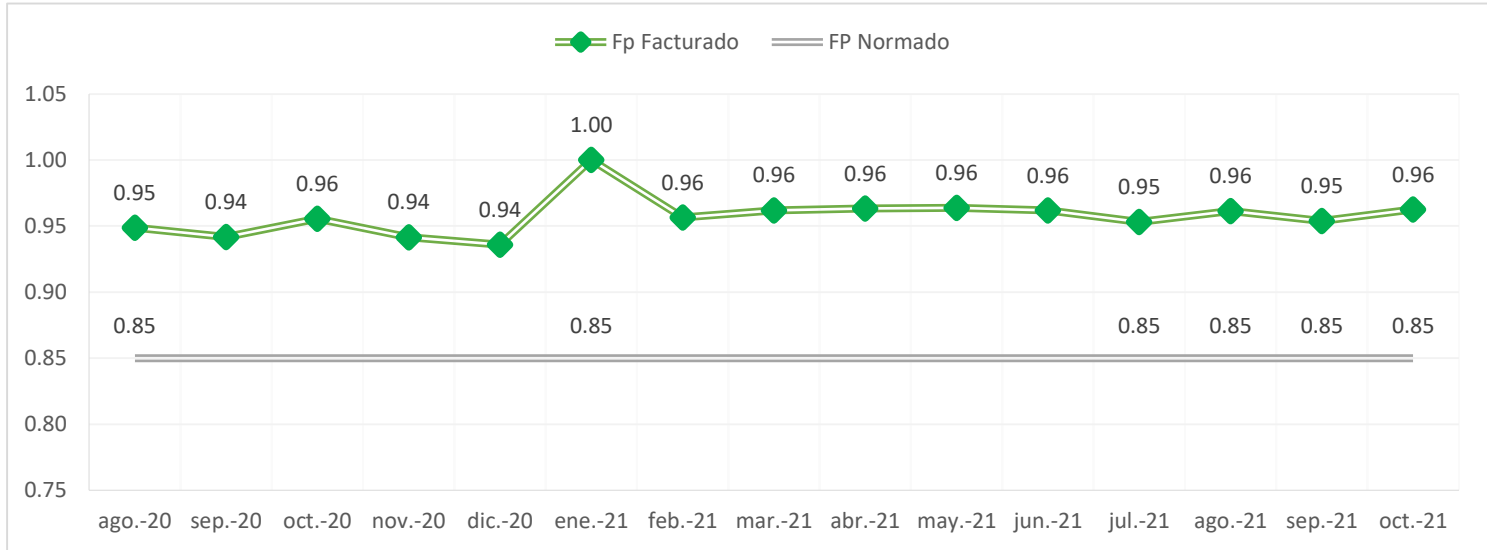


Ilustración 35. Factor de potencia histórico agosto 2020 – octubre 2021.

Fuente. Elaboración propia.

Se determina que durante todo el período evaluado la empresa presenta un factor de potencia muy por encima del mínimo (0.85) establecido con valor promedio de $FP = 1$, sin embargo. Esto se debe a que la empresa cuenta con los capacitores de los aires acondicionados, los cuales son los principales consumidores en esta área administrativa.

2.3.2.2. Descripción de consumo energético para el número NIS 2032584 con tarifa T-2 binomia sin medición horaria estacional:

A continuación, se muestra la distribución general del consumo energético facturado en las instalaciones del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, comprendido en el periodo de agosto 2020 a octubre 2021.

Tabla 15. Distribución general de consumo energético.

Suministro Energético	Instalación	Consumo energético anual (kWh/año)	Costo energético anual (C\$/año)	Costo de la energía promedio (C\$/kWh)	Emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ eq/año)
Electricidad	Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería.	203,080	C\$ 1,774,488.51	C\$232.311	144.187

Fuente. Elaboración Propia.

Según tabla anterior en el periodo evaluado se ha tenido un costo promedio de energía eléctrica de C\$ 232.311 por kWh a nivel de media tensión, cuenta con un consumo total de 203,080 kWh para el año analizado. Dicho consumo de energía ha representado la generación indirecta de 144.187 toneladas de dióxido de carbono (un gas responsable del calentamiento global) hacia la atmósfera.

2.3.2.2.1. Análisis de los suministros energéticos.

La Administración del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, cuenta con un medidor con medición en media tensión para cuantificar el consumo de energía eléctrica consumido por todas sus áreas identificado con el número NIS 2032584.

2.3.2.2.1.1. Consumo eléctrico mensual.

A continuación, se presenta el consumo de energía eléctrica del período de agosto 2020 a octubre 2021:

Tabla 16. Consumo histórico de la energía eléctrica.

Mes Facturado	Energía kWh	Import Total (USD/mes)	USD/kWh	Ton CO2 / mes
ago-20	6.640	\$3,451.28	\$0.5198	4.71
sep-20	5.360	\$2,866.79	\$0.5348	3.81
oct-20	6.640	\$3,239.08	\$0.4878	4.71
nov-20	5.360	\$2,805.10	\$0.5233	3.81
dic-20	4.080	\$2,605.28	\$0.6385	2.90
ene-21	4.400	\$2,169.77	\$0.4931	3.12
feb-21	6.800	\$2,926.23	\$0.4303	4.83
mar-21	9.680	\$3,921.12	\$0.4051	6.87
abr-21	9.360	\$4,052.18	\$0.4329	6.65
may-21	12.240	\$4,698.25	\$0.3838	8.69
jun-21	10.640	\$4,307.21	\$0.4048	7.55
jul-21	7.040	\$3,181.38	\$0.4519	5.00
ago-21	98.680	\$3,856.02	\$0.0391	70.06
sep-21	7.520	\$3,223.22	\$0.4286	5.34
Oct-21	8.640	\$3,455.97	\$0.4000	6.13
Total	203.080	\$50,758.88	\$6.57	144.187
Mínimo	4.080	\$2,169.77	\$0.04	2.8968
Máximo	98.680	\$4,698.25	\$0.64	70.0628
Promedio	13.889	\$3,379.00	\$0.00	10

Fuente. Elaboración propia.

La tabla anterior indica el consumo de energía eléctrica en el periodo evaluado donde se han consumido 203,080 kWh/año con una generación anual equivalente a 144.187 toneladas de dióxido de carbono (Ton CO₂/año). A continuación, se presenta una ilustración donde se presenta este comportamiento de la facturación correspondiente al recinto:

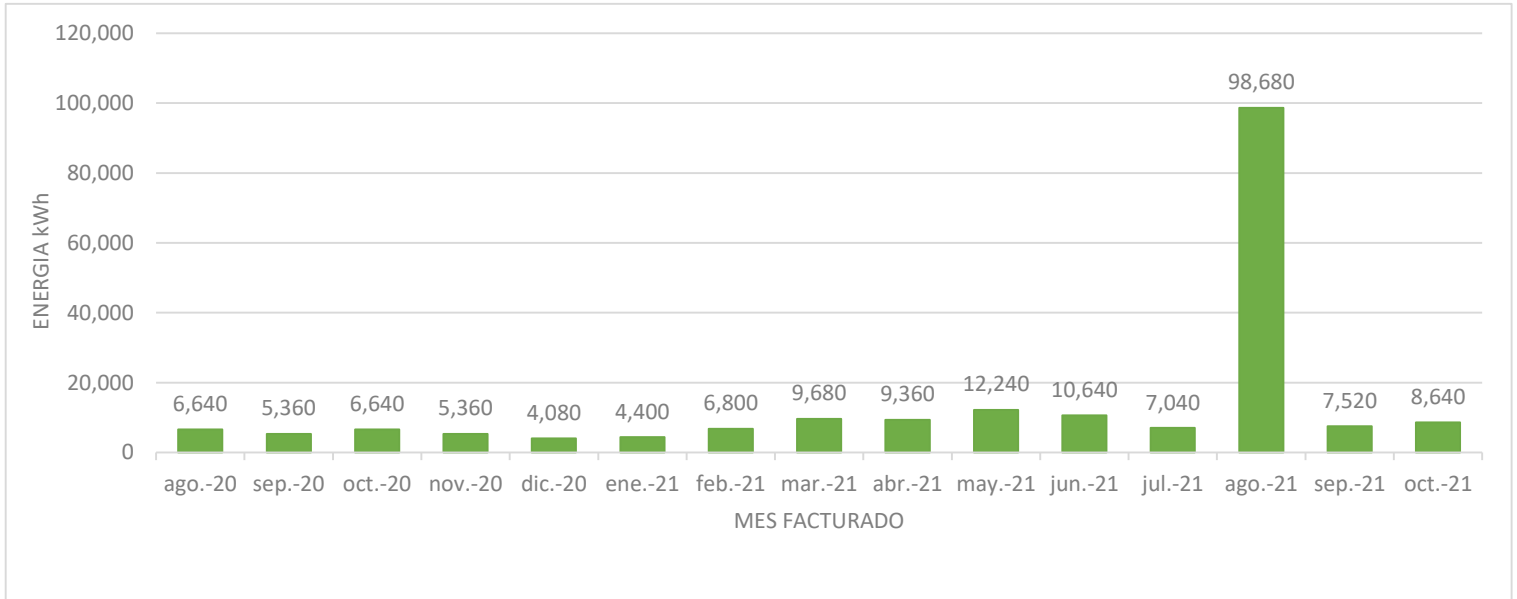


Ilustración 36. Consumo histórico de energía eléctrica agosto 2020 – octubre 2021.
Fuente. Elaboración propia.

En la ilustración anterior se observa que los meses que representan mayor consumo energético es el mes de agosto 2021 lo cual coinciden con las temporadas altas de consumo del recinto universitario.

2.3.2.2.1.2. Demanda de potencia.

A continuación, se muestra el comportamiento de la demanda máxima de potencia del Recinto Universitario que son cobradas en la factura de energía eléctrica mensual:

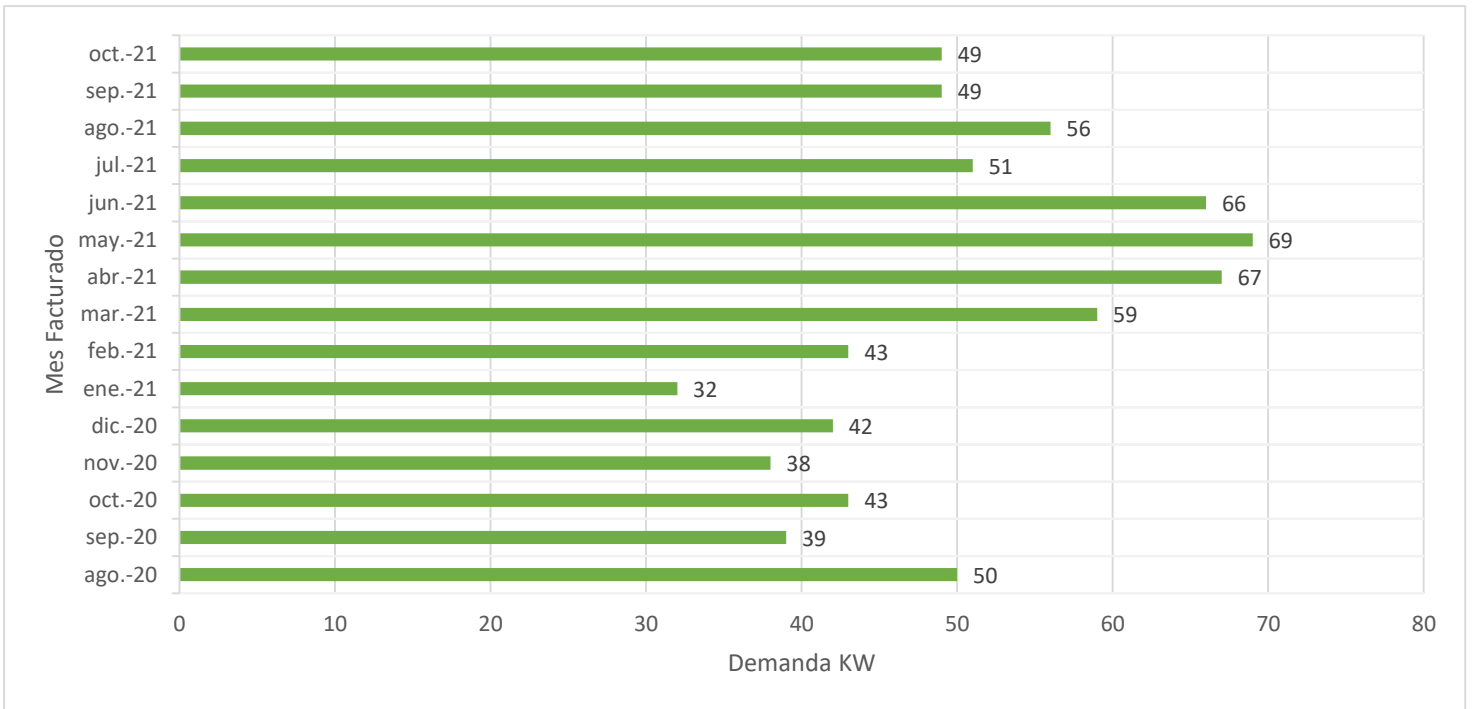


Ilustración 37. Demanda de potencia histórica agosto 2020 – octubre 2021.
Fuente. Elaboración propia.

Considerando los resultados de la ilustración anterior se observa que la máxima demanda registrada por la empresa fue de 69kW en mayo 2021 correspondiendo a la temporada alta y al encendido simultáneo de varios de los equipos de climatización dentro de la misma para la jornada laboral, la mínima demanda registrada fue de 32kW en enero 2021.

Del análisis integral de la facturación del período, se calculó que el consumo de energía representa un 41% de los costos totales de la facturación, la demanda máxima de potencia representa un 33% de los costos totales de la facturación eléctrica, el restante 26% de los costos corresponden a gastos de comercialización, alumbrado público, regulación INE y recargo por bajo factor de potencia.

2.3.2.2.1.3. Factor de potencia.

El factor de potencia mide el aprovechamiento de la energía por los equipos. Si este factor es menor de 0.85, la empresa distribuidora (Disnorte-Dissur) emitirá un recargo o multa por tener un bajo factor de potencia. En la siguiente ilustración, se muestra el comportamiento histórico del factor de potencia para el período en análisis:

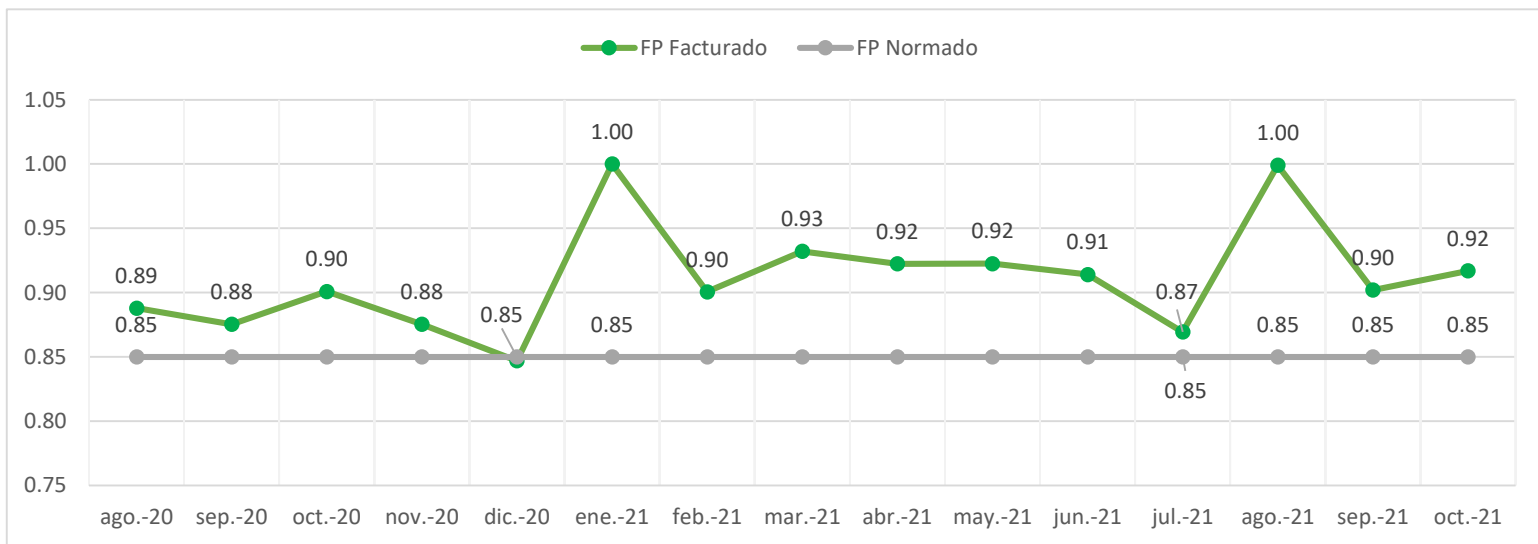


Ilustración 38. Factor de potencia histórico agosto 2020 – octubre 2021.

Fuente. Elaboración propia.

Se determina que durante todo el período evaluado la empresa presenta un factor de potencia muy por encima del mínimo (0.85) establecido con valor promedio de $FP = 1$, sin embargo. Esto se debe a que la empresa cuenta con los capacitores de los aires acondicionados, los cuales son los principales consumidores en esta área administrativa.

2.3.2.3. Descripción de consumo energético para el número NIS 2032583 con tarifa T-1 tarifa monomía:

A continuación, se muestra la distribución general del consumo energético facturado en las instalaciones del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, comprendido en el periodo de agosto 2020 a octubre 2021.

Tabla 17. Distribución general de consumo energético.

Suministro Energético	Instalación	Consumo energético anual (kWh/año)	Costo energético anual (C\$/año)	Costo de la energía promedio (C\$/kWh)	Emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ eq/año)
Electricidad	Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería.	9,000	C\$ 94,717.34	C\$163.7140	6.39

Fuente. Elaboración propia

Según tabla anterior en el periodo evaluado se ha tenido un costo promedio de energía eléctrica de C\$ 163.7140 por kWh a nivel de media tensión, cuenta con un consumo total de 9,000 kWh para el año analizado. Dicho consumo de energía ha representado la generación indirecta de 6.39 toneladas de dióxido de carbono (un gas responsable del calentamiento global) hacia la atmósfera.

2.3.2.3.1. Análisis de los suministros energéticos.

La Administración del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, cuenta con un medidor con medición en media tensión para cuantificar el consumo de energía eléctrica consumido por todas sus áreas identificado con el número NIS 2032583.

2.3.2.3.1.1. Consumo eléctrico mensual.

A continuación, se presenta el consumo de energía eléctrica del período de agosto 2020 a octubre 2021:

Tabla 18. Consumo histórico de la energía eléctrica.

Mes Facturado	Energía kWh	Import Total (USD/mes)	USD/kWh	Ton CO2 / mes
ago-20	280	\$97.71	\$0.3490	0.20
sep-20	400	\$136.04	\$0.3401	0.28
oct-20	400	\$134.69	\$0.3367	0.28
nov-20	440	\$147.30	\$0.3348	0.31
dic-20	320	\$109.48	\$0.3421	0.23
ene-21	400	\$121.73	\$0.3043	0.28
feb-21	480	\$142.39	\$0.2966	0.34
mar-21	560	\$164.56	\$0.2939	0.40
abr-21	600	\$175.70	\$0.2928	0.43
may-21	960	\$275.34	\$0.2868	0.68
jun-21	1,200	\$342.52	\$0.2854	0.85
jul-21	1,000	\$286.41	\$0.2864	0.71
ago-21	960	\$276.32	\$0.2878	0.68
sep-21	440	\$131.32	\$0.2985	0.31
Oct-21	560	\$164.56	\$0.2939	0.40
Total	9,000	\$2,706.10	\$4.63	6.39
Mínimo	280	\$97.71	\$0.29	0.1988
Máximo	1,200	\$342.52	\$0.35	0.852
Promedio	600	\$180.00	\$0.00	0

Fuente. Elaboración propia

La tabla anterior indica el consumo de energía eléctrica en el periodo evaluado, donde se han consumido 9,000 kWh/año con una generación anual equivalente a 6.39 toneladas de dióxido de carbono (Ton CO₂/año). A continuación, se presenta una ilustración donde se presenta este comportamiento de la facturación correspondiente al recinto:

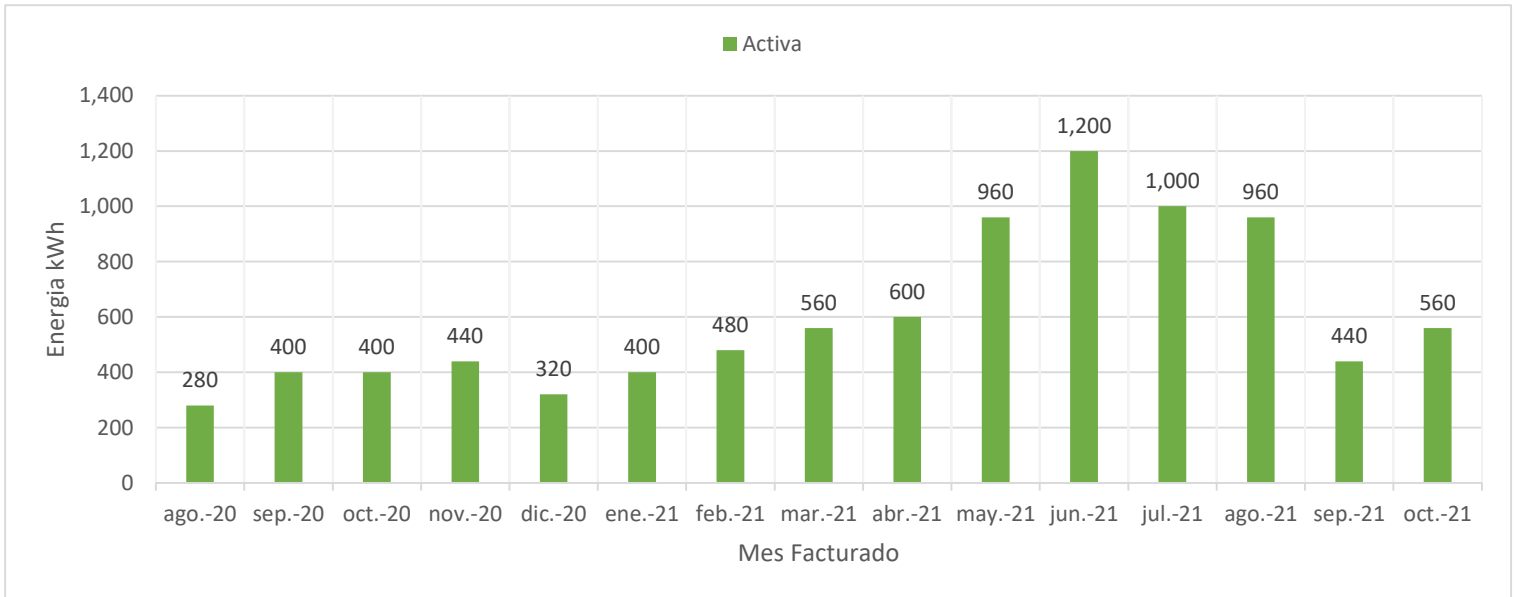


Ilustración 39. Consumo histórico de energía eléctrica agosto 2020 – octubre 2021.

Fuente. Elaboración propia.

En la ilustración antes mostrada se observa que los meses que representan mayor consumo energético en los meses junio y julio 2021 lo cual coinciden con las temporadas altas de consumo del recinto universitario.

2.3.2.3.1.2. Demanda de potencia.

Del análisis integral de la facturación del período se calculó que el consumo de energía representa un 81.4% de los costos totales de la facturación, la demanda máxima de potencia representa un 0% de los costos totales de la facturación eléctrica, el restante 18.6% de los costos corresponden a gastos de comercialización, alumbrado público, regulación INE y recargo por bajo factor de potencia.

2.3.2.3.1.3. Factor de potencia

El factor de potencia mide el aprovechamiento de la energía por los equipos. Si este factor es menor de 0.85, la empresa distribuidora (Disnorte-Dissur) emitirá un recargo o multa por tener un bajo factor de potencia. En la siguiente ilustración, se muestra el comportamiento histórico del factor de potencia para el período en análisis:

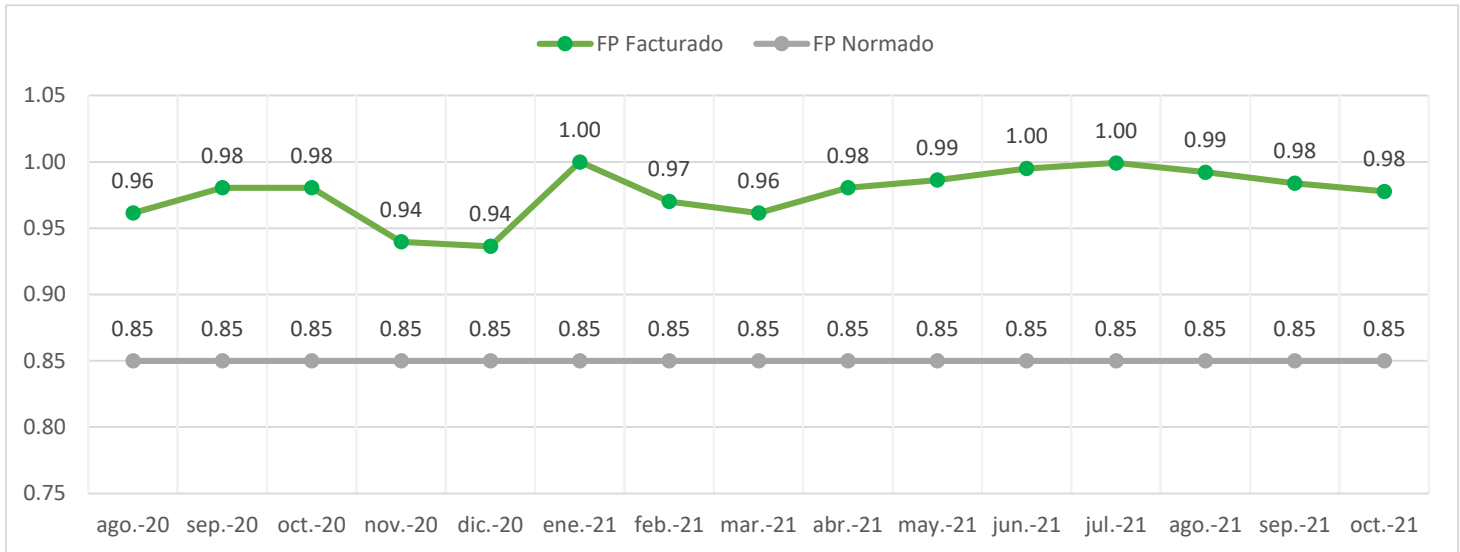


Ilustración 40. Factor de potencia histórico agosto 2020 – octubre 2021.

Fuente. Elaboración propia

Se determina que durante todo el período evaluado la empresa presenta un factor de potencia muy por encima del mínimo (0.85) establecido con valor promedio de $FP = 1$, sin embargo esto se debe a que la empresa cuenta con los capacitores de los aires acondicionados, los cuales son los principales consumidores en esta área administrativa.

2.3.2.4. Descripción de consumo energético para el número NIS 3136457 con tarifa T-1 tarifa monomía:

A continuación, se muestra la distribución general del consumo energético facturado en las instalaciones del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, comprendido en el periodo de agosto 2020 a octubre 2021.

Tabla 19. Distribución general de consumo energético.

Suministro Energético	Instalación	Consumo energético anual (kWh/año)	Costo energético anual (C\$ /año)	Costo de la energía promedio (C\$ /kWh)	Emisiones anuales de CO ₂ (Ton CO ₂ eq/año)
Electricidad	Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería.	13,840	C\$ 142,465.69	C\$ 165.482	9.826

Fuente. Elaboración propia.

Según tabla anterior en el periodo evaluado se ha tenido un costo promedio de energía eléctrica de C\$ 165.482 por kWh a nivel de media tensión, cuenta con un consumo total de 13,840 kWh para el año analizado. Dicho consumo de energía ha representado la generación indirecta de 9.826 toneladas de dióxido de carbono (un gas responsable del calentamiento global) hacia la atmósfera.

2.3.2.4.1. Análisis de los suministros energéticos.

La Administración del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, cuenta con un medidor con medición en media tensión para cuantificar el consumo de energía eléctrica consumido por todas sus áreas identificado con el número NIS 3136457.

2.3.2.4.1.1. Consumo eléctrico mensual.

A continuación, se presenta el consumo de energía eléctrica del período de agosto 2020 a octubre 2021:

Tabla 20. Consumo histórico de la energía eléctrica.

Mes Facturado	Energía kWh	Import Total (USD/mes)	USD/kWh	Ton CO2 / mes
ago-20	520	\$173.87	\$0.3344	0.37
sep-20	360	\$124.49	\$0.3458	0.26
oct-20	400	\$134.69	\$0.3367	0.28
nov-20	400	\$134.85	\$0.3371	0.28
dic-20	360	\$121.89	\$0.3386	0.26
ene-21	240	\$76.91	\$0.3204	0.17
feb-21	240	\$76.17	\$0.3174	0.17
mar-21	280	\$87.23	\$0.3115	0.20
abr-21	240	\$75.97	\$0.3166	0.17
may-21	280	\$87.02	\$0.3108	0.20
jun-21	1,320	\$375.39	\$0.2844	0.94
jul-21	2,360	\$663.97	\$0.2813	1.68
ago-21	2,280	\$643.17	\$0.2821	1.62
sep-21	2,320	\$651.91	\$0.2810	1.65
Oct-21	2,240	\$629.81	\$0.2812	1.59
Total	13,840	\$4,057.33	\$4.68	9.826
Mínimo	240	\$75.97	\$0.28	0.170
Máximo	2,360	\$663.97	\$0.35	1.676
Promedio	923	\$270.00	\$0.00	1

Fuente. Elaboración Propia

La tabla anterior indica el consumo de energía eléctrica en el periodo evaluado, donde se han consumido 203,080 kWh/año con una generación anual equivalente a 9.826 toneladas de dióxido de carbono (Ton CO₂/año). A continuación, se presenta una ilustración donde se presenta este comportamiento de la facturación correspondiente al recinto:

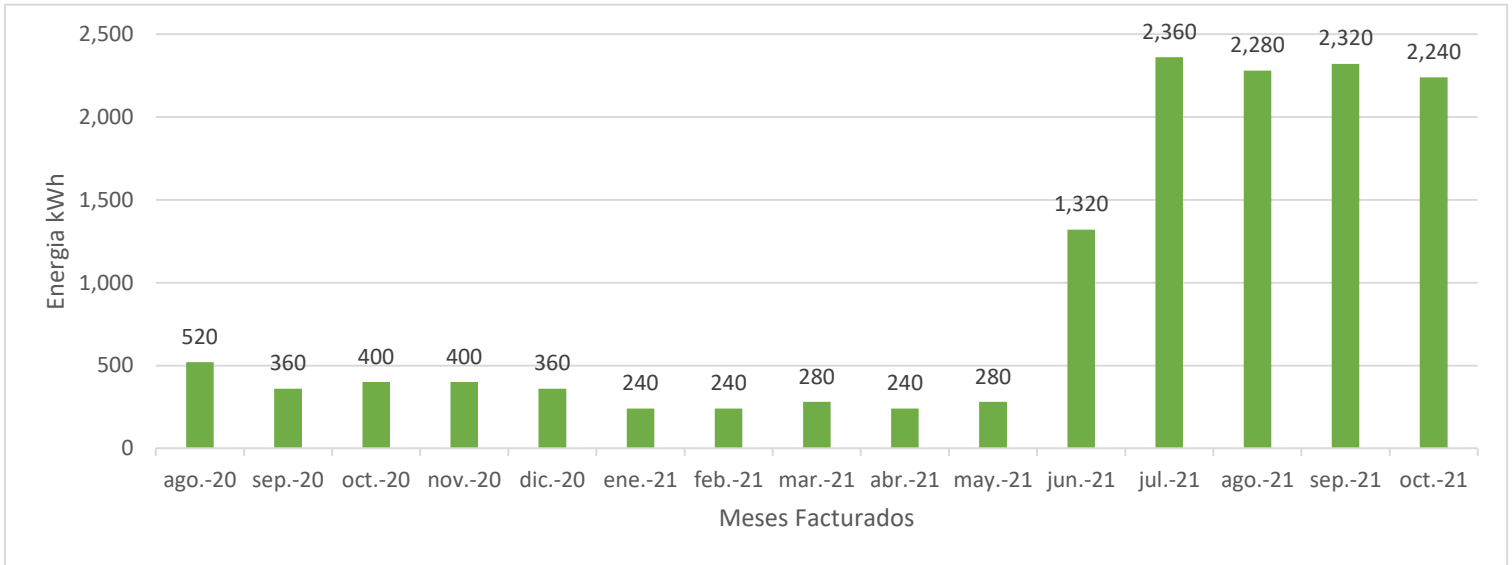


Ilustración 41. Consumo histórico de energía eléctrica agosto 2020 – octubre 2021.

Fuente. Elaboración Propia

En la ilustración anterior se observa que los meses que representan mayor consumo energético es el mes de julio, agosto, septiembre y octubre 2021 lo cual coinciden con las temporadas altas de consumo del recinto universitario.

2.3.2.4.1.2. Demanda de potencia.

Del análisis integral de la facturación del período se calculó que el consumo de energía representa un 82.89% de los costos totales de la facturación, la demanda máxima de potencia representa un 0% de los costos totales de la facturación eléctrica, el restante 17.11% de los costos corresponden a gastos de comercialización, alumbrado público, regulación INE y recargo por bajo factor de potencia.

2.3.2.4.1.3. Factor de potencia.

El factor de potencia mide el aprovechamiento de la energía por los equipos. Si este factor es menor de 0.85, la empresa distribuidora (Disnorte-Dissur) emitirá un recargo o multa por tener un bajo factor de potencia. En la siguiente ilustración, se muestra el comportamiento histórico del factor de potencia para el período en análisis:

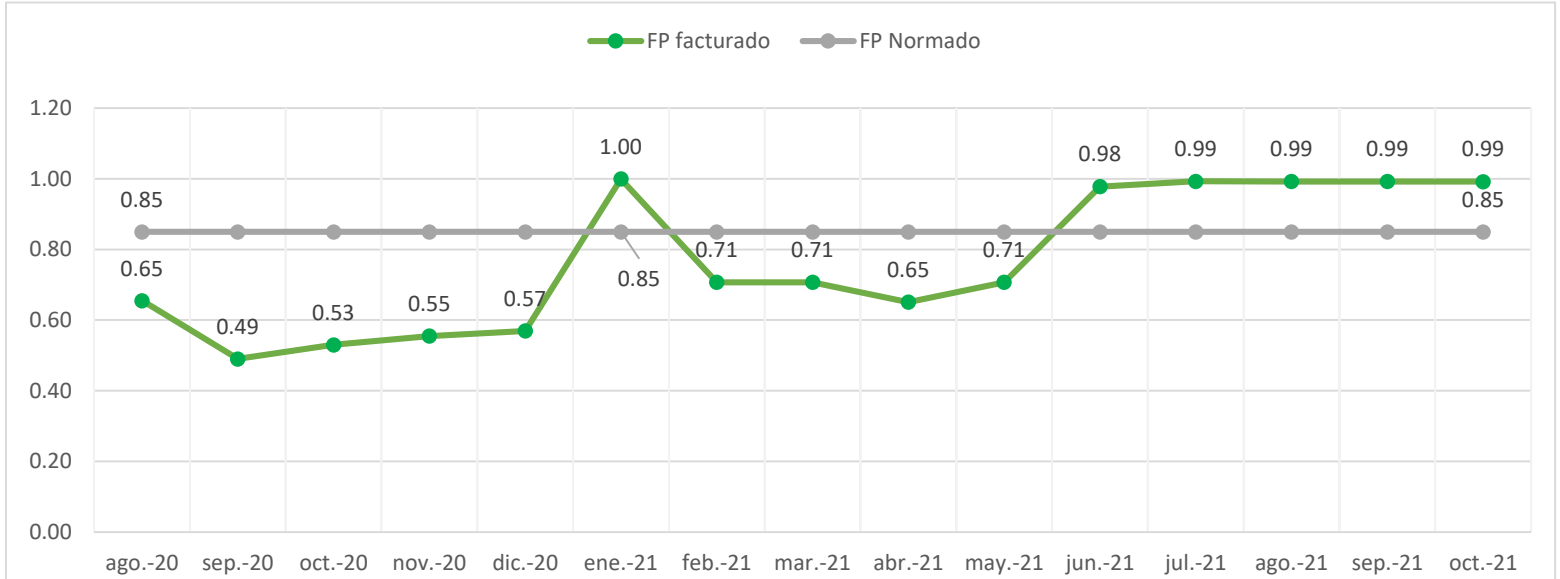


Ilustración 42. Factor de potencia histórico agosto 2020 – octubre 2021

Fuente. Elaboración propia.

Se determina que durante el periodo agosto 2020 a diciembre 2020, febrero 2021 a mayo 2021 en donde el factor de potencia se encuentra por debajo de 0.85 como mínimo establecido por el INE en donde se debe de tomar en la opción de mejora la cual es la implementación de banco de capacitores automáticos para compensar la energía reactiva y mantener siempre por encima del 0.85 normado.

2.3.3. Análisis del sistema de Suministro de Energía Eléctrica.

Para el analizar el comportamiento de la demanda de potencia y factor de potencia se hizo uso del analizador de redes Fluke 1735 instalándose este en cada uno de los centros de alimentación y transformadores que cuenta el recinto universitario en donde se obtuvieron los siguientes resultados.

2.3.3.1. Mediciones de bancos de transformadores.

2.3.3.1.1. Banco de transformador 01 - CENG 1

El banco de transformador 01 posee una potencia 50 KVA este es monofásico con numeración 54509 y otro de 75 KVA con numeración 155462 este alimenta las siguientes áreas: Cursos libres FYCS, Aula A, Centro de reparaciones (Aula B), Aula C, Aula D, Aula E, Uso múltiples, Bar doña Gloria, Luces Parquecito, Luces públicas de sector, Departamento de sociales, Auditorio sistemas, Promecys, Secretaria, Culminación de estudio, Aula 1040, Aula 1041 en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

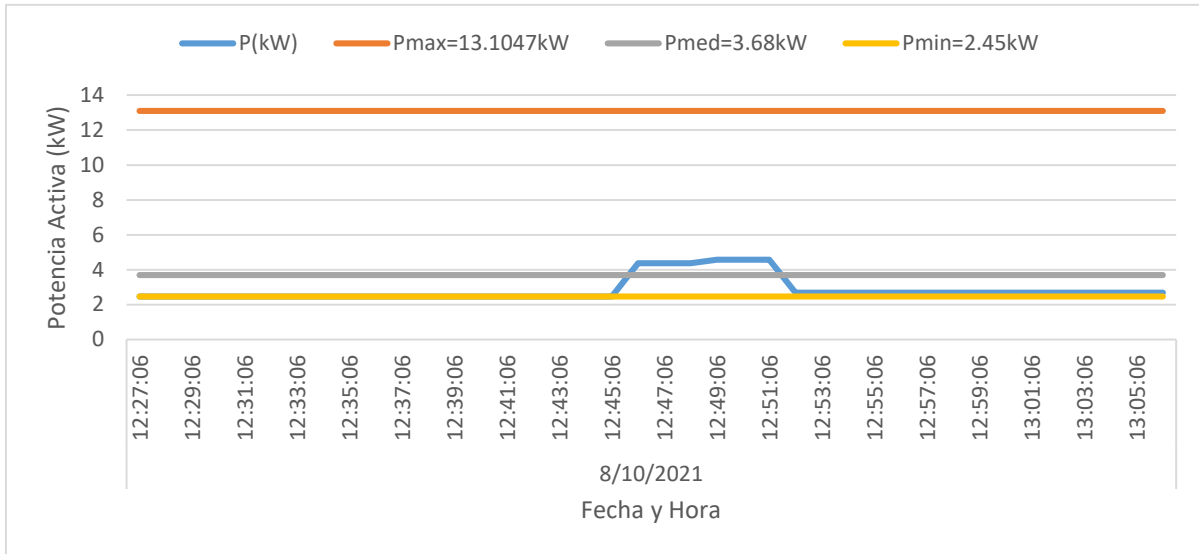


Ilustración 43. Mediciones de potencia en panel Banco 01 CNEG

Fuente: Elaboracion Propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 21. Distribución general de consumos energéticos para banco 01 CNEG.

Fechas de medición	8/10/2021 al 8/10/2021
Tiempo de la medición	1 hora y 20 minutos
Desbalance de voltaje	0.2% (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	17.3% (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente)
Factor de carga trafos	12.6%
Demanda máxima	5.54 kW.
Consumo energía diario	24.68 kWh/día
THD V	2.36%
THD I	4.17% %
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD 2,044.14 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.3.1.1.1. Banco #1 - CENG 2 Edificio 01 y cafetín Doña Gloria.

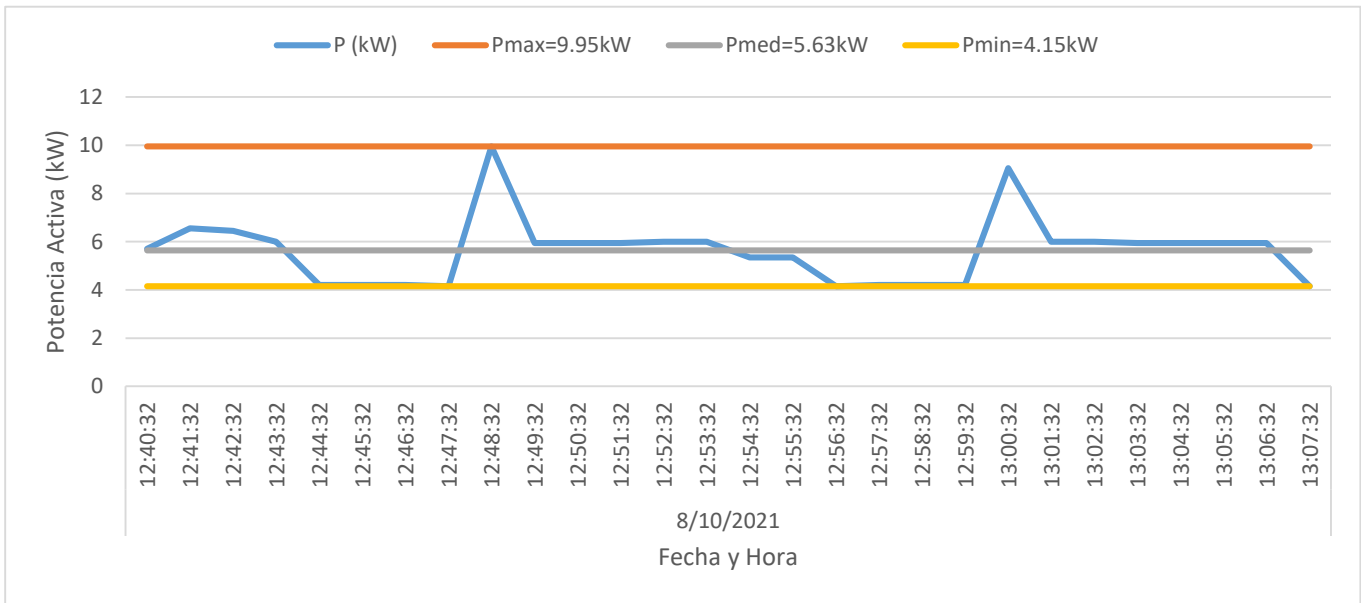


Ilustración 44. Mediciones de potencia en panel Banco 01, edificio 01 y cafetín doña Gloria.

Fuente: Elaboración Propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 22. Distribución general de consumos energéticos para banco 01 edificio 01 y cafetín doña Gloria.

Fechas de medición	8/10/2021 al 8/10/2021
Tiempo de la medición	1 hora
Desbalance de voltaje	0.2% (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	98.6% (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente)
Factor de carga trafos	21.6%
Demanda máxima	9.95kW
Consumo energía diario	30.65kWh/día
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	El panel no presenta desbalance entre línea lo cual no se calculó.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.1.2. Banco de transformador 02.

El banco 02 posee una potencia de 225 KVA este es trifásico con una conexión en estrella y una numeración 54516 el cual alimenta las siguientes áreas: Departamento Administración e informática, STUNI, Culminación de estudios FTC, Sala de dibujo FTC, Baño de mujeres PB, Baño de Hombres PB, Decanatura Fcys, Vice decanatura Fcys, Cubículo de limpieza 1, Cubículo de limpieza 2, Pasillo PB, Baños de varones PB lado suroeste, Baños de mujeres PB lado suroeste, Luces Parquecito (Luces de jardín), Alumbrado público, Departamento de Física PA, Departamento de Idiomas PA, Departamento de matemáticas PA, Departamento de matemáticas 2 PA, Departamento Informática PA, Nodo Fcys PA, Baño mujeres (En frente del Dep. Física) PA, Baño mujeres PA, Baño hombres PA, Cubículo de limpieza PA, Recursos Humanos (Comisión ética), Luces escaleras, Administración, DBE, Caja Administrativa, Oficina de registro, Caseta CPF, Comisariato, Contabilidad, Área de mantenimiento, Jardinería, Luces de parqueo, Sala especializada Kaizen, Bar Geral, Areito, Lobby, Bodega a la par de Jardinería, en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

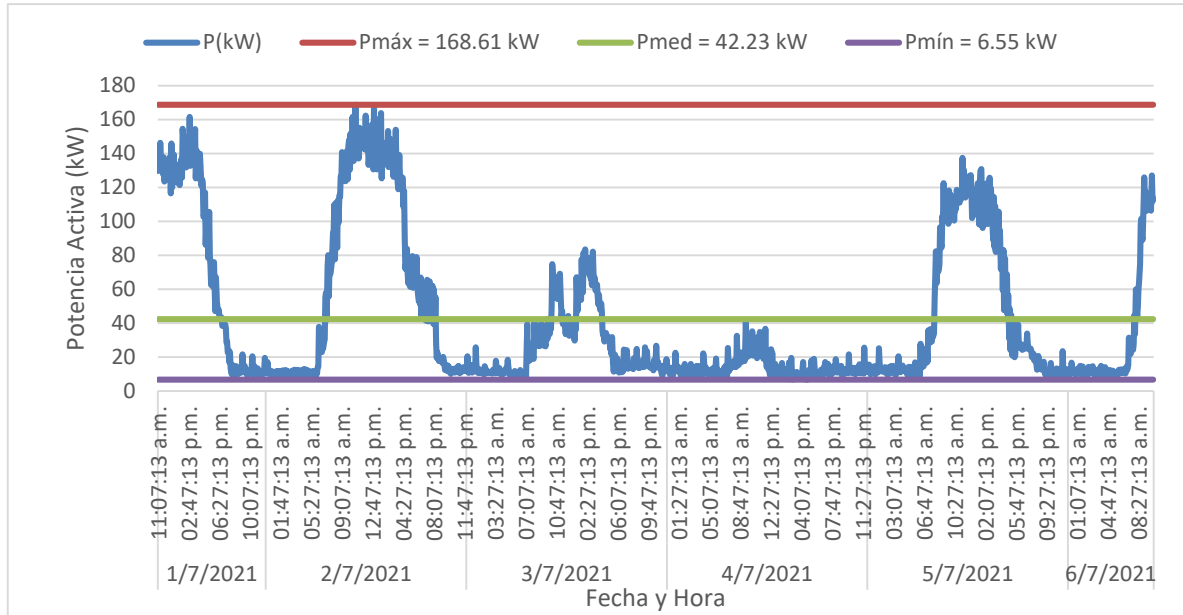


Ilustración 45. Mediciones de potencia en panel principal banco 02.
Fuente: Elaboración Propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 23. Distribución general de consumos energéticos banco 02

Fechas de medición	01/07/2021 al 06/07/2021
Tiempo de la medición	4 días, 21 horas y 20 minutos
Desbalance de voltaje	0.2 % (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	17.3 % (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente)
Factor de carga trafos	81.6 %
Demanda máxima	168.61 kW
Consumo energía diario	821.50 kWh/día
THD V	1.78 %
THD I	18.79%
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD 3,882.08 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.3.1.3. Banco de transformador 03.

El banco 03 cuenta con una potencia de 500 KWA el cual es trifásico con una en estrella y una numeración 54517, en donde este alimenta las siguientes áreas: Centro de computación FTC PB, Sala de maestría FTC PB, Coordinación modalidad especial PB, Oficina de equipos de audio y visuales FTC PB, Laboratorio de Metrología PB, Departamento de Agrícola PB, Departamento de Vías y transporte PB, Departamento de estructura FTC PB, Bodega de Topografía PB, Aldana PB, ATD PB, Cubículo de limpieza PB, Laboratorio de química PA, Laboratorio de Física PA, Laboratorio de electromagnetismo PA, Nic.Nic PA, Oficina Héctor Doña PA, Decanatura FTC PA, Baños FTC PA, Auditorio FTI PA, Aula 1 PA, Aula 2 PA, Laboratorio de edafología, Laboratorio de Hidráulica 1, Laboratorio de Hidráulica 2, Aula Hidráulica, Laboratorio de fundición, Laboratorio maquinas herramientas, Laboratorio de Resistencia de los materiales, Laboratorio de Plantas térmicas, Bodega de laboratorio de máquina de herramientas, Taller de motores, Aula uso múltiple, UNEN Mecánica, UNEN Industrial, Oficina Presidente de Recinto, Laboratorio de Turbo máquinas, Laboratorio de Suelo, Centro de documentación FTC, Departamento de construcción FTC, en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

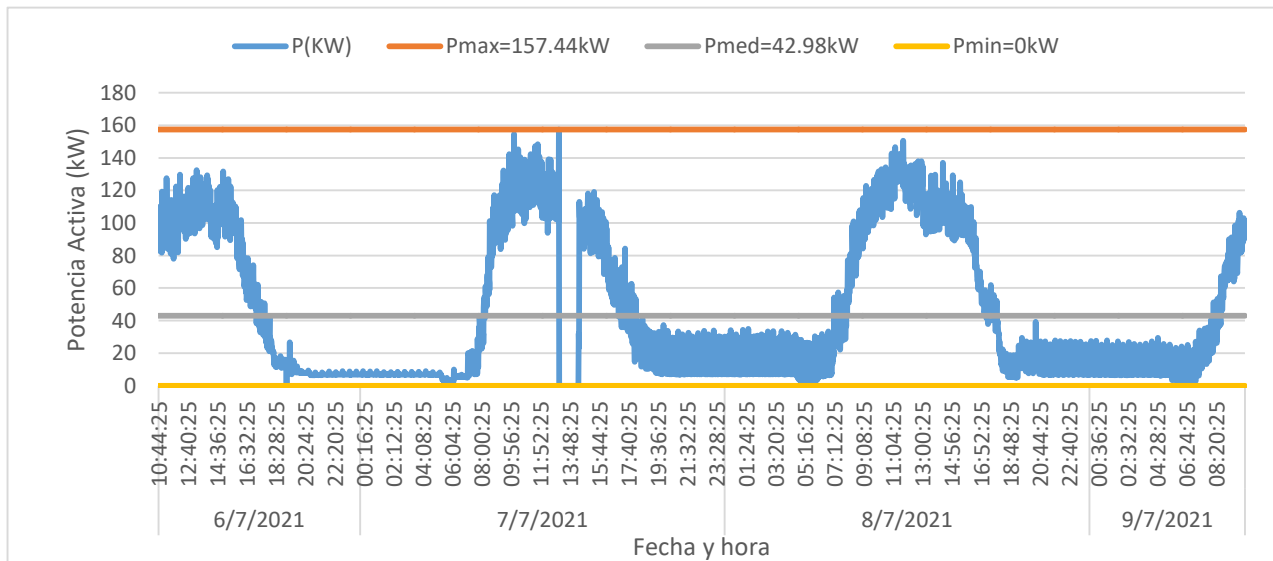


Ilustración 46. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 03

Fuente: Elaboración Propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 24. Distribución general de consumos energéticos banco 03.

Fechas de medición	06/07/2021 al 09/07/2021
Tiempo de la medición	2 días, 22 horas y 51 minutos
Desbalance de voltaje	0.1 % (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	15.6 % (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente, ya que se encuentra en estado crítico)
Factor de carga trafos	35.7%
Demanda máxima	157.45 kW
Consumo energía diario	52.85 kWh/día
THD V	3.49%
THD I	15.63 %
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD 5, 716.23 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.1.4. Banco de transformador 04.

2.3.3.1.4.1. Comedor

El banco 04 cuenta con 3 bancos de transformadores los cuales tiene una potencia de 25 KVA el cual es monofásico y tiene una numeración 58393, el segundo banco es de 75 KVA monofásico con numeración 54511 y el tercero de 75 KVA monofásico, en donde estos 3 bancos alimentan las siguientes áreas: Comedor UNI, Laboratorio de ciencias básicas, Laboratorio de sistema 1, Laboratorio de sistema 2, Salita especializada, Centro de documentación de sala especialización de sistemas, Sala audiovisuales de sistemas, Laboratorio JADPA, Bar Doña Xiomara, Bar El Aula, en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

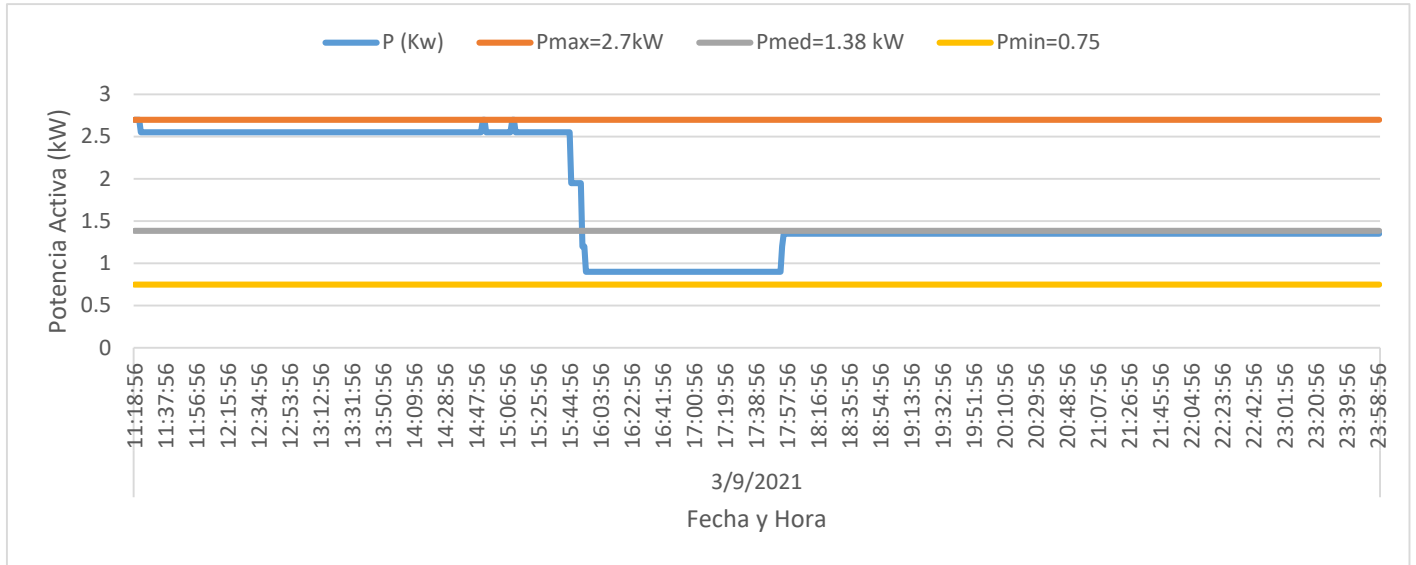


Ilustración 47. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 04 comedor UNI.
Fuente: Elaboración propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 25. Distribución general de consumos energéticos banco 04 Comedor UNI

Fechas de medición	03/09/2021
Tiempo de la medición	-
Desbalance de voltaje	0.24 % (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	83.5 % (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente, ya que se encuentra en estado crítico)
Factor de carga trafos	12 %
Demanda máxima	2.70 kW
Consumo energía diario	33.29 kWh/día
THD V	2.40 %
THD I	56.31 %
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD 530.77 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.3.1.4.2. Julio Guevara

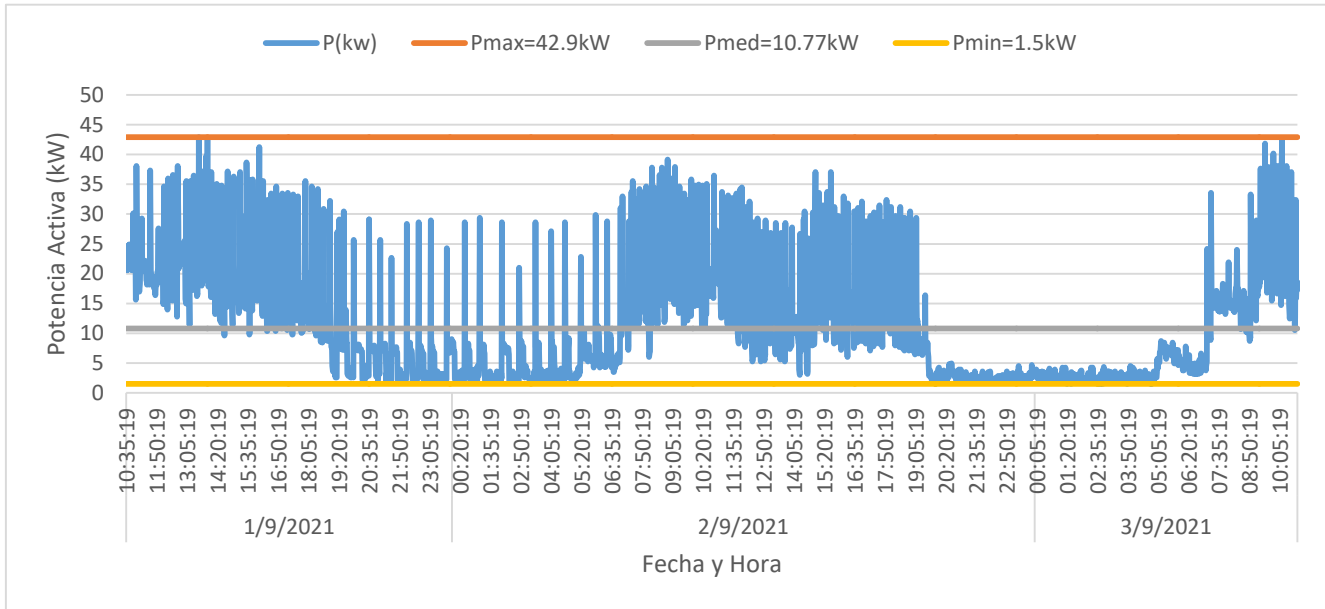


Ilustración 48. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 04 Edif. Julio Guevara.

Fuente: Elaboración propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 26. Distribución general de consumos energéticos banco 04 Edif. Julio Guevara.

Fechas de medición	1/09/2021 al 3/09/2021
Tiempo de la medición	2 días y 14 minutos
Desbalance de voltaje	0.02 % (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	3.5 % (No es necesario realizar un balance de cargas por corriente, ya que se entra en el rango admisible por norma NEC e IEC).
Factor de carga trafos	31.8 %
Demanda máxima	42.90 kW
Consumo energía diario	14036 kWh/días
THD V	2.57 %
THD I	17.25 %
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD 6,894.99 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.1.5. Banco de Transformador 05 – Biblioteca.

El banco 05 cuenta con 3 bancos de transformadores los cuales se encuentran en una conexión en estrella con las siguientes potencia: primer banco 75 KVA es monofásico con una numeración 54513, segundo de 75 KVA monofásico con numeración 54514 y tercero 75 KVA monofásico con numeración 54512 en cual alimenta únicamente lo que es el edificio de la biblioteca planta alta como Planta baja, en donde se obtuvo lo siguiente:

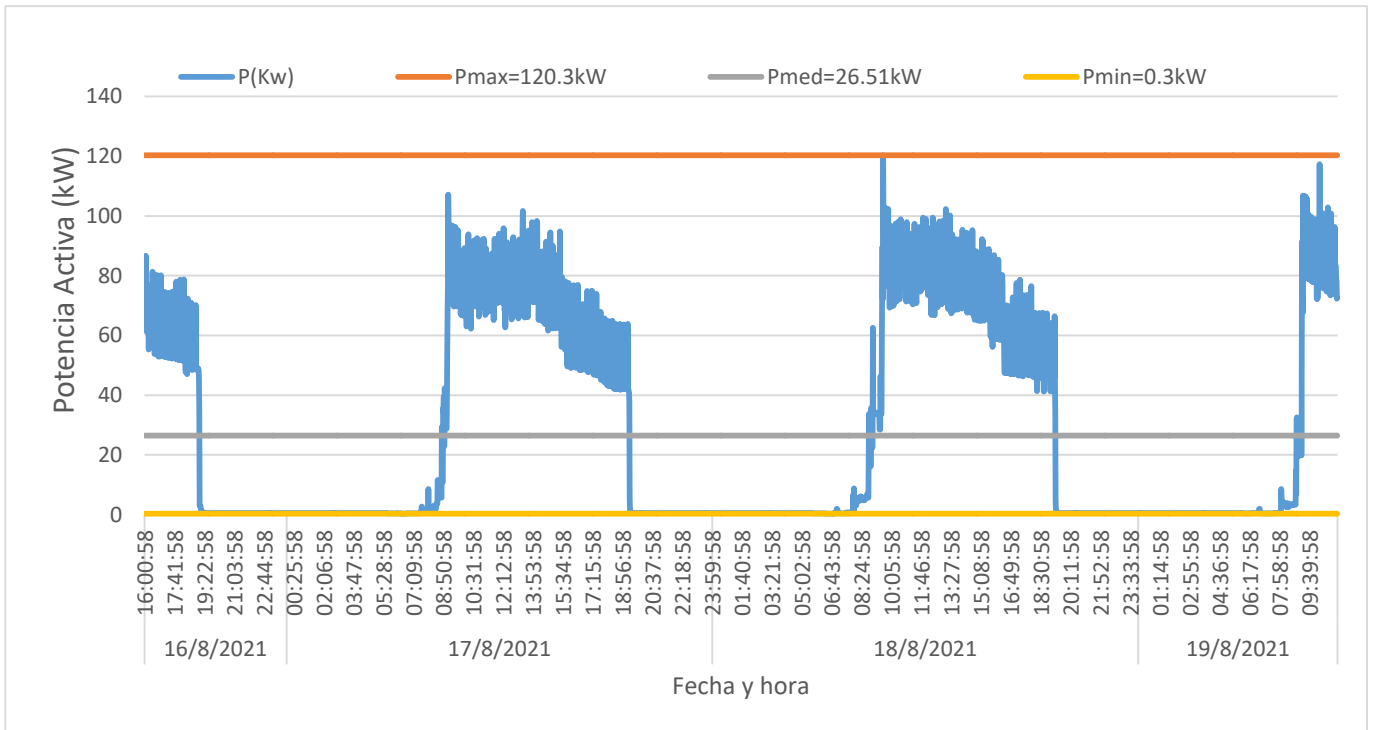


Ilustración 49. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 05

Fuente: Elaboración propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 27. Distribución general de consumos energéticos Banco 05

Fechas de medición	16/08/2021 al 19/08/2021
Tiempo de la medición	2 días, 19 horas y 13 minutos
Desbalance de voltaje	0.55% (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	11% (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente, ya que se encuentra en estado crítico)
Factor de carga trafos	59.5%
Demanda máxima	120.3 kW
Consumo energía diario	594.69 kWh/día
THD V	2.07%
THD I	34.55%
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD 1, 288.54 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.3.1.6. Banco de transformador 06 – Edificio FTI.

El banco 06 cuenta con 3 bancos de transformadores con una conexión en estrella en donde los cuales cuentan con las siguientes potencias: primer banco 100 KVA trifásico numeración 57885, segundo 100 KVA trifásico 57886 y tercero 100 KVA trifásico 57887 en donde estos alimentan lo que es todo el edificio del FTI (Facultad de Tecnología de la Industria) planta baja y planta alta en donde se obtuvo lo siguiente:

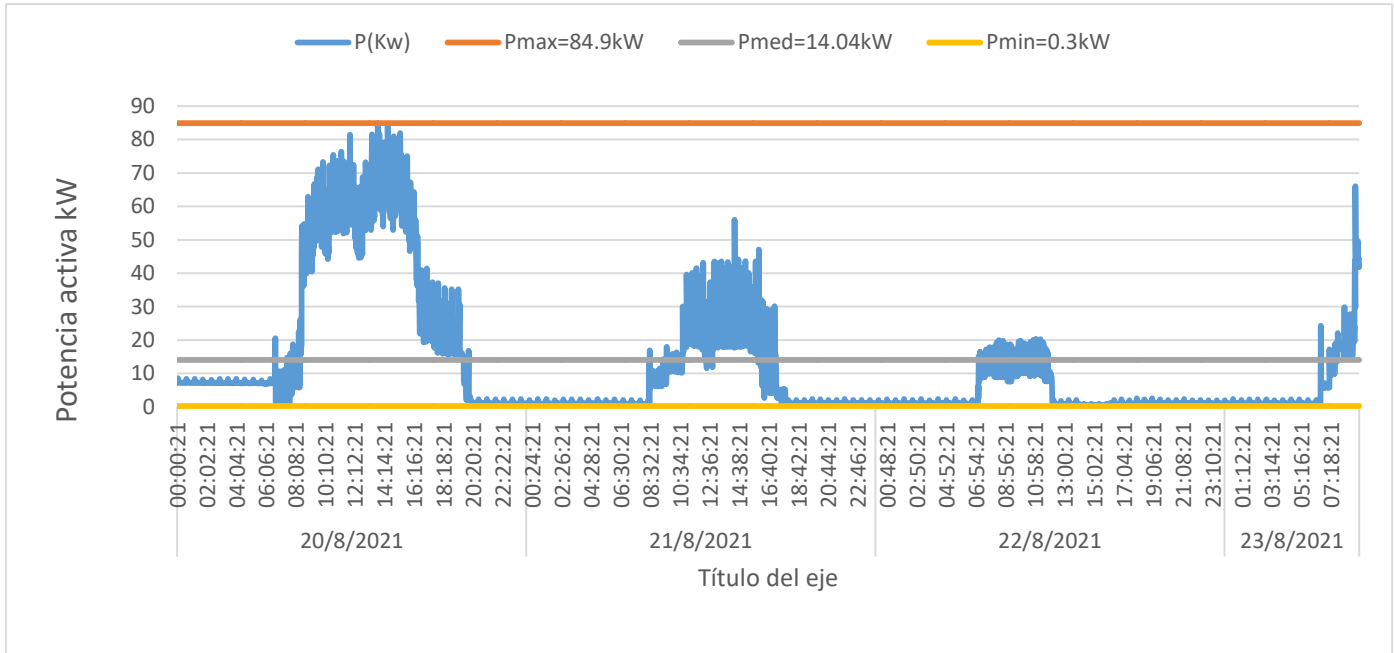


Ilustración 50. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 06.
Fuente: Elaboración Propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 28. Distribución general de consumos energéticos banco 06.

Fechas de medición	20/08/2021 al 23/08/2021
Tiempo de la medición	2 días, 21 horas y 11 minutos
Desbalance de voltaje	0.34% (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	14.3% (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente, ya que se encuentra en estado crítico)
Factor de carga trafos	30.5%
Demanda máxima	84.90 kW
Consumo energía diario	416.2 kWh/día
THD V	1.90%
THD I	43.85%
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD 3, 661.37 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.1.7. Banco de transformador 07. – Edificio Julio Padilla

El banco 07 cuenta con 3 bancos de transformadores con una conexión en estrella en donde los cuales cuentan con las siguientes potencias: primer banco 37.5 KVA trifásico numeración 155281, segundo 37.5 KVA trifásico 155282 y tercero 37.5 KVA trifásico 155283 en donde estos alimentan lo que es todo el edificio Julio Padilla planta baja y planta alta, en donde se obtuvo lo siguiente:

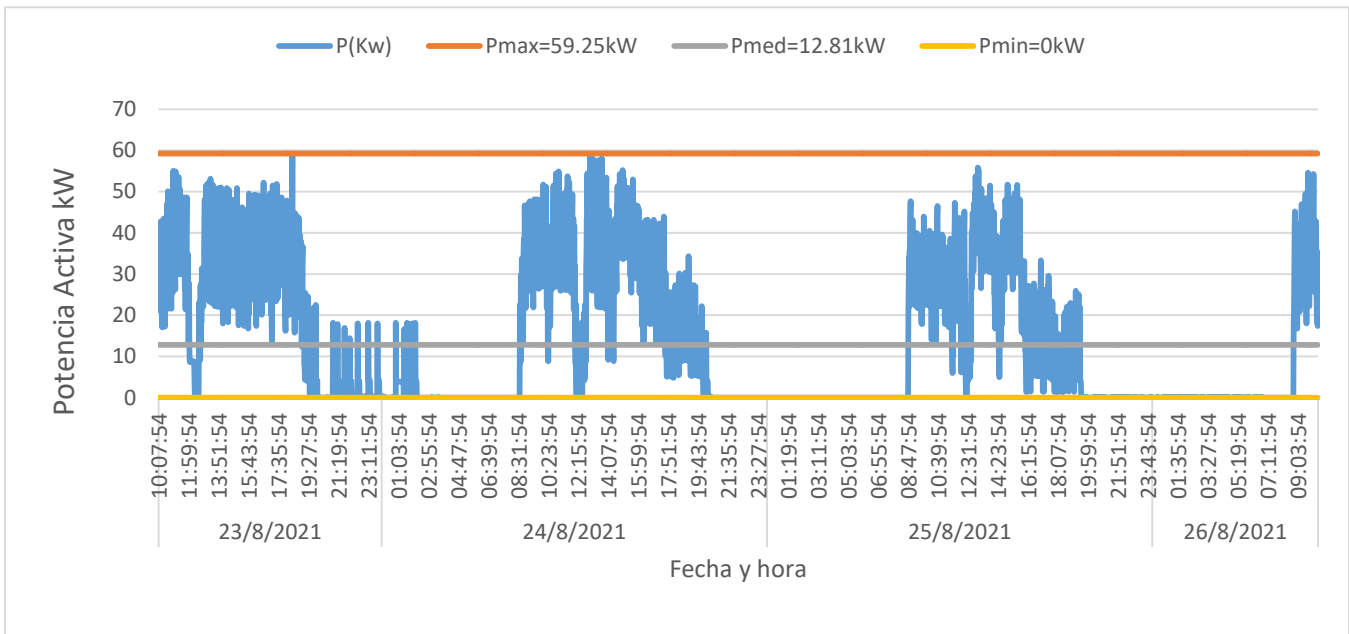


Ilustración 51 . Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 07.
Fuente: Elaboracion propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 29. Distribución general de consumos energéticos banco 07

Fechas de medición	23/08/2021 al 26/08/2021
Tiempo de la medición	3d 0h y 11m
Desbalance de voltaje	0.37% (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	17.3% (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente, ya que se encuentra en estado crítico)
Factor de carga trafos	64.4%
Demanda máxima	59.25 kW
Consumo energía diario	244.76 kWh/día
THD V	1.77%
THD I	30.93%
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD 1, 028.88 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.1.8. Banco de transformador 08 – Edificio Marlon Zelaya.

El banco 08 cuenta con 3 bancos de transformadores con una conexión en delta (para aires acondicionados) en donde los cuales cuentan con las siguientes potencias: primer banco 75 KVA trifásico numeración 154670, segundo 75 KVA trifásico 154671 y tercero 75 KVA trifásico 154672 en donde estos alimentan lo que es todo el edificio Marlon Zelaya planta baja y planta alta. En dicho banco se realizaron las mediciones en tres partes las cuales fueron:

2.3.3.1.8.1. Lado Norte.

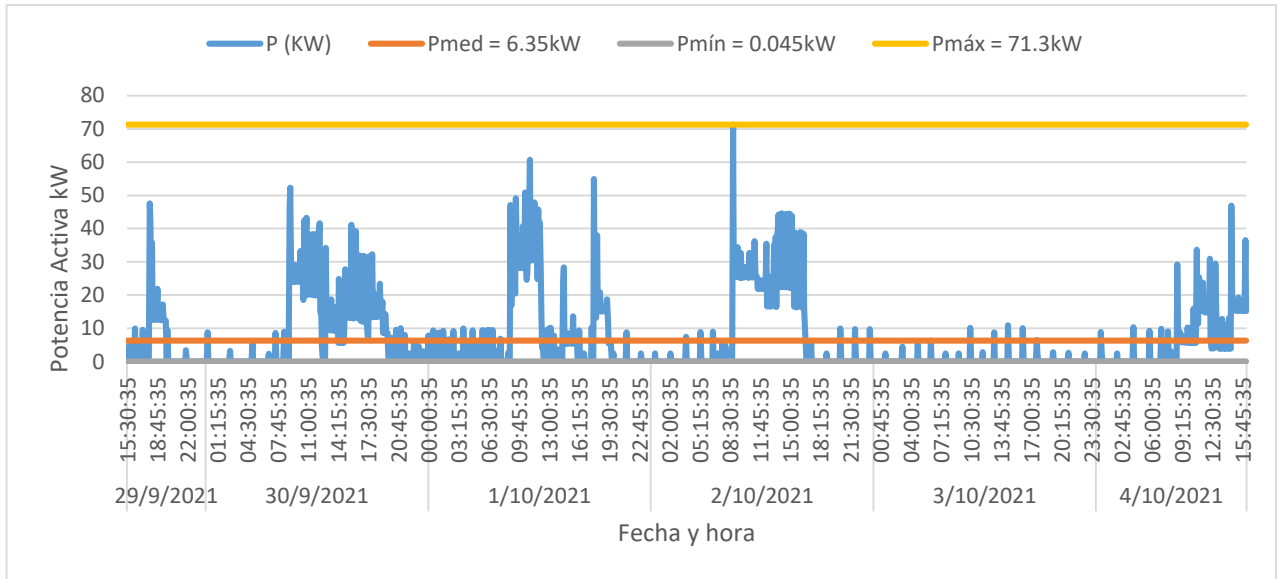


Ilustración 52 . Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 08 lado norte.

Fuente: Elaboración propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 30. Distribución general de consumos energéticos banco 08 lado norte.

Fechas de medición	29/09/2021 al 04/10/2021
Tiempo de la medición	5d 0h 40 m
Desbalance de voltaje	1.88 % (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	22.2% (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente, ya que se encuentra en estado crítico)
Factor de carga trafos	33.2 %
Demanda máxima	71.3 kWh
Consumo energía diario	99.75 kWh/día
THD V	1.72 %
THD I	5.46 %
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD 58.68 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.1.8.2. Lado Sur.

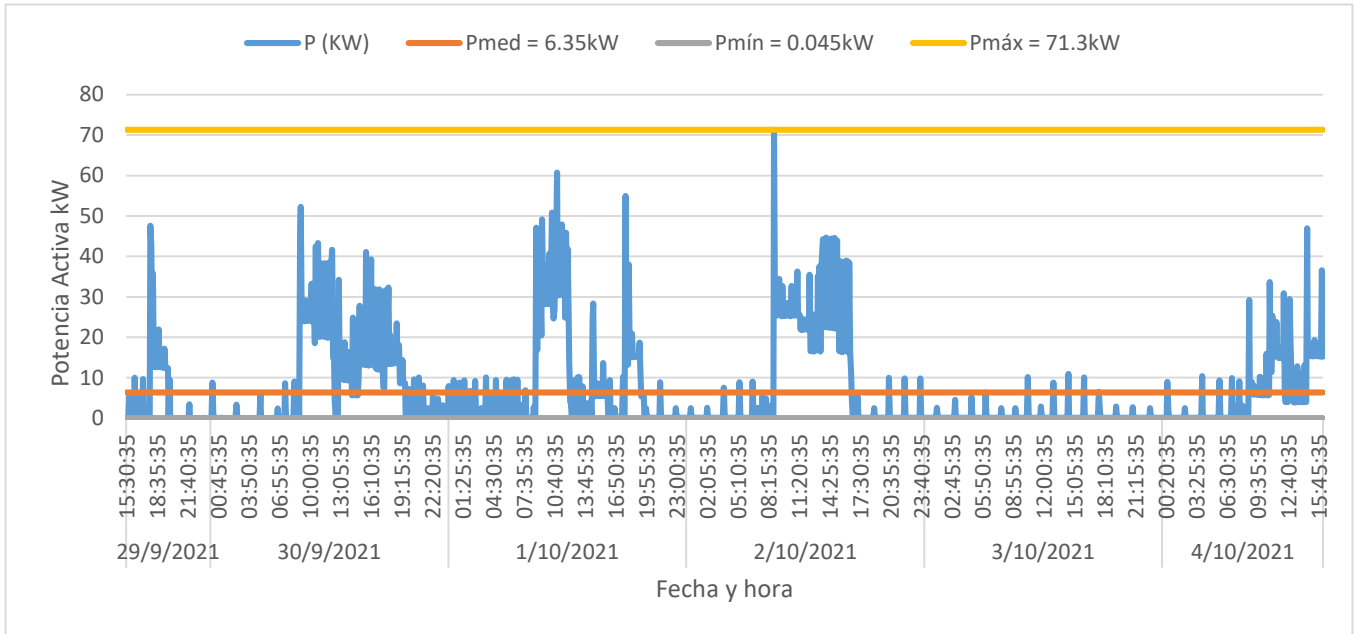


Ilustración 53 . Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 08 lado sur.

Fuente: Elaboración propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 31. Distribución general de consumos energéticos banco 08 lado sur.

Fechas de medición	29/09/2021 al 04/10/2021
Tiempo de la medición	5d 0h 40m
Desbalance de voltaje	1.88 % (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	22.2% (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente, ya que se encuentra en estado crítico)
Factor de carga trafos	32.4 %
Demanda máxima	72.5 kWh
Consumo energía diario	99.75 kWh/día
THD V	1.72 % (Valor excelente, según normas internacionales como NEC e IEEE)
THD I	5.46 % (Valor superior al normado, por el cual se hace necesario la adquisición de filtros de armónicos).
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD6, 477.48 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.1.8.3. Lado No. 3

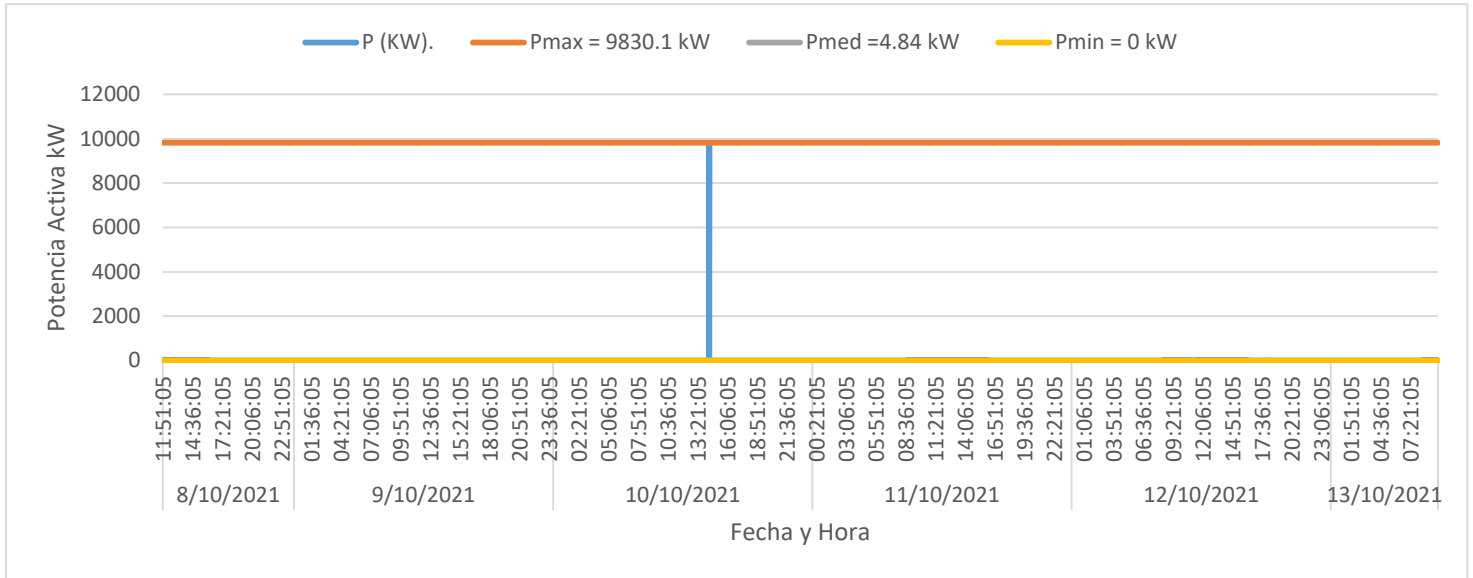


Ilustración 54 . Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 08 lado sur.

Fuente: Elaboración propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 32. Distribución general de consumos energéticos banco 08 lado sur.

Fechas de medición	08/10/2021 al 13/10/2021
Tiempo de la medición	4d 15h 26m
Desbalance de voltaje	0.00 % (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	4.1 % (No se debe realizar balances de cargas)
Factor de carga trafos	37.2 %
Demanda máxima	9830 kWh
Consumo energía diario	70.92 kWh/día
THD V	1.94 %
THD I	45.88 %
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	El panel no presenta desbalance entre línea lo cual no se calculó.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.1.9. Banco de transformador 09.

El banco 09 cuenta con 3 bancos de transformadores con una conexión en delta en donde los cuales cuentan con las siguientes potencias: primer banco 75 KVA trifásico numeración 54530, segundo 75 KVA trifásico 54531 y tercero 75 KVA trifásico 54532 en donde estos alimentan lo que es laboratorio de soldadura, oficina de hidráulica, laboratorio de computación FTI , laboratorio de computación FTC, Bar Domingo, Mini bar, laboratorio electrotecnia, sala de dibujo, aula de clase, UNEN FCYS, UNEN agrícola, UNEN civil, PIMA, taller maquinaria agrícola FTC, centro de producción, laboratorio biomasa, CPF Dinot y Bar Roberto, en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

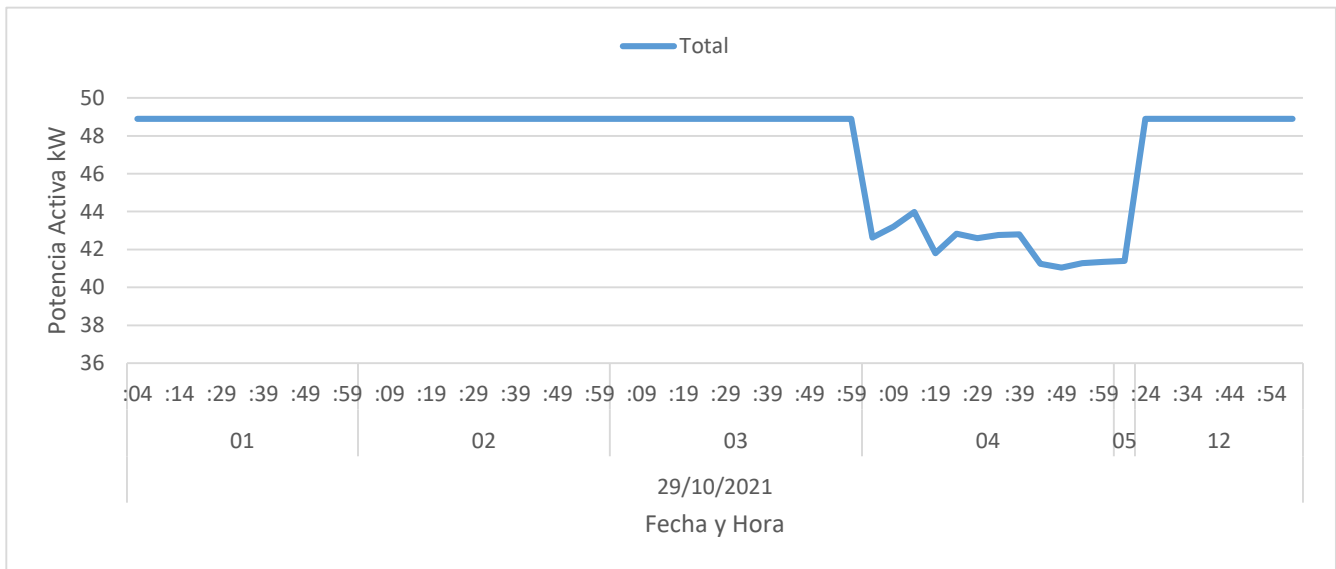


Ilustración 55. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 09.
Fuente: Elaboracion propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 33. Distribución general de consumos energéticos banco 09.

Fechas de medición	29/10/2021
Tiempo de la medición	0 días 4 horas 30 minutos
Factor de carga trafos	23.9 %
Demanda máxima	48.89 kW
Consumo energía diario	Este banco se tomó de manera manual el cual no tenemos esos datos

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.1.10. Banco de transformador 10.

El banco 09 cuenta con 3 bancos de transformadores con una conexión en delta en donde los cuales cuentan con las siguientes potencias: primer banco 75 KVA trifásico numeración 54530, segundo 75 KVA trifásico 54531 y tercero 75 KVA trifásico 54532 en donde estos alimentan lo que es bloquera, pozo y oficinas de biomasa, en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

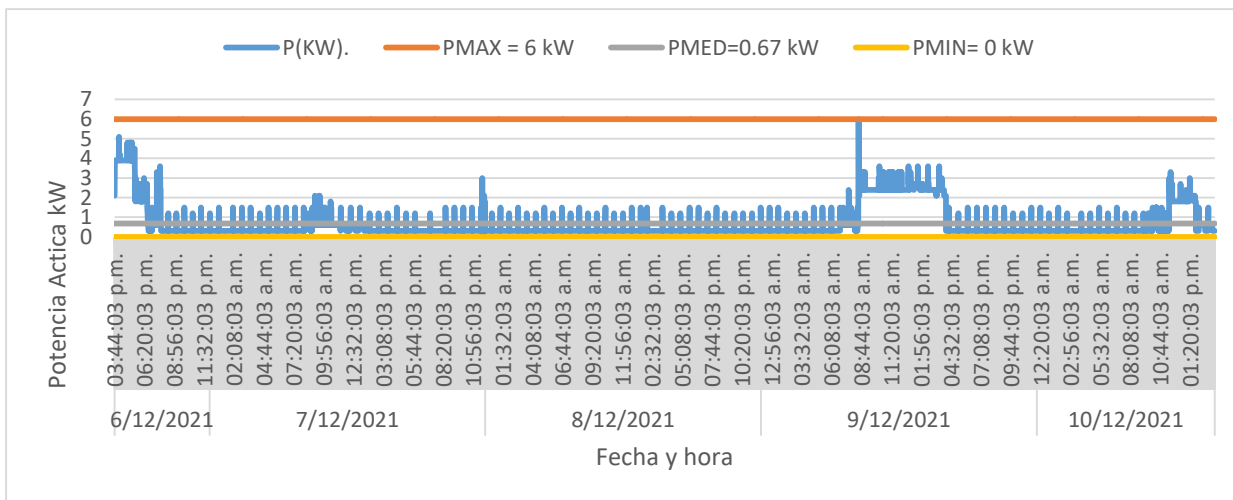


Ilustración 56. Mediciones de potencia en el panel principal del Banco 10.

Fuente: Elaboración propia.

Para comprender un poco mejor lo mostrado en la ilustración anterior se tienen a consideración los siguientes valores de los parámetros principales medidos:

Tabla 34. Distribución general de consumos energéticos banco 10.

Fechas de medición	06/12/2021 al 10/12/2021
Tiempo de la medición	3 días, 23 horas y 45 minutos
Desbalance de voltaje	0.05% (Excelente dato, según normas NEC)
Desbalance de corriente	88.4% (Se hace necesario realizar un balance de cargas por corriente, ya que se encuentra en estado crítico)
Factor de carga trafos	18.4%
Demanda máxima	6 kW
Consumo energía diario	13.95 kWh/ día
THD V	1.81 % (Valor excelente, según normas internaciones como NEC e IEEE)
THD I	52.53 % (Valor superior al normado, por el cual se hace necesario la adquisición de filtros de armónicos.
Ahorros proyectados por balance de cargas por corriente	USD 6, 477.48 anuales por evitar fugas de energía a tierra por el desbalance.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3.2. Mediciones puntuales.

Las mediciones puntuales forman parte esencial en un diagnóstico energético debido a que se obtiene de manera rápida y eficiente la medición que se esté realizando al momento, en este caso Voltaje y Corriente. Por consiguiente, las mediciones puntuales realizadas en la universidad están centrados en distintos paneles y algunos sub-paneles que contiene cada uno de los bancos de transformadores, pero antes de entrar a detalle de estas mediciones hay que estar claro con lo que se va a tratar.

En primer lugar, siempre debe saber qué es lo que va a medir, para de esta forma posicionar el conmutador en una forma u otra.

El aparato cuenta con dos terminales cuyas polaridades se caracterizan por colores: Negro (-) y Rojo (+).

Podemos encontrar principalmente cuatro tipos de mediciones.

1. **AC V.** Que es usada para las mediciones de tensiones de corriente alterna con expresión en voltios.
2. **DC V.** Para mediciones de tensiones de una corriente continua que se expresa en voltios.
3. **DC A.** Para tensiones de corriente continua que se expresa en el aparato en miliamperios.
4. **Ohmios.** Son usados para medir resistencias eléctricas y comprobar la continuidad en circuitos.



Ilustración 57. Pinza amperimétrica utilizada para las mediciones.
Fuente: Elaboración propia.

Como bien se conoce los paneles eléctricos pueden ser trifásicos o monofásicos, la universidad consta con más paneles trifásicos que monofásicos de los cuales se tomó el voltaje y el amperaje de cada una de las líneas que compone al panel eléctrico, debido a que son muchos paneles por abordar, en la siguiente tabla solo se presentara los voltajes y amperajes promedios de cada banco de transformador.

Tabla 35. Voltajes y amperajes promedios de cada banco de transformador.

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	VOLTIOS (V), PROMEDIO			AMPERIOS (A)		
	L1	L2	L3	L1	L2	L3
01	120.63	121.96		55.6	53.2	
02	125.73	125.43	126.90	58.25	61.19	55.32
03	127.71	126.21	126.80	35.28	37.63	31.73
04	121.65	121.45		46.04	48.32	
05	124	125	127	40.31	47.01	58.2

06	124.6	122.3	123.6	54.37	49.04	49.28
07	123	122.5	125	54.3	56.63	102
08	113.5	95.2	143.4	134.35	115.6	161.1
09	112.07	154.32	107.16	16.24	15.88	11.1
10	112.7	198.2	113.2	18.9	0.4	18.4

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior se observa el voltaje y amperaje promedio de cada uno de los bancos de transformadores de la universidad compuesto por diferentes paneles eléctricos ubicados en distintos puntos de la misma.

Capítulo III. Generación de opciones de mejora.

3. Reducción de consumo energético.

Luego del análisis de los equipos que conforman los diferentes sistemas de consumo de energía en la universidad, se plantea el análisis de cuatro posibles opciones de mejora que contribuyan al ahorro de energía deseado en la universidad, dichas opciones se presentan a continuación:

3.1. Pliego Tarifario.

Se debe de implementar el cambio de los siguientes pliego tarifario primero la unificación de los NIS 2032583 Y 3136457 donde ambos medidores son tarifa T-1 GENERAL MENOR TARIFA MONOMIA para así poder obtener un mayor ahorro en la factura eléctrica, la unión de ambos números NIS se debe realizar bajo el mismo pliego tarifario y el segundo cambio es en la factura eléctrica con NIS 2032582 de tarifa T-2D GENERAL MAYOR TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL por tarifa T-2E GENERAL MAYOR TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL para así obtener un mayor ahorro en la generación de la factura eléctrica.

El cambio en cada uno de los pliegos tarifarios antes mencionados ayudara a la reducción de costos de energía eléctrica, demanda de potencia, alumbrado público y comercialización para obtener una factura eléctrica con menores costos.

Tabla 36. Tabla de ahorro en pliego tarifario.

Tarifa	T-1 GENERAL MENOR TARIFA MONOMIA	Importe en C\$	T-1 GENERAL MENOR TARIFA MONOMIA	Importe en C\$	T-1 GENERAL MENOR TARIFA MONOMIA	Importe en C\$
	NIS 2032583		NIS 3136457		Unificación de NIS 2032583 y 3136457	
Energía Eléctrica (C\$/kWh-mes)	8.43	5,059.20	8.43	7,782.74	8.52	9,078.05
Demanda de Potencia (C\$/kW)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alumbrado público (C\$)	122.8352	122.84	122.8352	122.84	124.0475	124.05
Comercialización (C\$)	165.8206	165.82	165.8206	165.82	167.4571	167.46
INE (1%)		53.48		80.71		93.70
IVA (15%)		802.18		1,210.71		1,405.43
TOTAL		6,203.51		9,362.81		10,868.69

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla anterior se observa el análisis de unión de los NIS 2032583 y 3136457 con pliego tarifario T-1 GENERAL MENOR TARIFA MONOMIA haciendo uso del pliego tarifario del mes de octubre 2020 se logró determinar que la unión de ambos medidores tendrá un ahorro del 1.05% de manera anual que es equivalente a C\$4,697.64 anuales, esta comparación se realizó haciendo uso del pliego tarifario del mes de abril 2022 de la tarifa T-1 GENERAL MENOR TARIFA MONOMIA.

Tabla 37. Tabla de ahorro en pliego tarifario.

Tarifa	T-2D GENERAL MAYOR TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL	Importe en C\$	T-2E GENERAL MAYOR TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL	Importe en C\$
NIS 2032582				
Agosto 2020- Octubre 2021				
Energía Eléctrica (C\$/kWh-mes)	6.1756	8,899,357.39	Verano de punta	851,585.62
			Invierno de punta	1,285,400.29
			Verano fuera de punta	2,594,414.45
			Invierno fuera de punta	4,769,577.00
Demanda de Potencia (C\$/kW)	907.35	7,388,333.76	Verano de punta	926,615.75
			Invierno de punta	823,554.25
			Verano fuera de punta	0.00
			Invierno fuera de punta	0.00
Alumbrado público (C\$)	11,307.1250	173,131.48	11,418.72	159,862.02
Comercialización (C\$)	2,383.0766	35,210.89	2,406.60	33,692.33
INE (1%)		164,960.34		114,447.02
IVA (15%)		2,474,405.03		1,716,705.26
TOTAL		19,135,398.88		13,275,853.99

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa la comparación de costos actuales que se recibe en la factura eléctrica con NIS 2032582 con tarifa T-2D GENERAL MAYOR TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL haciendo uso del valor de pliego tarifario de los meses de agosto 2020 – octubre 2021 se realizó la comparación del consumo durante los mismos meses con el cambio de tarifa de T-2E GENERAL MAYOR TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL haciendo uso del valor del pliego tarifario del mes de abril 2022, en donde se logra determinar una reducción en la facturación del 2.37% al año el que tiene un equivalente a C\$ 5,859,544.89 anuales.

3.2. Sistema de iluminación.

Como otra de las opciones viables de mejora, se propone la sustitución de luminarias actualmente instalados por luminarias de mayor eficiencia:

1. 192 Lámparas Fluorescente de 32 W por lámparas LED de 18 W
2. 1679 Lámpara Fluorescente de 40 W por lámparas LED de 18 W
3. 92 Lámpara Fluorescente 75 W por lámparas LED de 18 W
4. 9 Lámpara fluorescente de 80W por lámpara LED de 18W
5. 4 Bujías amarillas de 100 W por Bujías LED de 16 W

Para determinar qué tan viable es esta opción se calcula el consumo de luminarias LED y se compara con las lámparas actualmente instaladas.

➤ 192 Lámparas Fluorescente de 32 W por lámparas LED de 18 W

- Tiempo de funcionamiento: 10 h
- Días de funcionamiento: 22 días
- Costo del kWh: $6.3101 \left(\frac{C\$}{kW} - mes \right)$

Cálculo de energía:

$$E = \frac{P * t_{funcionamiento}}{1000} kWh$$

$$E = \frac{18 W * 10}{1000} kWh$$

$$E = 0.18kWh \cong 3.96 kWh/mes$$

Costos de energía:

$$Costos = E * Costo_{kWh} * Dias_{funcionamiento}$$

$$Costos = 0.18kWh * 6.3101 \left(\frac{C\$}{kW} - mes \right) * 22$$

$$\text{Costos} = \text{C\$ } 24.9879$$

Costos de potencia:

$$\text{Costos} = P * \text{Costo}_{KW} * F_{Utilizacion}$$

$$\text{Costos} = 0.018 \text{ KW} * 752.1514 \left(\frac{\text{C\$}}{\text{KW}} - \text{mes} \right) * 0.333$$

$$\text{Costos} = \text{C\$} 4.5083$$

Tabla 38. Comparación de consumo y costos.

Comparación	Fluorescente 32 W	LED 18 W
Consumo Mensual kWh	8.096	4.554
Costos de Energía C\$	44.4231	24.9879
Costos de potencia C\$	8.0149	4.5083

Fuente: Elaboración propia.

Beneficios Económicos:

Con la implementación de lámparas LED de 18 W se obtendrá un ahorro de 3.542 kWh de energía mensual, un ahorro en costos de energía C\$ 19.4352 y ahorro de costos de potencia C\$ 3.5066.

Este cálculo se realiza de la misma manera para el sistema de iluminación que será sustituido, este con el objetivo de poder obtener la comparación del consumo, costos y beneficios.

Tabla 39. Ahorros de iluminación.

No. de banco	Luminarias actual						Luminaria de mayor eficiencia								
	Cantidad	Consumo mensual kWh	Costo de consumo C\$/kWh	Demanda de potencia kW	Costos de demanda de potencia C\$/kWh	Consumo mensual kWh	Costo de consumo C\$/kWh	Demanda de potencia kW	Costos de demanda de potencia C\$/kWh	Ahorro en consumo kWh	Ahorro en costos de energía C\$	Ahorro en costos de demanda de potencia C\$	Ahorro en costos C\$	Ahorro ambiental CO2	
BT01	175	1,695.67	10,699.86	8.10	6,095.43	757.31	4,778.70	3.62	2,721.13	938.36	5,921.16	3,374.30	9,295.46	666.24	
BT02	431	3,638.62	22,960.08	19.88	14,952.77	1,631.96	10,297.82	8.92	6,706.93	2,006.67	12,662.26	8,245.84	20,908.10	1,424.73	
BT03	499	4,319.72	27,257.88	22.95	17,264.88	1,943.87	12,266.05	10.33	7,769.20	1,715.01	10,821.89	6,935.36	17,757.25	1,686.85	
BT04	178	1,492.70	9,419.09	8.60	6,470.01	647.12	4,083.41	3.68	2,771.38	845.58	5,335.67	3,698.63	9,034.30	600.36	
BT06	48	485.76	3,065.19	2.21	1,660.75	218.59	1,379.34	0.99	747.34	267.17	1,685.86	913.41	2,599.27	189.69	
BT07	229	1,816.01	11,459.22	8.82	6,635.18	979.37	6,179.92	4.74	3,561.89	836.64	5,279.30	3,073.29	8,352.59	594.02	
BT08	15	160.38	1,012.01	0.74	559.60	66.75	421.19	0.31	230.01	93.63	590.83	329.59	920.42	66.48	
BT09	276	2,345.31	14,799.14	12.70	9,549.31	1,055.39	6,659.61	5.71	4,297.19	1,289.92	8,139.53	5,252.12	13,391.65	915.84	
BT10	33	34.41	217.12	1.52	1,141.77	15.48	97.70	0.68	513.79	18.92	119.41	627.97	747.39	13.44	
BT11	92	698.28	4,406.22	7.94	5,968.32	167.59	1,057.49	1.90	1,432.40	530.69	3,348.72	4,535.92	7,884.65	376.79	
Total Mensual	1,976	16,686.87	105,295.81	93.46	70,298.03	7,483.44	47,221.23	40.88	30,751.26	8,542.60	53,904.63	36,986.44	90,891.08	6,534.44	
Total Anual	1,976	200,242.42	1,263,549.67	1,121.55	843,576.31	89,801.24	566,654.78	490.61	369,015.10	110,441.18	696,894.88	474,561.20	1,171,456.09	78,413.24	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa el cálculo del consumo mensual del sistema de iluminación de mayor eficiencia para así poder apreciar cuantos kWh ahorramos si realizáramos la instalación e implementación de la opción de mejora de estos equipos:

1. Los equipos de alta eficiencia tendrían un consumo aproximado de 89,801.24 kWh al año, comparándolos con los que ya posee la universidad, se obtendría un ahorro de 110,441.18 kWh de manera anual.
2. De los antes mencionado la demanda de potencia por consumo del sistema de iluminación de alta eficiencia va a disminuir a 490.61 kW al año en valor aproximado, generando un ahorro de C\$ 474,561.20 anualmente.
3. La sustitución del sistema de iluminación generaría un ahorro solamente en consumo de kWh de C\$ 696,894.88 anualmente, así mismo sumando los ahorros de potencia se obtendría un ahorro total en costos de C\$ 1,171,456.09 de manera anual.
4. En beneficio del medio ambiente, de forma indirecta se emitirían 78,413.24 de CO₂ menos al año.

3.2.1. Inversión.

Para conocer la inversión de la propuesta de sustitución del sistema de iluminación con mayor eficiencia se procedió a cotizar en el mercado diferentes precios donde se estima la siguiente inversión (Ver Anexo 20):

Tabla 40. Inversión de sistema de iluminación de mayor eficiencia.

Tipo de luminaria	Potencia	Cantidad	Descripción.	Precio unitario C\$	Precio total C\$
LED	18W	1972	Tubo LED 18W T8	100.1199	197,436.44
LED	16W	4	Tubo LED 16W	109.32	437.28
SUBTOTAL C\$					197,873.72
Impuestos					29,681.058
TOTAL C\$					227,554.778
TOTAL \$					6,363.26

Fuente: Elaboración propia.

Calculando VPN en función TMAR:

Inversión Inicial: C\$227,554.778

Tasa de cambio córdoba a USD: 35.7607

Ahorro anual (FNE): C\$ 1,171,456.09 (Teniendo como supuesto que el precio del kWh se mantiene)

TMAR: 8% (Según (Sistema Nacional de Inversiones Públicas, 2021) considera una Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento del 8% por lo que se trata de una tasa social de descuento).

Plazo: 1 años

$$VPN = ii + \sum \frac{FNE}{(1 + TMAR)^n}$$

$$VPN = -227,554.78 + \frac{1,171,456.09}{(1 + 0.08)^1} +$$

$$VPN = 857,126.78$$

Según cálculos realizados el valor del VPN es un valor positivo, lo cual indica que la viabilidad de la opción de mejora cumple con las características para ser implementada, haciendo notar que esta inversión se podría recuperar en un periodo de 1 años.

3.3. Equipos ofimáticos.

Una de las opciones viables de mejora para la disminución de consumo energético en el recinto universitario es la sustitución de los equipos ofimáticos especial los CPU actualmente instalados por unos CPU de mayor eficiencia.

1. 50 CPU CLON de 0.805 kW por CPU Lenovo Thinkcentre M715q
2. 46 CPU HP Z240 de 0.66 kW por CPU Lenovo Thinkcentre M715q
3. 24 CPU DELL XPS 8910 0.35 kW por CPU Lenovo Thinkcentre M715q
4. 82 CPU LENOVO ThinkCentre-M720s 0.36 kW por CPU Lenovo Thinkcentre M715q

Para determinar qué tan viable es nuestra opción de mejora se debe de calcular el consumo mensual de los CPU en comparación con lo que actualmente se cuenta instalado.

➤ 50 CPU CLON DE 0.805 kW por CPU Lenovo Thinkcentre M715q

- Tiempo de funcionamiento: 6.25 h
- Días de funcionamiento: 22 días
- Costo del kWh: $6.3101 \left(\frac{C\$}{kW} - mes \right)$

Cálculo de energía:

$$E = \frac{P * t_{funcionamiento}}{1000} kWh$$

$$E = \frac{65 W * 6.25}{1000} kWh$$

$$E = 0.40625 kWh \cong 8.9375 kWh/mes$$

Costos de energía:

$$Costos = E * Costo_{kWh} * Dias_{funcionamiento}$$

$$Costos = 0.40625 kWh * 6.3101 \left(\frac{C\$}{kW} - mes \right) * 22$$

$$\text{Costos} = \text{C\$ } 53.3965$$

Costos de potencia:

$$\text{Costos} = P * \text{Costo}_{KW} * F_{Utilizacion}$$

$$\text{Costos} = 0.065 \text{ KW} * 752.1514 \left(\frac{\text{C\$}}{\text{KW}} - \text{mes} \right) * 0.333$$

$$\text{Costos} = \text{C\$}16.2803$$

Tabla 41. Comparación de consumo y costos.

Comparación	CPU CLON 805 W	CPU LENOVO M715q 65W
Consumo Mensual kWh	110.6875	8.9375
Costos de Energía C\$	698.4491	53.3965
Costos de potencia C\$	201.6254	16.2803

Fuente: Elaboración propia.

Beneficios Económicos:

Con la implementación de CPU Lenovo Thinkcentre M715q se obtendrá un ahorro de 101.75 kWh de energía mensual, un ahorro en costos de energía C\$ 645.0526 y ahorro de costos de potencia C\$ 185.3451.

Este cálculo se realiza de la misma manera para cada uno de equipos ofimáticos (CPU) que serán sustituidos, este con el objetivo de poder obtener la comparación del consumo, costos y beneficios.

Tabla 42. Ahorro en equipos ofimáticos.

Equipos ofimáticos actuales						Equipos ofimáticos de alta eficiencia								
No. de banco	Cantidad	Consumo mensual kWh	Costo de consumo C\$/kWh	Demanda de potencia kW	Costos de demanda de potencia C\$/kWh	Consumo mensual kWh	Costo de consumo C\$/kWh	Demanda de potencia kW	Costos de demanda de potencia C\$/kWh	Ahorro en consumo kWh	Ahorro en costos de energía C\$	Ahorro en costos de demanda de potencia C\$	Ahorro en costos C\$	Ahorro ambiental CO2
BT01	28	1,265.49	7,985.38	18.60	13,986.26	119.96	756.94	1.82	1,368.92	1,145.54	7,228.44	12,617.34	19,845.78	813.33
BT02	24	1,775.81	11,205.55	12.92	9,714.04	214.50	1,353.52	1.56	1,173.36	1,561.31	9,852.04	8,540.68	18,392.72	1,108.53
BT03	35	1,914.44	12,080.31	16.60	12,481.95	250.61	1,581.36	2.28	1,711.14	1,663.83	10,498.95	10,770.81	21,269.76	1,181.32
BT04	19	881.10	5,559.83	12.18	9,161.20	95.45	602.31	1.24	928.91	785.65	4,957.51	8,232.30	13,189.81	557.81
BT05	17	275.69	1,739.62	6.42	4,825.05	39.33	248.14	1.11	831.13	236.36	1,491.47	3,993.92	5,485.39	167.82
BT06	59	2,757.10	17,397.55	29.93	22,511.89	348.21	2,197.21	3.84	2,884.50	2,408.89	15,200.34	19,627.39	34,827.73	1,710.31
BT07	2	99.00	624.70	0.72	541.55	17.88	112.79	0.13	97.78	81.13	511.91	443.77	955.68	57.60
BT08	2	149.77	945.03	1.01	759.67	18.95	119.56	0.13	97.78	130.82	825.47	661.89	1,487.36	92.88
BT09	13	783.15	4,941.72	8.21	6,175.16	90.09	568.48	0.85	635.57	693.06	4,373.25	5,539.60	9,912.84	492.07
BT10	3	137.06	864.86	1.96	1,474.22	14.30	90.23	0.20	146.67	122.76	774.63	1,327.55	2,102.18	87.16
Total Mensual	202	10,038.60	63,344.55	108.53	81,630.99	1,209.26	7,630.55	13.13	9,875.75	8,829.34	55,714.00	71,755.24	127,469.25	6,268.83
Total Anual	202	120,463.17	760,134.65	1,302.36	979,571.90	14,511.12	91,566.62	157.56	118,508.97	105,952.05	668,568.03	861,062.92	1,529,630.95	75,225.96

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla antes mostrada se obtiene el cálculo del consumo mensual de los equipos ofimáticos (CPU) de menor consumo energético para así poder determinar cuántos kWh son ahorrados con la instalación e implementación de la opción de mejora de estos equipos:

1. Los equipos de alta eficiencia tendrían un consumo aproximado de 14,511.12 kWh, comparándolos con los que ya posee la universidad, se obtendría un ahorro de 105,952.05 kWh al año.
2. De los antes mencionado la demanda de potencia por consumo de los equipos ofimáticos va a disminuir a 157.56 kW al año en valor aproximado, generando un ahorro de C\$ 861,062.92 anuales.
3. La sustitución de los equipos ofimáticos (CPU) generaría un ahorro solamente en consumo de kWh de C\$ 668,568.03 anuales, así mismo sumando los ahorros de potencia se obtendría un ahorro total en costos de C\$1, 529,630.95 por año.
4. En beneficio del medio ambiente, de forma indirecta se emitirían 75,225.96 de CO₂ menos al año.

3.3.1. Inversión.

Para conocer la inversión de la propuesta de sustitución de equipos ofimáticos de menor consumo energético se procedió a cotizar en el mercado diferentes precios donde se estima la siguiente inversión (Ver Anexo 17):

Tabla 43. Inversión de equipo ofimáticos de mayor eficiencia.

Equipo ofimático	Marca	Modelo	Cantidad	Precio unitario \$	Precio total \$
CPU	LENOVO	Thinkcentre M715Q	202	335	67,670
SUBTOTAL \$					67,670
T/C (Brindada por el proveedor)					36.35
SUBTOTAL C\$					2,459,804.5
Impuestos					368,970.675
TOTAL C\$					2,828,775.175
TOTAL \$					79,102.90

Fuente: Elaboración propia.

Calculando VPN en función TMAR:

Inversión Inicial: C\$2,828,775.175

Tasa de cambio córdoba a USD: 35.7607

Ahorro anual (FNE): C\$ 1,529,630.95 (Teniendo como supuesto que el precio del kWh se mantiene)

TMAR: 8% (La universidad considera una Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento del 8% por lo que se trata de un proyecto social)

Plazo: 3 años

$$VPN = ii + \sum \frac{FNE}{(1 + TMAR)^n}$$

$$VPN = -2,828,775.18 + \frac{1,529,630.95}{(1 + 0.08)^1} + \frac{1,529,630.95}{(1 + 0.08)^2} + \frac{1,529,630.95}{(1 + 0.08)^3}$$

$$VPN = 1,113,232.15$$

Según cálculos realizados el valor del VPN es un valor positivo, lo cual indica que la viabilidad de la opción de mejora cumple con las características para ser implementada, haciendo notar que esta inversión se podría recuperar en un periodo de 3 años.

3.4. Aires acondicionados

Se plantea la sustitución de los aires acondicionados actualmente instalados por equipos de mayor eficiencia. Para ello la universidad debe hacer la sustitución paulatinamente una vez que los equipos actuales den su vida útil. Debido a la falta de variedad de equipos altamente eficientes en el mercado, se propone el cambio de los siguientes equipos según su capacidad y existencia comercial:

Tabla 44. Propuesta de aires según su capacidad

Capacidad (BTU)	Cantidad	SEER Actual	SEER Propuesto
60,000	43	11.34, 10, 10.5, 10.97, 13 Y 14	16
48,000	6	10.5 Y 14	16
36,000	11	5, 10, 10.5, 11.31.	16
36,000	19	13 Y 14	18
24,000	6	10.5 Y 16.13	19
18,000	8	7 Y 15.35	20
12,000	1	15.35	21

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la viabilidad de esta opción de mejora se calcula el consumo del equipo de mayor eficiencia y se compara con el actualmente instalado.

Aires con capacidad de 12,000 BTU

➤ SEER 15.35 a SEER 21

Se propone la sustitución de 1 aire acondicionado de 18,000 BTU con un SEER de placa 15.35, por aires acondicionado de mayor eficiencia con un SEER 21.

Cálculos de potencia:

$$SEER = \frac{\text{Capacidad frigorífica del equipo}}{\text{Potencia eléctrica} * 0.9}$$

Despejando:

$$\text{Potencia eléctrica} = \frac{\text{Capacidad frigorífica del equipo}}{SEER * 0.9}$$

$$\text{Potencia eléctrica} = \frac{12,000 \text{ BTU}}{21 * 0.9}$$

$$\text{Potencia eléctrica} = 0.6349 \text{ Kw}$$

Cálculo de energía:

$$E = P_{prom} * t_{func} * F_{utilizacion}$$

$$E = 0.6349 \text{ Kw} * 6.5 \text{ h} * 0.333$$

$$E = 1.3742 \text{ KWh/día}$$

$$E = 1.3742 \text{ KWh/día} * 22 \text{ días/1 mes}$$

$$E = 30.2342 \text{ KWh/mes}$$

Costos de energía:

$$Costos = E * Costo_{KWh} * Dias_{funcionamiento}$$

$$Costos = 1.3742 KWh * 6.3101 \left(\frac{C\$}{KW} - mes \right) * 22$$

$$Costos = C\$ 190.7694$$

Costos de potencia:

$$Costos = P * Costo_{KW} * F_{Utilizacion}$$

$$Costos = 0.6349 KW * 752.1514 \left(\frac{C\$}{KW} - mes \right) * 0.333$$

$$Costos = C\$ 159.0211$$

Tabla 45. Comparación de consumo y costos.

Comparación	SEER 15.35	SEER 21
Consumo mensual kWh	75.24	55
Costo de energía C\$	261.0038	190.7694
Costos de potencia C\$	217.5604	159.0211

Fuente: Elaboración propia.

Beneficio Económico:

Con la implementación de un aire acondicionado SEER 21 se obtendrá un ahorro de 20.24 kWh de energía mensual y un ahorro en costos de energía C\$ 70.2344 más un ahorro en costos por demanda de potencia de C\$ 58.5393

Beneficio ambiental:

- Cálculo de Huella de carbono para aire acondicionado SEER 15.35

Factor de emisión: 0.71 kg de CO₂/kWh

Consumo de energía mensual: 75.24 kWh

$$H. de carbono = 0.71 \frac{Kg de CO_2}{KW_h} * 75.24 kWh$$

$$H. de carbono = 53.4204 Kg de CO_2$$

- Cálculo de Huella de carbono para aire acondicionado SEER 21

Factor de emisión: 0.71 kg de CO₂/kWh

Consumo de energía mensual: 55 kWh

$$H. de carbono = 0.71 \frac{Kg de CO_2}{KW_h} * 82.50 kWh$$

$$H. de carbono = 39.05 Kg de CO_2$$

Con la implementación del aire acondicionado SEER 21 se dejara de emitir 14.3704 Kg de CO₂ al mes.

Este cálculo se realiza de la misma manera para cada uno de los SEER de los aires que serán sustituidos, este con el objetivo de poder obtener la comparación del consumo, costos y beneficios.

Tabla 46. Comparación de aires a condicionados convencionales con Alta eficiencia.

Aires acondicionado convencionales								Aires acondicionados de alta eficiencia							
No. de Banco	CAPACIDAD (BTU)	Cantidad	Seer baja eficiencia	Consumo mensual kWh	Demanda de potencia kW	Costo de consumo C\$/kWh	Costo de demanda de potencia C\$/kWh	Seer mayor eficiencia	Consumo mensual kWh	Demanda de potencia kW	Costo de consumo C\$/kWh	Costo de demanda de potencia C\$/kWh	Ahorro en costo de energía C\$	Ahorro en costo de demanda de potencia C\$	Ahorro ambiental CO2
BT01	36,000	2	13	533.08	5.54	3,363.77	4,165.76	18	385.00	4.00	2,429.39	3,008.61	934.38	1,157.16	105.13
BT02	18000	2	7	495.00	5.14	3,123.50	3,868.21	20	173.25	1.80	1,093.22	1,353.87	2,030.27	2,514.33	228.44
	24000	2	10.5	440.00	4.57	2,776.44	3,438.41	19	243.16	2.53	1,534.35	1,900.17	1,242.09	1,538.23	139.76
	36000	1	10.5	330.00	3.43	2,082.33	2,578.80	16	216.56	2.25	1,366.53	1,692.34	715.80	886.46	80.54
		1	11.31	306.37	3.18	1,933.20	2,394.12		216.56	2.25	1,366.53	1,692.34	566.67	701.78	63.76
		1	13	266.54	2.77	1,681.88	2,082.88	18	192.50	2.00	1,214.69	1,504.30	467.19	578.58	52.57
	60000	3	10.5	1,650.00	17.14	10,411.67	12,894.02	16	1,082.81	11.25	6,832.66	8,461.70	3,579.01	4,432.32	402.70
1		10.5	550.00	5.71	3,470.56	4,298.01	16	360.94	3.75	2,277.55	2,820.57	1,193.00	1,477.44	134.23	
BT03	18000	1	10.5	165.00	1.71	1,041.17	1,289.40	20	86.63	0.90	546.61	676.94	494.55	612.47	55.65
		1	12.5	221.76	1.44	1,399.33	1,083.10		138.60	0.90	874.58	676.94	524.75	406.16	59.04
	48000	1	10.5	440.00	4.57	2,776.44	3,438.41	16	288.75	3.00	1,822.04	2,256.45	954.40	1,181.95	107.39
		1	14	330.00	3.43	2,082.33	2,578.80		288.75	3.00	1,822.04	2,256.45	260.29	322.35	29.29
	60000	1	10.00	577.50	6.00	3,644.08	4,512.91	16	360.94	3.75	2,277.55	2,820.57	1,366.53	1,692.34	153.76
		1	10.50	550.00	5.71	3,470.56	4,298.01		360.94	3.75	2,277.55	2,820.57	1,193.00	1,477.44	134.23
		2	10.50	1,100.00	11.43	6,941.11	8,596.02		721.88	7.50	4,555.10	5,641.14	2,386.01	2,954.88	268.47
		1	10.97	526.44	5.47	3,321.86	4,113.86		360.94	3.75	2,277.55	2,820.57	1,044.31	1,293.30	117.50
1		10.97	526.44	5.47	3,321.86	4,113.86	360.94		3.75	2,277.55	2,820.57	1,044.31	1,293.30	117.50	

		2	11.3 4	1,018.5 2	10.58	6,426.95	7,959.27		721.88	7.50	4,555.10	5,641.14	1,871.8 5	2,318.14	210.62
		1	14.0 0	412.50	4.29	2,602.92	3,223.51		360.94	3.75	2,277.55	2,820.57	325.36	402.94	36.61
BT04	24000	2	10.5	440.00	4.57	2,776.44	3,438.41	19	243.16	2.53	1,534.35	1,900.17	1,242.0 9	1,538.23	139.76
	36000	1	10.5	330.00	3.43	2,082.33	2,578.80	16	216.56	2.25	1,366.53	1,692.34	715.80	886.46	80.54
		1	11.3 1	306.37	3.18	1,933.20	2,394.12		216.56	2.25	1,366.53	1,692.34	566.67	701.78	63.76
48000	1	10.5	440.00	4.57	2,776.44	3,438.41	16	288.75	3.00	1,822.04	2,256.45	954.40	1,181.95	107.39	
BT05	60000	7	42	4,928.0 0	40.00	31,096.17	30,086.06	16	3,234.0 0	26.25	20,406.86	19,743.97	10,689. 31	10,342.08	1,202.7 4
		1	10.9 7	673.84	5.47	4,251.98	4,113.86		462.00	3.75	2,915.27	2,820.57	1,336.7 2	1,293.30	150.40
BT06	36000	2	10	693.00	7.20	4,372.90	5,415.49	16	433.13	4.50	2,733.06	3,384.68	1,639.8 4	2,030.81	184.51
		2	10.5	660.00	6.86	4,164.67	5,157.61		433.13	4.50	2,733.06	3,384.68	1,431.6 0	1,772.93	161.08
	48000	3	10.5	1,320.0 0	13.71	8,329.33	10,315.22	16	866.25	9.00	5,466.12	6,769.36	2,863.2 1	3,545.86	322.16
	60000	7	10.5	3,850.0 0	40.00	24,293.89	30,086.06	16	2,526.5 6	26.25	15,942.86	19,743.97	8,351.0 2	10,342.08	939.64
		1	11.3 4	509.26	5.29	3,213.48	3,979.64		360.94	3.75	2,277.55	2,820.57	935.93	1,159.07	105.31
BT07	36000	2	5	1,386.0 0	14.40	8,745.80	10,830.98	16	433.13	4.50	2,733.06	3,384.68	6,012.7 4	7,446.30	676.54
BT08	12000	1	15.3 5	75.24	0.78	474.80	588.00	21	55.00	0.57	347.06	429.80	127.74	158.20	14.37
	18000	1	10.5	165.00	1.71	1,041.17	1,289.40	20	86.63	0.90	546.61	676.94	494.55	612.47	55.65
	36000	1 2	14	2,970.0 0	30.86	18,741.00	23,209.24	18	2,310.0 0	24.00	14,576.33	18,051.63	4,164.6 7	5,157.61	468.60
	60000	1 2	14	4,950.0 0	51.43	31,235.00	38,682.07	16	4,331.2 5	45.00	27,330.62	33,846.81	3,904.3 7	4,835.26	439.31
BT09	24000	1	10.5	70.40	2.29	444.23	1,719.20	19	38.91	1.26	245.50	950.09	198.73	769.12	22.36
	36000	1	10.5	158.40	3.43	999.52	2,578.80	16	103.95	2.25	655.93	1,692.34	343.58	886.46	38.66
		1	13	266.54	2.77	1,681.88	2,082.88	18	192.50	2.00	1,214.69	1,504.30	467.19	578.58	52.57

		3	14	742.50	7.71	4,685.25	5,802.31		577.50	6.00	3,644.08	4,512.91	1,041.17	1,289.40	117.15
	60000	1	10.5	550.00	5.71	3,470.56	4,298.01	16	360.94	3.75	2,277.55	2,820.57	1,193.00	1,477.44	134.23
		1	13	444.23	4.62	2,803.14	3,471.47		360.94	3.75	2,277.55	2,820.57	525.59	650.90	59.14
BT10	18000	3	7	742.50	7.71	4,685.25	5,802.31	20	259.88	2.70	1,639.84	2,030.81	3,045.41	3,771.50	342.66
TOTAL MENSUAL	-	93	-	37,110.41	375.30	234,170.39	282,285.71	-	25,313.58	256.09	159,731.24	192,616.36	74,439.14	89,669.35	8,375.75
TOTAL ANUAL	-	93	-	445,324.90	4,503.65	2,810,044.63	3,387,428.52	-	303,763.00	3,073.05	1,916,774.92	2,311,396.31	893,269.70	1,076,032.21	100,508.94

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se obtiene el cálculo del consumo mensual de los aires acondicionados de alta eficiencia para así poder determinar cuántos kWh son ahorrados con la instalación e implementación de la opción de mejora de estos equipos:

5. Los equipos de alta eficiencia tendrán un consumo aproximado de 303,763.00 kWh, haciendo una comparación con los que ya posee la universidad, se obtendrá un ahorro de 141,561.89 kWh al año.
6. De los antes mencionado la demanda de potencia por consumo de los equipos de climatización va a disminuir a 3,073.05 kW en valor aproximado, generando un ahorro de C\$ 1, 076,032.21 anualmente.
7. La sustitución de los aires genera un ahorro solamente en consumo de kWh de C\$ 893,269.70 anual, así mismo sumando los ahorros de potencia se obtendrá un ahorro total en costos de C\$ 1, 969, 301.91 por año.
8. En beneficio del medio ambiente, de forma indirecta se emitirán 100,508.94 de CO₂ menos al año.

3.4.1. Inversión.

Para conocer la inversión inicial de la propuesta de sustitución de aires acondicionados con mayor eficiencia se procedió a cotizar en el mercado diferentes precios. (Incluye unidades evaporadoras y condensadoras) donde se estima la siguiente inversión, (Ver anexo 16):

Tabla 47. Inversión de aires acondicionados de mayor eficiencia.

Capacidad BTU	SEER	Cantidad	Precio Unitario C\$	Precio total C\$
60000	16	43	76,871.43	3,305,471.57
48000	16	6	73,616.3	441,697.93
36000	18	19	61,924.06	1,176,557.03
36000	16	11	61,116.71	672,283.81
24000	19	5	32,856	164,280
18000	20	8	23,264	186,112
12000	21	1	16,357.5	16,357.5
SUBTOTAL C\$				5,962,759.84
Impuestos				894413.976
TOTAL C\$				6,857,173.82
TOTAL \$				191,751.67

Fuente: Elaboración propia.

Calculando VPN en función TMAR:

Inversión Inicial: C\$6,857,173.82

Tasa de cambio córdoba a USD: 35.7607

Ahorro anual (FNE): C\$1,969,301.91 (Teniendo como supuesto que el precio del kWh se mantiene)

TMAR: 8% (La universidad considera una Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento del 8% por lo que se trata de un proyecto social)

Plazo: 5 años

$$VPN = ii + \sum \frac{FNE}{(1 + TMAR)^n}$$

$$VPN = -6,857,173.82 + \frac{1,969,301.91}{(1 + 0.08)^1} + \frac{1,969,301.91}{(1 + 0.08)^2} + \frac{1,969,301.91}{(1 + 0.08)^3} + \frac{1,969,301.91}{(1 + 0.08)^4} + \frac{1,969,301.91}{(1 + 0.08)^5}$$

$$VPN = 1,668,872.86$$

Según cálculos realizados el valor del VPN es un valor positivo, lo cual indica que la viabilidad de la opción de mejora cumple con las características para ser implementada, haciendo notar que esta inversión se podría recuperar en un periodo de 5 años.

Los beneficios económicos y ambientales que traen consigo las opciones de mejoras propuestas en el diagnóstico energético realizado en las instalaciones del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios dependerán de manera directa de la dirección general de la universidad y administración, aplicando y dándole el seguimiento a cada una de las alternativas. En la siguiente tabla se presenta el resumen de las opciones de mejoras antes mencionadas traen consigo los beneficios económicos y ambientales.

Tabla 48. Resumen de resultados obtenidos.

No.	Oportunidades de ahorro	Situación Actual		Situación Propuesta		Análisis financiero			
		kWh/año	CO2	kWh/año	CO2	% ahorrado	Inversión C\$	VPN	TIR
1	Cambio de pliego tarifario de T2D - T2E para NIS 2032582	1,412,600.00	-	1,412,600.00	-	2.37%	-	-	-
	Unificación de los NIS 2032583 Y 3136457 con pliego tarifario T1	1,523.00	-	1,523.00	-	1.05%	-	-	-
2	Sustitución de sistema de iluminación	200,242.42	142,172.12	89,801.24	63,758.88	3.21%	227,554.78	857,126.78	415%
3	Sustitución de equipos ofimáticos (CPU)	120,463.17	85,528.85	14,511.12	10,302.90	1.12%	2,828,775.18	1,113,232.15	29%
4	Sustitución de equipos de climatización	445,324.90	316,180.68	303,763.00	215,671.73	0.40%	6,857,173.82	1,005,677.69	13%

Fuente: Elaboración propia.

V. Recomendaciones.

Sistema de climatización.

- Realizar el encendido de los equipos de aires acondicionados de manera escalonada (cada 15 min) y no todos al mismo tiempo.
- Asegurar el mantenimiento preventivo de los equipos de climatización en tiempo y forma para que este facilite el intercambio de calor en las unidades condensadoras y evaporadoras.
- Ajuste la temperatura del termostato en 24° C. Es suficientemente Confortable y evita la exposición del personal a cambios bruscos de temperatura, reduce el consumo de energía

Sistema de iluminación

- Realizar cambios del sistema de iluminación Fluorescente que se cuenta actualmente por sistema de iluminación tipo LED.
- Cuando no se esté haciendo uso del sistema de iluminación mantener apagadas las luminarias.
- Mantén las cortinas y persianas abiertas durante el día, permitiendo la entrada de la luz solar, la cual siempre será la mejor iluminación.
- Dar mantenimiento a los balastos o cepo, trasroscar bien los bombillos y realizar cambios de estos lo más pronto posible si fuese necesario.

Equipos Ofimáticos

- Comprar ordenadores que estén dotados con el ahorro energético.
- Apagar el ordenador de la computadora cuando no la uses, para el ahorro de hasta un 80% del consumo de la energía eléctrica.
- Regular el brillo y contraste de las pantallas a valores apropiados para su lectura este en definitiva no sólo consumen más energía, sino que afecta la visibilidad a largo plazo del usuario.

Paneles eléctricos.

- Sustitución los paneles eléctricos en mal estado y la rotulación de los mismos.

- Sustitución brakers que se encontraron que se recalentaban y emitían un sonido.
- Realizar balance de líneas en los paneles que presentan sobrecalentamiento para así evitar pérdidas de potencia y energía, recalentamiento de máquinas y sistema.

Pliego Tarifario.

- Realizar cambio del pliego tarifario de tarifa actual del NIS 2032582 con tarifa T-2D GENERAL MAYOR TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA, por la tarifa T-2E GENERAL MAYOR TARIFA BINOMIA CON MEDICION HORARIA, este con el fin de la reducción de costos en la facturación, comercialización y alumbrado público.
- Realizar unión de dos últimos medidores con numeración NIS 2032583 y 3136457 con tarifas T-1 GENERAL MENOR TARIFA MONOMIA bajo el mismo pliego tarifario esto ayudara en la reducción de costos en la facturación, comercialización y alumbrado público.

Plan de implementación

Las oportunidades de ahorro recomendadas se consideran técnicamente factibles por diversas razones:

- Todos los elementos a utilizar para el desarrollo de las opciones se encuentran disponibles por proveedores locales.
- Se cuenta con el personal capacitado para la aplicación de las opciones.
- Su implementación no afecta el funcionamiento de la institución.

Haciendo una relación de costo-beneficio se recomienda ejecutar las oportunidades de ahorro de la siguiente manera

1. Pliego tarifario.
2. Sistema de iluminación.
3. Equipos Ofimáticos
4. Aires acondicionados.

V. Conclusiones.

Se elaboró un censo de los equipos consumidores en las instalaciones del recinto universitario Pedro Aráuz Palacios para realizar el análisis del diagnóstico energético, así mismo sirva para registro detallado en donde sea útil al equipo de mantenimiento de universidad y facilitar el estudio de nuevos proyectos relacionados al mejoramiento energético.

De acuerdo al balance de carga se identificaron los principales consumidores de energía eléctrica del recinto, el cual se detectó que los equipos de aires acondicionados con 911,495.77 kWh/año representando el 37.23%, equipos ofimáticos 885,458.8738 kWh/año representando el 36.16%, sistema de iluminación 296,630.67 kWh/año representando el 12.12%, otros equipos eléctricos con 354,806.27 kWh/año representando el 14.49% representan a los consumidores de energía eléctrica en el recinto.

Mediante el balance de carga del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios concluimos que el 37.23 % de la energía consumida la presentan los equipos de climatización esto debido a que cuentan con 234 equipos en donde el 40% de estos equipos cuentan con eficiencia SEER de 7, 10,12 y 14, así mismo el 36.16% de la energía consumida representa a los equipos ofimáticos en donde actualmente las oficinas, laboratorios, entre otros ocupan equipos con baja eficiencia, el 12.12% es consumo por el sistema de iluminación el cual cuenta con luminarias de tecnología T12 (Luminarias 2X40 W) y el 17.50 % es consumido por los equipos de laboratorio y equipos de línea blanca.

Con los datos obtenidos de las mediciones puntuales a todos los paneles de cada uno de los bancos de transformadores que cuenta el recinto, se concluyó que la mayoría de los paneles están deteriorado y eso genera lo que es un desbalance y un recalentamiento por ende un mayor consumo de energía.

De lo antes mencionado se procedió a realizar un análisis técnico, económico y ambiental, en el cual se generaron cuatro opciones de mejoras las cuales van a contribuir al ahorro de energía en el recinto, una de las principales opciones es el

cambio de pliego tarifario del NIS 2032582 con tarifa T-2D GENERAL MAYOR TARIFA BINOMIA SIN MEDICION HORARIA, por la tarifa T-2E GENERAL MAYOR TARIFA BINOMIA CON MEDICION HORARIA en donde generara un ahorro en la factura eléctrica del 2.37% de manera anual el cual tiene un equivalente a un ahorro económico de C\$ 5,859,544.89 al año, así mismo la unificación de los NIS 2032583 y 3136457 ambos con tarifas T-1 GENERAL MENOR TARIFA MONOMIA la unión de ambos NIS genera en la factura eléctrica una reducción 1.05% de manera anual el cual tiene un equivalente a un ahorro económico de C\$ 4,697.6384 al año.

La segunda opción de mejora es la sustitución del 54% de las luminarias T-12 por tecnología T8 de 16W y 18W, con esta opción se espera lograr un ahorro de 110,441.18 kWh al año en donde tendría un beneficio económico de C\$ 1,171,456.09 al año y un beneficio ambiental de reducción de CO₂ de 78,413.24 toneladas al año, como tercera opción de mejora esta la sustitución del 12% de los equipos ofimáticos CPU de baja eficiencia por unos CPU de mayor eficiencia y de menor consumo energético en donde se tendrá un ahorro energético de 105,952.05 kWh al año aproximadamente el cual tiene un equivalente a un ahorro económico de C\$ 1,529,630.95 al año y una contribución al ecosistema con la reducción de CO₂ de 75,225.96 toneladas al año.

La cuarta opción de mejora es la sustitución de los equipos de climatización de baja eficiencia por unos equipos de mayor eficiencia en donde se tendrá un ahorro 141,561.89 kWh al año aproximadamente, lo que equivale a un ahorro económico de C\$ 1,969,301.91 al año, así mismo se tendrá una reducción de emisiones de CO₂ de 100,508.94 toneladas al año.

Así mismo se evaluó que tan factible económicamente es la implementación de cada una de las opciones de mejora y en cuanto tiempo se recuperara la inversión gracias a los ahorros energéticos.

VI. Referencias bibliográficas.

- ARTIFICIAL, D. (23 de Enero de 2018). *DILUMINACION ARTIFICIAL*. Obtenido de DILUMINACION ARTIFICIAL:
<https://sites.google.com/site/diluminacionartificial/metodos-de-alumbrado>
- Brown del Rivero, A. (2011, pag.154). Electricidad, características y opciones de reforma para México. *redalyc.org*, 154-156.
- Cárdenas-Flores. (2019). Investigaciones sociales. *Auditoria Eléctrica en los Edificios de Postgrado (UNI-DEPEC), Edificio de la Biblioteca Esmán Marín y Edificio Instituto de Estudios Superiores (IES) Ubicado en el Costado Norte de la Universidad Nacional de Ingeniería (Recinto Universitario Simón Bolíva*. Universidad Nacional de Ingeniería, Managua.
- Concepto. (10 de Abril de 2013). *Concepto*. Obtenido de Concepto:
<https://concepto.de/corriente-electrica/>
- Contreras Brenes, P. H., Corea López, K. D., & Reyes Cárdenas, B. J. (2017, Pág. 76). *Diagnóstico de Eficiencia Energética en la Planta Industrial Productos Industriales de Concreto (PROINCO S.A.)*. Managua: Universidad Nacional De Ingeniería.
- Corriente Alterna*. (s.f.). Obtenido de
[http://www.proyecto987.es/corriente_alterna_11.html#:~:text=Potencia%20a%20parente\(S\)%2C%20es,a%20la%20conexi%C3%B3n%20del%20receptor.](http://www.proyecto987.es/corriente_alterna_11.html#:~:text=Potencia%20a%20parente(S)%2C%20es,a%20la%20conexi%C3%B3n%20del%20receptor.)
- Damasco, D. P. (23 de Febrero de 2017). *Distintas latitudes*. Obtenido de
<https://distintaslatitudes.net/oportunidades/acceso-la-electricidad-centroamerica>
- DisnorteDissur*. (s.f.). Obtenido de DisnorteDissur: <https://www.disnorte-dissur.com.ni/que-es-la-eficiencia-energetica-y-para-que-sirve.html>
- EcoENERGY. (7 de Febrero de 2020). *EcoENERGY*. Obtenido de EcoENERGY:
<https://eco-energy.com.mx/preguntas-frecuentes/diagnostico-energetico/>
- EcuRed. (11 de Agosto de 2019). *EcuRed*. Obtenido de EcuRed:
<https://www.ecured.cu/Voltaje>
- Editorial AZETA S.A. (13 de Agosto de 2020). *abc*. Obtenido de abc:
<https://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/escolar/efectos-de-la-corriente-electrica-1261269.html>
- energós*. (2019). Obtenido de <https://www.grupoenergós.com/diagnostico-energetico>

- Energy, Z. (13 de Marzo de 2016). *Zitrone Energy*. Obtenido de Zitrone Energy:
<https://zitroneenergy.com/diagnosticos-energeticos.html>
- Enrique Harper. (1996). *Guía practica para el cálculo de instalaciones eléctricas*. Mexico: LIMUSA.
- Enriquez Harper. (1993). *Guía práctica para el calculo de instalaciones eléctricas*. Limusa.
- Fernandez, J. G. (3 de Septiembre de 2017). *Iluminacion de interiores* . Obtenido de Iluminacion de interiores :
<https://recursos.citcea.upc.edu/llum/interior/iluint1.html>
- Foisa, C. (17 de Abril de 2021). *Comercial Foisa*. Obtenido de Comercial Foisa:
<https://comercialfoisa.com/8-tipos-de-aires-acondicionados/>
- frikko. (8 de Marzo de 2019). *Frikko*. Obtenido de Frikko:
<https://www.frikko.com/noticias/aire-acondicionado/>
- GanaEnergia. (3 de agosto de 2021). *GanaEnergia*. Obtenido de GanaEnergia:
<https://ganaenergia.com/blog/que-es-watt/>
- González Arceda, J. D., Jarquín Ortega, J. C., & Membreño Brenes, C. C. (2020). *Auditoria energetica de Nivel II en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios UNI-RUPAP,2019*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Google Earth. (17 de Abril de 2022). Obtenido de
<https://earth.google.com/web/search/National+University+of+Engineering,+Managua/@12.13624681,-86.22316704,102.42270243a,923.65755808d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCYdVCpW-hDRAEYVVCpW-hDTAGaChUP104j3AIRGb2wcJgmDA>
- Guerrero, I. (18 de Mayo de 2009). *El espacio del Ing. guerrero*. Obtenido de El espacio del Ing. guerrero:
<https://iguerrero.wordpress.com/2009/05/18/censo-general-de-cargas/>
- Guido Mora, A. J., & Sánchez Avellán, J. E. (2011, Pág. 97). *Diagnostico de eficiencia energetica: Analisis de potencia electrica, iluminacion, equipos ofimaticos en los edificios #1 al #15 y del #19 al #21 Del recinto universitario Simon Bolivar UNI-RUSB*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Haverland. (21 de Enero de 2020). *Haverland*. Obtenido de Haverland:
<https://haverland.com/2020/01/21/que-es-y-para-que-sirve-la-potencia-electrica-de-tu-casa/>
- IEEE. (29 de Junio de 2021). *IEEE*. Obtenido de IEEE:
<https://www.ieee.org/standards/index.html>

- iluminet. (5 de Junio de 2021). *iluminet*. Obtenido de iluminet:
<https://www.iluminet.com/que-es-un-lux/>
- (2014). *Incidencias de Cargas No Lineales en Transformadores de distribución*. Paraguay: Revista Científica de la UCSA.
- INE. (Octubre de 2021). Obtenido de https://www.ine.gob.ni/wp-content/uploads/2021/12/baja_tension_1_octubre21.pdf
- INE. (Octubre de 2021). Obtenido de https://www.ine.gob.ni/wp-content/uploads/2021/12/media_tension_3_octubre21.pdf
- LED, i. (12 de Mayo de 2021). *integral LED*. Obtenido de integral LED:
<https://integral-led.com/en/content/what-are-lumens>
- López Cuadra, E. A. (2014,pág.45). *Auditoría Energética en hielera CELSA LEÓN, Nicaragua*. Managua-Nicaragua: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA.
- Medium. (23 de Septiembre de 2017). Obtenido de <https://medium.com/@EnerMoTech/qu%C3%A9-es-lux-y-qu%C3%A9-es-lumen-251823c027f>
- montegar. (22 de Abril de 2020). Obtenido de <https://montegar.es/diagnostico-energetico-empresas-beneficios/>
- Moreno Aragão, L. E., Escobar Mondoy, R. L., & Castillo González, E. H. (2018). *Auditoría energética de la Facultad de Tecnología de la Construcción de la Universidad Nacional de Ingeniería para el periodo del segundo semestre del año 2017*. Managua: Universidad Nacional De Ingeniería.
- Nicaragua. (2017). Obtenido de [https://cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/negociaciones-cmnucc?task=callelement&format=raw&item_id=2734&element=250736e9-be38-4ec9-9e0e-15db49775e45&method=download&args\[0\]=0](https://cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/negociaciones-cmnucc?task=callelement&format=raw&item_id=2734&element=250736e9-be38-4ec9-9e0e-15db49775e45&method=download&args[0]=0).
- Podo. (s.f.). Obtenido de Podo: <https://www.mipodo.com/blog/informacion/que-es-corriente-electrica/>
- Promotores de ahorro y eficiencia de energía eléctrica*. (1 de Marzo de 2010). Obtenido de [https://www.cnee.gob.gt/eficienciaenergetica/FIDE/001%20M%C3%B3dulo%201%20\(Diagn%C3%B3sticos%20Energ%C3%A9ticos\).pdf](https://www.cnee.gob.gt/eficienciaenergetica/FIDE/001%20M%C3%B3dulo%201%20(Diagn%C3%B3sticos%20Energ%C3%A9ticos).pdf)
- Ramos, E. A., & Figueroa Zapata, D. G. (2014, Pág. 66). *Diagnostico Energetico en la planta de procesos de la empresa NICASAL, S.A*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Risoul. (3 de Marzo de 2016). *Risoul*. Obtenido de Risoul: <https://bit.ly/3njVddl>

salesiana, U. p. (20 de Noviembre de 2017). *salesiana, Universidad politecnica.*

Obtenido de salesiana, Universidad politecnica:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15474/1/UPS-GT002094.pdf>

Sistema Nacional de Inversiones Públicas. (2021). Obtenido de Sistema Nacional de Inversiones Públicas: <http://www.snip.gob.ni/Normativa/Preinversion>

UNAC. (Septiembre de 2012). Obtenido de

https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/IF_SETIEMBRE_2012/IF_RUBINOS%20JIMENEZ_FIEE/CAP%206.pdf

Unam, P. (9 de Julio de 2019). *Ptolomeo Unam.* Obtenido de Ptolomeo Unam:

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/739/A4%2520%2520SISTEMAS%2520DE%2520ILUMINACI%25C3%2593N.pdf?sequence=4#:~:text=Un%20sistema%20de%20iluminaci%C3%B3n%20es,un%20espacio%20y%20actividades%20definidas.&text=Un%20sistema%>

UNE. (2002). *Norma europea sobre la iluminación para interiores.* Obtenido de

<https://www.saltoki.com/iluminacion/docs/03-UNE-12464.1.pdf>

VII. Anexos.

Anexo 1.

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	BDI_ TRANSFORMADORES	CAPACIDAD BANCO DE TRANSFORMADOR	UBICACIÓN BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	NOMBRE DE EDIFICIO
BT01	54509;155462	50 kVA ; 75KVA	Detras de edificio CNEG	Cursos libres FYCS	Edificio CNEG
				Aula A	Edificio CNEG
				Centro de reparaciones (Aula B)	Edificio CNEG
				Aula C	Edificio CNEG
				Aula D	Edificio CNEG
				Aula E	Edificio CNEG
				Uso multiples	Edificio 02
				Bar doña Gloria	Edificio CNEG
				Luces Parquecito	Edificio CNEG
				Luces publicas de sector	Edificio CNEG
				Departamento de sociales	Edificio 02
				Auditorio sistemas	Edificio 01 FyCS
				Promecys	Edificio 01 FyCS
				Secretaria	Edificio 01 FyCS
				Culminacion de estudio	Edificio 01 FyCS
				Aula 1040	Edificio 01 FyCS
Aula 1041	Edificio 01 FyCS				

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	BDI _ TRANSFORMADORES	CAPACIDAD BANCO DE TRANSFORMADOR	UBICACIÓN BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	NOMBRE DE EDIFICIO
BT02	54516	225kVA	Contiguo al Bar "El Aula"	Departamento Administracion e informatica	Edificio 02 PB
				STUNI	Edificio 02 PB
				Culminacion de estudios FTC	Edificio 02 PB
				Sala de dibujo FTC	Edificio 02 PB
				Baño de mujeres	Edificio 02 PB
				Baño de Hombres	Edificio 02 PB
				Decanatura Fcys	Edificio 02 PB
				Vicedecanatura Fcys	Edificio 02 PB
				Cubiculo de limpieza 1	Edificio 02 PB
				Cubiculo de limpieza 2	Edificio 02 PB
				Pasillo	Edificio 02 PB
				Baños de varones	Edificio 02 PB Lado SurOeste
				Baños de mujeres	Edificio 02 PB Lado SurOeste
				Luces Parquecito (Luces de jardin)	Edificio 02 PB Lado SurOeste
				Alumbrado publico	Edificio 02 PB Lado SurOeste
				Departamento de Fisica	Edificio 02 PA
				Departamento de Idiomas	Edificio 02 PA
				Departamento de matematicas	Edificio 02 PA
				Departamento de matematicas 2	Edificio 02 PA
				Departamento Informatica	Edificio 02 PA
				Nodo Fcys	Edificio 02 PA
				Baño mujeres (En frente del Dep. Fisica)	Edificio 02 PA
				Baño mujeres	Edificio 02 PA
				Baño hombres	Edificio 02 PA
				Cubiculo de limpieza	Edificio 02 PA
				Recursos Humanos (Comision etica)	
				Luces escaleras	Edificio 02
				Administracion	
				DBE	
				Caja Administrativa	
				Oficina de registro	
				Caseta CPF	
				Comisariato	
				Contabilidad	
				Area de mantenimiento	
				Jardineria	
Luces de parqueo					
Sala especializada Kaizen					
Bar Geral					
Areito					
Lobby					
Bodega a la par de Jardineria					

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	BDI _ TRANSFORMADORES	CAPACIDAD BANCO DE TRANSFORMADOR	UBICACIÓN BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	NOMBRE DE EDIFICIO
BT03	54517	500KVA	Detrás del edificio 05	Centro de computacion FTC	Edificio 05 PB
				Sala de maestria FTC	Edificio 05 PB
				Coordinacion modalidad especial	Edificio 05 PB
				Oficina de equipos de audio y visuales FTC	Edificio 05 PB
				Laboratorio de Metrologia	Edificio 05 PB
				Departamento de Agricola	Edificio 05 PB
				Departamento de Vias y transporte	Edificio 05 PB
				Departamento de estructura FTC	Edificio 05 PB
				Bodega de Topografia	Edificio 05 PB
				Aldana	Edificio 05 PB
				ATD	Edificio 05 PB
				Cubiculo de limpieza	Edificio 05 PB
				Laboratorio de quimica	Edificio 05 PA
				Laboratorio de Fisica	Edificio 05 PA
				Laboratorio de electromagnetismo	Edificio 05 PA
				Nic.Nic	Edificio 05 PA
				Oficina Hector Doña	Edificio 05 PA
				Decanatura FTC	Edificio 05 PA
				Baños FTC	Edificio 05 PA
				Auditorio FTI	Edificio 05 PA
				Aula 1	Edificio 05 PA
				Aula 2	Edificio 05 PA
				Laboratorio de edafologia	
				Laboratorio de Hidraulica 1	
				Laboratorio de Hidraulica 2	
				Aula Hidraulica	
				Laboratorio de fundicion	
				Laboratorio maquinas herramientas	
				Laboratorio de Resistencia de los materiales	
				Laboratorio de Plantas termicas	
				Bodega de laboratorio de maquina de herramientas	
				Taller de motores	
				Aula uso multiple	
UNEN Mecanica					
UNEN Industrial					
Oficina Presidente de Recinto					
Laboratorio de Turbomaquinas					
Laboratorio de Suelo					
Centro de documentacion FTC					
Departamento de construccion FTC					

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	BDI _ TRANSFORMADORES	CAPACIDAD BANCO DE TRANSFORMADOR	UBICACIÓN BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	NOMBRE DE EDIFICIO
BT04	58393; 54511;-	25 KVA; 75 KVA (X2)	Parte trasera de comedor	Comedor UNI	
				Laboratorio de ciencias basicas	Edificio Julio Guevara
				Laboratorio de sistema 1	Edificio Julio Guevara
				Laboratorio de sistema 2	Edificio Julio Guevara
				Salita especializada	Edificio Julio Guevara
				Centro de documentacion de sala especializacion de sistemas	Edificio Julio Guevara
				Sala audiovisuales de sistemas	Edificio Julio Guevara
				Laboratorio JADPA	Edificio Julio Guevara
				Bar Doña Xiomara	
BT05	54512; 54513; 54514	75 KVA (X3)	Parte trasera del FTI	Biblioteca PA	
				Biblioteca PB	
BT06	57885;57886;57887	100 KVA (X3)	Costado Norte FTI (Piso)	Secretaría	FTI PB
				Vicedecanatura	FTI PB
				Baños	FTI PB
				Centro de computo (CCMM)	FTI PB
				Coordinacion de extension	FTI PB
				Sala especializada	FTI PB
				Centro de documentacion	FTI PB
				Escuela de mecanica	FTI PA
				Escuela de Industrial	FTI PA
				Decanatura	FTI PA
Delegacion administrativa	FTI PA				
BT07	155281;155282;155283	37.5 KVA (X3)	Parte trasera edificio Marlon Zelaya (mas alejado)	Oficina PA	Edificio Julio Padilla
				Oficina PB	Edificio Julio Padilla
				Pasillos	Edificio Julio Padilla
				Aulas	Edificio Julio Padilla
				Cubiculo de limpieza	Edificio Julio Padilla
				Baños	Edificio Julio Padilla
BT08	154670;154671;154672	75 KVA (X3)	Parte trasera edificio Marlon Zelaya (mas cercano)	CEER	Edificio Marlon Zelaya PB
				Departamento de cultura	Edificio Marlon Zelaya PB
				Departamento de Deporte	Edificio Marlon Zelaya PA
				Baños	Edificio Marlon Zelaya
				Aulas	Edificio Marlon Zelaya
				Pasillo	Edificio Marlon Zelaya
				Cubiculo de limpieza	Edificio Marlon Zelaya PB

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	BDI _ TRANSFORMADORES	CAPACIDAD BANCO DE TRANSFORMADOR	UBICACIÓN BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	NOMBRE DE EDIFICIO
BT09	54530; 54531; 54532	75 KVA (X3)	Ubicado por UNEN CIVIL y AGRICOLA	Laboratorio de soldadura	
				Oficina Hidraulica	
				Laboratorio de computacion FTI	
				Laboratorio de computacion FTC	
				Bar Domingo	
				Mini Bar	
				Laboratorio Electrotecnia	
				Sala de dibujo	
				Aula de clase	
				UNEN FYCS	
				UNEN Agricola	
				UNEN Civil	
				PIMA	
				Taller maquinaria Agricola FTC	
				Centro de produccion	
BT10	54544;54534;54535	25 KVA (X3)	Ubicado por el pozo	Laboratorio Biomasa	
BT11	154648;154649;154950	37.5 KVA (X3)		CPF Dinot	
				Bar Roberto	
				Bloquera	
				Pozo	
				Oficina Biomasa	
				Proyecto Zona Franca	

Anexo 2.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA SISTEMA DE ILUMINACION

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	TIPO DE LUMINARIA	CANTIDAD	MAL ESTADO	POTENCIA (W)	USO (HORAS/DIA)	FB	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh/mes)	CONSUMO (kWh/año)
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Cursos libres FCYS	Fluorescente	17	2	20	10	1.15	0.39	86.02	1,032.24
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Cursos libres FCYS	Bujia Amarilla	1	0	100	9	1	0.10	19.80	237.60
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Aula A	Fluorescente	12	4	40	10	1.15	0.55	121.44	1,457.28
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Centro de reparaciones (Aula B)	Fluorescente	12	9	40	10	1.15	0.55	121.44	1,457.28
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Aula C	Fluorescente	12	5	40	10	1.15	0.55	121.44	1,457.28
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Aula D	Fluorescente	12	8	40	10	1.15	0.55	121.44	1,457.28
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Aula E	Fluorescente	12	4	40	10	1.15	0.55	121.44	1,457.28
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Usos Múltiples	LED cuadrada	8	0	12	10	1.15	0.11	24.29	291.46
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Usos Múltiples	Fluorescente	23	6	40	10	1.15	1.06	232.76	2,793.12
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Pasillo CNEG	Fluorescente	10	4	40	8	1.15	0.46	80.96	971.52
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Baño	Fluorescente	2	0	40	5	1.15	0.09	10.12	121.44
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Baño	Fluorescente	1	1	20	5	1.15	0.02	2.53	30.36
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Luminaria Pública	HID	8	0	175	9	1	1.40	277.20	3,326.40
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Auditorio Sistemas	LED cuadrada	9	0	12	5	1.03	0.11	12.24	146.84
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Promecys	Fluorescente	6	2	40	10	1.15	0.28	60.72	728.64
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Secretaría	Fluorescente	12	3	40	10	1.15	0.55	121.44	1,457.28
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Culminación de estudios	Fluorescente	6	2	40	10	1.15	0.28	60.72	728.64
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Aula 1041	Fluorescente	12	2	40	10	1.15	0.55	121.44	1,457.28
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Aula 1040	Fluorescente	12	5	40	10	1.15	0.55	121.44	1,457.28
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Pasillo FCYS	Fluorescente	9	5	40	8	1.15	0.41	72.86	874.37
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Bar Doña Gloria	Fluorescente	12	4	40	7	1.15	0.55	85.01	1,020.10
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Bar Doña Gloria	Fluorescente	4	0	20	7	1.15	0.09	14.17	170.02
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Parquecito	Bujia LED	24	10	9	8	1.03	0.22	39.16	469.88
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Dep.Sociales	Lampara LED	2	0	18	10	1.03	0.04	8.16	97.89
BT01	Edificio CNEG, 01, 02 PA	Dep.Sociales	Fluorescente	10	4	40	10	1.15	0.46	101.20	1,214.40



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA SISTEMA DE ILUMINACION**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	TIPO DE LUMINARIA	CANTIDAD	MAL ESTADO	POTENCIA (W)	USO (HORAS/DIA)	FB	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh/mes)	CONSUMO (kWh/año)
BT02	EDIFICIO 02	Departamento Administracion e informatica	Fluorescente	46	8	40	8.5	1.15	2.12	395.69	4,748.30
BT02	EDIFICIO 02	STUNI	Fluorescente	2	0	40	8.5	1.15	0.09	17.20	206.45
BT02	EDIFICIO 02	Culminacion de estudios FTC	Fluorescente	14	4	40	8.5	1.15	0.64	120.43	1,445.14
BT02	EDIFICIO 02	Sala de dibujo FTC	Fluorescente	56	12	40	8.5	1.15	2.58	481.71	5,780.54
BT02	EDIFICIO 02	Baño Mujeres PB Lado SurOeste	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT02	EDIFICIO 02	Baño Hombres PB Lado SurOeste	Lampara LED	2	2	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT02	EDIFICIO 02	Decanatura Fcys	Fluorescente	10	3	40	8.5	1.15	0.46	86.02	1,032.24
BT02	EDIFICIO 02	Vicedecanatura FCYS	Fluorescente	18	0	40	8.5	1.15	0.83	154.84	1,858.03
BT02	EDIFICIO 02	Cubiculo de limpieza 1	Bujia LED	1	0	9	8.5	1.03	0.01	1.73	20.80
BT02	EDIFICIO 02	Cubiculo de limpieza 2	Fluorescente	2	0	40	8.5	1.15	0.09	17.20	206.45
BT02	EDIFICIO 02	Pasillo Planta Baja	Fluorescente	20	10	40	8	1.15	0.92	161.92	1,943.04
BT02	EDIFICIO 02	Baños de varones Lado Este	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT02	EDIFICIO 02	Baños de mujeres Lado Este	Lampara LED	2	1	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT02	EDIFICIO 02	Dept. Fisica	Fluorescente	33	19	40	8.5	1.15	1.52	283.87	3,406.39
BT02	EDIFICIO 02	Dep. Idioma	Fluorescente	16	1	40	8.5	1.15	0.74	137.63	1,651.58
BT02	EDIFICIO 02	Dept. Matematica	Fluorescente	24	0	40	8.5	1.15	1.10	206.45	2,477.38
BT02	EDIFICIO 02	Dep. Informatica	Fluorescente	46	16	40	8.5	1.15	2.12	395.69	4,748.30
BT02	EDIFICIO 02	Nodo Fcys	Fluorescente	2	0	40	8.5	1.15	0.09	17.20	206.45
BT02	EDIFICIO 02	Baño mujeres planta alta	Bujia LED	1	0	9	5	1.03	0.01	1.02	12.24
BT02	EDIFICIO 02	Baño mujeres planta alta	Fluorescente	2	0	20	5	1.15	0.05	5.06	60.72
BT02	EDIFICIO 02	Baños hombres planta alta	Cepos	0	0	0	5	1	0.00	0.00	0.00
BT02	EDIFICIO 02	Baños hombres planta alta	Fluorescente	4	2	40	5	1.15	0.18	20.24	242.88
BT02	EDIFICIO 02	Cubiculo de limpieza Planta Alta	Bujia Amarilla	1	0	100	8.5	1	0.10	18.70	224.40
BT02	EDIFICIO 02	Pasillo Planta Alta	Lampara LED	18	10	18	8	10.3	3.34	587.35	7,048.17
BT02	EDIFICIO 02	Recursos Humanos (Comision etica)	Fluorescente	16	4	40	8.5	1.15	0.74	137.63	1,651.58
BT02	EDIFICIO 02	Luces escaleras	Fluorescente	2	2	40	8.5	1.15	0.09	17.20	206.45
BT02	EDIFICIO 02	Administracion	Fluorescente	2	0	20	8.5	1.15	0.05	8.60	103.22
BT02	EDIFICIO 02	Administracion	Lampara LED	22	0	18	8.5	1.03	0.41	76.27	915.28
BT02	EDIFICIO 02	DBE	Lampara LED	6	0	18	8.5	1.03	0.11	20.80	249.62
BT02	EDIFICIO 02	DBE	Fluorescente	18	4	40	8.5	1.15	0.83	154.84	1,858.03
BT02	EDIFICIO 02	Caja Administrativa	Fluorescente	16	2	40	8.5	1.15	0.74	137.63	1,651.58
BT02	EDIFICIO 02	Oficina de registro	Lampara LED	2	0	18	8.5	1.03	0.04	6.93	83.21
BT02	EDIFICIO 02	Oficina de registro	Fluorescente	6	2	40	8.5	1.15	0.28	51.61	619.34
BT02	EDIFICIO 02	Caseta CPF	Bujia LED	4	1	9	8.5	1.03	0.04	6.93	83.21
BT02	EDIFICIO 02	Caseta CPF	Fluorescente	6	0	40	8.5	1.15	0.28	51.61	619.34
BT02	EDIFICIO 02	Comisariato	Fluorescente	20	0	40	8.5	1.15	0.92	172.04	2,064.48
BT02	EDIFICIO 02	Contabilidad	Fluorescente	8	3	40	8.5	1.15	0.37	68.82	825.79
BT02	EDIFICIO 02	Mantenimiento	Fluorescente	6	2	40	8.5	1.15	0.28	51.61	619.34
BT02	EDIFICIO 02	Jardineria	Fluorescente	3	0	40	8.5	1.15	0.14	25.81	309.67
BT02	EDIFICIO 02	Kaizen	Bujia LED	20	0	9	8.5	1.03	0.19	34.67	416.04
BT02	EDIFICIO 02	Bar Geral	Fluorescente	22	8	40	7	1.15	1.01	155.85	1,870.18
BT02	EDIFICIO 02	Bar Geral	Lampara LED	2	0	20	7	1.03	0.04	6.34	76.14
BT02	EDIFICIO 02	Areito	Bujia LED	20	0	9	5	1	0.18	19.80	237.60
BT02	EDIFICIO 02	Areito	Fluorescente	6	0	40	5	1.15	0.28	30.36	364.32
BT02	EDIFICIO 02	Lobby	LED cuadrada	32	0	18	8.5	1.03	0.59	110.94	1,331.32
BT02	EDIFICIO 02	Bodega a la par de jardineria	Fluorescente	8	5	40	8.5	1.15	0.37	68.82	825.79
BT02	EDIFICIO 02	Luces publicas parqueo	HID	17	0	175	9	1	2.98	589.05	7,068.60

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA SISTEMA DE ILUMINACION**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	TIPO DE LUMINARIA	CANTIDAD	MAL ESTADO	POTENCIA (W)	USO (HORAS/DIA)	FB	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh/mes)	CONSUMO (kWh/año)
BT03	EDIFICIO 05	Centro de computacion FTC	Fluorescente	24	6	40	8.5	1.15	1.10	206.45	2,477.38
BT03	EDIFICIO 05	Sala de maestria FTC	Fluorescente	24	7	40	8.5	1.15	1.10	206.45	2,477.38
BT03	EDIFICIO 05	Coordinacion modalidad especial	Fluorescente	4	2	40	8.5	1.15	0.18	34.41	412.90
BT03	EDIFICIO 05	Oficina de equipos de audio y visuales FTC	Fluorescente	2	0	40	8.5	1.15	0.09	17.20	206.45
BT03	EDIFICIO 05	Laboratorio de Metrologia	Fluorescente	12	5	40	8.5	1.15	0.55	103.22	1,238.69
BT03	EDIFICIO 05	Departamento de Agricola	Fluorescente	15	4	40	8.5	1.15	0.69	129.03	1,548.36
BT03	EDIFICIO 05	Departamento de Agricola	Lampara LED	2	0	18	8.5	1.03	0.04	6.93	83.21
BT03	EDIFICIO 05	Oficina de equipos audiovisuales	Fluorescente	2	0	40	8.5	1.15	0.09	17.20	206.45
BT03	EDIFICIO 05	Departamento de Vias y transporte	Fluorescente	34	18	40	8.5	1.15	1.56	292.47	3,509.62
BT03	EDIFICIO 05	Departamento de estructura FTC	Fluorescente	25	8	40	8.5	1.15	1.15	215.05	2,580.60
BT03	EDIFICIO 05	Departamento de estructura FTC	Lampara LED	2	1	18	8.5	1.03	0.04	6.93	83.21
BT03	EDIFICIO 05	Bodega de Topografia	Fluorescente	2	0	40	8.5	1.15	0.09	17.20	206.45
BT03	EDIFICIO 05	Aldana	Bujia LED	2	0	20	9	1.03	0.04	8.16	97.89
BT03	EDIFICIO 05	Aldana	Fluorescente	12	8	40	9	1.15	0.55	109.30	1,311.55
BT03	EDIFICIO 05	ATD	Fluorescente	4	0	40	8.5	1.15	0.18	34.41	412.90
BT03	EDIFICIO 05	Cubiculo de limpieza	Fluorescente	1	0	40	8.5	1.15	0.05	8.60	103.22
BT03	EDIFICIO 05	Pasillo P.Baja	Fluorescente	54	18	40	8	1.15	2.48	437.18	5,246.21
BT03	EDIFICIO 05	Laboratorio de quimica	Lampara LED	28	0	18	8.5	1.03	0.52	97.08	1,164.91
BT03	EDIFICIO 05	Laboratorio de Fisica	Lampara LED	24	0	18	8.5	1.03	0.44	83.21	998.49
BT03	EDIFICIO 05	Laboratorio de electromagnetismo	Lampara LED	23	4	18	8.5	1.03	0.43	79.74	956.89
BT03	EDIFICIO 05	Nic.Nic	Fluorescente	12	2	40	8.5	1.15	0.55	103.22	1,238.69
BT03	EDIFICIO 05	Oficina Hector Doña	Fluorescente	1	0	40	8.5	1.15	0.05	8.60	103.22
BT03	EDIFICIO 05	Decanatura FTC	Lampara LED	54	0	18	8.5	1.03	1.00	187.22	2,246.60
BT03	EDIFICIO 05	Decanatura FTC	Fluorescente	4	0	40	8.5	1.15	0.18	34.41	412.90
BT03	EDIFICIO 05	Baños FTC	Lampara LED	4	0	18	5	1.03	0.07	8.16	97.89
BT03	EDIFICIO 05	Baño Planta baja Mujeres	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT03	EDIFICIO 05	Baño Planta baja Varones	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT03	EDIFICIO 05	Auditorio FTI	Ojos de buey pequeño	23	0	5	8.5	1.03	0.12	22.15	265.80
BT03	EDIFICIO 05	Aula 1	Lampara LED	12	4	18	10	1.03	0.22	48.95	587.35
BT03	EDIFICIO 05	Aula 2	Lampara LED	12	5	18	10	1.03	0.22	48.95	587.35
BT03	EDIFICIO 05	Pasillo P. Alta	Lampara LED	26	8	18	8	1.03	0.48	84.84	1,018.07
BT03		Lab. De Edafologia	Fluorescente	16	6	40	8.5	1.15	0.74	137.63	1,651.58
BT03		Lab. De Hidraulica	Fluorescente	38	14	40	8.5	1.15	1.75	326.88	3,922.51
BT03		Aula Hidraulica	Fluorescente	16	4	40	10	1.15	0.74	161.92	1,943.04
BT03		Lab. De Fundicion	Lampara LED	8	0	18	8.5	1.03	0.15	27.74	332.83
BT03		Lab. De Fundicion	Fluorescente	4	0	40	8.5	1.15	0.18	34.41	412.90
BT03		Lab. De Maquina de herramientas	Lampara LED	76	22	18	8.5	1.03	1.41	263.49	3,161.89
BT03		Lab. Resistencia de los Materiales	Lampara LED	18	0	18	8.5	1.03	0.33	62.41	748.87
BT03		Lab. De Plantas Termicas	Lampara LED	20	4	18	8.5	1.03	0.37	69.34	832.08
BT03		Taller de Motores	Fluorescente	40	2	40	8.5	1.15	1.84	344.08	4,128.96
BT03		Aula uso multiple	Fluorescente	16	3	40	10	1.15	0.74	161.92	1,943.04
BT03		UNEN Industrial	Bujia LED	3	0	9	8.5	1.03	0.03	5.20	62.41
BT03		UNEN Mecanica	Bujia LED	3	0	9	8.5	1.03	0.03	5.20	62.41
BT03		Oficina presidente de Recinto	Ojos de buey grande	6	4	12	8.5	1.03	0.07	13.87	166.42
BT03		Lab. De Turbomaquinas	Lampara LED	30	0	18	8.5	1.03	0.56	104.01	1,248.11
BT03		Lab de Suelo	Lampara LED	2	0	18	8.5	1.03	0.04	6.93	83.21
BT03		Lab de Suelo	Fluorescente	65	12	40	8.5	1.15	2.99	559.13	6,709.56
BT03		Centro de documentacion FTC	Fluorescente	48	16	40	8.5	1.15	2.21	412.90	4,954.75
BT03		Dep. de Construccion	Fluorescente	24	6	40	8.5	1.15	1.10	206.45	2,477.38
BT03		Pasillos	Lampara LED	8	3	18	8	1.03	0.15	26.10	313.25



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA SISTEMA DE ILUMINACION**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	TIPO DE LUMINARIA	CANTIDAD	MAL ESTADO	POTENCIA (W)	USO (HORAS/DIA)	FB	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh/mes)	CONSUMO (kWh/año)
BT04		Comedor UNI	Fluorescente	9	4	80	6	1.15	0.83	109.30	1,311.55
BT04		Comedor UNI	Fluorescente	52	0	40	6	1.15	2.39	315.74	3,788.93
BT04		Comedor UNI	Fluorescente	1	0	20	6	1.15	0.02	3.04	36.43
BT04		Comedor UNI	Bujia cepo	1	0	9	6	1.15	0.01	1.37	16.39
BT04		Comedor UNI	Bujia LED	2	0	9	6	1.03	0.02	2.45	29.37
BT04	Edificio Julio Guevara	Comedor UNI	Fluorescente	12	3	40	6	1.15	0.55	72.86	874.37
BT04	Edificio Julio Guevara	Laboratorio de sistema 1	Fluorescente	16	11	40	10	1.15	0.74	161.92	1,943.04
BT04	Edificio Julio Guevara	Laboratorio de sistema 2	Fluorescente	16	8	40	10	1.15	0.74	161.92	1,943.04
BT04	Edificio Julio Guevara	Salita especializada	Fluorescente	6	1	40	10	1.15	0.28	60.72	728.64
BT04	Edificio Julio Guevara	Centro de documentacion de sala especializacion de sistemas	Fluorescente	6	1	40	10	1.15	0.28	60.72	728.64
BT04	Edificio Julio Guevara	Sala audiovisuales de sistemas	Fluorescente	18	4	40	10	1.15	0.83	182.16	2,185.92
BT04	Edificio Julio Guevara	Laboratorio JADPA	Fluorescente	12	0	40	10	1.15	0.55	121.44	1,457.28
BT04		Bar el Aula	Fluorescente	2	0	40	7	1.15	0.09	14.17	170.02
BT04		Bar el Aula	Fluorescente	12	4	20	7	1.15	0.28	42.50	510.05
BT04		Bar Doña Xiomara	Fluorescente	3	0	40	7	1.15	0.14	21.25	255.02
BT04		Bar Doña Xiomara	Fluorescente	1	0	20	7	1.15	0.02	3.54	42.50
BT04	Edificio Julio Guevara	Julio Guevara Pasillo	Fluorescente	4	0	40	8	1.15	0.18	32.38	388.61
BT04	Edificio Julio Guevara	Julio Guevara Pasillo	Fluorescente	22	10	40	8	1.15	1.01	178.11	2,137.34
BT04	Edificio Julio Guevara	Luminaria Pública	HID	7	0	175	9	1	1.23	242.55	2,910.60
BT05	Biblioteca	Planta Alta	Lampara LED	242	0	18	8.5	1.03	4.49	839.01	10,068.11
BT05	Biblioteca	Planta Baja	Lampara LED	166	0	18	8.5	1.03	3.08	575.52	6,906.22
BT05	Biblioteca	Luminaria Pública	HID	4	0	175	9	1	0.70	138.60	1,663.20
BT06	Edificio FTI	Secretaría FTI	LED cuadrada	10	0	12	10	1.03	0.12	27.19	326.30
BT06	Edificio FTI	Vice decanatura	Ojos de buey pequeño	7	0	5	10	1.03	0.04	7.93	95.17
BT06	Edificio FTI	Baños mujeres planta baja	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT06	Edificio FTI	Baños hombre planta baja	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT06	Edificio FTI	CCMM1	LED cuadrada	14	1	12	10	1.03	0.17	38.07	456.83
BT06	Edificio FTI	Coordinacion de extension	LED cuadrada	3	0	12	10	1.03	0.04	8.16	97.89
BT06	Edificio FTI	Centro de documentacion	LED cuadrada	11	0	12	10	1.03	0.14	29.91	358.93
BT06	Edificio FTI	Aula Especializada	LED cuadrada	16	0	12	10	1.03	0.20	43.51	522.09
BT06	Edificio FTI	Coordinacion de investigacion	LED cuadrada	3	0	12	10	1.03	0.04	8.16	97.89
BT06	Edificio FTI	Escuela de ingenieria mecanica	LED cuadrada	23	0	12	10	1.03	0.28	62.54	750.50
BT06	Edificio FTI	Escuela de ingenieria industrial	Fluorescente	34	4	40	10	1.15	1.56	344.08	4,128.96
BT06	Edificio FTI	Delegacion administrativa	Fluorescente	14	0	40	10	1.15	0.64	141.68	1,700.16
BT06	Edificio FTI	Decanatura	LED cuadrada	19	0	12	10	1.03	0.23	51.66	619.98
BT06	Edificio FTI	Baños mujeres planta alta	Bujia LED	1	0	9	5	1.03	0.01	1.02	12.24
BT06	Edificio FTI	Baños hombres planta alta	Bujia LED	1	0	9	5	1.03	0.01	1.02	12.24
BT06	Edificio FTI	Exterior	Ojos de buey pequeño	11	0	5	9	1.03	0.06	11.22	134.60
BT06	Edificio FTI	Luminaria Pública	HID	9	0	175	9	1.03	1.62	321.21	3,854.47



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA SISTEMA DE ILUMINACION**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	TIPO DE LUMINARIA	CANTIDAD	MAL ESTADO	POTENCIA (W)	USO (HORAS/DIA)	FB	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh/mes)	CONSUMO (kWh/año)
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1028	Fluorescente	12	3	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1029	Fluorescente	12	1	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1030	Fluorescente	12	5	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1031	Fluorescente	12	6	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1032	Fluorescente	12	4	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1033	Fluorescente	12	6	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Baño Hombre Planta Baja	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT07	Edificio Julio Padilla	Baño Mujer Planta Baja	Lampara LED	1	0	18	5	1.03	0.02	2.04	24.47
BT07	Edificio Julio Padilla	Oficina Planta Baja	Fluorescente	8	3	32	10	1.15	0.29	64.77	777.22
BT07	Edificio Julio Padilla	Pasillo Planta Baja	Fluorescente	40	30	32	8	1.15	1.47	259.07	3,108.86
BT07	Edificio Julio Padilla	Cubiculo de limpieza	Bujia Amarilla	1	0	100	8.5	1	0.10	18.70	224.40
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1034	Fluorescente	12	1	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1035	Fluorescente	12	3	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1036	Fluorescente	12	6	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1037	Fluorescente	12	4	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1038	Fluorescente	12	3	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Aula 1039	Fluorescente	12	0	32	10	1.15	0.44	97.15	1,165.82
BT07	Edificio Julio Padilla	Baño Hombre Planta Alta	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT07	Edificio Julio Padilla	Baño Mujer Planta Alta	Lampara LED	1	0	18	5	1.03	0.02	2.04	24.47
BT07	Edificio Julio Padilla	Oficina Planta Alta	Fluorescente	8	2	40	10	1.15	0.37	80.96	971.52
BT07	Edificio Julio Padilla	Pasillo Planta Alta	Fluorescente	28	20	40	8	1.15	1.29	226.69	2,720.26
BT07	Edificio Julio Padilla	Luminaria Pública	HID	5	0	175	9	1	0.88	173.25	2,079.00
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1016	Lampara LED	36	0	18	10	1.03	0.67	146.84	1,762.04
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1017	Lampara LED	36	0	18	10	1.03	0.67	146.84	1,762.04
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1018	Lampara LED	36	0	18	10	1.03	0.67	146.84	1,762.04
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1019	Lampara LED	36	2	18	10	1.03	0.67	146.84	1,762.04
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1020	Lampara LED	36	0	18	10	1.03	0.67	146.84	1,762.04
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1021	Lampara LED	36	6	18	10	1.03	0.67	146.84	1,762.04
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1022	Lampara LED	24	1	18	10	1.03	0.44	97.89	1,174.69
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1023	Lampara LED	24	2	18	10	1.03	0.44	97.89	1,174.69
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1024	Lampara LED	24	0	18	10	1.03	0.44	97.89	1,174.69
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1025	Lampara LED	24	0	18	10	1.03	0.44	97.89	1,174.69
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1026	Lampara LED	24	0	18	10	1.03	0.44	97.89	1,174.69
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Aula 1027	Lampara LED	24	2	18	10	1.03	0.44	97.89	1,174.69
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Pasillo	Lampara LED	52	8	18	8	1.03	0.96	169.68	2,036.14
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Baño Hombre Planta Baja	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Baño Mujer Planta Baja	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Departamento de cultura	Fluorescente	4	0	40	10	1.15	0.18	40.48	485.76
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Cubiculo de limpieza	Bujia Amarilla	1	0	100	8.5	1	0.10	18.70	224.40
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Fuente	Bujia LED	6	0	46	9	1.03	0.28	56.29	675.45
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Pasillo	Lampara LED	36	8	18	8	1.03	0.67	117.47	1,409.63
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Baño Hombre Planta Alta	Lampara LED	2	0	18	5	1.03	0.04	4.08	48.95
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Baño Mujer Planta Alta	Lampara LED	1	0	18	5	1.03	0.02	2.04	24.47
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Departamento de Deportes	Fluorescente	6	2	40	10	1.15	0.28	60.72	728.64
BT08	Edificio Marlon Zelaya	CEER	Fluorescente	4	0	40	10	1.15	0.18	40.48	485.76
BT08	Edificio Marlon Zelaya	Luminaria Pública	HID	8	0	175	9	1	1.40	277.20	3,326.40



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA SISTEMA DE ILUMINACION**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	TIPO DE LUMINARIA	CANTIDAD	MAL ESTADO	POTENCIA (W)	USO (HORAS/DIA)	FB	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh/mes)	CONSUMO (kWh/año)
BT09		Laboratorio de soldadura	Fluorescente	30	9	40	8.5	1.15	1.38	258.06	3,096.72
BT09		Oficina de hidraulica	Fluorescente	34	10	40	8.5	1.15	1.56	292.47	3,509.62
BT09		Lab. Computacion FTC	Fluorescente	22	6	40	8.5	1.15	1.01	189.24	2,270.93
BT09		Lab. Computacion FTC	LED cuadrada	1	0	12	8.5	1.03	0.01	2.31	27.74
BT09		Lab. Computacion FTI	Fluorescente	24	8	40	8.5	1.15	1.10	206.45	2,477.38
BT09		Bar Don Domingo	Fluorescente	3	0	40	7	1.15	0.14	21.25	255.02
BT09		Mini Bar	Fluorescente	1	0	20	7	1.15	0.02	3.54	42.50
BT09		Edificio PIMA	Fluorescente	18	4	40	8.5	1.15	0.83	154.84	1,858.03
BT09		UNEN FTC	LED cuadrada	7	0	12	8.5	1.03	0.09	16.18	194.15
BT09		UNEN FCYS	LED cuadrada	4	0	12	8.5	1.03	0.05	9.25	110.94
BT09		Oficina administrativa Biomasa	Fluorescente	4	1	40	8.5	1.15	0.18	34.41	412.90
BT09		Laboratorio Electrotecnia	Fluorescente	13	4	40	8.5	1.15	0.60	111.83	1,341.91
BT09		Aula de clase	Fluorescente	12	10	40	10	1.15	0.55	121.44	1,457.28
BT09		Sala de dibujo	Fluorescente	24	6	40	8.5	1.15	1.10	206.45	2,477.38
BT09		PIMA	Fluorescente	24	8	40	8.5	1.15	1.10	206.45	2,477.38
BT09		Taller maquinaria Agricola FTC	Fluorescente	12	0	40	8.5	1.15	0.55	103.22	1,238.69
BT09		Centro de produccion	Fluorescente	6	3	40	8.5	1.15	0.28	51.61	619.34
BT09		Laboratorio Biomasa	Fluorescente	36	3	40	8.5	1.15	1.66	309.67	3,716.06
BT09		CPF Dinot	Fluorescente	2	0	40	8.5	1.15	0.09	17.20	206.45
BT09		Bar de Roberto	Fluorescente	12	8	40	5	1.15	0.55	60.72	728.64
BT09		Bar de Roberto	Bujia LED	2	0	9	5	1.03	0.02	2.04	24.47
BT10		Bloquera	Fluorescente	4	0	40	8.5	1.15	0.18	34.41	412.90
BT10	Biomasa	Oficinas de Biomasa	Fluorescente	29	6	40		1.15	1.33	0.00	0.00
BT10	Biomasa	Oficinas de Biomasa	Bujia cepo	6	0	9	8.5	1.15	0.06	11.61	139.35
BT11	Zona franca	Zona Franca	Fluorescente	92	0	75	4	1.15	7.94	698.28	8,379.36

Anexo 3.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT01	Edificio CNEG	Cursos libres FCYS (oficina 1)	196.3	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Cursos libres FCYS (oficina 2)	310	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Cursos libres FCYS (Bodega)	71.5	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Aula A	248	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Centro de reparaciones (Aula B)	98.5	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Aula C	110.7	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Aula D	38.3	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Aula E	118.5	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Bar Doña Gloria (Cocina)	44.4	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Bar Doña Gloria (Despacho)	152.3	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Bar Doña Gloria (Bodega 1)	70.5	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Bar Doña Gloria (Bodega 2)	47.3	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Bar Doña Gloria (Mesas)	131	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Baño Hombres	336	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Baño Mujeres	110	Fluorescente
BT01	Edificio CNEG	Pasillo	138	Fluorescente
BT01	Edificio 01	Aula 1040	328	Fluorescente
BT01	Edificio 01	Aula 1041	176.2	Fluorescente
BT01	Edificio 01	Culminacion de estudios FCYS	352	Fluorescente
BT01	Edificio 01	Promecys	228	Fluorescente
BT01	Edificio 01	Secretaria FCYS	294	Fluorescente
BT01	Edificio 01	Auditorio Sistemas	145.3	LED
BT01	Edificio 01	Pasillo	122	Fluorescente
BT01	Edificio 02 PA	Departamento de Sociales (Oficina 1)	194.3	Fluorescente
BT01	Edificio 02 PA	Departamento de Sociales (Oficina 2)	211	LED
BT01	Edificio 02 PA	Uso multiple	207	LED



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT02	Edificio 02 PB	Decanatura Fcys (Recepcion)	202	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Decanatura Fcys (Oficina 1)	361	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Decanatura Fcys (Oficina 2)	612	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Decanatura Fcys (Oficina 2 baño)	60.3	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Decanatura Fcys (Oficina 3)	265	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Sala Dibujo FTC	578	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Culminacion de estudios FTC (Recepcion)	131.5	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Culminacion de estudios FTC (Oficina 1)	192	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Vicedecanatura Fcys (Oficina 1)	113.2	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Vicedecanatura Fcys (Oficina 2)	394	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Vicedecanatura Fcys (Sala de reunion)	319	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	STUNI	225	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Despacho)	219	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 1)	211	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 2)	188	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 3)	308	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 4)	227	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 5)	275	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 6)	212	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 7)	277	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 8)	348	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 9)	274	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 10)	242	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 11)	217	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 12)	188.6	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 13)	235	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Oficina 14)	430	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Cafeteria)	147.3	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Dep. Administracion e informatica (Sala de reunion)	209	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Cubiculo de limpieza 1	48.7	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Cubiculo de limpieza 2	70	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PB	Baño Mujeres	83.2	LED
BT02	Edificio 02 PB	Baño Hombres	179	LED
BT02	Edificio 02 PB	Baño Mujeres PB Lado SurOeste	395	LED
BT02	Edificio 02 PB	Baño Hombres PB Lado SurOeste	0	LED
BT02	Edificio 02 PB	Pasillo	84	Fluorescente



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de fisica (Recepcion)	200	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de fisica (Oficina 1)	25.1	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de fisica (Oficina 2)	255	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de fisica (Oficina 3)	267	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de fisica (Oficina 4)	204	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de fisica (Oficina 5)	148	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de fisica (Oficina 6)	189.7	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de fisica (Oficina 7)	311	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de fisica (Sala de reunion)	47.7	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Idiomas (Recepcion)	181.9	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Idiomas (Oficina 1)	347	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Idiomas (Oficina 2)	189.9	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Idiomas (Oficina 3)	145.5	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Idiomas (Oficina 4)	259	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Idiomas (Sala de reunion)	190.7	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Idiomas (Bodega)	131.2	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Matematicas (Recepcion)	115.4	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Matematicas (Oficina 1)	182.5	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Matematicas (Oficina 2)	107.5	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Matematicas (Oficina 3)	154.9	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Matematicas (Oficina 4)	148	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Matematicas (Oficina 5)	207	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento de Matematicas (Sala de reunion)	211	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento Informatica (Oficina 1)	211	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento Informatica (Oficina 2)	115.9	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento Informatica (Oficina 3)	145	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento Informatica (Oficina 4)	183	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento Informatica (Oficina 5)	215	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Departamento Informatica (Oficina 6)	106	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Cubiculo de limpieza PA	97.1	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Baño mujeres PA (En frente del Dep. Fisica)	72	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Baño mujeres PA	103.2	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Baño Hombres PA	66.2	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Nodo Fcys	120.1	Fluorescente
BT02	Edificio 02 PA	Pasillo	70	Fluorescente



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT02		Administracion (Recepcion)	145	LED
BT02		Administracion (Oficina 1)	317	LED
BT02		Administracion (Oficina 2)	354	LED
BT02		Administracion (Oficina 3)	318	LED
BT02		Administracion (Oficina 4)	305	LED
BT02		Administracion (Sala de servidores)	223	Fluorescente
BT02		Administracion (Sala de reunion)	288	LED
BT02		Administracion (Baño de sala de reunion)	127.5	Fluorescente
BT02		Administracion (Cafeteria)	73.5	Fluorescente
BT02		Oficina de Registro (Oficina 1)	342	LED
BT02		Oficina de Registro (Oficina 2)	244	LED
BT02		Sala especializada Kaizen (Recepcion/ pasillo)	376	LED
BT02		Sala especializada Kaizen (Sala de conferencia)	214	LED
BT02		Sala especializada Kaizen (Oficina)	263	LED
BT02		Sala especializada Kaizen (Baño)	174	LED
BT02		Sala especializada Kaizen (Pasillo parte de afuera)	15	LED
BT02		Recursos Humanos (Oficina 1)	176.8	Fluorescente
BT02		Recursos Humanos (Oficina 2)	262	Fluorescente
BT02		Recursos Humanos (Oficina 3)	133	Fluorescente
BT02		Recursos Humanos (Sala de reunion)	206	Fluorescente
BT02		Caja Administrativa (Oficina 1 /caja)	152.2	Fluorescente
BT02		Caja Administrativa (Oficina 2)	240	Fluorescente
BT02		Caja Administrativa (Pasillo/cubiculos)	238	Fluorescente
BT02		DBE (Recepcion)	289	Fluorescente
BT02		DBE (Oficina 1)	1037	LED
BT02		DBE (Oficina 2)	211	Fluorescente
BT02		DBE (Cafeteria)	256	Fluorescente
BT02		DBE (baño)	216	Fluorescente
BT02		DBE (Pasillo parte de afuera)	15	LED
BT02		Areito	534	Fluorescente
BT02		Bar geral (Cocina)	84.3	Fluorescente
BT02		Bar geral (Despacho)	728	LED
BT02		Bar geral (Comedor)	74	Fluorescente
BT02		Lobby (Pasillo)	15	LED
BT02		Jardineria (Oficina)	150	Fluorescente
BT02		Jardineria (Despacho)	308	Fluorescente
BT02		Bodega a la par de Jardineria	133.2	LED
BT02		Mantenimiento	180	Fluorescente
BT02		Contabilidad	315	Fluorescente
BT02		Caseta CPF	633	LED
BT02		Comisariato (Despacho)	298	Fluorescente
BT02		Comisariato (Oficina)	94	Fluorescente
BT02		Comisariato (Baño)	130.5	Fluorescente



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT03	Edificio 05 PB	Centro de computacion FTC (Oficina)	125.3	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Centro de computacion FTC (Sala)	673	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Sala de maestria FTC	177	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Coordinacion modalidad especial	218	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Oficina de equipos de audio y visuales FTC	142.4	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Laboratorio de Metrologia	374	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Agricola (Secretaria)	89.2	fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Agricola (Oficina 1)	94.5	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Agricola (Oficina 2)	154	LED
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Agricola (Oficina 3)	118	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Agricola (Oficina 4)	160.6	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Agricola (Oficina 5)	172.2	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Agricola (Oficina 6)	0	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Vias y transporte (Secretaria)	156	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Vias y transporte (Oficina 1)	253	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Vias y transporte (Oficina 2)	83.3	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Vias y transporte (Oficina 3)	176.5	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Vias y transporte (Oficina 4)	57.3	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Vias y transporte (Oficina 5)	0	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Vias y transporte (Oficina 6)	0	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de Vias y transporte (Oficina 7)	99.8	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de estructura FTC (Recepcion)	224	LED
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de estructura FTC (Secretaria)	85	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de estructura FTC (Oficina 1)	120.5	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de estructura FTC (Oficina 2)	242	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de estructura FTC (Oficina 3)	142	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de estructura FTC (Oficina 4)	173	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Departamento de estructura FTC (Oficina 5)	186	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Bodega de Topografia	114.6	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Aldana	235	LED
BT03	Edificio 05 PB	ATD (Oficina)	171.5	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	ATD (Descanso)	290	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Baños de mujeres	175	LED
BT03	Edificio 05 PB	Baños de hombres	119	LED
BT03	Edificio 05 PB	Cubiculo de limpieza	45	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PB	Pasillo	137	Fluorescente



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT03	Edificio 05 PA	Laboratorio de quimica (Salon de laboratorio)	412	LED
BT03	Edificio 05 PA	Laboratorio de quimica (Oficina)	162	LED
BT03	Edificio 05 PA	Laboratorio de Fisica (Salon de laboratorio)	316	LED
BT03	Edificio 05 PA	Laboratorio de Fisica (Oficina)	332	LED
BT03	Edificio 05 PA	Laboratorio de electromagnetismo (Salon de laboratorio)	480	LED
BT03	Edificio 05 PA	Laboratorio de electromagnetismo (Bodega)	306	LED
BT03	Edificio 05 PA	Nic.Nic (Oficina 1)	150	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PA	Nic.Nic (Oficina 2)	188.5	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PA	Oficina Hector Doña	147.8	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PA	Decanatura FTC (Recepcion)	206	LED
BT03	Edificio 05 PA	Decanatura FTC (Oficina 1)	294	LED
BT03	Edificio 05 PA	Decanatura FTC (Oficina 2)	113	LED
BT03	Edificio 05 PA	Decanatura FTC (Sala de junta)	310	LED
BT03	Edificio 05 PA	Decanatura FTC (Oficina 3)	154	LED
BT03	Edificio 05 PA	Decanatura FTC (Oficina 4)	191	LED
BT03	Edificio 05 PA	Decanatura FTC (Oficina 5)	176	LED
BT03	Edificio 05 PA	Decanatura FTC (Baño de hombres)	260	LED
BT03	Edificio 05 PA	Decanatura FTC (Baño de mujeres)	115	LED
BT03	Edificio 05 PA	Cubiculo de limpieza	65	Fluorescente
BT03	Edificio 05 PA	Baños de mujeres	106	LED
BT03	Edificio 05 PA	Baños de hombres	258	LED
BT03	Edificio 05 PA	Auditorio FTI (Oficina)	213	LED
BT03	Edificio 05 PA	Auditorio FTI (Salon)	250	LED
BT03	Edificio 05 PA	Aula 1	150	LED
BT03	Edificio 05 PA	Aula 2	140	LED
BT03	Edificio 05 PA	Pasillo	122	LED
BT03		Laboratorio de edafologia (Oficina)	367	Fluorescente
BT03		Laboratorio de edafologia (Salon 1)	237	Fluorescente
BT03		Laboratorio de edafologia (Salon 2)	493	Fluorescente
BT03		Laboratorio de Hidraulica 1	119	Fluorescente
BT03		Aula Hidraulica	151	Fluorescente
BT03		Laboratorio de fundicion (Salon 1)	236	LED
BT03		Laboratorio de fundicion (Salon 2)	557	Fluorescente
BT03		Laboratorio maquinas herramientas (Salon de laboratorio)	573	LED
BT03		Laboratorio maquinas herramientas (Oficina)	103	Fluorescente
BT03		Laboratorio maquinas herramientas (Bodega)	66	Fluorescente



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT03		Laboratorio de Resistencia de los materiales (Oficina)	324	LED
BT03		Laboratorio de Resistencia de los materiales (Salon 1)	243	LED
BT03		Laboratorio de Resistencia de los materiales (Salon 2)	320	LED
BT03		Laboratorio de Resistencia de los materiales (Bodega 1)	566	LED
BT03		Laboratorio de Resistencia de los materiales (Bodega 2)	433	LED
BT03		Laboratorio de Plantas termicas (Salon de laboratorio)	174	Fluorescente
BT03		Laboratorio de Plantas termicas (Bodega 1)	309	Fluorescente
BT03		Laboratorio de Plantas termicas (Bodega 2)	478	Fluorescente
BT03		Laboratorio de Plantas termicas (Pasillo de afuera)	134	Fluorescente
BT03		Taller de motores (Oficina 1)	191	Fluorescente
BT03		Taller de motores (Oficina 2)	385	Fluorescente
BT03		Taller de motores (Salon de laboratorio)	303	Fluorescente
BT03		Aula uso multiple	231	Fluorescente
BT03		Aula uso multiple (Pasillo parte de afuera)	148	Fluorescente
BT03		UNEN Mecanica	271	LED
BT03		UNEN Industrial	326	LED
BT03		Pasillo (UNEN)	125	LED
BT03		Oficina Presidente de Recinto (Recepcion)	70	LED
BT03		Oficina Presidente de Recinto (Oficina)	0	LED
BT03		Oficina Presidente de Recinto (Pasillo parte de afuera)	0	LED
BT03		Laboratorio de Turbomaquinas (Oficina)	438	LED
BT03		Laboratorio de Turbomaquinas (Salon de laboratorio)	334	LED
BT03		Laboratorio de Turbomaquinas (Aula de clase)	218	LED
BT03		Laboratorio de Turbomaquinas (Parte de afuera)	136	LED
BT03		Laboratorio de Suelo (Salon de laboratorio)	228	Fluorescente
BT03		Laboratorio de Suelo (Oficina)	157.3	LED
BT03		Laboratorio de Suelo (Bodega)	86.3	Fluorescente
BT03		Laboratorio de Suelo (Aula 1)	264	Fluorescente
BT03		Laboratorio de Suelo (Aula 2)	164.8	Fluorescente
BT03		Laboratorio de Suelo (Pasillo parte de afuera)	148	Fluorescente
BT03		Centro de documentacion FTC	44	Fluorescente
BT03		Departamento de construccion FTC (Recepcion)	87.4	Fluorescente
BT03		Departamento de construccion FTC (Secretaria)	301	Fluorescente
BT03		Departamento de construccion FTC (Oficina 1)	190.8	Fluorescente
BT03		Departamento de construccion FTC (Oficina2)	225	Fluorescente
BT03		Departamento de construccion FTC (Oficina 3)	207	Fluorescente
BT03		Departamento de construccion FTC (Oficina 4)	650	Fluorescente
BT03		Departamento de construccion FTC (Oficina 5)	213	Fluorescente
BT03		Departamento de construccion FTC (Bodega)	292	Fluorescente



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT04	Comedor UNI	Comedor	120	Fluorescente
BT04	Comedor UNI	Cocina	59.8	Fluorescente
BT04	Comedor UNI	Pasillo de afuera	90	Fluorescente
BT04	Julio Guevara	Laboratorio de ciencias basicas	227	Fluorescente
BT04	Julio Guevara	Laboratorio de sistema 1	63	Fluorescente
BT04	Julio Guevara	Laboratorio de sistema 2	70	Fluorescente
BT04	Julio Guevara	Salita especializada	89	Fluorescente
BT04	Julio Guevara	Centro de doc. de sala especializacion de sistemas	137	Fluorescente
BT04	Julio Guevara	Sala audiovisuales de sistemas	126	Fluorescente
BT04	Julio Guevara	Laboratorio JADPA	133	Fluorescente
BT04		Bar Doña Xiomara (Cocina)	48.5	Fluorescente
BT04		Bar Doña Xiomara (Despacho)	53.7	Fluorescente
BT04		Bar Doña Xiomara (Mesas)	140	Fluorescente
BT04		Bar El Aula (Despacho)	291	Fluorescente
BT04		Bar El Aula (Cocina)	116	Fluorescente
BT04		Bar El Aula (Comedor)	74	Fluorescente
BT04	Julio Guevara	Pasillos	191	Fluorescente
BT05	Biblioteca PB	Biblioteca (Subdireccion)	26.4	LED
BT05	Biblioteca PB	Biblioteca (Oficina)	36.8	LED
BT05	Biblioteca PB	Biblioteca (Sala de informatica)	25.8	LED
BT05	Biblioteca PB	Biblioteca (Despacho)	33	LED
BT05	Biblioteca PB	Biblioteca (Lab 01)	31	LED
BT05	Biblioteca PB	Biblioteca (Lab 02)	39.8	LED
BT05	Biblioteca PB	Hemeroteca	32	LED
BT05	Biblioteca PA	Biblioteca (Sala de estudio)	274	LED



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT06	FTI PB	Secretaria FTI (Recepcion)	13	LED
BT06	FTI PB	Secretaria FTI (Oficina 1)	17	LED
BT06	FTI PB	Secretaria FTI (Oficina 2)	19	LED
BT06	FTI PB	Secretaria FTI (Bodega)	22.3	LED
BT06	FTI PB	Centro de computo (CCMM) (Oficina)	18.8	LED
BT06	FTI PB	Centro de computo (CCMM)(Salón de clases)	17	LED
BT06	FTI PB	Coordinacion de extension	289	LED
BT06	FTI PB	Vicedecanatura (Recepcion)	8.1	LED
BT06	FTI PB	Vicedecanatura (Oficina)	9.5	LED
BT06	FTI PB	Vicedecanatura (bodega)	9.2	LED
BT06	FTI PB	Sala especializada (Oficina)	8.3	LED
BT06	FTI PB	Sala especializada (Bodega)	11	LED
BT06	FTI PB	Sala especializada (Salón de clases)	7	LED
BT06	FTI PB	Centro de documentacion (Recepcion)	19	LED
BT06	FTI PB	Centro de documentacion (Oficina)	14.2	LED
BT06	FTI PB	Centro de documentacion (Nodo)	30.2	LED
BT06	FTI PB	Centro de documentacion (Sala de junta)	25	LED
BT06	FTI PB	Coordinacion de investigacion	309	LED
BT06	FTI PB	Baño mujeres (FTI)	102	LED
BT06	FTI PB	Baño Hombres (FTI)	116	LED
BT06	FTI PB	Pasillos	24	LED



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT06	FTI PA	Delegacion administrativa (Oficina)	186	Fluorescente
BT06	FTI PA	Delegacion administrativa (Recepcion)	180	Fluorescente
BT06	FTI PA	Decanatura (Recepcion)	8.73	LED
BT06	FTI PA	Decanatura (Oficina)	12.4	LED
BT06	FTI PA	Decanatura (Sala de Juntas)	23	LED
BT06	FTI PA	Decanatura (Baños)	10	LED
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Secretaria)	269	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Oficina 1)	336	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Oficina 2)	530	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Oficina 3)	478	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Oficina 4)	133.3	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Oficina 5)	250	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Oficina 6)	416	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Oficina 7)	373	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Oficina 8)	276	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Oficina 9)	268	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Industrial (Oficina 10)	179.5	Fluorescente
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Secretaria)	14.5	LED
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Oficina 1)	22.3	LED
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Oficina 2)	21.5	LED
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Oficina 3)	81	LED
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Oficina 4)	23.3	LED
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Oficina 5)	15.3	LED
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Oficina 6)	30.5	LED
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Oficina 7)	27	LED
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Oficina 8)	47.8	LED
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Oficina 9)	13.61	LED
BT06	FTI PA	Escuela Mecanica (Oficina 10)	14.5	LED
BT06	FTI	Escaleras lado este	7	LED
BT06	FTI	Escaleras lado oeste	8	LED



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT07	Julio Padilla PB	Oficina PB	247	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PB	Aula 1028	210	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PB	Aula 1029	231	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PB	Aula 1030	196	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PB	Aula 1031	186	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PB	Aula 1032	171	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PB	Aula 1033	166	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PB	Cubiculo de limpieza PB	332	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PB	Pasillos	99	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PA	Aula 1034	319	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PA	Aula 1035	250	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PA	Aula 1036	168	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PA	Aula 1037	157	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PA	Aula 1038	218	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PA	Aula 1039	239	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PA	Oficina PA	252	Fluorescente
BT07	Julio Padilla PA	Pasillos	47	Fluorescente
BT07	Julio Padilla	Escaleras lado este	0	Fluorescente
BT07	Julio Padilla	Escaleras lado oeste	0	Fluorescente



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT08	Marlon Zelaya PB	Departamento de cultura (Recepcion)	105.5	Fluorescente
BT08	Marlon Zelaya PB	Departamento de cultura (Oficina)	178.3	Fluorescente
BT08	Marlon Zelaya PB	CEER (Despacho)	196.8	Fluorescente
BT08	Marlon Zelaya PB	CEER (Oficina)	174	Fluorescente
BT08	Marlon Zelaya PB	Aula 1016	579	LED
BT08	Marlon Zelaya PB	Aula 1017	505	LED
BT08	Marlon Zelaya PB	Aula 1018	502	LED
BT08	Marlon Zelaya PB	Aula 1019	531	LED
BT08	Marlon Zelaya PB	Aula 1020	468	LED
BT08	Marlon Zelaya PB	Aula 1021	411	LED
BT08	Marlon Zelaya PB	Cubiculo de limpieza 1	194.5	Fluorescente
BT08	Marlon Zelaya PB	Cubiculo de limpieza 2	97.5	Fluorescente
BT08	Marlon Zelaya PB	Baño Mujeres	18.3	LED
BT08	Marlon Zelaya PB	Baño Hombres	23	LED
BT08	Marlon Zelaya PB	Pasillos	184	LED
BT08	Marlon Zelaya PA	Departamento de Deporte (Oficina)	174	Fluorescente
BT08	Marlon Zelaya PA	Departamento de Deporte (Recepcion)	167.5	Fluorescente
BT08	Marlon Zelaya PA	Aula 1022	371	LED
BT08	Marlon Zelaya PA	Aula 1023	467	LED
BT08	Marlon Zelaya PA	Aula 1024	440	LED
BT08	Marlon Zelaya PA	Aula 1025	342	LED
BT08	Marlon Zelaya PA	Aula 1026	279	LED
BT08	Marlon Zelaya PA	Aula 1027	249	LED
BT08	Marlon Zelaya PA	Baño Mujeres	25.6	LED
BT08	Marlon Zelaya PA	Baño Hombres	20.1	LED
BT08	Marlon Zelaya PA	Pasillos	138	LED
BT08	Marlon Zelaya	Escaleras lado este	67	LED
BT08	Marlon Zelaya	Escaleras lado oeste	61	LED



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT09	Oficina Hidraulica	Recepcion	300	Fluorescente
BT09	Oficina Hidraulica	Oficina 1	395	Fluorescente
BT09	Oficina Hidraulica	Oficina 2	330	Fluorescente
BT09	Oficina Hidraulica	Oficina 3	197	Fluorescente
BT09	Oficina Hidraulica	Oficina 4	321	Fluorescente
BT09	Oficina Hidraulica	Oficina 5	647	Fluorescente
BT09	Oficina Hidraulica	Oficina 6	0	Fluorescente
BT09	Oficina Hidraulica	Baño	325	Fluorescente
BT09	Oficina Hidraulica	Cafetin	278	Fluorescente
BT09	Oficina Hidraulica	Pasillo parte de afuera	123	Fluorescente
BT09	Laboratorio de computacion FTI	Salon de clases	166	Fluorescente
BT09	Laboratorio de computacion FTI	Oficina	90	Fluorescente
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Salon de clases	186	Fluorescente
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Oficina	125.3	Fluorescente
BT09	Bar Domingo	Cocina	153	Fluorescente
BT09	Bar Domingo	Despacho	220	Fluorescente
BT09	Bar Domingo	Bodega	76.8	Fluorescente
BT09	Mini Bar	Despacho	440	Fluorescente
BT09	Laboratorio de electotecnica	Salon de clases	290	Fluorescente
BT09	Laboratorio de electotecnica	oficina	93	Fluorescente
BT09	Laboratorio de electotecnica	Pasillo de afuera	0	Fluorescente
BT09	Sala de dibujo	Salon de clases	0	Fluorescente
BT09	Aula de clases	Salon de clases	52	Fluorescente
BT09	UNEN FCYS	Oficina	110	LED
BT09	UNEN Agricola Y Civil	UNEN Agricola	108	LED
BT09	UNEN Agricola Y Civil	UNEN Civil	117.5	LED
BT09	UNEN Agricola Y Civil	Recepcion	200	LED
BT09	UNEN Agricola Y Civil	Sala de estudio	209	LED
BT09	UNEN Agricola Y Civil	Pasillo parte de afuera	16	LED
BT09	PIMA	Oficina	240	Fluorescente
BT09	PIMA	Bodega	0	Fluorescente
BT09	PIMA	Pasillo	109	Fluorescente
BT09	Centro de producción	Despacho	138	Fluorescente
BT09	Laboratorio Biomasa	Parte 1	0	inactivo
BT09	Laboratorio Biomasa	Parte 2	0	inactivo
BT09	Laboratorio Biomasa	Parte 3	376	Fluorescente
BT09	Laboratorio Biomasa	Parte 4	349	Fluorescente
BT09	Laboratorio Biomasa	Parte 5	421	Fluorescente
BT09	Bar Roberto	Cocina	53.4	Fluorescente
BT09	Bar Roberto	Bodega 1	29.7	Fluorescente
BT09	Bar Roberto	Bodega 2	26.6	Fluorescente



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA DE MEDICIONES CON LUXOMETRO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	NOMBRE DE AREA	LUX	TIPO DE LUMINARIA
BT10	Oficinas Biomasa	Oficina 1	119	Fluorescente
BT10	Oficinas Biomasa	Oficina 2	81.1	Fluorescente
BT10	Oficinas Biomasa	Sala de reuniones	142	Fluorescente
BT10	Oficinas Biomasa	Sala de espera	56.4	LED
BT10	Oficinas Biomasa	cafeteria	87.2	Fluorescente
BT10	Oficinas Biomasa	Lavanderia	92.6	Fluorescente
BT10	Oficinas Biomasa	Baño 1	48.7	Fluorescente
BT10	Oficinas Biomasa	Baño 2	107.7	Fluorescente

Anexo 4.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA AIRE ACONDICIONADO

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	CAPACIDAD (BTU)	HORAS DE USO	Hrs/Mes	CANTIDAD	SEER PLACA	SEER CALCULADO	DEMANDA TOTAL (W)	DEMANDA TOTAL (KW)	CONSUMO (KWh/Dia)	CONSUMO MENSUAL (KWh)	MARCA	ESTADO	TIPO
BT01	Cursos Libres FCYS	36000	6.25	137.5	1	13	14.44	2,769.23	2.77	12.12	266.54	Innovair		Split
BT01	Aula A	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		Split
BT01	Centro de reparaciones (aula B)	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		Split
BT01	Aula C	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		Split
BT01	Aula D	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		Split
BT01	Aula E	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		Split
BT01	Lab. De Usos Múltiples	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		Split
BT01	Lab. De Usos Múltiples	36000	6.25	137.5	1	16	17.78	2,250.00	2.25	9.84	216.56	Innovair		Split
BT01	Departamento de sociales	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		Split
BT01	Auditorios de Sistemas	60000	4	88	1	16	17.78	3,750.00	3.75	10.50	231.00	Innovair		Split
BT01	Auditorios de Sistemas	18000	4	88	1	19	21.11	947.37	0.95	2.65	58.36	comfortstart		mini split
BT01	Promecys	24000	6	132	1	16.5	18.33	1,454.55	1.45	6.11	134.40	Innovair		mini split
BT01	Secretaría de sistemas	36000	6.25	137.5	1	13	14.44	2,769.23	2.77	12.12	266.54	Innovair		split
BT01	Secretaría de sistemas	24000	6.25	137.5	1	17	18.89	1,411.76	1.41	6.18	135.88	Comfortstart		mini split
BT01	Culminación de estudios	36000	5	110	1	16	17.78	2,250.00	2.25	7.88	173.25	Comfortstart		split
BT01	Aula 1040	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		split
BT01	Aula 1041	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		split
BT02	Departamento de administración e informática	60000	6.25	137.5	3	10.5	3.89	17,142.86	17.14	75.00	1,650.00	GAIR	1 mal estado	split
BT02	STUNI	24000	6.25	137.5	1	13	14.44	1,846.15	1.85	8.08	177.69	Comfortstart		mini split
BT02	Culminación de estudios FTC	36000	6.25	137.5	1	11.31	12.57	3,183.02	3.18	13.93	306.37	Classic		split
BT02	Sala de Dibujo FTC	60000	6.25	137.5	2	18	10.00	6,666.67	6.67	29.17	641.67	GAIR/Comfortstart		split
BT02	Decanatura de FCYS	36000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	3,428.57	3.43	15.00	330.00	GAIR		split
BT02	Decanatura de FCYS	24000	6.25	137.5	1	13	14.44	1,846.15	1.85	8.08	177.69	Comfortstart		mini split
BT02	Vice decanatura FCYS	36000	6.25	137.5	1	13	14.44	2,769.23	2.77	12.12	266.54	Comfortmarker		split
BT02	Departamento de Física	60000	6.25	137.5	2	16	8.89	7,500.00	7.50	32.81	721.88	Innovair?		split
BT02	Departamento de idiomas	24000	6.25	137.5	2	10.5	5.83	4,571.43	4.57	20.00	440.00	Carrier		mini split
BT02	Departamento de idiomas	13000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	1,238.10	1.24	5.42	119.17	York		mini split
BT02	Departamento de matemáticas	60000	6.25	137.5	2	16	8.89	7,500.00	7.50	32.81	721.88	York, Innovair		split
BT02	Departamento de Informática	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Goodman		split
BT02	Nodo FCYS	36000	24	528	1	16	17.78	2,250.00	2.25	37.80	831.60	Innovair		split
BT02	Recursos Humanos (Comisión de Ética)	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Goodman		split
BT02	Administración	36000	6.25	137.5	2	16	8.89	4,500.00	4.50	19.69	433.13	GAIR/Comfortstart		split



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA AIRE ACONDICIONADO

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	CAPACIDAD (BTU)	HORAS DE USO	Hrs/Mes	CANTIDAD	SEER PLACA	SEER CALCULADO	DEMANDA TOTAL (W)	DEMANDA TOTAL (KW)	CONSUMO (KWh/Dia)	CONSUMO MENSUAL (KWh)	MARCA	ESTADO	TIPO
BT02	Administración	24000	6.25	137.5	1	16	17.78	1,500.00	1.50	6.56	144.38	Innovair		mini split
BT02	Administración	18000	6.25	137.5	2	7	3.89	5,142.86	5.14	22.50	495.00	Carrier		mini split
BT02	Administración	9000	6.25	137.5	1	14	15.56	642.86	0.64	2.81	61.88	Comfortstart		mini split
BT02	DBE	60000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	5,714.29	5.71	25.00	550.00	GAIR		split
BT02	DBE	20000	6.25	137.5	1	16	17.78	1,250.00	1.25	5.47	120.31	Innovair		mini split
BT02	Caja administrativa	12000	6.25	137.5	1	16	17.78	750.00	0.75	3.28	72.19	Comfortstart		mini split
BT02	Oficina de registro	18000	6.25	137.5	1	13	14.44	1,384.62	1.38	6.06	133.27	Comfortstart		mini split
BT02	Comisariato	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		split
BT02	Contabilidad	12000	6.25	137.5	1	17	18.89	705.88	0.71	3.09	67.94	Parker		mini split
BT02	Sala especializada Kaizen	60000	6.25	137.5	2	16	8.89	7,500.00	7.50	32.81	721.88	Innovair		split
BT02	Sala especializada Kaizen	12000	6.25	137.5	1	16	17.78	750.00	0.75	3.28	72.19	Innovair		mini split
BT02	Areito	60000	6.25	137.5	3	16	5.93	11,250.00	11.25	49.22	1,082.81	Comododaire		split
BT03	Centro de computacion FTC	60000	6.25	137.5	1	10.97	12.19	5,469.46	5.47	23.93	526.44	Classic		split
BT03	Sala de maestría FTC	60000	6.25	137.5	1	14	15.56	4,285.71	4.29	18.75	412.50	Carrier		split
BT03	Sala de maestría FTC	48000	6.25	137.5	1	14	15.56	3,428.57	3.43	15.00	330.00	Carrier		split
BT03	Laboratorio de Metrología	36000	6.25	137.5	1	16	17.78	2,250.00	2.25	9.84	216.56	Innovair		split
BT03	Departamento de Agrícola	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		split
BT03	Departamento de Agrícola	36000	6.25	137.5	1	16.13	17.92	2,231.87	2.23	9.76	214.82	Rheem		split
BT03	Departamento de Agrícola	18000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	1,714.29	1.71	7.50	165.00	Goodman		mini split
BT03	Departamento de vías y transporte	24000	6.25	137.5	2	13	7.22	3,692.31	3.69	16.15	355.38	Comfortstart		mini split
BT03	Departamento de vías y transporte	23000	6.25	137.5	1	16.13	17.92	1,425.91	1.43	6.24	137.24	Rheem		mini split
BT03	Departamento de vías y transporte	18000	6.25	137.5	1	19	21.11	947.37	0.95	4.14	91.18	Comfortstart		mini split
BT03	Departamento de Estructura FTC	36000	6.25	137.5	1	16	17.78	2,250.00	2.25	9.84	216.56	Comfortstart		split
BT03	Departamento de Estructura FTC	18000	6.25	137.5	2	19	10.56	1,894.74	1.89	8.29	182.37	Comfortstart, Classik		mini split
BT03	Departamento de Estructura FTC	12000	6.25	137.5	1	19	21.11	631.58	0.63	2.76	60.79	Comfortstart		mini split
BT03	Aldana	36000	6.25	137.5	1	16	17.78	2,250.00	2.25	9.84	216.56	Desconocida		split
BT03	ATD	20000	6.25	137.5	1	16	17.78	1,250.00	1.25	5.47	120.31	Comfortstart		mini split
BT03	Laboratorio de Química	60000	6.25	137.5	2	11.34	6.30	10,582.01	10.58	46.30	1,018.52	York, Goodman		split
BT03	Laboratorio de Física	60000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	5,714.29	5.71	25.00	550.00	Desconocido	Mal estado	split
BT03	Laboratorio de Física	36000	6.25	137.5	1	16	17.78	2,250.00	2.25	9.84	216.56	Innovair		split



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA AIRE ACONDICIONADO

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	CAPACIDAD (BTU)	HORAS DE USO	Hrs/Mes	CANTIDAD	SEER PLACA	SEER CALCULADO	DEMANDA TOTAL (W)	DEMANDA TOTAL (KW)	CONSUMO (KWh/Dia)	CONSUMO MENSUAL (KWh)	MARCA	ESTADO	TIPO
BT03	Laboratorio de magnetismo	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		split
BT03	Nic. Nic.	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		split
BT03	Oficina Hector Doña	18000	10	220	1	12.5	13.89	1,440.00	1.44	10.08	221.76	Innovair		mini split
BT03	Decanatura de FTC	36000	6.25	137.5	1	16	17.78	2,250.00	2.25	9.84	216.56	Comfortstart		split
BT03	Decanatura de FTC	34000	6.25	137.5	1	18	20.00	1,888.89	1.89	8.26	181.81	Comfortstart		split
BT03	Decanatura de FTC	24000	6.25	137.5	1	13	14.44	1,846.15	1.85	8.08	177.69	Desconocido		mini split
BT03	Decanatura de FTC	18000	6.25	137.5	2	15.35	8.53	2,345.28	2.35	10.26	225.73	Innovair, Rheem		mini split
BT03	Decanatura de FTC	12000	6.25	137.5	1	19	21.11	631.58	0.63	2.76	60.79	Comfortstart		mini split
BT03	Auditorio FTC	60000	6.25	62.5	2	16	8.89	7,500.00	7.50	32.81	328.13	Innovair		split
BT03	Secretaria FTC	60000	6.25	137.5	1	18	20.00	3,333.33	3.33	14.58	320.83	Comfortstart		split
BT03	Secretaria FTC	18000	6.25	137.5	1	15.35	17.06	1,172.64	1.17	5.13	112.87	Rheem		mini split
BT03	Secretaria FTC	12000	6.25	137.5	1	19	21.11	631.58	0.63	2.76	60.79	Comfortstart		mini split
BT03	Administracion FTC	60000	6.25	137.5	1	10.97	12.19	5,469.46	5.47	23.93	526.44	Classic		split
BT03	Taller de Maquinas herramientas	18000	6.25	137.5	1	12	13.33	1,500.00	1.50	6.56	144.38	Panasonic (ventana)		mini split
BT03	Aula 1 FTC	60000	6.25	137.5	2	16	8.89	7,500.00	7.50	32.81	721.88	Desconocido		split
BT03	Aula 2 FTC	60000	6.25	137.5	2	16	8.89	7,500.00	7.50	32.81	721.88	Innovair, Carrier		split
BT03	Laboratorio de Edafología	60000	6.25	137.5	1	18	20.00	3,333.33	3.33	14.58	320.83	Comfortstart		split
BT03	Laboratorio de Edafología	16000	6.25	137.5	1	15.35	17.06	1,042.35	1.04	4.56	100.33	Rheem		mini split
BT03	Laboratorio de Hidraulica 1	36000	6.25	137.5	2	16	8.89	4,500.00	4.50	19.69	433.13	Comfortstart		split
BT03	Laboratorio de Hidraulica 1	24000	4	88	1	16.13	17.92	1,487.91	1.49	4.17	91.66	Rheem	1 mal estado	mini split
BT03	Laboratorio de Hidraulica 2	36000	6.25	137.5	1	16	17.78	2,250.00	2.25	9.84	216.56	Innovair		split
BT03	Aula Hidraulica	60000	8	176	1	16	17.78	3,750.00	3.75	21.00	462.00	Innovair		split
BT03	Laboratorio de Resistencia de Materiales	60000	6.25	137.5	1	10	11.11	6,000.00	6.00	26.25	577.50	Gair		split
BT03	Taller de Motores	12000	6.25	137.5	1	18	20.00	666.67	0.67	2.92	64.17	Fogel		mini split
BT03	Taller de Motores	24000	6.25	137.5	1	18	20.00	1,333.33	1.33	5.83	128.33	Rheem		split
BT03	Aula de usos multiples	60000	6.25	137.5	1	18	20.00	3,333.33	3.33	14.58	320.83	Comfortstart		split
BT03	UNEN Mecanica	36000	6.25	137.5	1	18	20.00	2,000.00	2.00	8.75	192.50	Rheem		split
BT03	UNEN Industrial	23000	6.25	137.5	1	18	20.00	1,277.78	1.28	5.59	122.99	Rheem		mini split
BT03	Oficina de presidente de recinto	24000	6.25	137.5	2	17	9.44	2,823.53	2.82	12.35	271.76	Comfortstart		mini split
BT03	Laboratorio de Turbomaquinas	24000	3	66	1	19	21.11	1,263.16	1.26	2.65	58.36	Innovair		mini split
BT03	Laboratorio de Suelos	48000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	4,571.43	4.57	20.00	440.00	Commodaire		split
BT03	Laboratorio de Suelos	18000	6.25	137.5	1	12	13.33	1,500.00	1.50	6.56	144.38	Comfortmaker		mini split
BT03	Centro de documentación FTC	60000	6.25	137.5	2	10.5	5.83	11,428.57	11.43	50.00	1,100.00	TGM		split
BT03	Departamento de FTC	24000	6.25	137.5	2	18	10.00	2,666.67	2.67	11.67	256.67	Rheem		mini split
BT03	Departamento de FTC	18000	6.25	137.5	3	19	7.04	2,842.11	2.84	12.43	273.55	Comfortstart		mini split
BT03	Auditorio FTI	48000	6.25	137.5	2	17.8	9.89	5,393.26	5.39	23.60	519.10	Innovair		split
BT04	Laboratorio de ciencias basicas	60000	12	264	1	16	17.78	3,750.00	3.75	31.50	693.00	Innovair	Inactivos	split
BT04	Laboratorio de sistemas 1	60000	6.25	137.5	2	18	10.00	6,666.67	6.67	29.17	641.67	Comfortstart, GAIR		split
BT04	Laboratorio de sistemas 2	60000	6.25	137.5	2	16	8.89	7,500.00	7.50	32.81	721.88	Innovair		split
BT04	Salita especializada	36000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	3,428.57	3.43	15.00	330.00	Goodman		split

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA AIRE ACONDICIONADO

NO. BANCO DE TRANSFORMA DOR	NOMBRE DE AREA	CAPACIDA D (BTU)	HORAS DE USO	Hrs/Mes	CANTIDA D	SEER PLACA	SEER CALCULADO	DEMANDA TOTAL (W)	DEMANDA TOTAL (KW)	CONSUM O (KWh/Dia)	CONSUMO MENSUAL (KWh)	MARCA	ESTADO	TIPO
BT04	Centro de documentacion de sala especializacion de sistemas	24000	6.25	137.5	2	10.5	5.83	4,571.43	4.57	20.00	440.00	Parker		mini split
BT04	Sala de audiovisuales de sistema	48000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	4,571.43	4.57	20.00	440.00	TGM		split
BT04	Sala de audiovisuales de sistema	36000	6.25	137.5	1	11.31	12.57	3,183.02	3.18	13.93	306.37	TGM		split
BT04	Laboratorio JADPA	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		split
BT05	Biblioteca PA	60000	8	176	4	18	5.00	13,333.33	13.33	74.67	1,642.67	Comfortstart		split
BT05	Biblioteca PA	60000	8	176	3	10.5	3.89	17,142.86	17.14	96.00	2,112.00	TGM		split
BT05	Biblioteca PA	60000	8	176	2	16	8.89	7,500.00	7.50	42.00	924.00	Innovair		split
BT05	Biblioteca PA	60000	8	176	1	10.5	11.67	5,714.29	5.71	32.00	704.00	Goodman		split
BT05	Biblioteca PB	60000	8	176	2	16	8.89	7,500.00	7.50	42.00	924.00	Innovair		split
BT05	Biblioteca PB	60000	8	176	1	10.97	12.19	5,469.46	5.47	30.63	673.84	Classic		split
BT05	Biblioteca PB	60000	8	176	2	10.5	5.83	11,428.57	11.43	64.00	1,408.00	TGM		split
BT05	Biblioteca PB	60000	8	176	1	10.5	11.67	5,714.29	5.71	32.00	704.00	Goodman		split
BT05	Biblioteca PB	60000	8	176	1	17.5	19.44	3,428.57	3.43	19.20	422.40	Comfortstart		Unidad Central
BT06	Secretaría FTI	36000	6.25	137.5	1	16	17.78	2,250.00	2.25	9.84	216.56	Innovair		split
BT06	Secretaría FTI	36000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	3,428.57	3.43	15.00	330.00	TGM		split
BT06	Secretaría FTI	24000	6.25	137.5	1	17	18.89	1,411.76	1.41	6.18	135.88	Comfortstart		mini split
BT06	Vice Decanatura FTI	23000	6.25	137.5	1	18	20.00	1,277.78	1.28	5.59	122.99	Rheem		mini split
BT06	Centro de Computo (CCMM)	60000	6.25	137.5	1	11.34	12.60	5,291.01	5.29	23.15	509.26	York		split
BT06	Centro de Computo (CCMM)	36000	6.25	137.5	2	10	5.56	7,200.00	7.20	31.50	693.00	GAIR		split
BT06	Coordinacion de extension FTI	18000	6.25	137.5	1	12	13.33	1,500.00	1.50	6.56	144.38	Innovair		mini split
BT06	Coordinacion de investigación FTI	24000	6.25	137.5	1	17	18.89	1,411.76	1.41	6.18	135.88	Comfortstart		mini split
BT06	Sala especializada FTI	60000	6.25	137.5	2	10.5	5.83	11,428.57	11.43	50.00	1,100.00			split
BT06	Centro de documentacion FTI	48000	6.25	137.5	2	18	10.00	5,333.33	5.33	23.33	513.33	Comfortstart		split
BT06	Escuela de mecanica	60000	6.25	137.5	5	10.5	2.33	28,571.43	28.57	125.00	2,750.00	York		Unidad Central
BT06	Escuela de industrial	48000	6.25	137.5	3	10.5	3.89	13,714.29	13.71	60.00	1,320.00	York		Unidad Central
BT06	Decanatura FTI	24000	6.25	137.5	1	17	18.89	1,411.76	1.41	6.18	135.88	Comfortstart		mini split
BT06	Delegacion administrativa	36000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	3,428.57	3.43	15.00	330.00	York		Unidad central
BT07	Oficina PA	36000	6.25	137.5	1	5	5.56	7,200.00	7.20	31.50	693.00	Comfortstart		split
BT07	Oficina PB	36000	6.25	137.5	1	5	5.56	7,200.00	7.20	31.50	693.00	Comfortstart		split
BT07	Aulas (Julio Padilla)	60000	10.3	226.6	12	16.5	1.53	43,636.36	43.64	314.62	6,921.60	Comfortstart		split
BT08	CEER	23000	6.25	137.5	1	18	20.00	1,277.78	1.28	5.59	122.99	Rheem		mini split
BT08	Departamento de cultura	18000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	1,714.29	1.71	7.50	165.00	GAIR	Mal estado	mini split
BT08	Departamento de deporte	60000	6.25	137.5	1	16	17.78	3,750.00	3.75	16.41	360.94	Innovair		split
BT08	Departamento de deporte	12000	6.25	137.5	1	15.35	17.06	781.76	0.78	3.42	75.24	Rheem		mini split
BT08	Aulas (Marlon Zelaya)	60000	6.25	137.5	12	14	1.30	51,428.57	51.43	225.00	4,950.00	Comfortstart		split
BT08	Aulas (Marlon Zelaya)	36000	6.25	137.5	12	14	1.30	30,857.14	30.86	135.00	2,970.00	Comfortstart		split
BT09	Oficina de Hidraulica	36000	3	66	1	10.5	11.67	3,428.57	3.43	7.20	158.40	Comfortmaker		split
BT09	Laboratorio de computación FTI	48000	6.25	137.5	1	16.5	18.33	2,909.09	2.91	12.73	280.00	Comfortstart		split
BT09	Laboratorio de computación FTC	60000	6.25	137.5	1	13	14.44	4,615.38	4.62	20.19	444.23	Innovair		split
BT09	Laboratorio de Electrotecnia	48000	7.5	165	1	18	20.00	2,666.67	2.67	14.00	308.00	Comfortstart		split
BT09	Sala de Dibujo	60000	6.25	137.5	1	10.5	11.67	5,714.29	5.71	25.00	550.00	Desconocido		split
BT09	Sala de Dibujo	60000	6.25	137.5	1	18	20.00	3,333.33	3.33	14.58	320.83	Innovair		split
BT09	Aula de clases	60000	6.25	137.5	1	18	20.00	3,333.33	3.33	14.58	320.83	Innovair		split
BT09	UNEN FCYS	36000	6.25	137.5	1	13	14.44	2,769.23	2.77	12.12	266.54	Innovair		split
BT09	UNEN Agrícola	24000	6.25	137.5	1	13	14.44	1,846.15	1.85	8.08	177.69	Comfortstart		mini split
BT09	UNEN Civil	24000	6.25	137.5	1	13	14.44	1,846.15	1.85	8.08	177.69	Comfortstart		mini split
BT09	UNEN Civil	36000	6.25	137.5	1	14	15.56	2,571.43	2.57	11.25	247.50	Comfortstart		split
BT09	PIMA	24000	6.25	137.5	1	13	14.44	1,846.15	1.85	8.08	177.69	Comfortstart		mini split
BT09	Laboratorio de Biomasa	24000	2	44	1	10.5	11.67	2,285.71	2.29	3.20	70.40	Parker		mini split
BT09	Laboratorio de Biomasa	36000	6.25	137.5	2	14	7.78	5,142.86	5.14	22.50	495.00	Comfortstart		split
BT10	Oficina Biomasa	18000	6.25	137.5	3	7	2.59	7,714.29	7.71	33.75	742.50	Carrier	mal estado, 1 inacti	mini split

Anexo 5.

Continuación del cálculo de la evaluación de eficiencias de aires acondicionados.

➤ Para 10:

Datos:

- Capacidad frigorífica del equipo: 60,000 BTU
- Potencia eléctrica: 6,000.00 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{60000 \textit{ BTU}}{6000.00 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 11.11$$

Datos:

- Capacidad frigorífica del equipo: 36,000 BTU
- Potencia eléctrica: 3,600.00 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{36000 \textit{ BTU}}{3600.00 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 11.11$$

El SEER según placa 10 comparado con el calculado nos da un valor de 11.11 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 10.5 :**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 60,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 5,714.29 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{60000 \textit{ BTU}}{5714.29 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 11.67$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 48,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 4,571.43W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{48000 \textit{ BTU}}{4571.43 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 11.67$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 36,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 3,428.57 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{36000 \textit{ BTU}}{3428.57 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 11.67$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 24,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 2,285.71 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{24000 \textit{ BTU}}{2285.71 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 11.67$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 18,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,714.29 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{18000 \textit{ BTU}}{1714.29 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 11.67$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 18,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,714.29 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{18000 \textit{ BTU}}{1714.29 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 11.67$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 13,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,238.10 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{18000 \textit{ BTU}}{1238.10W * 0.9}$$

$$SEER: 11.67$$

El SEER según placa 10.5 comparado con el calculado nos da un valor de 11.67 el cual es un valor aproximado.

- **Para 10.97 :**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 60,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 5,469.46 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{60000 \textit{ BTU}}{5469.46 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 12.19$$

El SEER según placa 10.97 comparado con el calculado nos da un valor de 12.19 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 11.31 :**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 36,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 3,183.02 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{36000 \textit{ BTU}}{3183.02 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 12.57$$

El SEER según placa 11.31 comparado con el calculado nos da un valor de 12.57 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 11.34 :**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 60,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 5,291.01 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{60000 \textit{ BTU}}{5,291.01 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 1.2599$$

El SEER según placa 11.34 comparado con el calculado nos da un valor de 1.2599 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 12 :**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 18,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,500.00 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{18000 \textit{ BTU}}{1500.00 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 13.33$$

El SEER según placa 12 comparado con el calculado nos da un valor de 13.33 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 12.5 :**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 18,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,440.00 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{18000 \textit{ BTU}}{1440.00 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 13.89$$

El SEER según placa 12.5 comparado con el calculado nos da un valor de 13.89 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 13 :**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 60,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 4,615.38 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{60000 \textit{ BTU}}{4615.38 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 14.44$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 36,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 2,769.23 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{36000 \textit{ BTU}}{2769.23 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 14.44$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 24,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,846.15 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{24000 \textit{ BTU}}{1846.15 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 14.44$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 18,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,384.62 W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{18000 \text{ BTU}}{1384.62 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 14.44$$

El SEER según placa 13 comparado con el calculado nos da un valor de 14.44 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 14 :**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 60,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 4,285.71W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{60000 \text{ BTU}}{4285.71 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 15.56$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 48,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 3,428.57W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{48000 \text{ BTU}}{3428.57 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 15.56$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 36,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 2,571.43W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{36000 \textit{ BTU}}{2571.43 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 15.56$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 9,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 642.86W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{9000 \textit{ BTU}}{642.86 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 15.56$$

El SEER según placa 14 comparado con el calculado nos da un valor de 15.56 el cual es un valor aproximado.

- **Para 15.35:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 12,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 642.86W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{12000 \textit{ BTU}}{781.76 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.05$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 16,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 642.86W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{16000 \textit{ BTU}}{1,042.35 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.05$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 18,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,172.64W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{18000 \textit{ BTU}}{1,172.64 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.05$$

El SEER según placa 15.35 comparado con el calculado nos da un valor de 17.055 el cual es un valor aproximado.

- **Para 16:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 60,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 3,750.00W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{60000 \textit{ BTU}}{3750.00 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.78$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 36,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 2,250.00W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{36000 \textit{ BTU}}{2250.00 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.78$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 24,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,500.00W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{24000 \textit{ BTU}}{1500.00 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.78$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 20,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,250.00W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{20000 \textit{ BTU}}{1250.00 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.78$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 12,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 750.00W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{12000 \text{ BTU}}{750.00 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.78$$

El SEER según placa 16 comparado con el calculado nos da un valor de 17.78 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 16.13:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 23,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,425.91W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{23000 \text{ BTU}}{1,425.91 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.92$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 24,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,487.91W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{24000 \text{ BTU}}{1,487.91 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.92$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 36,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 2,231.87W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{36000 \text{ BTU}}{2,231.87 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 17.92$$

El SEER según placa 16.13 comparado con el calculado nos da un valor de 17.92 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 16.5:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 60,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 3,636.36W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{60000 \text{ BTU}}{3636.36 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 18.33$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 48,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 2,909.09W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{48000 \text{ BTU}}{2909.09 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 18.33$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 25,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,515.15W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{25000 \text{ BTU}}{1515.15 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 18.33$$

El SEER según placa 16.5 comparado con el calculado nos da un valor de 18.33 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 17:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 24,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,411.76W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{24000 \text{ BTU}}{1411.76 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 18.89$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 12,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 705.88W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{12000 \text{ BTU}}{705.88 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 18.89$$

El SEER según placa 17 comparado con el calculado nos da un valor de 18.89 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 17.5:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 60,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 3,428.57W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{60000 \textit{ BTU}}{3428.57 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 19.44$$

El SEER según placa 17.5 comparado con el calculado nos da un valor de 19.44 el cual es un valor aproximado.

- **Para 17.8:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 48,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 2,696.63W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{48000 \textit{ BTU}}{2696.63 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 19.79$$

El SEER según placa 17.8 comparado con el calculado nos da un valor de 19.79 el cual es un valor aproximado.

- **Para 18:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 60,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 3,333.33W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{60000 \text{ BTU}}{3333.33 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 20.00$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 48,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 2,666.67W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{48000 \text{ BTU}}{2666.67 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 20.00$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 36,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 2,000.000W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{36000 \text{ BTU}}{2000.00 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 20.00$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 34,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,888.89W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{34000 \text{ BTU}}{1888.89 \text{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 20.00$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 24,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,333.33W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{24000 \textit{ BTU}}{1333.33 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 20.00$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 23,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,277.78W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{23000 \textit{ BTU}}{1277.78 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 20.00$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 12,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 666.67W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{12000 \textit{ BTU}}{666.67 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 20.00$$

El SEER según placa 18 comparado con el calculado nos da un valor de 20 el cual es un valor aproximado.

➤ **Para 19:**

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 24,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 1,263.16W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{24000 \textit{ BTU}}{1263.16 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 21.11$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 18,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 947.37W

$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{18000 \textit{ BTU}}{947.37 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 21.11$$

Datos:

- **Capacidad frigorífica del equipo:** 12,000 BTU
- **Potencia eléctrica:** 631.58W


$$SEER: \frac{\textit{Capacidad frigorifica del equipo}}{\textit{potencia electrica} * 0.9}$$

$$SEER: \frac{12000 \textit{ BTU}}{631.58 \textit{ W} * 0.9}$$

$$SEER: 21.11$$

El SEER según placa 19 comparado con el calculado nos da un valor de 21.11 el cual es un valor aproximado.

Anexo 7.

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA INGENIERIA MECANICA CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS</p>												
NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT01	Cursos libres FYCS	Monitor	ACER	G185HV	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT01	Cursos libres FYCS	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT01	Cursos libres FYCS	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5
BT01	Cursos libres FYCS	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT01	Cursos libres FYCS	Abanico	Sarkey	FN-1837P	1	4	88	0.058	110	0.058	0.232	5.104
BT01	Cursos libres FYCS	Abanico	Astor	SM-11	2	4	88	0.045	110	0.09	0.36	7.92
BT01	Cursos libres FYCS	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	1	12	264	0.45	92-139	0.45	5.4	118.8
BT01	Cursos libres FYCS	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	1	12	264	0.6	120	0.6	7.2	158.4
BT01	Cursos libres FYCS	Impresora	Hp	MFP M227fdw	1	6.25	137.5	0.649	110-127	0.649	4	89.2375
BT01	Cursos libres FYCS	Impresora	Hp	Deskejet F4280	1	6.25	137.5	0.017	100-240	0.017	0.10625	2.3375
BT01	Centro de reparaciones (Aula B)	Monitor	Hp	L1710	2	1	22	0.165	100-240	0.33	0.33	7.26
BT01	Centro de reparaciones (Aula B)	Monitor	Hp	L1706	13	1	22	0.099	100-240	1.287	1.287	28.314
BT01	Centro de reparaciones (Aula B)	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT01	Centro de reparaciones (Aula B)	Aspiradora	VACMASTER	VJ507	1	4	88	0.84	120	0.84	3.36	73.92
BT01	Uso multiples	Monitor	Lenovo	E2054A	1	4	88	0.066	100-240	0.066	0.264	2.112
BT01	Uso multiples	Monitor	Hp	V223	18	4	88	0.11	100-240	1.98	7.92	63.36
BT01	Uso multiples	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	4	88	0.36	100-240	0.36	1.44	11.52
BT01	Uso multiples	CPU	Hp	Z240	18	4	88	0.66	100-240	11.88	47.52	380.16
BT01	Uso multiples	Estabilizador	CDP	BUPR706	19	4	88	0.4	115	7.6	30.4	243.2
BT01	Uso multiples	Projector	Epson	H729A	1	4	88	0.22	100-240	0.22	0.88	7.04
BT01	Auditorio sistemas	Laptop	Hp	hstnn-ca40	1	4	88	0.045	19.5	0.045	0.18	1.44
BT01	Auditorio sistemas	Estabilizador	CDP	BUPR706	1	4	88	0.4	115	0.4	1.6	12.8
BT01	Promecys	Monitor	Hp	w17e	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT01	Promecys	Monitor	Benq	GL950-TA	1	6.25	137.5	0.176	100-240	0.176	1.1	24.2
BT01	Promecys	CPU	CLON		2	6.25	137.5	0.805	115	1.61	10.0625	221.375
BT01	Promecys	Impresora	Brother	MFC-T1810W	1	6.25	137.5	0.0715	100-120	0.0715	0.446875	9.83125
BT01	Promecys	Impresora	Hp	MFP M227fdw	1	6.25	137.5	0.649	110-127	0.649	4.05625	89.2375
BT01	Promecys	Laptop	Hp	Probook 450 G2	1	6.25	137.5	0.065	100-127	0.065	0.40625	8.9375
BT01	Promecys	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	2	12	264	0.45	92-139	0.9	10.8	237.6
BT01	Promecys	Nodo	CISCO	SF112-24	1	24	528	1.2	110-240	1.2	28.8	633.6
BT01	Culminacion de estudio	Monitor	Hp	L1706	2	6.25	137.5	0.099	100-240	0.198	1.2375	27.225
BT01	Culminacion de estudio	CPU	Hp	Compaq dc5750	2	6.25	137.5	0.3	120-230	0.6	3.75	82.5
BT01	Culminacion de estudio	Router	Next	ARNO2304U5	1	24	528	0.012	12	0.012	0.288	6.336
BT01	Culminacion de estudio	Impresora	Hp	MFP M227fdw	1	6.25	137.5	0.649	110-127	0.649	4.05625	89.2375
BT01	Secretaría sistema	Monitor	Hp	V123	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT01	Secretaría sistema	Monitor	Hp	L1710	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT01	Secretaría sistema	Monitor	AOC	E1660Sw	1	6.25	137.5	0.0145	100-240	0.0145	0.090625	1.99375
BT01	Secretaría sistema	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT01	Secretaría sistema	CPU	Hp	Compaq dc5750	1	6.25	137.5	0.3	120-230	0.3	1.875	41.25
BT01	Secretaría sistema	Impresora	Hp	MFP M227fdw	1	6.25	137.5	0.649	110-127	0.649	4.05625	89.2375
BT01	Departamento de sociales	Monitor	Hp	L1706	2	6.25	137.5	0.099	100-240	0.198	1.2375	27.225
BT01	Departamento de sociales	Monitor	Dell	E2216H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT01	Departamento de sociales	Monitor	Hp	L1710	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT01	Departamento de sociales	Monitor	AOC	195LM00003	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT01	Departamento de sociales	CPU	CLON		2	6.25	137.5	0.805	115	1.61	10.0625	221.375
BT01	Departamento de sociales	CPU	Dell	optiplex 7040	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33
BT01	Departamento de sociales	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5
BT01	Departamento de sociales	CPU	Hp	Compaq dc5750	1	6.25	137.5	0.3	120-230	0.3	1.875	41.25
BT01	Departamento de sociales	Impresora	Hp	MFP M227fdw	1	6.25	137.5	0.649	110-127	0.649	4.05625	89.2375
BT01	Departamento de sociales	Estabilizador	CDP	BUPR706	1	12	264	0.4	115	0.4	4.8	105.6
BT01	Bar Doña Gloria	Monitor	Dell	E2216H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT01	Bar Doña Gloria	Televisor	Samsung	UN32FH4005FXZP	1	6.25	137.5	0.056	110	0.056	0.35	7.7
BT01	Bar Doña Gloria	Abanico	Tomado	TR40-7JW	1	6.25	137.5	0.055	110	0.055	0.34375	7.5625
BT02	Departamento Administracion e informatica	Monitor	DELL	E2417H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT02	Departamento Administracion e informatica	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.066	100-240	0.066	0.4125	9.075
BT02	Departamento Administracion e informatica	Monitor	AOC	185LM00019	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT02	Departamento Administracion e informatica	Monitor	Hp	HSTND-2301-AH	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT02	Departamento Administracion e informatica	Monitor	Hp	L1706	3	6.25	137.5	0.099	100-240	0.297	1.85625	40.8375
BT02	Departamento Administracion e informatica	CPU	Dell	Optiplex 3046	1	6.25	137.5	0.065	19.5	0.065	0.40625	8.9375
BT02	Departamento Administracion e informatica	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5
BT02	Departamento Administracion e informatica	CPU	Hp	Compaq dc7900	1	6.25	137.5	0.365	100-240	0.365	2.28125	50.1875
BT02	Departamento Administracion e informatica	CPU	Hp	Compaq dc5800	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33
BT02	Departamento Administracion e informatica	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT02	Departamento Administracion e informatica	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	1	6.25	137.5	0.32	100-240	0.32	2	44
BT02	Departamento Administracion e informatica	CPU	Hp	Compaq dc5750	2	6.25	137.5	0.3	120-230	0.6	3.75	82.5
BT02	Departamento Administracion e informatica	Laptop	ASUS	ADP-230GB	1	6.25	137.5	0.23	19.5	0.23	1.4375	31.625
BT02	Departamento Administracion e informatica	Laptop	Hp	Probook 450 G5	2	6.25	137.5	0.045	19.5	0.09	0.5625	12.375
BT02	Departamento Administracion e informatica	Laptop	Hp	Probook 450 G2	1	6.25	137.5	0.065	100-127	0.065	0.40625	8.9375
BT02	Departamento Administracion e informatica	Laptop	Hp	hstnn-ca40	1	6.25	137.5	0.045	19.5	0.045	0.28125	6.1875
BT02	Departamento Administracion e informatica	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	1	12	264	0.45	92-139	0.45	5.4	118.8
BT02	Departamento Administracion e informatica	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	1	12	264	0.6	120	0.6	7.2	158.4
BT02	Departamento Administracion e informatica	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	1	12	264	0.28	120	0.28	3.36	73.92
BT02	Departamento Administracion e informatica	Impresora	Brother	T910DW	1	6.25	137.5	0.016	100-120	0.016	0.1	2.2
BT02	Departamento Administracion e informatica	Impresora	Hp	MFP M227fdw	1	6.25	137.5	0.649	110-127	0.649	4.05625	89.2375
BT02	Departamento Administracion e informatica	Router	Tenda	AC18	1	24	528	0.03	12	0.03	0.72	15.84
BT02	STUNI	Laptop	Hp	hstnn-da40	1	6.25	137.5	0.045	19.5	0.045	0.28125	6.1875
BT02	STUNI	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	1	12	264	0.45	92-139	0.45	5.4	118.8
BT02	Culminacion de estudios FTC	Monitor	DELL	E1912HF	2	6.25	137.5	0.165	100-240	0.33	2.0625	45.375
BT02	Culminacion de estudios FTC	CPU	DELL	Optiplex 7010	2	6.25	137.5	0.24	100-240	0.48	3	66
BT02	Culminacion de estudios FTC	Impresora	Hp	MFPM426fdw	1	6.25	137.5	0.6	110	0.6	3.75	82.5
BT02	Culminacion de estudios FTC	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNET750U	1	12	264	0.45	115	0.45	5.4	118.8
BT02	Sala de dibujo FTC	Laptop	Hp	Probook 450 G2	1	6.25	137.5	0.065	100-127	0.065	0.40625	8.9375
BT02	Decanatura FCYS	Monitor	Lenovo	E2054A	4	6.25	137.5	0.066	100-240	0.264	1.65	36.3
BT02	Decanatura FCYS	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	4	6.25	137.5	0.36	100-240	1.44	9	198
BT02	Decanatura FCYS	Impresora	Brother	MFC-T1810W	1	6.25	137.5	0.0715	100-120	0.0715	0.446875	9.83125
BT02	Decanatura FCYS	Impresora	Hp	MFP M227fdw	1	6.25	137.5	0.649	110-127	0.649	4.05625	89.2375
BT02	Decanatura FCYS	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	5	12	264	0.45	92-139	2.25	27	594
BT02	Decanatura FCYS	Laptop	Hp	TPNCA16	1	6.25	137.5	0.065	100-240	0.065	2/5	8.9375
BT02	Decanatura FCYS	Telefono convencional	Panasonic	PNLV233	3	6.25	137.5	0.0192	120	0.0576	0.36	7.92
BT02	Vicedecanatura FCYS	Monitor	ACER	G185HV	2	6.25	137.5	0.0201	100-240	0.0402	0.25125	5.5275
BT02	Vicedecanatura FCYS	CPU	Hp	Compaq dc5800	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33
BT02	Vicedecanatura FCYS	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT02	Vicedecanatura FCYS	Impresora	Hp	MFPM426fdw	1	6.25	137.5	0.6	110	0.6	3.75	82.5
BT02	Vicedecanatura FCYS	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	1	12	264	0.45	92-139	0.45	5.4	118.8
BT02	Vicedecanatura FCYS		Tripp-Lite	LS604AX	1	12	264	0.6	120	0.6	7.2	158.4
BT02	Vicedecanatura FCYS	Router	Next	ARNO230AU6	1	24	528	0.0054	9	0.0054	0.1296	2.8512
BT02	Departamento de Idiomas	Monitor	Hp	L1706	3	6.25	137.5	0.099	100-240	0.297	1.85625	40.8375
BT02	Departamento de Idiomas	Monitor	Hanns.G	HSG1085	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT02	Departamento de Idiomas	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.066	100-240	0.066	0.4125	9.075
BT02	Departamento de Idiomas	CPU	Hp	Compaq dc5800	3	6.25	137.5	0.24	100-240	0.72	4.5	99
BT02	Departamento de Idiomas	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT02	Departamento de Idiomas	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5
BT02	Departamento de Idiomas	Impresora	Hp	MFPM426fdw	1	6.25	137.5	0.6	110	0.6	3.75	82.5
BT02	Departamento de Idiomas	Abanico	IPPON	FS-3001	1	4	88	0.03	110	0.03	0.12	2.64
BT02	Departamento de Idiomas	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	3	12	264	0.6	120	1.8	21.6	475.2
BT02	Departamento de Idiomas	Estabilizador	CDP	BUPR706	1	12	264	0.4	115	0.4	4.8	105.6
BT02	Departamento de Idiomas	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	1	12	264	0.45	92-139	0.45	5.4	118.8
BT02	Departamento de Idiomas	Projector	Epson	H430A	1	2	44	0.22	100-240	0.22	0.44	9.68
BT02	Departamento de Idiomas	Televisor	LG	60LJ6580	1	2	44	0.5	100-240	0.5	1	22
BT02	Departamento de Fisica	Monitor	Hp	L1706	4	6.25	137.5	0.099	100-240	0.396	2.475	54.45
BT02	Departamento de Fisica	Monitor	AOC	E2070Sw	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT02	Departamento de Fisica	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT02	Departamento de Fisica	CPU	Hp	Compaq dc5800	4	6.25	137.5	0.24	100-240	0.96	6	132

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT02	Departamento de Fisica	Impresora	Hp	Laserjet 1536dnf MFP	1	6.25	137.5	0.121	100-240	0.121	0.75625	16.6375
BT02	Departamento de Fisica	Scanner	Hp	scanjet g2410	1	6.25	137.5	0.017	100-240	0.017	0.10625	2.3375
BT02	Departamento de Fisica	Laptop	Dell	Inspiron 14 3000 serie 4	1	6.25	137.5	0.045	100-240	0.045	0.28125	6.1875
BT02	Departamento de Fisica	Ventilador	Durabrand	TF609S	1	6.25	137.5	0.03	120	0.03	0.1875	4.125
BT02	Departamento de Fisica	Radio	Sankey	R486M	1	6.25	137.5	0.001	6	0.001	0.00625	0.1375
BT02	Departamento de Fisica	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	1	12	264	0.28	120	0.28	3.36	73.92
BT02	Departamento de Fisica	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	1	12	264	0.6	120	0.6	7.2	158.4
BT02	Departamento de matematicas	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.066	100-240	0.066	0.4125	9.075
BT02	Departamento de matematicas	Monitor	Dell	E1912HF	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT02	Departamento de matematicas	Monitor	Hp	L1706	5	6.25	137.5	0.099	100-240	0.495	3.09375	68.0625
BT02	Departamento de matematicas	Monitor	AOC	E2070Sw	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT02	Departamento de matematicas	Monitor	Hanns.G	HSG1085	2	6.25	137.5	0.165	100-240	0.33	2.0625	45.375
BT02	Departamento de matematicas	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5
BT02	Departamento de matematicas	CPU	Dell	Optiplex 3010	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33
BT02	Departamento de matematicas	CPU	Hp	Compaq dc5800	8	6.25	137.5	0.24	100-240	1.92	12	264
BT02	Departamento de matematicas	Laptop	Asus	X545	1	6.25	137.5	0.065	100-240	0.065	0.40625	8.9375
BT02	Departamento de matematicas	Impresora	Brother	MFC-T1810W	1	6.25	137.5	0.0715	100-120	0.0715	0.446875	9.83125
BT02	Departamento Informatica	Monitor	Dell	E2417H	6	6.25	137.5	0.11	100-240	0.66	4.125	90.75
BT02	Departamento Informatica	Monitor	AOC	E2070Sw	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT02	Departamento Informatica	CPU	Dell	Optiplex 3046	6	6.25	137.5	0.065	19.5	0.39	2.4375	53.625
BT02	Departamento Informatica	Laptop	Hp	TPNCA16	1	6.25	137.5	0.065	100-240	0.065	0.40625	8.9375
BT02	Departamento Informatica	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	7	12	264	0.45	92-139	3.15	37.8	831.6
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	Monitor	Hp	L1706	2	6.25	137.5	0.099	100-240	0.198	1.2375	27.225
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	Monitor	Hp	V193B	1	6.25	137.5	0.015	100-240	0.015	0.09375	2.0625
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	CPU	Hp	Compaq dc5750	2	6.25	137.5	0.3	120-230	0.6	3.75	82.5
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	CPU	Hp	EliteDesk 705 G2	1	6.25	137.5	0.2	100-240	0.2	1.25	27.5
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	Impresora	Epson	LQ590	1	6.25	137.5	0.042	110	0.042	0.2625	5.775
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	Impresora	Xerox	WorkCenter 3615	1	6.25	137.5	0.698	220-240	0.698	4.3625	95.975
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	Abanico	RCA		1	6.25	137.5	0.055	110	0.055	0.34375	7.5625
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	2	6.25	137.5	0.6	120	1.2	7.5	165
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	Regleta	Eagle		1135	1	6.25	137.5	1.875	1.875	11.71875	257.8125
BT02	Administracion	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.066	100-240	0.066	0.4125	9.075
BT02	Administracion	Monitor	Hp	V223	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT02	Administracion	Monitor	Dell	E2417H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT02	Administracion	Monitor	Dell	E2216H	2	6.25	137.5	0.11	100-240	0.22	1.375	30.25
BT02	Administracion	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5
BT02	Administracion	CPU	Hp	Compaq dc5750	2	6.25	137.5	0.3	120-230	0.6	3.75	82.5
BT02	Administracion	CPU	Dell	Optiplex 3046	3	6.25	137.5	0.065	19.5	0.195	1.21875	26.8125
BT02	Administracion	Televisor	LG	Ultra HD Smart TV 60"	1	3	66	0.5	100-240	0.5	1.5	33
BT02	Administracion	Modulador	SKY	DSR3421/85	1	3	66	0.015	100-240	0.015	0.045	0.99

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT02	Administracion	Impresora	Hp	laser jet pro MFP M477fdw	1	6.25	137.5	0.475	110-127	0.475	2.96875	65.3125
BT02	Administracion	Impresora	Hp	Hewlett-Packard 11311	2	6.25	137.5	0.66	110-127	1.32	8.25	181.5
BT02	Administracion	Fotocopiadora	Xerox	Workcentre 5225	1	6.25	137.5	0.578	120-127	0.578	3.6125	79.475
BT02	Administracion	Telefono convencional	Panasonic	KX-FT931LA	1	6.25	137.5	0.216	120	0.216	1.35	29.7
BT02	Administracion	Abanico	Sankey	FN-7B03B	1	6.25	137.5	0.035	110-120	0.035	0.21875	4.8125
BT02	Administracion	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	2	6.25	137.5	0.6	120	1.2	7.5	165
BT02	Administracion	Estabilizador	CDP	BUPR706	1	6.25	137.5	0.4	115	0.4	2.5	55
BT02	Oficina de registro	Monitor	Benq	G910WAL	3	6.25	137.5	0.015	110-120	0.045	0.28125	6.1875
BT02	Oficina de registro	CPU	CLON		3	6.25	137.5	0.805	115	2.415	15.09375	332.0625
BT02	Oficina de registro	Impresora	Benq	DS-530	1	6.25	137.5	0.013	12	0.013	0.08125	1.7875
BT02	Oficina de registro	Impresora	Epson	FX-890	1	6.25	137.5	0.053	100-240	0.053	0.33125	7.2875
BT02	Oficina de registro	Estabilizador	Tripp-Lite	OMNIVS1500	1	6.25	137.5	0.94	120	0.94	5.875	129.25
BT02	Oficina de registro	Estabilizador		LS606M	1	6.25	137.5	0.6	120	0.6	3.75	82.5
BT02	DBE	Monitor	Hanns.G	HSG1085	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT02	DBE	Monitor	Benq	ET-0007-BA	2	6.25	137.5	0.11	100-240	0.22	1.375	30.25
BT02	DBE	Monitor	Dell	E2417H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT02	DBE	Monitor	Hp	V223	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT02	DBE	CPU	CLON		2	6.25	137.5	0.805	115	1.61	10.0625	221.375
BT02	DBE	CPU	Dell	Optiplex 3046	3	6.25	137.5	0.065	19.5	0.195	1.21875	26.8125
BT02	DBE	Router	Next	ARNO230AU6	1	24	528	0.0054	9	0.0054	0.1296	2.8512
BT02	DBE	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	3	12	264	0.6	120	1.8	21.6	475.2
BT02	DBE	Estabilizador	CDP	BUPR706	1	12	264	0.4	115	0.4	4.8	105.6
BT02	Caja Administrativa	Monitor	Dell	E2417H	3	6.25	137.5	0.11	100-240	0.33	2.0625	45.375
BT02	Caja Administrativa	CPU	Dell	XPS 8910	3	6.25	137.5	0.35	100-240	1.05	6.5625	144.375
BT02	Caja Administrativa	Impresora	Hp	laserjet P2015	1	6.25	137.5	0.325	110-127	0.325	2.03125	44.6875
BT02	Caja Administrativa	Impresora	Bixolon	SRP-270A	2	6.25	137.5	0.024	24	0.048	0.3	6.6
BT02	Caja Administrativa	Impresora	Epson	PB33A	2	6.25	137.5	0.22	100-240	0.44	2.75	60.5
BT02	Caja Administrativa	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	3	12	264	0.6	120	1.8	21.6	475.2
BT02	Caseta CPF	Regleta	Eagle		1135	12	264	1.875	125	1.875	22.5	495
BT02	Comisariato	Monitor	Lenovo	E2054A	2	6.25	137.5	0.066	100-240	0.132	0.825	18.15
BT02	Comisariato	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	2	6.25	137.5	0.36	100-240	0.72	4.5	99
BT02	Comisariato	Impresora	Hp	Hewlett-Packard 11311	1	6.25	137.5	0.539	110-127	0.539	3.36875	74.1125
BT02	Comisariato	Impresora	Epson	M235A	1	6.25	137.5	0.036	24	0.036	0.225	4.95
BT02	Comisariato	Televisor	RCA	XF32SM	1	4	88	0.06	100-240	0.06	0.24	5.28
BT02	Comisariato	Abanico pequeño	Tomado	TR-1003BM	1	4	88	0.06	110-120	0.06	0.24	5.28
BT02	Comisariato	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	5	12	264	0.6	120	3	36	792
BT02	Comisariato	Estabilizador	APC	LE1200	1	12	264	1.2	110-127	1.2	14.4	316.8
BT02	Comisariato	Regleta	Eagle		1135	12	264	1.875	125	1.875	22.5	495
BT02	Contabilidad	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.066	100-240	0.066	0.4125	9.075
BT02	Contabilidad	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5
BT02	Contabilidad	Impresora	Canon	F161400	1	6.25	137.5	0.744	120-127	0.744	4.65	102.3
BT02	Contabilidad	Impresora	Hp	Laserjet P1102W	1	6.25	137.5	0.44	110-127	0.44	2.75	60.5
BT02	Area de mantenimiento	Abanico	Sankey	FN-1738	4	6.25	137.5	0.055	110	0.22	1.375	30.25
BT02	Jardineria	Esmeril			1	4	88	0.825	110	0.825	3.3	72.6
BT02	Jardineria	Bateria			1	4	88	0.6		0.6	2.4	52.8
BT02	Sala especializada Kaizen	Monitor	Hp	V223	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT02	Sala especializada Kaizen	CPU	Hp	Z240	1	6.25	137.5	0.66	100-240	0.66	4.125	90.75
BT02	Sala especializada Kaizen	Laptop	Hp	TPNCA16	1	6.25	137.5	0.065	100-240	0.065	0.40625	8.9375
BT02	Sala especializada Kaizen	Impresora	Brother	DCP-L5500DN	1	6.25	137.5	0.65	100-240	0.65	4.0625	89.375
BT02	Sala especializada Kaizen	Proyector	Benq	TH685	1	4	88	0.34	100-240	0.34	1.36	29.92
BT02	Sala especializada Kaizen	Estabilizador	Forza	NT-511	1	6.25	137.5	0.25	110-120	0.25	1.5625	34.375
BT02	Bodega a la par de Jardineria	Abanico	Sankey	FN-1738	1	6.25	137.5	0.055	110	0.055	0.34375	7.5625
BT03	Centro de computacion F.T.C	Monitor	Lenovo	E2054A	20	4	88	0.066	100-240	1.32	5.28	63.36
BT03	Centro de computacion F.T.C	Monitor	Hp	L1706	7	4	88	0.099	100-240	0.693	2.772	60.984
BT03	Centro de computacion F.T.C	Monitor	AOC	i19s	1	4	88	0.025	100-240	0.025	0.1	2.2
BT03	Centro de computacion F.T.C	Monitor	Hanns.G	HZ194	1	4	88	0.165	100-240	0.165	0.66	14.52
BT03	Centro de computacion F.T.C	Monitor	Hp	V193B	1	4	88	0.015	100-240	0.015	0.06	1.32
BT03	Centro de computacion F.T.C	Monitor	LG	FLATRON W2243S-PF	1	4	88	0.04	100-240	0.04	0.16	3.52
BT03	Centro de computacion F.T.C	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	20	4	88	0.36	100-240	7.2	28.8	633.6
BT03	Centro de computacion F.T.C	CPU	Hp	Compaq dc5750	11	6.25	137.5	0.24	100-240	2.64	16.5	363

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAÚZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)	
BT03	Centro de computacion F.T.C	Proyector	Epson	H429A	1	4	88	0.22	100-240	0.22	0.88	19.36	
BT03	Centro de computacion F.T.C	Nodo	NEWLINK		1	24	528	1.2	100-240	1.2	28.8	633.6	
BT03	Sala de maestria F.T.C	Proyector	Epson	H599LCU	1	4	88	0.373	100-120	0.373	1.492	11.936	
BT03	Sala de maestria F.T.C	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	1	4	88	0.6	120	0.6	2.4	19.2	
BT03	Coordinacion modalidad especial	Monitor	Dell	E2417H	2	6.25	137.5	0.11	100-240	0.22	1.375	30.25	
BT03	Coordinacion modalidad especial	Impresora	Hp	LaserJetp1102W	1	6.25	137.5	0.44	110-127	0.44	2.75	60.5	
BT03	Coordinacion modalidad especial	CPU	Dell	Optiplex 3046	2	6.25	137.5	0.065	19.5	0.13	0.8125	17.875	
BT03	Coordinacion modalidad especial	Estabilizador	APC	LE1200	1	6.25	137.5	1.2	110-127	1.2	7.5	165	
BT03	Oficina de equipos de audio y visuales FTC	Monitor	Dell	E2417H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125	
BT03	Oficina de equipos de audio y visuales FTC	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	1	6.25	137.5	0.32	100-240	0.32	2	44	
BT03	Oficina de equipos de audio y visuales FTC	Impresora	Hp	LaserJet Pro M402dn	1	6.25	137.5	0.591	110-240	0.591	3.69375	81.2625	
BT03	Oficina de equipos de audio y visuales FTC	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNET750U	1	6.25	137.5	0.45	115	0.45	2.8125	61.875	
BT03	Laboratorio de Metrologia	Monitor	Dell	E2417H	1	4	88	0.11	100-240	0.11	0.44	9.68	
BT03	Laboratorio de Metrologia	CPU	Dell	Optiplex 3046	1	4	88	0.065	19.5	0.065	0.26	5.72	
BT03	Laboratorio de Metrologia	Laptop	Lenovo	SKU 168581	1	4	88	0.07	100-220	0.07	0.28	6.16	
BT03	Laboratorio de Metrologia	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	1	4	88	0.6	120	0.6	2.4	52.8	
BT03	Departamento de Agricola	Monitor	Hanns. G	HZ194	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875	
BT03	Departamento de Agricola	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.066	100-240	0.066	0.4125	9.075	
BT03	Departamento de Agricola	Monitor	Hanns.G	HW173A	2	6.25	137.5	0.16	100-240	0.32	2	44	
BT03	Departamento de Agricola	Monitor	HP	V193	3	6.25	137.5	0.11	100-240	0.33	2.0625	45.375	
BT03	Departamento de Agricola	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5	
BT03	Departamento de Agricola	CPU	CLON		2	6.25	137.5	0.805	100-240	1.61	10.0625	221.375	
BT03	Departamento de Agricola	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	2	6.25	137.5	0.32	100-240	0.64	4	88	
BT03	Departamento de Agricola	Impresora	Hp	LaserJet pro 400 M401dne	1	6.25	137.5	0.57	110-127	0.57	3.5625	78.375	
BT03	Departamento de Agricola	Impresora	Hp	LaserJet pro M203 dw	1	6.25	137.5	0.48	110-127	0.48	3	66	
BT03	Departamento de Agricola	Router	Next	ASIDT054U1	1	24	528	0.003	5	0.003	0.072	1.584	
BT03	Departamento de Agricola	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	7	6.25	137.5	0.6	120	4.2	26.25	577.5	
BT03	Departamento de Vias y transporte	Monitor	Hp	V193	2	6.25	137.5	0.11	100-240	0.22	1.375	30.25	
BT03	Departamento de Vias y transporte	Monitor	AOC	E2070Swn	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875	
BT03	Departamento de Vias y transporte	Monitor	Dell	E2417H	3	6.25	137.5	0.11	100-240	0.33	2.0625	45.375	
BT03	Departamento de Vias y transporte	Monitor	Hanns. G	HZ194	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875	
BT03	Departamento de Vias y transporte	CPU	Dell	Optiplex 3046	4	6.25	137.5	0.065	100-240	0.26	1.625	35.75	
BT03	Departamento de Vias y transporte	CPU	Hp	Compaq dc5750	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33	
BT03	Departamento de Vias y transporte	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	100-240	0.805	5.03125	110.6875	
BT03	Departamento de Vias y transporte	Impresora	Cannon	lp 1300	1	6.25	137.5	0.3	110-127	0.3	1.875	41.25	
BT03	Departamento de Vias y transporte	Impresora	Hp	LaserJet pro 400	1	6.25	137.5	0.4	110-127	0.4	2.5	55	
BT03	Departamento de Vias y transporte	Abanico de pared	Sankey	FN-7B03B	1	4	88	0.058	110	0.058	0.232	5.104	
BT03	Departamento de Vias y transporte	Fotocopiadora	Lexmak		1	6.25	137.5	0.578	120-127	0.578	3.6125	79.475	
BT03	Departamento de Vias y transporte	Router	Next		1	6.25	137.5	0.006	110	0.006	0.0375	0.825	
BT03	Departamento de Vias y transporte	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	4	6.25	137.5	0.6	120	2.4	15	330	
BT03	Departamento de estructura FTC	Monitor	Dell	E2417H	5	6.25	137.5	0.11	100-240	0.55	3.4375	75.625	
BT03	Departamento de estructura FTC	Monitor	Hanns.G	HSG1085	2	6.25	137.5	0.165	100-240	0.33	2.0625	45.375	
BT03	Departamento de estructura FTC	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.066	100-240	0.066	0.4125	9.075	
BT03	Departamento de estructura FTC	CPU	Dell	Optiplex 3046	5	6.25	137.5	0.065	19.5	0.325	2.03125	44.6875	
BT03	Departamento de estructura FTC	CPU	CLON		2	6.25	137.5	0.805	100-240	1.61	10.0625	221.375	
BT03	Departamento de estructura FTC	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5	
BT03	Departamento de estructura FTC	Impresora	Hp	Hewlett-Packard 11311	1	6.25	137.5	0.66	110-127	0.66	4.125	90.75	
BT03	Departamento de estructura FTC	Impresora	Hp	MFPM426fdw	1	6.25	137.5	0.6	110	0.6	3.75	82.5	
BT03	Departamento de estructura FTC	Laptop	Asus	X555LA	1	6.25	137.5	0.045	100-240	0.045	0.28125	6.1875	
BT03	Departamento de estructura FTC	Laptop	Dell	Inspiro 15 serie 5000	1	6.25	137.5	0.065	100-240	0.065	0.40625	8.9375	
BT03	Departamento de estructura FTC	Estabilizador	Tripp-Lite	LS606M	8	6.25	137.5	0.6	120	4.8	30	660	
BT03	Aldana	Monitor	AOC	E943FWS	1	8	176	0.18	120-230	0.18	0.144	3.168	
BT03	Aldana	Monitor	Hp	W2082a	1	8	176	0.176	100-240	0.176	1.408	30.976	
BT03	Aldana	CPU	Hp	Compaq dc5750	2	8	176	0.24	100-240	0.48	3.84	84.48	
BT03	Aldana	Fotocopiadora	Canon		6275	1	8	176	2.4	220-240	2.4	19.2	422.4
BT03	Aldana	Fotocopiadora	Canon		6265	1	8	176	2.4	220-240	2.4	19.2	422.4
BT03	Aldana	Fotocopiadora	Canon		105	1	8	176	2.64	220-240	2.64	21.12	464.64
BT03	Aldana	Impresora	Epson	L3110	1	8	176	0.012	220-240	0.012	0.096	2.112	
BT03	Aldana	Impresora	Epson	L1300	1	8	176	0.019	100-120	0.019	0.152	3.344	
BT03	Aldana	Adaptador	CDP	R-AVR-3008	1	8	176	1.5	120	1.5	12	264	

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)	
BT03	Aldana	Adaptador	RLS		3022	1	8	176	3	220	3	24	528
BT03	Aldana	Router	Nexxt	ARNO2304U5		1	24	528	0.012	12	0.012	0.288	6.336
BT03	ATD	Monitor	AOC	E1670SWU-E		1	4	88	0.0055	5	0.0055	0.022	0.484
BT03	ATD	CPU	CLON			1	4	88	0.805	115	0.805	3.22	70.84
BT03	ATD	Televisor	Ultra Digital	29E9UD		1	2	44	0.115	90-260	0.115	0.23	5.06
BT03	ATD	Estabilizador	CDP	R2CU-AVR 1008		1	4	88	0.5	120	0.5	2	44
BT03	Nic.Nic	Monitor	AOC	917sw		2	10	220	0.037	100-240	0.074	0.74	16.28
BT03	Nic.Nic	Monitor	AOC	I2080SW		1	10	220	0.025	19	0.025	0.25	5.5
BT03	Nic.Nic	Monitor	DELL	E1912HF		3	10	220	0.165	100-240	0.495	4.95	108.9
BT03	Nic.Nic	Monitor	DELL	E2216H		1	10	220	0.11	100-240	0.11	1.1	24.2
BT03	Nic.Nic	Monitor	DELL	P170ST		1	10	220	0.022	100-240	0.022	0.22	4.84
BT03	Nic.Nic	CPU	Hp	Pro Liant ML110		1	24	528	0.35	100-240	0.35	8.4	184.8
BT03	Nic.Nic	CPU	Hp	EliteDesk 705 G2		1	6.25	137.5	0.2	100-240	0.2	1.25	27.5
BT03	Nic.Nic	CPU	DELL	Optiplex 790		1	24	528	0.265	100-240	0.265	6.36	139.92
BT03	Nic.Nic	CPU	DELL	PowerEdge T110 II		1	24	528	0.305	100-240	0.305	7.32	161.04
BT03	Nic.Nic	CPU	DELL	Optiplex 7010		1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33
BT03	Nic.Nic	Abanico	Sankey	FN-1738		1	6.25	137.5	0.055	110	0.055	0.34375	7.5625
BT03	Nic.Nic	Impresora	Hp	MFPM426fdw		1	10	220	0.6	110	0.6	6	132
BT03	Nic.Nic	Regleta	Eagle		1135	1	10	220	1.875	125	1.875	18.75	412.5
BT03	Nic.Nic	Nodo				5	24	528	1.5	100-240	7.5		3960
BT03	Nic.Nic	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX		2	10	220	0.6	120	1.2	12	264
BT03	Oficina Hector Doña	Radio	COBY	CRA98		1	4	88	0.005	110	0.005	0.02	0.32
BT03	Oficina Hector Doña	Mini TV	RCA			1	4	88	0.0078	12	0.0078	0.0312	0.4992
BT03	Decanatura FTC	Monitor	Dell	E2417H		1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT03	Decanatura FTC	Monitor	Dell	E1912HF		3	6.25	137.5	0.165	100-240	0.495	3.09375	68.0625
BT03	Decanatura FTC	Monitor	Dell	195LM00003		1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT03	Decanatura FTC	Monitor	Hanns. G	HSG1085		1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT03	Decanatura FTC	Monitor	Lenovo	E2054A		2	6.25	137.5	0.066	100-240	0.132	0.825	18.15
BT03	Decanatura FTC	Monitor	Hp	V193B		2	6.25	137.5	0.015	100-240	0.03	0.1875	4.125
BT03	Decanatura FTC	Monitor	Hp	V193		1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT03	Decanatura FTC	CPU	Dell	Optiplex 3046		1	6.25	137.5	0.065	19.5	0.065	0.40625	8.9375
BT03	Decanatura FTC	CPU	Dell	Optiplex 7010		3	6.25	137.5	0.24	100-240	0.72	4.5	99
BT03	Decanatura FTC	CPU	CLON			1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT03	Decanatura FTC	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s		2	6.25	137.5	0.36	100-240	0.72	4.5	99
BT03	Decanatura FTC	CPU	Hp	EliteDesk 705 G2		1	6.25	137.5	0.2	100-240	0.2	1.25	27.5
BT03	Decanatura FTC	CPU	Hp	Prodesk 600 G1		3	6.25	137.5	0.32	100-240	0.96	6	132
BT03	Decanatura FTC	Impresora	Hp	Hewlett-Packard 11311		5	6.25	137.5	0.66	110-127	3.3	20.625	453.75
BT03	Decanatura FTC	Impresora	Hp	MFPM426fdw		1	6.25	137.5	0.6	110	0.6	3.75	82.5
BT03	Decanatura FTC	Impresora	Hp	LaserJet Pro M402dn		1	6.25	137.5	0.591	110-240	0.591	3.69375	81.2625
BT03	Decanatura FTC	Impresora	Epson	L575		1	6.25	137.5	0.011	100-240	0.011	0.06875	1.5125
BT03	Decanatura FTC	Impresora	Samsung	Xpress M2885FW		1	6.25	137.5	0.605	110-127	0.605	3.78125	83.1875
BT03	Decanatura FTC	Laptop	Hp	Probook 450 G2		1	6.25	137.5	0.065	100-127	0.065	0.40625	8.9375
BT03	Decanatura FTC	Radio	Sankey	R486M		1	6.25	137.5	0.001	6	0.001	0.00625	0.1375
BT03	Decanatura FTC	Escaner	Hp	scanjet g3110		1	6.25	137.5	0.00422	120	0.00422	0.026375	0.58025
BT03	Decanatura FTC	Router		ENH908-NWY		1	24	528	0.003	110	0.003	0.072	1.584
BT03	Decanatura FTC	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX		7	6.25	137.5	0.6	120	4.2	26.25	577.5
BT03	Decanatura FTC	Estabilizador	Tripp-Lite	AVR750U		1	6.25	137.5	0.45	115	0.45	2.8125	61.875
BT03	Auditorio FTI	Televisor	LG	UHDTVAI Thinq		1	4	88	0.135	100-240	0.135	0.54	8.1
BT03	Auditorio FTI	Laptop	Hp	hstrn-ca40		1	4	88	0.045	19.5	0.045	0.18	2.7
BT03	Auditorio FTI	Proyector	Epson	H430A		1	4	88	0.22	100-240	0.22	0.88	13.2

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)	
BT03	Laboratorio de química	Monitor	Hp	V193B	1	6.25	137.5	0.015	100-240	0.015	0.09375	2.0625	
BT03	Laboratorio de química	CPU	DELL	Optiplex 7010	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33	
BT03	Laboratorio de química	Estabilizador	Tripp-Lite	AVR750U	1	6.25	137.5	0.45	115	0.45	2.8125	61.875	
BT03	Laboratorio de electromagnetismo	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.066	100-240	0.066	0.4125	9.075	
BT03	Laboratorio de electromagnetismo	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5	
BT03	Laboratorio de electromagnetismo	Router	Netgear	G54/N150	1	6.25	137.5	0.0035	5	0.0035	0.021875	0.48125	
BT03	Laboratorio de Física	Monitor	Hanns.g	HZ194	1	6.25	137.5	0.028	100-240	0.028	0.175	3.85	
BT03	Laboratorio de Física	CPU	DELL	Optiplex 7010	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33	
BT03	Laboratorio de Física	Abanico		Turbofan 8"	1	4	88	0.06	110-120	0.06	0.24	5.28	
BT03	Laboratorio de Edafología	Monitor	Hanns.G	HSG1085	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875	
BT03	Laboratorio de Edafología	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875	
BT03	Laboratorio de Edafología	Projector	Epson	H430A	1	2	44	0.22	100-240	0.22	0.44	9.68	
BT03	Laboratorio de Edafología	Laptop		TPNCA16	1	6.25	137.5	0.065	100-240	0.065	0.40625	8.9375	
BT03	Laboratorio de Edafología	Impresora	Hp	Laserjet 1536dnf MFP	1	6.25	137.5	0.121	100-240	0.121	0.75625	16.6375	
BT03	Laboratorio de Edafología	Router	Next	ARNO2304U5	1	24	528	0.012	12	0.012	0.288	6.336	
BT03	Laboratorio de Edafología	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	1	6.25	137.5	0.28	120	0.28	1.75	38.5	
BT03	Laboratorio de Hidraulica 1	Laptop	Hp	TPNCA16	1	6.25	137.5	0.065	100-240	0.065	0.40625	8.9375	
BT03	Laboratorio de Hidraulica 2	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	1	6.25	137.5	0.28	120	0.28	1.75	38.5	
BT03	Laboratorio de Hidraulica 3	Regleta	Eagle		1135	1	12	264	1.875	125	1.875	22.5	
BT03	Laboratorio maquinas herramientas	Monitor	Dell	E2216H	2	6.25	137.5	0.11	100-240	0.22	1.375	30.25	
BT03	Laboratorio maquinas herramientas	CPU	Dell	optiplex 7040	2	6.25	137.5	0.24	100-240	0.48	3	66	
BT03	Laboratorio maquinas herramientas	Impresora	Hp	Hewlett-Packard 11311	5	6.25	137.5	0.66	110-127	3.3	20.625	453.75	
BT03	Laboratorio maquinas herramientas	Estabilizador	CDP	BUPR706	1	24	528	0.4	115	0.4	9.6	211.2	
BT03	Laboratorio de Resistencia de los materiales	Monitor	Dell	E2216H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125	
BT03	Laboratorio de Resistencia de los materiales	CPU	Dell	optiplex 7040	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33	
BT03	Taller de motores	Monitor	Dell	E2216H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125	
BT03	Taller de motores	CPU	Dell	optiplex 7040	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33	
BT03	Taller de motores	Impresora	Hp	Hewlett-Packard 11311	1	6.25	137.5	0.66	110-127	0.66	4.125	90.75	
BT03	Taller de motores	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	1	24	528	0.6	120	0.6	14.4	316.8	
BT03	Taller de motores	Extension	RadioShack		6100808	1	6.25	137.5	1.1	125	1.1	6.875	
BT03	UNEN Mecanica	Monitor	Dell	E2216H	2	6.25	137.5	0.11	100-240	0.22	1.375	30.25	
BT03	UNEN Mecanica	CPU	Dell	optiplex 7040	2	6.25	137.5	0.24	100-240	0.48	3	66	
BT03	UNEN Mecanica	Router	Dell	DWG855TLG	1	24	528	0.024	15	0.024	0.576	12.672	
BT03	UNEN Industrial	Monitor	Dell	E2216H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125	
BT03	UNEN Industrial	CPU	Dell	optiplex 7040	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33	
BT03	UNEN Industrial	Router	Dell	DWG855TLG	1	24	528	0.024	15	0.024	0.576	12.672	
BT03	Oficina Presidente de Recinto	Monitor	Dell	E1916H	2	10	220	0.017	100-120	0.034	0.34	7.48	
BT03	Oficina Presidente de Recinto	CPU	Dell	Optiplex 3046	1	10	220	0.065	19.5	0.065	0.65	14.3	
BT03	Oficina Presidente de Recinto	CPU	Dell	XPS 8910	1	10	220	0.35	100-240	0.35	3.5	77	
BT03	Oficina Presidente de Recinto	Router	Dray tek	VigorFly 210	1	24	528	0.0072	15	0.0072	0.1728	3.8016	
BT03	Oficina Presidente de Recinto	Impresora	Hp	Hewlett-Packard 11311	1	4	88	0.66	110-127	0.66	2.64	58.08	
BT03	Oficina Presidente de Recinto	Televisor	Sony	2016, 32"	1	4	88	0.045	19.5	0.045	0.18	3.96	
BT03	Laboratorio de Turbomaquinas	Monitor	Dell	E1914H	1	6.25	137.5	0.012	100-240	0.012	0.075	1.65	
BT03	Laboratorio de Turbomaquinas	CPU	DELL	Optiplex 7010	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33	
BT03	Laboratorio de Turbomaquinas	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	1	12	264	0.6	120	0.6	7.2	158.4	
BT03	Laboratorio de Suelo	Monitor	Hanns.G	HSG1085	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875	
BT03	Laboratorio de Suelo	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875	
BT03	Laboratorio de Suelo	Abanico	Sankey	FN-1837P	1	6.25	137.5	0.058	110	0.058	0.3625	7.975	
BT03	Laboratorio de Suelo	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	1	24	528	0.6	120	0.6	14.4	316.8	
BT03	Centro de documentacion FTC	Monitor	Dell	E1914H	1	6.25	137.5	0.012	100-240	0.012	0.075	1.65	
BT03	Centro de documentacion FTC	CPU	DELL	Optiplex 7010	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33	
BT03	Centro de documentacion FTC	Impresora	Hp	Hewlett-Packard 11311	1	4	88	0.66	110-127	0.66	2.64	58.08	
BT03	Departamento de construccion FTC	Monitor	Hp	V193B	3	6.25	137.5	0.015	100-240	0.045	0.28125	6.1875	
BT03	Departamento de construccion FTC	CPU	Hp	ProDesk 400 G3 MT	3	6.25	137.5	0.18	100-240	0.54	3.375	74.25	
BT03	Departamento de construccion FTC	Impresora	Hp	LaserJet Pro M402dn	1	6.25	137.5	0.591	110-240	0.591	3.69375	81.2625	
BT03	Departamento de construccion FTC	Router	Wireless-G	WRT54G	1	24	528	0.006	12	0.006	0.144	3.168	
BT03	Departamento de construccion FTC	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNET750U	1	6.25	137.5	0.45	115	0.45	2.8125	61.875	
BT03	Departamento de construccion FTC	Mininodo	next		1	24	528	1.5	110-240	1.5	36	792	
BT04	Comedor UNI	Abanico	Sankey	FN-1837P	2	4	88	0.058	110	0.116	0.464	10.208	
BT04	Comedor UNI	Abanico de techo	Westinghouse		7812700	1	4	88	0.06	120	0.06	0.24	5.28

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT04	Bar el aula	Monitor	Hanns.G	HSG1085	1	4	88	0.165	100-240	0.165	0.66	14.52
BT04	Bar el aula	CPU	Hp	Compaq dc5750	1	4	88	0.3	120-230	0.3	1.2	26.4
BT04	Bar el aula	Televisor	Samsung	UN32FH4005FXZP	1	4	88	0.056	110	0.056	0.224	4.928
BT04	Laboratorio de ciencias basicas	Monitor	Hp	L1710	28	4	88	0.165	100-240	4.62	18 1/2	406.56
BT04	Laboratorio de ciencias basicas	Monitor	Lenovo	E2054A	3	4	88	0.066	100-240	0.198	0.792	17.424
BT04	Laboratorio de ciencias basicas	Monitor	Dell	E2216H	2	4	88	0.11	100-240	0.22	0.88	19.36
BT04	Laboratorio de ciencias basicas	CPU	Dell	Optiplex 7010	3	4	88	0.24	100-240	0.72	2.88	63.36
BT04	Laboratorio de ciencias basicas	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	27	6.25	137.5	0.32	100-240	8.64	54	1188
BT04	Laboratorio de ciencias basicas	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	3	6.25	137.5	0.36	100-240	1.08	6.75	148.5
BT04	Laboratorio de ciencias basicas	Proyector	Epson	H569A	1	4	88	0.283	100-240	0.283	1.132	24.904
BT04	Laboratorio de ciencias basicas	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	18	3	66	0.6	120	10.8	32.4	712.8
BT04	Laboratorio de sistema 1	Monitor	Hp	V193B	35	3	66	0.015	100-240	0.525	1.575	34.65
BT04	Laboratorio de sistema 1	Monitor	Lenovo	E2054A	2	3	66	0.066	100-240	0.132	0.396	8.712
BT04	Laboratorio de sistema 1	Monitor	HP	V193	1	3	66	0.11	100-240	0.11	0.33	7.26
BT04	Laboratorio de sistema 1	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	35	3	66	0.32	100-240	11.2	33.6	739.2
BT04	Laboratorio de sistema 1	CPU	Hp	EliteDesk 705 G2	1	3	66	0.2	100-240	0.2	0.6	13.2
BT04	Laboratorio de sistema 1	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	2	3	66	0.36	100-240	0.72	2.16	47.52
BT04	Laboratorio de sistema 1	Proyector	Epson	H569A	1	4	88	0.283	100-240	0.283	1.132	24.904
BT04	Laboratorio de sistema 1	Nodo	CISCO		1	24	528	1.5	100-240	1.5	36	792
BT04	Laboratorio de sistema 1	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	38	3	66	0.6	120	22.8	68.4	1504.8
BT04	Laboratorio de sistema 2	Monitor	Hanns.G	HSG1085	1	3	66	0.165	100-240	0.165	0.495	10.89
BT04	Laboratorio de sistema 2	Monitor	Hp	LE1901w	1	3	66	0.037	100-240	0.037	0.111	2.442
BT04	Laboratorio de sistema 2	Monitor	ACER	G185HV	8	3	66	0.0201	100-240	0.1608	0.4824	10.6128
BT04	Laboratorio de sistema 2	Monitor	Dell	E1914H	5	3	66	0.012	100-240	0.06	0.18	3.96
BT04	Laboratorio de sistema 2	Monitor	Benq	GL950-TA	4	3	66	0.176	100-240	0.704	2.112	46.464
BT04	Laboratorio de sistema 2	Monitor	AOC	E950SN	3	3	66	0.012	100-240	0.036	0.108	2.376
BT04	Laboratorio de sistema 2	Monitor	AOC	E1660Sw	1	3	66	0.0145	100-240	0.0145	0.0435	0.957
BT04	Laboratorio de sistema 2	Monitor	AOC	E966SWN	2	3	66	0.165	100-240	0.33	0.99	21.78
BT04	Laboratorio de sistema 2	Monitor	Lenovo	E2054A	2	3	66	0.066	100-240	0.132	0.396	8.712
BT04	Laboratorio de sistema 2	CPU	Hp	EliteDesk 705 G2	8	3	66	0.2	100-240	1.6	4.8	105.6
BT04	Laboratorio de sistema 2	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	2	3	66	0.36	100-240	0.72	2.16	47.52
BT04	Laboratorio de sistema 2	CPU	Dell	Optiplex 7010	1	3	66	0.24	100-240	0.24	0.72	15.84
BT04	Laboratorio de sistema 2	CPU	Dell	optiplex 7040	4	3	66	0.24	100-240	0.96	2.88	63.36
BT04	Laboratorio de sistema 2	CPU	CLON		12	3	66	0.805	115	9.66	28.98	637.56
BT04	Laboratorio de sistema 2	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	17	3	66	0.6	120	10.2	30.6	673.2
BT04	Laboratorio de sistema 2	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	1	3	66	0.45	92-139	0.45	1.35	29.7
BT04	Laboratorio de sistema 2	Router	Nexxt	ASIDT054U1	1	3	66	0.0054	9	0.0054	0.0162	0.3564
BT04	Laboratorio de sistema 2	Nodo	CISCO		1	24	528	1.5	100-240	1.5	36	792
BT04	Laboratorio de sistema 2	Aspiradora	VACMASTER	VJ507	1	3	66	0.84	120	0.84	2.52	55.44
BT04	Salita especializada	Monitor	Dell	E1912HF	7	3	66	0.165	100-240	1.155	3.465	76.23
BT04	Salita especializada	Monitor	Dell	E2417H	6	3	66	0.11	100-240	0.66	1.98	43.56
BT04	Salita especializada	CPU	Dell	Optiplex 3046	13	3	66	0.065	19.5	0.845	2.535	55.77
BT04	Salita especializada	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	5	3	66	0.6	120	3	9	198
BT04	Salita especializada	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	3	3	66	0.45	92-139	1.35	4.05	89.1
BT04	Salita especializada	Nodo	ENCORE		1	24	528	1.5	100-240	1.5	36	792
BT04	Centro de documentacion de sala especializacion de sistemas	Monitor	Hp	L1706	1	3	66	0.099	100-240	0.099	0.297	6.534
BT04	Centro de documentacion de sala especializacion de sistemas	CPU	Hp	Compaq dc5750	1	3	66	0.3	120-230	0.3	0.9	19.8
BT04	Sala audiovisuales de sistemas	Monitor	Hanns.G	HSG1085	1	3	66	0.165	100-240	0.165	0.495	10.89
BT04	Sala audiovisuales de sistemas	CPU	Hp	Compaq dc5800	1	3	66	0.24	100-240	0.24	0.72	15.84
BT04	Sala audiovisuales de sistemas	Televisor	Samsung	70" TU7000 Crystal UHD 4K Smart T	1	3	66	0.134	100-240	0.134	0.402	8.844

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAÚZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT04	Sala audiovisuales de sistemas	Proyector	Epson	H552A	1	3	66	0.2	100-240	0.2	0.6	13.2
BT04	Sala audiovisuales de sistemas	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	1	6.25	137.5	0.6	120	0.6	3.75	82.5
BT04	Laboratorio JADPA	Monitor	Dell	E1912HF	16	6.25	137.5	0.165	100-240	2.64	16.5	363
BT04	Laboratorio JADPA	Monitor	Dell	E2417H	16	6.25	137.5	0.11	100-240	1.76	11	242
BT04	Laboratorio JADPA	CPU	Dell	Optiplex 3046	32	6.25	137.5	0.065	19.5	2.08	13	286
BT04	Laboratorio JADPA	Parlantes	Logitech	Z625 Powerful	1	4	88	0.099	110-120	0.099	0.396	8.712
BT04	Laboratorio JADPA	Proyector	Epson	H552A	1	3	66	0.2	100-240	0.2	0.6	13.2
BT04	Laboratorio JADPA	Abanico	RCA		1	6.25	137.5	0.055	110	0.055	0.34375	7.5625
BT04	Laboratorio JADPA	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	16	6.25	137.5	0.6	120	9.6	60	1320
BT05	Biblioteca PB	Monitor	Dell	E1916H	34	2	44	0.017	100-120	0.578	1.156	25.432
BT05	Biblioteca PB	Monitor	Hp	V193	6	6.25	137.5	0.11	100-240	0.66	4.125	90.75
BT05	Biblioteca PB	Monitor	Hp	L1706	3	6.25	137.5	0.099	100-240	0.297	1.85625	40.8375
BT05	Biblioteca PB	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.066	100-240	0.066	0.4125	9.075
BT05	Biblioteca PB	Monitor	Hanns_G	HSG1044	2	6.25	137.5	0.165	100-240	0.33	2.0625	45.375
BT05	Biblioteca PB	CPU	Dell	XPS 8910	15	1	22	0.35	100-240	5.25	5.25	115.5
BT05	Biblioteca PB	CPU	Dell	Optiplex 3046	19	1	22	0.065	19.5	1.235	1.235	27.17
BT05	Biblioteca PB	CPU	Hp	Prodesk 600	6	6.25	137.5	0.32	100-240	1.92	12	264
BT05	Biblioteca PB	CPU	Hp	Compaq DC 5750	4	6.25	137.5	0.3	120-230	1.2	7.5	165
BT05	Biblioteca PB	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT05	Biblioteca PB	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5
BT05	Biblioteca PB	Mini nodo	Tenda		1	24	528	1	100-240	1	24	528
BT05	Biblioteca PB	Impresora	Epson	LX-300T	1	6.25	137.5	0.023	110-127	0.023	0.14375	3.1625
BT05	Biblioteca PB	Router	Nexxt	ASFDT164U1	1	6.25	137.5	0.0042	110-220	0.0042	0.02625	0.5775
BT05	Biblioteca PB	Nodo	CISCO		2	24	528	1.2	100-240	2.4	57.6	1267.2
BT05	Biblioteca PB	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	22	6.25	137.5	0.6	120	13.2	82.5	1815
BT05	Biblioteca PB	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	3	6.25	137.5	0.45	92-139	1.35	8.4375	185.625
BT06	Secretaria F.T.I.	Monitor	Dell	E2216H	3	7	154	0.11	100-240	0.33	2.31	50.82
BT06	Secretaria F.T.I.	Monitor	Hp	L1710	1	7	154	0.165	100-240	0.165	1.16	25.41
BT06	Secretaria F.T.I.	Monitor	Hp	V223	1	7	154	0.11	100-240	0.11	0.77	16.94
BT06	Secretaria F.T.I.	CPU	Dell	Optiplex 7040	3	7	154	0.24	100-240	0.72	5.04	110.88
BT06	Secretaria F.T.I.	CPU	Dell	Optiplex 7010	1	7	154	0.24	100-240	0.24	1.68	36.96
BT06	Secretaria F.T.I.	CPU	Hp	Z240	1	7	154	0.66	100-240	0.66	4.62	101.64
BT06	Secretaria F.T.I.	Impresora	Hp	Laser-Jet pro MFPM426 FDW	2	6.25	137.5	0.6	110-127	1.2	7.5	165
BT06	Secretaria F.T.I.	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	2	6.25	137.5	0.6	120	1.2	7.5	165
BT06	Secretaria F.T.I.	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	2	6.25	137.5	0.28	120	0.56	3.5	77
BT06	Secretaria F.T.I.	Mini abanicos			2	2	44	0.5	120	1	2	44
BT06	Vice Decanatura F.T.I	Monitor	Dell	E2216H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT06	Vice Decanatura F.T.I.	CPU	Dell	optiplex 7040	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33
BT06	Vice Decanatura F.T.I.	Laptop	Lenovo		1	4	88	0.056067		0.056067	0.224268	4.933896
BT06	Vice Decanatura F.T.I.	Telefono convencional	Panasonic	KX-TGC350LA	2	6.25	137.5	0.00275	5.5	0.0055	0.034375	0.75625
BT06	Vice Decanatura F.T.I.	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	3	6.25	137.5	0.6	120	1.8	11.25	247.5
BT06	Vice Decanatura F.T.I.	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	1	6.25	137.5	0.28	120	0.28	1.75	38.5
BT06	Vice Decanatura F.T.I.	Impresora	Hp	Laser-Jet pro MFPM426 FDW	1	6.25	137.5	0.6	110-127	0.6	3.75	82.5
BT06	Centro de computo (CCMM)	Monitor	Hp	V223	25	4	88	0.11	100-240	2.75	11	242
BT06	Centro de computo (CCMM)	Monitor	Dell	E2216H	16	4	88	0.11	100-240	1.76	7.04	154.88
BT06	Centro de computo (CCMM)	Monitor	Dell	P170ST	1	4	88	0.022	100-240	0.022	0.088	1.936
BT06	Centro de computo (CCMM)	CPU	Hp	Z240	25	4	88	0.66	100-240	16.5	66	1452
BT06	Centro de computo (CCMM)	CPU	Dell	Optiplex 7040	1	4	88	0.24	100-240	0.24	0.96	21.12
BT06	Centro de computo (CCMM)	CPU	Dell	Optiplex 7010	16	4	88	0.24	100-240	3.84	15.36	337.92
BT06	Centro de computo (CCMM)	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	20	4	88	0.6	120	12	48	1056
BT06	Centro de computo (CCMM)	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	1	4	88	0.28	120	0.28	1.12	24.64
BT06	Coordinacion de extension	Laptop	Dell	Inspiron 1564	1	6.25	137.5	0.048	100-240	0.048	0.3	6.6
BT06	Coordinacion de extension	Impresora	Hp	LaserJet P2035	1	6.25	137.5	0.55	110-127	0.55	3.4375	75.625
BT06	Sala especializada	Monitor	Lenovo	E2054A	31	4	88	0.066	100-240	2.046	8.184	180.048
BT06	Sala especializada	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	31	4	88	0.36	100-240	11.16	44.64	982.08
BT06	Sala especializada	Proyector	Epson	H599LCU	1	4	88	0.373	100-120	0.373	1.492	32.824
BT06	Sala especializada	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	31	4	88	0.45	92-139	13.95	55.8	1227.6
BT06	Centro de documentacion	Monitor	Dell	E2216H	1	4	88	0.11	100-240	0.11	0.44	9.68
BT06	Centro de documentacion	CPU	Dell	optiplex 7040	1	7	154	0.24	100-240	0.24	1.68	36.96
BT06	Centro de documentacion	Impresora	Hp	LaserJet pro 400 M401dne	1	7	154	0.57	110-127	0.57	3.99	87.78

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAÚZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT06	Centro de documentacion	Estabilizador	Tripp-Lite	SU3000XL	1	7	154	2.4	120	2.4	16.8	369.6
BT06	Centro de documentacion	Nodo			1	24	528	1.2	100-240	1.2	28.8	633.6
BT06	Coordinacion de investigacion	Monitor	Hp	S1933	1	6.25	137.5	0.023		0.023	0.14375	3.1625
BT06	Coordinacion de investigacion	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT06	Coordinacion de investigacion	Impresora	Hp	LaserJet P2035	1	6.25	137.5	0.55	110-127	0.55	3.4375	75.625
BT06	Coordinacion de investigacion	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNET750U	1	6.25	137.5	0.45	115	0.45	2.8125	61.875
BT06	Escuela de mecanica	Monitor	Dell	E2216H	4	6.25	137.5	0.11	100-240	0.44	2.75	60.5
BT06	Escuela de mecanica	Monitor	Hp	V193	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT06	Escuela de mecanica	Monitor	Hp	L1710	2	6.25	137.5	0.165	100-240	0.33	2.0625	45.375
BT06	Escuela de mecanica	CPU	Dell	Optiplex 7010	4	6.25	137.5	0.24	100-240	0.96	6	132
BT06	Escuela de mecanica	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	3	6.25	137.5	0.32	100-240	0.96	6	132
BT06	Escuela de mecanica	Laptop	Toshiba	PA5083U-1ACA	1	6.25	137.5	0.12008	100-240	0.12008	0.7505	16.511
BT06	Escuela de mecanica	Laptop	ASUS	ADP-230GB	1	6.25	137.5	0.23	19.5	0.23	1.4375	31.625
BT06	Escuela de mecanica	Impresora	Hp	Laserjet 1536dnf MFP	1	6.25	137.5	0.121	100-240	0.121	0.75625	16.6375
BT06	Escuela de mecanica	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNET750U	9	6.25	137.5	0.45	115	4.05	25.3125	556.875
BT06	Escuela de Industrial	Monitor	Hanns. G	HZ194	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT06	Escuela de Industrial	Monitor	Hp	V193	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT06	Escuela de Industrial	Monitor	Hp	V223	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT06	Escuela de Industrial	Monitor	Dell	E2216H	4	6.25	137.5	0.11	100-240	0.44	2.75	60.5
BT06	Escuela de Industrial	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT06	Escuela de Industrial	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	1	6.25	137.5	0.32	100-240	0.32	2	44
BT06	Escuela de Industrial	CPU	Dell	Optiplex 7010	5	6.25	137.5	0.24	100-240	1.2	7.5	165
BT06	Escuela de Industrial	Laptop	Hp	Probook 450 G5	2	4	88	0.045	100-240	0.09	0.36	7.92
BT06	Escuela de Industrial	Laptop	Lenovo	Flex 3	1	4	88	0.045	100-240	0.045	0.18	3.96
BT06	Escuela de Industrial	Laptop	Toshiba	PA5083U-1ACA	1	4	88	0.12008	100-240	0.12008	0.48032	10.56704
BT06	Escuela de Industrial	Scanner	Hp	G3010	1	7	154	0.021	100-120	0.021	0.147	3.234
BT06	Escuela de Industrial	Impresora	Hp	LaserJet pro 400 M401dne	1	6.25	137.5	0.57	110-127	0.57	3.5625	78.375
BT06	Escuela de Industrial	Impresora	Epson	L300	1	6.25	137.5	0.01	110-240	0.01	0.0625	1.375
BT06	Escuela de Industrial	Abarico pequeño	IPPON	FS-3001	1	4	88	0.03	110	0.03	0.12	2.64
BT06	Escuela de Industrial	Abarico estandar			1	4	88	0.042	110-220	0.042	0.168	3.696
BT06	Escuela de Industrial	Router	Nexxt	ASIDT054U1	1	6.25	137.5	0.0054	9	0.0054	0.03375	0.7425
BT06	Escuela de Industrial	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	6	6.25	137.5	0.45	92-139	2.7	16.875	371.25
BT06	Decanatura FTI	Monitor	Hp	V193	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT06	Decanatura FTI	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	1	6.25	137.5	0.32	100-240	0.32	2	44
BT06	Decanatura FTI	Impresora	Brother	MFC-T1810W	1	6.25	137.5	0.649	110-127	0.649	4.05625	89.2375
BT06	Decanatura FTI	Televisor	Sony	KD-56X725F	1	4	88	0.167	110-240	0.167	0.668	14.696
BT06	Decanatura FTI	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNET750U	1	8	176	0.45	115	0.45	3.6	79.2
BT06	Decanatura FTI	Nodo			1	24	528	1.2	100-240	1.2	28.8	633.6
BT06	Decanatura FTI	Secador de mano	Ozono Master	3758	1	6.25	137.5	0.025	100-240	0.025	0.15625	3.4375
BT06	Delegacion Administrativas	Monitor	Dell	E2216H	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT06	Delegacion Administrativas	CPU	Dell	optiplex 7040	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33
BT06	Delegacion Administrativas	Impresora	Brother	MFC-T1810W	1	6.25	137.5	0.649	110-127	0.649	4.05625	89.2375
BT06	Delegacion Administrativas	Telefono convencional	Panasonic	KX-TGC350LA	1	6.25	137.5	0.00275	5.5	0.00275	0.0171875	0.378125
BT07	Oficina PA del Julio Padilla	Monitor	AOC	F 19s	1	6.25	137.5	0.025	100-240	0.025	0.15625	3.4375
BT07	Oficina PA del Julio Padilla	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5
BT07	Oficina PA del Julio Padilla	Impresora	Canon	PXMA iP1300	1	6.25	137.5	0.01	100-240	0.01	0.0625	1.375
BT07	Oficina PA del Julio Padilla	Router	Nexxt		1	6.25	137.5	0.0054	9	0.0054	0.03375	0.7425
BT07	Oficina PB del Julio Padilla	Monitor	Lenovo	E2054A	1	6.25	137.5	0.066	100-240	0.066	0.4125	9.075
BT07	Oficina PB del Julio Padilla	Monitor	Hp	V223	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT07	Oficina PB del Julio Padilla	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	1	6.25	137.5	0.36	100-240	0.36	2.25	49.5
BT07	Oficina PB del Julio Padilla	CPU	Dell	optiplex 7040	1	6.25	137.5	0.24	100-240	0.24	1.5	33
BT07	Oficina PB del Julio Padilla	Impresora	Brother	MFC-T1810W	1	6.25	137.5	0.649	110-127	0.649	4.05625	89.2375
BT07	Oficina PB del Julio Padilla	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	1	6.25	137.5	0.45	92-139	0.45	2.8125	61.875
BT07	Aulas de PB del Julio Padilla	Proyector	Epson	H599LCU	6	5	110	0.373	100-120	2.238	11.19	246.18
BT08	CEER	Monitor	Dell	E1916H	1	6.25	137.5	0.017	100-120	0.017	0.10625	2.3375
BT08	CEER	CPU	Dell	XPS 8910	1	6.25	137.5	0.35	100-240	0.35	2.1875	48.125
BT08	CEER	Impresora	Hp	LaserJet Pro M402dn	1	6.25	137.5	0.591	110-240	0.591	3.69375	81.2625
BT08	CEER	Router	TP-LINK	TL-WR740N	1	6.25	137.5	0.003	5	0.003	0.01875	0.4125
BT08	CEER	Regleta	Eagle	1135	1	7	154	1.875	125	1.875	13.125	288.75
BT08	Departamento de cultura	Monitor	Hp	V223	1	7	154	0.11	100-240	0.11	0.77	16.94

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAÚZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT08	Departamento de cultura	CPU	Hp	Z240	1	7	154	0.66	100-240	0.66	4.62	101.64
BT08	Departamento de cultura	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	1	7	154	0.6	120	0.6	4.2	92.4
BT08	Departamento de cultura	Router	Nexxt		1	7	154	0.0054	9	0.0054	0.0378	0.8316
BT08	Aulas de PA del Marlon Zelaya	Proyector	Epson	H599LCU	6	5	110	0.373	100-120	2.238	11.19	246.18
BT08	Aulas de PB del Marlon Zelaya	Proyector	Epson	H599LCU	6	5	110	0.373	100-120	2.238	11.19	246.18
BT08	Cubiculo de limpieza	Abanico	Sankey	FN 183 7P	1	6.25	137.5	0.09	110-120	0.09	0.5625	12.375
BT09	Oficina Hidraulica	Monitor	Dell	E2417H	2	6.25	137.5	0.11	100-240	0.22	1.375	30.25
BT09	Oficina Hidraulica	Monitor	Hp	V193	1	6.25	137.5	0.11	100-240	0.11	0.6875	15.125
BT09	Oficina Hidraulica	Monitor	Hp	V193B	1	6.25	137.5	0.015	100-240	0.015	0.09375	2.0625
BT09	Oficina Hidraulica	Monitor	Lenovo	E2054A	2	6.25	137.5	0.066	100-240	0.132	0.825	18.15
BT09	Oficina Hidraulica	CPU	Dell	Optiplex 3046	2	6.25	137.5	0.065	19.5	0.13	0.8125	17.875
BT09	Oficina Hidraulica	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	2	4	88	0.32	100-240	0.64	2.56	56.32
BT09	Oficina Hidraulica	CPU	Lenovo	ThinkCentre-M720s	2	6.25	137.5	0.36	100-240	0.72	4.5	99
BT09	Oficina Hidraulica	Laptop	Dell	Inspiron 15R-5537	1	6.25	137.5	0.09	100-240	0.09	0.5625	12.375
BT09	Oficina Hidraulica	Laptop	Hp	Notebook 1000-1220LA	1	4	88	0.065	100-240	0.065	0.26	5.72
BT09	Oficina Hidraulica	Laptop	Hp	hstnn-ca40	1	6.25	137.5	0.045	19.5	0.045	0.28125	6.1875
BT09	Oficina Hidraulica	Impresora	Hp	LaserJet pro 400 M401dne	1	6.25	137.5	0.57	110-127	0.57	3.5625	78.375
BT09	Oficina Hidraulica	Escaner	Hp	Scanjet 5590	1	4	88	0.036	110-240	0.036	0.144	3.168
BT09	Oficina Hidraulica	Parlantes	Xtreme	Kss-710	1	4	88	0.0072	120	0.0072	0.0288	0.6336
BT09	Oficina Hidraulica	Regleta	Eagle	1135	1	6.25	137.5	1.875	125	1.875	11.71875	257.8125
BT09	Oficina Hidraulica	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNET750U	3	6.25	137.5	0.45	115	1.35	8.4375	185.625
BT09	Oficina Hidraulica	Estabilizador	CDP	BUPR706	4	6.25	137.5	0.4	115	1.6	10	220
BT09	Laboratorio de computacion FTI	Monitor	Dell	E1912Hf	8	2	44	0.165	100-240	1.32	2.64	58.08
BT09	Laboratorio de computacion FTI	Monitor	Dell	E2216H	1	2	44	0.11	100-240	0.11	0.22	4.84
BT09	Laboratorio de computacion FTI	Monitor	Hp	L1706	1	2	44	0.099	100-240	0.099	0.198	4.356
BT09	Laboratorio de computacion FTI	Monitor	Hanns. G	HSG1085	6	2	44	0.165	100-240	0.99	1.98	43.56
BT09	Laboratorio de computacion FTI	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	2	2	44	0.32	100-240	0.64	1.28	28.16
BT09	Laboratorio de computacion FTI	CPU	Dell	Optiplex 7010	7	2	44	0.24	100-240	1.68	3.36	73.92
BT09	Laboratorio de computacion FTI	CPU	Dell	Vostro 260	1	2	44	0.3	115-230	0.3	0.6	13.2
BT09	Laboratorio de computacion FTI	CPU	CLON		5	2	44	0.805	115	4.025	8.05	177.1
BT09	Laboratorio de computacion FTI	Proyector	Epson	H729A	1	2	44	0.22	100-240	0.22	0.44	9.68
BT09	Laboratorio de computacion FTI	Estabilizador	CDP	BUPR706	8	2	44	0.4	115	3.2	6.4	140.8
BT09	Laboratorio de computacion FTI	Nodo	TRENDNET		1	24	528	1.2	100-240	1.2	28.8	633.6
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Monitor	Hp	L1706	18	2	44	0.099	100-240	1.782	3.564	78.408
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Monitor	Hp	L1710	1	2	44	0.165	100-240	0.165	1/3	7.26
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Monitor	Dell	E1912Hf	1	2	44	0.165	100-240	0.165	0.33	7.26
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Monitor	Dell	E2417H	1	4	88	0.11	100-240	0.11	0.44	9.68
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Monitor	LG	L192WS	1	2	44	0.034	90-264	0.034	0.068	1.496
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Monitor	AOC	F 19s	1	2	44	0.025	100-240	0.025	0.05	1.1
BT09	Laboratorio de computacion FTC	CPU	Hp	ProDesk 400 G3 MT	21	2	44	0.18	100-240	3.78	7.56	166.32
BT09	Laboratorio de computacion FTC	CPU	Dell	Optiplex 7010	1	2	44	0.24	100-240	0.24	0.48	10.56
BT09	Laboratorio de computacion FTC	CPU	Dell	Optiplex 3046	1	4	88	0.065	19.5	0.065	0.26	5.72
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Impresora	Hp	LaserJet Pro M402dn	1	4	88	0.591	110-240	0.591	2.364	52.008
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	13	2	44	0.6	120	7.8	15.6	343.2
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	4	2	44	0.28	120	1.12	2.24	49.28
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Nodo	CATALYST		1	24	528	1.2	100-240	1.2	28.8	633.6
BT09	Bar Domingo	Monitor	Hanns. G	HSG1085	1	6.25	137.5	0.165	100-240	0.165	1.03125	22.6875
BT09	Bar Domingo	Cpu	Hp	Compaq Presario 5010NX	1	6.25	137.5	0.25	100-240	0.25	1.5625	34.375
BT09	Bar Domingo	Abanico	Tornado	TR-18PP-5	1	6.25	137.5	0.08	110-120	0.08	0.5	11
BT09	Mini Bar	Regleta	Eagle	1135	1	6.25	137.5	1.875	125	1.875	11.71875	257.8125

"Diagnóstico Energético en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería".



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS OFIMATICOS**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	USO (HORAS/MES)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO MENSUAL (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT09	Mini Bar	Abanico	Sankey	FN-1837P	1	4	88	0.058	110	0.058	0.232	5.104
BT09	Laboratorio de Electrotecnia	Monitor	AOC	931SWL	1	6.25	137.5	0.025	100-240	0.025	0.15625	3.4375
BT09	Laboratorio de Electrotecnia	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT09	Laboratorio de Electrotecnia	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	1	6.25	137.5	0.28	120	0.28	1.75	38.5
BT09	UNEN FYCS	Monitor	Dell	E1916H	1	7	154	0.017	100-120	0.017	0.119	2.618
BT09	UNEN FYCS	CPU	Dell	XPS 8910	1	7	154	0.35	100-240	0.35	2.45	53.9
BT09	UNEN FYCS	Impresora	Brother	MFC-T1810W	1	7	154	0.0715	100-120	0.0715	0.5005	11.011
BT09	UNEN FYCS	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	1	7	154	0.45	92-139	0.45	3.15	69.3
BT09	UNEN FYCS	Regleta	Eagle	1135	1	7	154	1.875	125	1.875	13.125	288.75
BT09	UNEN Civil	Monitor	Dell	E1916H	1	7	154	0.017	100-120	0.017	0.119	2.618
BT09	UNEN Civil	CPU	Dell	XPS 8910	1	7	154	0.35	100-240	0.35	2.45	53.9
BT09	UNEN Civil	Radio		Ms716BT	1	8	176	0.0015	100-24	0.0015	0.012	0.264
BT09	UNEN Civil	Regleta	Eagle		1135	1	154	1.875	125	1.875	13.125	288.75
BT09	UNEN Agrícola	Monitor	Dell	E1916H	1	7	154	0.017	100-120	0.017	0.119	2.618
BT09	UNEN Agrícola	Monitor	Hanns. G	HSG1085	1	7	154	0.165	100-240	0.165	1.155	25.41
BT09	UNEN Agrícola	CPU	Dell	XPS 8910	1	7	154	0.35	100-240	0.35	2.45	53.9
BT09	UNEN Agrícola	CPU	CLON		1	7	154	0.805	115	0.805	5.635	123.97
BT09	UNEN Agrícola	Parlantes	Xtreme	Kss-710	1	7	154	0.0072	120	0.0072	0.0504	1.1088
BT09	UNEN Agrícola	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	1	7	154	0.28	120	0.28	1.96	43.12
BT09	PIMA	Laptop	Lenovo		2	6.25	137.5	0.065	20	0.13	0.8125	17.875
BT09	PIMA	Laptop	Hp	hstnn-ca40	1	6.25	137.5	0.045	19.5	0.045	0.28125	6.1875
BT09	PIMA	Impresora	Epson	ECOTANK L355	1	6.25	137.5	0.011	100-240	0.011	0.06875	1.5125
BT09	PIMA	Impresora	Hp	OfficeJet Pro 8710	1	6.25	137.5	0.035	100-240	0.035	0.21875	4.8125
BT09	Centro de produccion	Fotocopiadora	Canon	1730iF	1	6.25	137.5	1.5	120	1.5	9.375	206.25
BT09	Centro de produccion	Telefono convencional	Huawei	ETS3125i	1	6.25	137.5	0.00325	5	0.00325	0.0203125	0.446875
BT09	Laboratorio Biomasa	Monitor	ACER	S200HQL	1	6.25	137.5	0.022	100-240	0.022	0.1375	3.025
BT09	Laboratorio Biomasa	CPU	CLON		1	6.25	137.5	0.805	115	0.805	5.03125	110.6875
BT09	Laboratorio Biomasa	Laptop	Lenovo	ADL45WCC	1	6.25	137.5	0.045	20	0.045	0.28125	6.1875
BT09	Bar Roberto	Regleta	Eagle		1135	1	137.5	1.875	125	1.875	11.71875	257.8125
BT10	Bloquera	Radio	Premier	RD-5637USBT	1	6.25	137.5	0.0018	110	0.0018	0.01125	0.2475
BT10	Bloquera	Regleta	Eagle		1135	1	137.5	1.875	125	1.875	11.71875	257.8125
BT10	Oficina Biomasa	Monitor	Hp	Elitedisplay E201	1	4	88	0.03	120-230	0.03	0.12	2.64
BT10	Oficina Biomasa	Monitor	AOC	F19s	1	4	88	0.025	120-230	0.025	0.1	2.2
BT10	Oficina Biomasa	Monitor	Hanns. G	HW173A	1	4	88	0.16	100-240	0.16	0.64	14.08
BT10	Oficina Biomasa	Monitor	Hanns. G	HSG1089	1	4	88	0.024	100-240	0.024	0.096	2.112
BT10	Oficina Biomasa	Monitor	Dell	E1916H	1	4	88	0.017	100-120	0.017	0.068	1.496
BT10	Oficina Biomasa	CPU	Hp	Prodesk 600 G1	2	4	88	0.32	100-240	0.64	2.56	56.32
BT10	Oficina Biomasa	CPU	CLON		2	3	66	0.805	115	1.61	4.83	106.26
BT10	Oficina Biomasa	CPU	Dell	XPS 8910	1	4	88	0.35	100-240	0.35	1.4	30.8
BT10	Oficina Biomasa	Impresora	Hp	LaserJet M1120 MFP	1	4	88	0.37	110-127	0.37	1.48	32.56
BT10	Oficina Biomasa	Impresora	Lexmark	E260dn	1	4	88	0.47	110-127	0.47	1.88	41.36
BT10	Oficina Biomasa	Impresora	Epson	L4150	1	4	88	0.0039	100-240	0.0039	0.0156	0.3432
BT10	Oficina Biomasa	Abanico	Milenium	VE7758X0	1	4	88	0.09	120	0.09	0.36	7.92
BT10	Oficina Biomasa	Laptop	Dell	Inspiron 1564	1	4	88	0.048	100-240	0.048	0.192	4.224
BT10	Oficina Biomasa	Estabilizador	Tripp-Lite	LS604AX	4	4	88	0.6	120	2.4	9.6	211.2
BT10	Oficina Biomasa	Estabilizador	Tripp-Lite	INTERNETOFFICE500	2	4	88	0.28	120	0.56	2.24	49.28
BT10	Oficina Biomasa	Estabilizador	APC	BE850M2-LM	1	4	88	0.45	92-139	0.45	1.8	39.6
BT10	Oficina Biomasa	Router	Nexxt	ARNO230AU6	1	24	528	0.0054	9	0.0054	0.1296	2.8512
BT10	Oficina Biomasa	Nodo			1	24	528	1.2	100-240	1.2	28.8	633.6



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS DE LABORATORIO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	LABORATORIO	MAQUINA	CANTIDAD	POTENCIA (W)	HORAS DE USO/ día	POTENCIA (kW)	Potencia Total (kWh)	CONSUMO (kWh/mes)	CONSUMO (kWh/año)	EMISIONES (Kg/ CO2)/Mes	EMISIONES (Kg/ CO2)/Año
BT02	Jardineria	Bomba	1	600	24	0.6	0.6	216	2592	1840.32	22083.84
BT03	Laboratorio de Química	Bomba	1	600	8	0.6	0.6	72	864	613.44	7361.28
BT03	Laboratorio de Física	Banca Hidráulica	2	550	8	0.55	1.1	132	1584	1124.64	13495.68
BT03	Laboratorio de Electromagnetismo	Cautín	1	45	8	0.045	0.045	5.4	64.8	46.008	552.096
BT03	Laboratorio de Electromagnetismo	Generadores de Funciones	2	13	8	0.013	0.026	3.12	37.44	26.5824	318.9888
BT03	Laboratorio de Electromagnetismo	Fuente de poder	1	400	8	0.4	0.4	48	576	408.96	4907.52
BT03	Laboratorio de Electromagnetismo	Griffin Signal Generator & Amplifier	2	4	8	0.004	0.008	0.96	11.52	8.1792	98.1504
BT03	Laboratorio de Edafología	Cocina eléctrica prime	1	2000	8	2	2	320	3840	2726.4	32716.8
BT03	Laboratorio de Edafología	Licudadora sammic	1	240	8	0.24	0.24	38.4	460.8	327.168	3926.016
BT03	Laboratorio de Edafología	Horno Lab moden	2	800	8	0.8	1.6	256	3072	2181.12	26173.44
BT03	Laboratorio de Edafología	Horno cristal	1	1200	8	1.2	1.2	192	2304	1635.84	19630.08
BT03	Laboratorio de Edafología	Horno de secado a alta temp	1	2400	8	2.4	2.4	384	4608	3271.68	39260.16
BT03	Laboratorio de Edafología	Horno de secado de suelos	1	715	8	0.715	0.715	114.4	1372.8	974.688	11696.256
BT03	Laboratorio de Edafología	Hornos de secado de cristalería	1	1196	8	1.196	1.196	191.36	2296.32	1630.3872	19564.6464
BT03	Laboratorio de Edafología	Destilador	1	3000	8	3	3	480	5760	4089.6	49075.2
BT03	Laboratorio de Hidráulica 1	Bomba Centrifuga	1	1562	8	1.562	1.562	249.92	2999.04	2129.3184	25551.8208
BT03	Laboratorio de Hidráulica 2	Banco hidraulico	1	1633	8	1.633	1.633	261.28	3135.36	2226.1056	26713.2672
BT03	Laboratorio de Hidráulica 2	Banco hidraulico F1-10	1	1200	8	1.2	1.2	192	2304	1635.84	19630.08
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Rectificadora Jones-Shipman motor 1	1	186	8	0.186	0.186	22.32	267.84	190.1664	2281.9968
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Rectificadora Jones-Shipman motor 2	1	2200	8	2.2	2.2	264	3168	2249.28	26991.36
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Rectificadora Jones-Shipman motor 3	1	120	8	0.12	0.12	14.4	172.8	122.688	1472.256
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Rectificadora Superficial Plana Elliot	1	1500	8	1.5	1.5	180	2160	1533.6	18403.2
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Torno Colchester 1600	1	7500	8	7.5	7.5	900	10800	7668	92016
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Sierra Elliot Machine Tools	1	2200	8	2.2	2.2	264	3168	2249.28	26991.36
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Tornos Colchester Student 1800	5	3000	8	3	15	1800	21600	15336	184032
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Fresadora UO Elliot	1	2237	8	2.237	2.237	268.44	3221.28	2287.1088	27445.3056
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Fresadora Gate Elliot OO	1	2237	8	2.237	2.237	268.44	3221.28	2287.1088	27445.3056
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Taladro Vertical Elliot Progress	1	1120	8	1.12	1.12	134.4	1612.8	1145.088	13741.056
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Esmeriladora	1	2237	8	2.237	2.237	268.44	3221.28	2287.1088	27445.3056
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Esmeriladora Gate Milford-300	1	1010	8	1.01	1.01	121.2	1454.4	1032.624	12391.488
BT03	Laboratorio de Máquinas Herramientas	Fresadora	1	1400	8	1.4	1.4	168	2016	1431.36	17176.32
BT03	Laboratorio De Resistencia de los Mat	Lamp Supply	1	15	8	0.015	0.015	1.8	21.6	15.336	184.032
BT03	Laboratorio De Resistencia de los Mat	Laborlux 12 ME S Marca Leitz	1	60	8	0.06	0.06	7.2	86.4	61.344	736.128
BT03	Laboratorio De Resistencia de los Mat	Heraeus Horno	1	2900	8	2.9	2.9	348	4176	2964.96	35579.52



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS DE LABORATORIO**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	LABORATORIO	MAQUINA	CANTIDAD	POTENCIA (W)	HORAS DE USO/ día	POTENCIA (kW)	Potencia Total (kWh)	CONSUMO (kWh/mes)	CONSUMO (kWh/año)	EMISIONES (Kg/CO2)/Mes	EMISIONES (Kg/CO2)/Año
BT03	Laboratorio De Resistencia de los Mat	Heraeus Horno	1	4540	8	4.54	4.54	544.8	6537.6	4641.696	55700.352
BT03	Laboratorio De Resistencia de los Mat	Sirocco Fan	1	200	8	0.2	0.2	24	288	204.48	2453.76
BT03	Laboratorio De Resistencia de los Mat	Microscopio Wild Leitz Gmbh	1	30	8	0.03	0.03	3.6	43.2	30.672	368.064
BT03	Laboratorio De Resistencia de los Mat	Rotary Pregrinder	1	700	8	0.7	0.7	84	1008	715.68	8588.16
BT03	Laboratorio De Resistencia de los Mat	LS1 Remet	1	430	8	0.43	0.43	51.6	619.2	439.632	5275.584
BT03	Laboratorio De Resistencia de los Mat	IPA 40 Remet	1	650	8	0.65	0.65	78	936	664.56	7974.72
BT03	Laboratorio de Suelos	Molino de Bolas	1	2000	8	2	2	320	3840	2726.4	32716.8
BT03	Laboratorio de Suelos	Mezcladora para mortero	1	3700	8	3.7	3.7	592	7104	5043.84	60526.08
BT03	Laboratorio de Suelos	Hornos de secado	1	1760	8	1.76	1.76	281.6	3379.2	2399.232	28790.784
BT03	Laboratorio de Suelos	Hornos de secado	1	500	8	0.5	0.5	80	960	681.6	8179.2
BT03	Laboratorio de Suelos		1	3500	8	3.5	3.5	560	6720	4771.2	57254.4
BT03	Laboratorio de Suelos	Maquina Universal	1	787	8	0.787	0.787	125.92	1511.04	1072.8384	12874.0608
BT03	Laboratorio de Suelos	Mescladora	1	750	8	0.75	0.75	120	1440	1022.4	12268.8
BT03	Laboratorio de Suelos	Vibradora	1	83	8	0.083	0.083	13.28	159.36	113.1456	1357.7472
BT07	Julio Padilla	Bomba	1	1500	8	1.5	1.5	264	3168	2249.28	26991.36
BT08	Marlon Zelaya	Bomba	1	1500	8	1.5	1.5	264	3168	2249.28	26991.36
BT09	Laboratorio de soldadura	Extractor SINOTEC	1	1100	8	1.1	1.1	132	1584	1124.64	13495.68
BT09	Laboratorio de soldadura	Soldador Infra Miller de México	1	12000	8	12	12	1440	17280	12268.8	147225.6
BT09	Laboratorio de soldadura	Soldador Gar Cut	1	12000	8	12	12	1440	17280	12268.8	147225.6
BT09	Laboratorio de soldadura	Soldador Gala Mig	1	5100	8	5.1	5.1	612	7344	5214.24	62570.88
BT09	Laboratorio de soldadura	Soldador Gar 4T	1	13860	8	13.86	13.86	1663.2	19958.4	14170.464	170045.568
BT09	Taller de Agrícola FTC	Trozadora de Metales	1	1800	8	1.8	1.8	288	3456	2453.76	29445.12
BT09	Taller de Agrícola FTC	Pulidora	1	1100	8	1.1	1.1	176	2112	1499.52	17994.24
BT09	Taller de Agrícola FTC	Esmeriladora	1	560	8	0.56	0.56	89.6	1075.2	763.392	9160.704
BT09	Taller de Agrícola FTC	Bomba sumergible	1	550	8	0.55	0.55	88	1056	749.76	8997.12
BT09	Laboratorio de Biomasa	Gerhardt Soxtherm 2000 automatic	1	1200	8	1.2	1.2	144	1728	1226.88	14722.56
BT09	Laboratorio de Biomasa	IKA-Universalmühle M20	1	550	8	0.55	0.55	66	792	562.32	6747.84
BT09	Laboratorio de Biomasa	Phipps & Bird Stirrer	1	57	8	0.057	0.057	6.84	82.08	58.2768	699.3216
BT09	Laboratorio de Biomasa	Ambi-Hi-Lo Chamber Lab-line	1	550	8	0.55	0.55	66	792	562.32	6747.84
BT09	Laboratorio de Biomasa	Water Bath Büchi 461	1	1200	8	1.2	1.2	144	1728	1226.88	14722.56
BT09	Laboratorio de Biomasa	Motor	1	120	8	0.12	0.12	14.4	172.8	122.688	1472.256
BT09	Laboratorio de Biomasa	Paralaqua	1	600	8	0.6	0.6	72	864	613.44	7361.28
BT09	Laboratorio de Biomasa	Destilador	2	3200	8	3.2	6.4	768	9216	6543.36	78520.32
BT09	Laboratorio de Biomasa	Destilador	1	13	8	0.013	0.013	1.56	18.72	13.2912	159.4944

Anexo 8.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAÚZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS DE LINEA BLANCA

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO DIARIO (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT01	Bar doña Gloria	Exhibidor	Imbera	G342 D BMAD	1	24	1.099	110	1.099	15.8256	411.4656
BT01	Bar doña Gloria	Exhibidor	Imbera	G319 D BMAD	1	24	0.79	110	0.79	11.376	295.776
BT01	Bar doña Gloria	Exhibidor	Fogel	VR-17-RE-PD3-HC	1	24	0.286	110	0.286	4.1184	107.0784
BT01	Bar doña Gloria	Exhibidor	Fogel	V-252	1	24	0.308	110	0.308	4.4352	115.3152
BT01	Bar doña Gloria	Mantenedora	Mastertech	HS-546C	2	24	0.2	110	0.4	5.76	149.76
BT01	Bar doña Gloria	Microonda	Whirlpool	WM1010S	1	5	1.35	110	1.35	4.05	105.3
BT01	Bar doña Gloria	Microonda	Sharp	Carousel	1	5	1	120	1	3	78
BT01	Bar doña Gloria	Freidora	Cuisinart	CDF-200P1	1	4	1.8	120	1.8	4.32	112.32
BT01	Bar doña Gloria	Arrocera	Black+Decker	Rc860	1	4	0.7	120	0.7	1.68	43.68
BT01	Bar doña Gloria	Arrocera	Windmere	R100	1	4	0.4	120	0.4	0.96	24.96
BT01	Bar doña Gloria	Licuadaora	Oster	6646	1	4	0.45	120	0.45	1.08	28.08
BT01	Bar doña Gloria	Paninera	Hamilton Beach	25462Z	1	5	0.7	120	0.7	2.1	54.6
BT01	Bar doña Gloria	Cafetera	Black+Decker	CMU4010	1	8	1	120	1	4.8	124.8
BT01	Departamento de sociales	Microondas	Whirlpool	WMS25SAS	1	1	1.35	120	1.35	0.81	21.06
BT02	Departamento Administracion e informatica	Microonda	Sharp	Carousel	1	1	1	120	1	0.6	15.6
BT02	Departamento Administracion e informatica	Microonda	Frigidaire	FMX061D1OW	1	1	0.7	120	0.7	0.42	10.92
BT02	Departamento Administracion e informatica	Cafetera	Black+Decker	DCM1100B	1	3	0.9	120	0.9	1.62	42.12
BT02	STUNI	Cafetera	HamiltonBeach	40514R	1	1	1.09	120	1.09	0.654	17.004
BT02	Decanatura FCYS	Microonda	Mastertech	P90N28AP-T3	1	1	0.9	120	0.9	0.54	14.04
BT02	Decanatura FCYS	Cafetera	Hamilton Beach	40514R	1	1	1.09	120	1.09	0.654	17.004
BT02	Vicedecanatura FCYS	Cafetera	Sankey	CM1227	1	1	0.8	120	0.8	0.48	12.48
BT02	Vicedecanatura FCYS	Dispensador de agua	Durabrand	K-TWD-02	1	24	0.55	110	0.55	7.92	205.92
BT02	Departamento de Fisica	Microondas	Whirlpool	S-11-WMS07ZWTS	1	1	0.7	120	0.7	0.42	10.92
BT02	Departamento de Fisica	Cafetera	OSTER	BVSTDPC12B	1	2	0.9	127	0.9	1.08	28.08
BT02	Departamento de matematicas	Microondas	Whirlpool	S-11-WMS07ZWTS	1	1	0.7	120	0.7	0.42	10.92
BT02	Departamento de matematicas	Refrigeradora	Mabe	RMA0821	1	24	0.1778	127	0.1778	2.56032	66.56832
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	Refrigeradora	Sankey	RF-755	1	24	0.15	100-240	0.15	2.16	56.16
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	Cafetera	Jackpot	JP-203	1	1	0.6	100-240	0.6	0.36	9.36
BT02	Recursos Humanos (Comision etica)	Microondas	Sankey	MW-752	1	2	0.7	120	0.7	0.84	21.84
BT02	Administracion	Refrigeradora	Whirlpool	WT2511D	1	24	0.762	127	0.762	10.9728	285.2928
BT02	Administracion	Cafetera	Sankey	CM-4511	1	3	1	110	1	1.8	46.8
BT02	Administracion	Licuadaora de batido	Hamilton Beach	Single-server blender	1	1	0.175	120	0.175	0.105	2.73
BT02	Administracion	Microonda	RCA	RCMW16	1	2	1.05	120	1.05	1.26	32.76
BT02	Administracion	Cocina electrica	Challenger	ch-2	1	2	1.1	110-120	2	2.4	62.4
BT02	DBE	Impresora	Hp	Hewlett-Packard 11311	2	8 1/2	0.66	110-127	1.32	6.732	175.032
BT02	DBE	Cafetera	Black+Decker	DCM1100B	1	3	0.9	120	0.9	1.62	42.12
BT02	DBE	Microonda	Sharp	R-610DSA	1	2	1.68	120	1.68	2.016	52.416
BT02	DBE	Refrigeradora	White-westinghouse	WRT113DEH	1	24	0.2159	127	0.2159	3.10896	80.83296
BT02	Caja Administrativa	Cafetera	Cuisinart	DCC-450BK	1	1	0.55	120	0.55	0.33	8.58
BT02	Caja Administrativa	Microondas	Mabe	hmm70sw	1	2	0.7	120	0.7	0.84	21.84
BT02	Sala especializada Kaizen	Cafetera	HamiltonBeach	40514R	1	1	1.09	120	1.09	0.654	17.004
BT02	Comisariato	Microondas	Samsung	AME832KC	1	2	1.2	120	1.2	1.44	37.44
BT02	Comisariato	Mantenedora	Mastertech	HS-546C	1	24	0.2	115	0.2	2.88	74.88



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS DE LINEA BLANCA**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO DIARIO (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)	
BT02	Comisariato	Exhibidor	Imbera	G326	1	24	0.874	115	0.874	12.5856	327.2256	
BT02	Comisariato	Exhibidor	Fogel	XS-10-LM	1	24	0.414	115	0.414	5.9616	155.0016	
BT02	Comisariato	Exhibidor	Imbera	CV18	1	24	0.8165	115	0.8165	11.7576	305.6976	
BT02	Contabilidad	Cafetera	Sankey	CM7511SS	1	3	0.8	110	0.8	1.44	37.44	
BT02	Area de mantenimiento	Refrigeradora	Atlas	AC12SSAADA	1	24	0.1881	110	0.1881	2.70864	70.42464	
BT02	Bar Geral	Mantenedora	Mastertech	HS-546C	1	24	0.2	115	0.2	2.88	74.88	
BT02	Bar Geral	Exhibidor	Imbera (Doble)	G326	1	24	0.874	115	0.874	12.5856	327.2256	
BT02	Bar Geral	Exhibidor	Fogel (Sencillo)	XS-10-LM	1	24	0.414	115	0.414	5.9616	155.0016	
BT02	Bar Geral	Microondas	Samsung	AME832KC	1	9	1.2	120	1.2	6.48	168.48	
BT03	Departamento de Agricola	Microondas	Frigidaire	FMX061D1OW	1	1	0.7	120	0.7	0.42	10.92	
BT03	Departamento de estructura FTC	Cafetera	Black+Decker	DCM1100B	1	3	0.9	120	0.9	1.62	42.12	
BT03	ATD	Cafetera	HamiltonBeach	40514R	1	1	1.09	120	1.09	0.654	17.004	
BT03	Nic.Nic	Microonda	Sankey	MW773M	1	1	1.05	120	1.05	0.63	16.38	
BT03	Nic.Nic	Cafetera	HamiltonBeach	40514R	1	1	1.09	120	1.09	0.654	17.004	
BT03	Decanatura F.T.C.	Microondas	LG	MS-0745V	1	1	1.08	120	1.08	0.648	16.848	
BT03	Decanatura F.T.C.	Cafetera	OSTER	BVSTDPC12B	1	2	0.9	127	0.9	1.08	28.08	
BT03	Laboratorio de Fisica	Microondas	LG	MS-0748T	1	1	1.08	120	1.08	0.648	16.848	
BT03	Laboratorio de Edafologia	Cocina electrica	Challenger	ch-2	1	2	2	110-120	2	2.4	62.4	
BT03	Laboratorio de Edafologia	Cafetera	Black+Decker	DCM1100B	1	3	0.9	120	0.9	1.62	42.12	
BT03	Laboratorio de Edafologia	Licuadora	Sammic	TB-2000	1	1	1.2	110	1.2	0.72	18.72	
BT03	Laboratorio de Resistencia de los materiales	Microondas	Sankey	RF-755	1	24	0.15	100-240	0.15	2.16	56.16	
BT04	Bar de Doña Xiomara	Exhibidor	IMBERA	G319 D BMAD	1	24	0.79	110	0.79	11.376	295.776	
BT04	Bar de Doña Xiomara	Exhibidor	Fogel	V-252	1	24	0.308	110	0.308	4.4352	115.3152	
BT04	Bar de Doña Xiomara	Mantenedora	Mastertech	MTCH251S3AW	1	24	0.2145	110	0.2145	3.0888	80.3088	
BT04	Bar de Doña Xiomara	Refrigeradora	Cetron	RCA230OVMRB1	1	24	0.032528	100-240	0.032528	0.4684032	12.1784832	
BT04	Bar de Doña Xiomara	Microonda	Sankey	MW 1165W	1	10	1.5	120	1.5	9	234	
BT04	Bar de Doña Xiomara	Cafetera	Sankey		1	4	0.6	110	0.6	1.44	37.44	
BT04	Bar de Doña Xiomara	Licuadora	OSTER		6608	1	4	0.45	100-240	0.45	1.08	28.08
BT04	Bar el aula	Microonda	Sankey	MW 1165W	1	10	1.5	120	1.5	9	234	
BT04	Bar el aula	Licuadora	OSTER		6608	1	4	0.45	100-240	0.45	1.08	28.08
BT04	Bar el aula	Horno tostador	Gplus	GP-HM20MSIL	1	10	1.05	120	1.05	6.3	163.8	
BT04	Bar el aula	Cafetera	Black+Decker	CM0941W	2	4	0.975	120	1.95	4.68	121.68	
BT04	Bar el aula	Cafetera	Sankey		1	4	0.6	110	0.6	1.44	37.44	
BT04	Bar el aula	Exhibidor	Imbera	G326 D BAMD CO2	1	24	1.12	115	1.12	16.128	419.328	
BT04	Bar el aula	Exhibidor	Fogel	VR-17-RE-PD3-HC	1	24	0.299	115	0.299	4.3056	111.9456	
BT04	Bar el aula	Arrocera	OSTER	CKSTRC4723-050	1	4	0.35	110-240	0.35	0.84	21.84	
BT04	Bar el aula	Mantenedora	Mastertech	MTCH251S3AW	1	24	0.2145	110	0.2145	3.0888	80.3088	
BT04	Bar el aula	Mantenedora	Mastertech	MTCH145S3AW	1	24	0.154	110	0.154	2.2176	57.6576	
BT04	Bar el aula	Refrigeradora	Frigidaire		1	24	0.12	110	0.12	1.728	44.928	
BT05	Biblioteca PB	Microonda	Sankey	MW758SS	1	1	1.05	120	1.05	0.63	16.38	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
CENSO DE CARGA EQUIPOS DE LINEA BLANCA**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE AREA	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	USO (HORAS/DIA)	POTENCIA UNITARIA (KW)	VOLTAJE (V)	POTENCIA TOTAL (KW)	CONSUMO DIARIO (KWH/DIA)	CONSUMO MENSUAL (KWH/MES)
BT05	Biblioteca PB	Cafetera	Sankey	CM-7511SS	1	1	0.8	110	0.8	0.48	12.48
BT06	Secretaria F.T.I.	Cafetera	HamiltonBeach	40514R	1	2	0.753	120	0.753	0.9036	23.4936
BT06	Secretaria F.T.I.	Microonda	Sankey	MW773M	1	1	1.05	120	1.05	0.63	16.38
BT06	Vice Decanatura F.T.I	Refrigerador	Sankey	RF-755	1	24	0.15	100-240	0.15	2.16	56.16
BT06	Coordinacion de investigacion	Cafetera	Oster	BVSTDC3392	1	2	1	120	1	1.2	31.2
BT06	Escuela de industrial	Cafetera	Black+Decker	BVSTDCP12B	1	2	0.975	127	0.975	1.17	30.42
BT06	Delegacion Administrativas	Cafetera	Black+Decker	BVSTDCP12B	1	2	0.975	127	0.975	1.17	30.42
BT06	Delegacion Administrativas	Microonda	LG	MS-0748T	1	1	1.08	120	1.08	0.648	16.848
BT07	Oficina PB del Julio Padilla	Cafetera	HamiltonBeach	40514R	1	2	0.753	120	0.753	0.9036	23.4936
BT08	Departamento de Cultura	Cafetera	Sankey	CM-7511SS	1	1	0.8	110	0.8	0.48	12.48
BT09	Oficina de Hidraulica	Cafetera	Cuisinart	DCC-450BK	1	1	0.55	120	0.55	0.33	8.58
BT09	Oficina de Hidraulica	Refrigerador	Continental Electric	CE67422	1	8 1/2	0.15525	115	0.15525	0.791775	20.58615
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Cafetera	Cuisinart	DCC-450BK	1	1	0.55	120	0.55	0.33	8.58
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Microondas	Atlas	AM00115	1	1	1.45	127	1.45	0.87	22.62
BT09	Laboratorio de computacion FTC	Microonda	Whirlpool	S-11-WMS07ZWTS	1	1	0.7	120	0.7	0.42	10.92
BT09	Bar Domingo	Exhibidor	Fogel	VR-17-RE-MA-LEDR	1	24	0.368	115	0.368	5.2992	137.7792
BT09	Bar Domingo	Exhibidor	Fogel	VR-17-RE-C-AF-LEDR	1	24	0.736	115	0.736	10.5984	275.5584
BT09	Bar Domingo	Exhibidor	Imbera	G342 D BMAD	1	24	1.099	110	1.099	15.8256	411.4656
BT09	Bar Domingo	Microondas	Samsung	AMW831K	1	10	1.2	120	1.2	7.2	187.2
BT09	Bar Domingo	Microondas	Whirlpool	S-11-WMS07ZWTS	1	10	0.7	120	0.7	4.2	109.2
BT09	Bar Domingo	Licuadaora	OSTER	6640	1	8	0.45	110-220	0.45	2.16	56.16
BT09	Bar Domingo	Cafetera industrial	Nescafe		1	24	3	120	3	43.2	1123.2
BT09	Mini Bar	Exhibidor	Fogel	VR-17-RE-PD3-HC	1	24	0.286	110	0.286	4.1184	107.0784
BT09	Mini Bar	Exhibidor	Imbera	G319 D BMAD	1	24	0.79	110	0.79	11.376	295.776
BT09	Mini Bar	Cafetera	Jackpot	JP-203	1	4	0.6	100-240	0.6	1.44	37.44
BT09	Mini Bar	Cafetera	Sankey		1	4	0.6	110	0.6	1.44	37.44
BT09	Mini Bar	Refrigeradora	Sankey	RF-755	1	24	0.15	100-240	0.15	2.16	56.16
BT09	Bar Roberto	Exhibidor	Imbera	G326 D BAMD CO2	1	24	1.12	115	1.12	16.128	419.328
BT09	Bar Roberto	Cafetera	Sankey		1	4	0.6	110	0.6	1.44	37.44
BT09	Bar Roberto	Refrigeradora	Cetron	RCA230OVMRB1	1	24	0.032528	100-240	0.032528	0.4684032	12.1784832
BT09	PIMA	Refrigerador	Samsung	RA21FASW	1	8 1/2	0.099	100-240	0.099	0.5049	13.1274
BT09	PIMA	Microondas	Samsung	AMW831K	1	1	1.2	120	1.2	0.72	18.72
BT09	CPF Dinot	Cafetera	Black+Decker	BVSTDCP12B	1	1	0.975	127	0.975	0.585	15.21
BT10	Oficina de Biomasa	Cafetera	Proctor Silex		1	2	0.9	120	0.9	1.08	28.08
BT10	Oficina de Biomasa	Microonda	Sankey	MW773M	1	1	1.05	120	1.05	0.63	16.38

Anexo 9.

Facturación	NIS:	2032582	kW contratados:		684										
Nivel de tensión:		Media tensión	Tarifa:		T-2D TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL										
Mes Facturado	Días Facturado	Energía kWh	kWh/día	Reactiva kVARh	Demanda kW	Factor de potencia (FP)	C\$ por kWh	C\$ por kW	C\$ Recargo P/bajo FP	Import total C\$	Import total USD	Ton CO2 / mes	USD/kWh	kg CO2/día	C\$ por kWh
ago-20	31	75600	2,439	25200	476	0.95	C\$515,093.04	C\$476,503.70	C\$ 0.00	C\$ 1,168,571.40	\$33,923.36	53.68	\$0.4487	1731.48	C\$515,093.04
sep-20	30	68600	2,287	24500	413	0.94	C\$467,399.24	C\$413,437.04	C\$ 0.00	C\$1,050,446.31	\$30,413.96	48.71	\$0.4434	1623.53	C\$467,399.24
oct-20	31	84000	2,710	25900	392	0.96	C\$572,325.60	C\$392,414.81	C\$ 0.00	C\$1,137,377.77	\$32,855.48	59.64	\$0.3911	1923.87	C\$572,325.60
nov-20	30	66500	2,217	23800	399	0.94	C\$453,091.10	C\$399,422.22	C\$ 0.00	C\$1,011,232.75	\$29,138.54	47.22	\$0.4382	1573.83	C\$453,091.10
dic-20	31	53900	1,739	20300	441	0.94	C\$367,242.26	C\$441,466.67	C\$ 0.00	C\$958,078.48	\$27,545.95	38.27	\$0.5111	1234.48	C\$367,242.26
ene-21	31	59500	1,919	0	413	1.00	C\$366,240.88	C\$369,225.76	C\$ 0.00	C\$871,378.87	\$25,011.16	42.25	\$0.4204	1362.74	C\$366,240.88
feb-21	28	89600	3,200	27300	518	0.96	C\$545,942.08	C\$463,800.37	C\$ 0.00	C\$1,188,507.06	\$34,056.40	63.62	\$0.3801	2272.00	C\$545,942.08
mar-21	31	118300	3,816	33600	595	0.96	C\$722,021.92	C\$533,640.27	C\$ 0.00	C\$1,474,169.25	\$42,177.81	83.99	\$0.3565	2709.45	C\$722,021.92
abr-21	30	115500	3,850	32200	658	0.96	C\$706,086.16	C\$591,104.63	C\$ 0.00	C\$1,522,995.74	\$43,501.61	82.01	\$0.3766	2733.50	C\$706,086.16
may-21	31	144200	4,652	39900	686	0.96	C\$883,023.59	C\$617,295.32	C\$ 0.00	C\$1,758,390.11	\$50,143.59	102.38	\$0.3477	3302.65	C\$883,023.59
jun-21	30	120400	4,013	34300	672	0.96	C\$738,474.60	C\$605,682.54	C\$ 0.00	C\$1,581,755.06	\$45,030.63	85.48	\$0.3740	2849.47	C\$738,474.60
jul-21	31	86100	2,777	27300	553	0.95	C\$528,989.23	C\$499,265.27	C\$ 0.00	C\$1,210,139.60	\$34,395.19	61.13	\$0.3995	1971.97	C\$528,989.23
ago-21	30	124600	4,153	35700	637	0.96	C\$766,809.58	C\$576,071.14	C\$ 0.00	C\$1,579,782.05	\$44,825.92	88.47	\$0.3598	2948.87	C\$766,809.58
sep-21	31	88900	2,868	28000	574	0.95	C\$547,971.57	C\$519,942.98	C\$ 0.00	C\$1,256,257.19	\$35,586.11	63.12	\$0.4003	2036.10	C\$547,971.57
oct-21	31	116900	3,771	32900	539	0.96	C\$721,809.99	C\$489,061.06	C\$ 0.00	C\$1,422,327.90	\$40,224.89	83.00	\$0.3441	2677.39	C\$721,809.99
Total	457	1412600	46,411	410900	7,966	14.36	C\$8,902,520.84	C\$7,388,333.78	C\$0.00	C\$19,191,409.54	\$548,830.59	1002.946	\$5.99	32951.33	C\$8,180,710.85
Mínimo	28	53900	1,739	0	392	0.94	C\$366,240.88	C\$369,225.76	C\$0.00	C\$871,378.87	\$25,011.16	38.27	\$0.34	1234.48	C\$366,240.88
Máximo	31	144200	4,652	39900	686	1.00	C\$883,023.59	C\$617,295.32	C\$0.00	C\$1,758,390.11	\$50,143.59	102.38	\$0.51	3302.65	C\$883,023.59
Promedio	30	94173	3,094	27393	531	1.00	C\$593,501.00	C\$492,556.00	C\$0.00	C\$1,279,427.00	\$36,589.00	67.00	\$0.00	2197.00	C\$593,501.00

Anexo 10.

Facturación	NIS:	2032584	kW contratados :	71											
Nivel de tensión:		Baja tension	Tarifa:	T-2 TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL											
Mes Facturado	Días Facturados	Energía kWh	kWh/día	Reactiva kVARh	Demanda kW	Factor de potencia (FP)	C\$ por kWh	C\$ por kW	C\$ Recargo P/bajo FP	Import total C\$	Import total USD	Ton CO2 / mes	USD/kWh	kg CO2/día	C\$ por kWh
ago-20	31	6,640	214	3,440	50	0.89	C\$46,304.04	C\$41,561.46	C\$ 0.00	C\$ 118,887.56	\$3,451.28	4.71	\$0.5198	152.08	C\$46,304.04
sep-20	30	5,360	179	2,960	39	0.88	C\$37,377.96	C\$32,417.94	C\$ 0.00	C\$99,014.05	\$2,866.79	3.81	\$0.5348	126.85	C\$37,377.96
oct-20	31	6,640	214	3,200	43	0.90	C\$46,304.04	C\$35,742.86	C\$ 0.00	C\$112,129.26	\$3,239.08	4.71	\$0.4878	152.08	C\$46,304.04
nov-20	30	5,360	179	2,960	38	0.88	C\$37,377.96	C\$31,586.71	C\$ 0.00	C\$97,348.97	\$2,805.10	3.81	\$0.5233	126.85	C\$37,377.96
dic-20	31	4,080	132	2,560	42	0.85	C\$28,451.88	C\$34,911.63	C\$ 0.00	C\$90,614.40	\$2,605.28	2.90	\$0.6385	93.45	C\$28,451.88
ene-21	31	4,400	142	0	32	1.00	C\$27,719.59	C\$23,754.91	C\$ 0.00	C\$75,593.76	\$2,169.77	3.12	\$0.4931	100.77	C\$27,719.59
feb-21	28	6,800	243	3,280	43	0.90	C\$42,406.03	C\$31,969.16	C\$ 0.00	C\$102,120.25	\$2,926.23	4.83	\$0.4303	172.43	C\$42,406.03
mar-21	31	9,680	312	3,760	59	0.93	C\$60,467.90	C\$43,938.49	C\$ 0.00	C\$137,048.36	\$3,921.12	6.87	\$0.4051	221.70	C\$60,467.90
abr-21	30	9,360	312	3920	67	0.92	C\$58,564.40	C\$49,977.52	C\$ 0.00	C\$141,867.18	\$4,052.18	6.65	\$0.4329	221.52	C\$58,564.40
may-21	31	12,240	395	5,120	69	0.92	C\$76,712.77	C\$51,556.02	C\$ 0.00	C\$164,753.90	\$4,698.25	8.69	\$0.3838	280.34	C\$76,712.77
jun-21	30	10,640	355	4,720	66	0.91	C\$66,793.45	C\$49,394.80	C\$ 0.00	C\$151,295.99	\$4,307.21	7.55	\$0.4048	251.81	C\$66,793.45
jul-21	31	7,040	227	4,000	51	0.87	C\$44,268.75	C\$38,232.96	C\$ 0.00	C\$111,931.82	\$3,181.38	5.00	\$0.4519	161.24	C\$44,268.75
ago-21	30	98,680	3,289	4,240.00	56	1.00	C\$60,971.81	C\$42,051.96	C\$ 0.00	C\$135,896.14	\$3,856.02	70.06	\$0.0391	2335.43	C\$60,971.81
sep-21	31	7,520	243	3,600.00	49	0.90	C\$47,441.97	C\$36,855.42	C\$ 0.00	C\$113,785.86	\$3,223.22	5.34	\$0.4286	172.23	C\$47,441.97
oct-21	31	8,640	279	3,760.00	49	0.92	C\$54,601.98	C\$39,917.46	C\$ 0.00	C\$122,201.01	\$3,455.97	6.13	\$0.4000	197.88	C\$54,601.98
Total	457	203080	6715	51520	753	13.666	C\$ 735,764.53	C\$ 583,869.30	C\$ -	C\$ 1,774,488.51	\$50,758.88	144.187	\$6.57	4766.66298	C\$735,764.53
Minimo	28	4080	132	0	32	0.847063895	C\$ 27,719.59	C\$ 23,754.91	C\$ -	C\$ 75,593.76	\$2,169.77	2.8968	\$0.04	93.4451613	C\$ 27,719.59
Máximo	31	98680	3289	5120	69	1	C\$ 76,712.77	C\$ 51,556.02	C\$ -	C\$ 164,753.90	\$4,698.25	70.0628	\$0.64	2335.42667	C\$ 76,712.77
Promedio	30	13889	460	3411	50	1	C\$ 48,654.00	C\$ 38,854.00	C\$ -	C\$ 118,021.00	\$3,379.00	10	\$0.00	326	C\$ 48,654.00

Anexo 11.

Facturación		NIS:	2032583	kW contratados :	25											
Nivel de tensión:		Baja Tension	Tarifa:	T-1 TARIFA MONOMIA												
Mes Facturado	Días Facturados	Energía kWh	kWh/día	Reactiva kVARh	Demanda kW	Factor de potencia	C\$ por kWh	C\$ por kW	C\$ Recargo P/bajo FP	Import total C\$	Import total USD	Ton CO2 / mes	USD/kWh	kg CO2/día	C\$ por kWh	
ago-20	31	280	9	80	0	0.96	C\$2,604.81	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$ 3,365.98	\$97.71	0.20	\$0.3490	6.41	C\$2,604.81	
sep-20	30	400	13	80	0	0.98	C\$3,721.16	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$4,698.75	\$136.04	0.28	\$0.3401	9.47	C\$3,721.16	
oct-20	31	400	13	80	0	0.98	C\$3,721.16	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$4,662.62	\$134.69	0.28	\$0.3367	9.16	C\$3,721.16	
nov-20	30	440	15	160	0	0.94	C\$4,093.28	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$5,112.08	\$147.30	0.31	\$0.3348	10.41	C\$4,093.28	
dic-20	31	320	10	120	0	0.94	C\$2,976.93	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$3,807.97	\$109.48	0.23	\$0.3421	7.33	C\$2,976.93	
ene-21	31	400	13	0	0	1.00	C\$3,362.03	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$4,241.17	\$121.73	0.28	\$0.3043	9.16	C\$3,362.03	
feb-21	28	480	17	120	0	0.97	C\$3,993.29	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$4,969.05	\$142.39	0.34	\$0.2966	12.17	C\$3,993.29	
mar-21	31	560	18	160	0	0.96	C\$4,666.68	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$5,751.76	\$164.56	0.40	\$0.2939	12.83	C\$4,666.68	
abr-21	30	600	20	120	0	0.98	C\$5,008.16	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$6,151.12	\$175.70	0.43	\$0.2928	14.20	C\$5,008.16	
may-21	31	960	31	160	0	0.99	C\$8,026.50	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$9,655.29	\$275.34	0.68	\$0.2868	21.99	C\$8,026.50	
jun-21	30	1,200	40	120	0	1.00	C\$10,049.45	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$12,031.40	\$342.52	0.85	\$0.2854	28.40	C\$10,049.45	
jul-21	31	1,000	32	40	0	1.00	C\$8,388.63	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$10,076.99	\$286.41	0.71	\$0.2864	22.90	C\$8,388.63	
ago-21	30	960	32	120	0	0.99	C\$8,066.67	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$9,738.39	\$276.32	0.68	\$0.2878	22.72	C\$8,066.67	
sep-21	31	440	14	80	0	0.98	C\$3,703.10	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$4,635.86	\$131.32	0.31	\$0.2985	10.08	C\$3,703.10	
oct-21	31	560	18	120	0	0.98	C\$ 4,721.16	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$5,818.91	\$164.56	0.40	\$0.2939	12.83	C\$4,721.16	
Total	457	9000	295	1560	0	14.6456	C\$77,103.01	C\$0.00	C\$0.00	C\$ 94,717.34	\$2,706.10	6.39	\$4.63	210.0553	C\$ 77,103.01	
Minimo	28	280	9	0	0	0.9363	C\$ 2,604.81	C\$0.00	C\$0.00	C\$ 3,365.98	\$97.71	0.1988	\$0.29	6.41290323	C\$ 2,604.81	
Máximo	31	1200	40	160	0	1	C\$10,049.45	C\$0.00	C\$0.00	C\$ 12,031.40	\$342.52	0.852	\$0.35	28.4	C\$ 10,049.45	
Promedio	30	600	20	104	0	1	C\$ 5,140.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$ 6,314.00	\$180.00	0	\$0.00	14	C\$ 5,140.00	

Anexo 12.

Facturación		NIS:	3136457	kW contratados :	25											
Nivel de tensión:		Baja Tension	Tarifa:	T-1 TARIFA MONOMIA												
Mes Facturado	Días Facturados	Energía kWh	kWh/día	Reactiva kVARh	Demanda kW	Factor de potencia	C\$ por kWh	C\$ por kW	C\$ Recargo P/bajo FP	Import total C\$	Import total USD	Ton CO2 / mes	USD/kWh	kg CO2/día	C\$ por kWh	
ago-20	31	520	17	600	0	0.65	C\$4,837.51	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$ 5,989.33	\$173.87	0.37	\$0.3344	11.91	C\$4,837.51	
sep-20	30	360	12	640	0	0.49	C\$3,349.04	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$4,299.63	\$124.49	0.26	\$0.3458	8.52	C\$3,349.04	
oct-20	31	400	13	640	0	0.53	C\$3,721.16	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$4,662.62	\$134.69	0.28	\$0.3367	9.16	C\$3,721.16	
nov-20	30	400	13	600	0	0.55	C\$3,721.16	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$4,679.87	\$134.85	0.28	\$0.3371	9.47	C\$3,721.16	
dic-20	31	360	12	520	0	0.57	C\$3,349.04	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$4,239.34	\$121.89	0.26	\$0.3386	8.25	C\$3,349.04	
ene-21	31	240	8	0	0	1.00	C\$2,016.83	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$2,679.38	\$76.91	0.17	\$0.3204	5.50	C\$2,016.83	
feb-21	28	240	9	240	0	0.71	C\$1,996.64	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$2,658.13	\$76.17	0.17	\$0.3174	6.09	C\$1,996.64	
mar-21	31	280	9	280	0	0.71	C\$2,333.34	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$3,048.70	\$87.23	0.20	\$0.3115	6.41	C\$2,333.34	
abr-21	30	240	8	280	0	0.65	C\$2,003.26	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$2,659.89	\$75.97	0.17	\$0.3166	5.68	C\$2,003.26	
may-21	31	280	9	280	0	0.71	C\$2,341.06	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$3,051.64	\$87.02	0.20	\$0.3108	6.41	C\$2,341.06	
jun-21	30	1,320	44	280	0	0.98	C\$11,054.39	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$13,185.98	\$375.39	0.94	\$0.2844	31.24	C\$11,054.39	
jul-21	31	2,360	76	280	0	0.99	C\$19,797.19	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$23,360.80	\$663.97	1.68	\$0.2813	54.05	C\$19,797.19	
ago-21	30	2,280	76	280	0	0.99	C\$19,158.34	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$22,667.11	\$643.17	1.62	\$0.2821	53.96	C\$19,158.34	
sep-21	31	2,320	75	280	0	0.99	C\$19,525.44	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$23,013.51	\$651.91	1.65	\$0.2810	53.14	C\$19,525.44	
oct-21	31	2,240	72	280	0	0.99	C\$18,884.62	C\$0.00	C\$ 0.00	C\$22,269.76	\$629.81	1.59	\$0.2812	51.30	C\$18,884.62	
Total	457	13840	453	5480	0	11.520	C\$118,089.02	C\$ -	C\$ -	C\$142,465.69	\$4,057.33	9.826	\$4.68	321.08	C\$118,089.02	
Mínimo	28	240	8	0	0	0.490	C\$ 1,996.64	C\$ -	C\$ -	C\$ 2,658.13	\$75.97	0.170	\$0.28	5.50	C\$ 1,996.64	
Máximo	31	2360	76	640	0	1	C\$ 19,797.19	C\$ -	C\$ -	C\$ 23,360.80	\$663.97	1.676	\$0.35	54.05	C\$ 19,797.19	
Promedio	30	923	30	365	0	1	C\$ 7,873.00	C\$ -	C\$ -	C\$ 9,498.00	\$270.00	1	\$0.00	21.00	C\$ 7,873.00	

Anexo 13.



**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ENERGÍA
ENTE REGULADOR**
TARIFAS ACTUALIZADAS A ENTRAR EN VIGENCIA EL 1 DE SEPTIEMBRE DE 2021
AUTORIZADAS PARA LAS DISTRIBUIDORAS DISNORTE Y DISSUR

BAJA TENSION (120,240 y 480 V)					
	APLICACIÓN	TARIFA		CARGO POR	
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ENERGÍA (C\$/kWh)	POTENCIA (C\$/kW-mes)
RESIDENCIAL	Exclusivo para uso de casas de habitación urbanas y rurales	T-0	Primeros 25 kWh	2.3940	
			Siguientes 25 kWh	5.7263	
			Siguientes 50 kWh	6.0038	
			Siguientes 50 kWh	7.9803	
			Siguientes 350 kWh	8.0963	
			Siguientes 500 kWh	12.8595	
	Adicionales a 1000 kWh	14.6514			
GENERAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas, Centros de Salud, Centros de Recreación, etc.)	T-1	TARIFA MONOMIA 0-150 kWh	5.3931	
		T-1A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL Todos los kWh kW de Demanda Máxima	6.1020	727.0890
GENERAL MAYOR	Carga contratada mayor de 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas, Centros de Salud, Hospitales, etc.)	T-2	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL Todos los kWh kW de Demanda Máxima	6.3101	752.1514
INDUSTRIAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso industrial (Talleres, fábricas, etc).	T-3	TARIFA MONOMIA Todos los kWh	7.3521	
		T-3A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL Todos los kWh kW de Demanda Máxima	5.1858	690.7268
INDUSTRIAL MEDIANA	Carga contratada mayor de 25 kW y hasta 200 kW para uso industrial (Talleres, Fábricas, etc.)	T-4	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL Todos los kWh kW de Demanda Máxima	5.7176	681.5617
INDUSTRIAL MAYOR	Carga contratada mayor de 200 kW para uso Industrial (Talleres, Fábricas, etc)	T-5	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL Todos los kWh kW de Demanda Máxima	5.9038	650.3033
IRRIGACIÓN	Para irrigación de campos agrícolas	T-6	TARIFA MONOMIA Todos los kWh	6.4562	
		T-6A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL Todos los kWh kW de Demanda Máxima	4.7398	550.6493
		T-6B	TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL Verano Punta	6.1989	
			Invierno Punta	5.9974	
			Verano Fuera de Punta	4.5871	
			Invierno Fuera de Punta	4.5171	
	Verano Punta		1,042.3579		
	Invierno Punta		651.0450		
	Verano Fuera de Punta		0.0000		
	Invierno Fuera de Punta		0.0000		

Plego Tarifario utilizado actualmente para NIS 2032583 y 3136457 y se propuso la unificación de ambos NIS bajo el mismo plego

Anexo 14.



**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ENERGÍA
ENTE REGULADOR**


**TARIFAS ACTUALIZADAS A ENTRAR EN VIGENCIA EL 1 DE SEPTIEMBRE DE 2021
AUTORIZADAS PARA LAS DISTRIBUIDORAS DISNORTE Y DISSUR**

MEDIA TENSION (VOLTAJE PRIMARIO EN 13.8 Y 24.9 kV)						
TIPO DE TARIFA	APLICACIÓN	TARIFA		CARGO POR		
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ENERGÍA (C\$/kWh)	POTENCIA (C\$/kW-mes)	
GENERAL MAYOR	Carga contratada mayor de 25 kW para uso general (Establecimientos Comerciales, Oficinas Públicas y Privadas Centro de Salud, Hospitales, etc)	T-2D	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	6.1652		
				kW de Demanda Máxima		905.8240
		T-2E	TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Verano Punta	10.0356		
			Invierno Punta	9.7158		
			Verano Fuera de Punta	6.9349		
			Invierno Fuera de Punta	6.7023		
Verano Punta				1,008.6085		
Invierno Punta			629.8920			
Verano Fuera de Punta			0.0000			
Invierno Fuera de Punta			0.0000			
INDUSTRIAL MEDIANA	Carga contratada mayor de 25 y hasta 200 kW para uso Industrial (Talleres, Fábricas, etc.)	T-4D	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	5.0995		
				kW de Demanda Máxima		580.5858
		T-4E	TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Verano Punta	7.4769		
			Invierno Punta	7.2329		
			Verano Fuera de Punta	4.9702		
			Invierno Fuera de Punta	4.8051		
Verano Punta				751.2095		
Invierno Punta			469.1477			
Verano Fuera de Punta			0.0000			
Invierno Fuera de Punta			0.0000			
INDUSTRIAL MAYOR	Carga contratada mayor de 200 kW para uso Industrial (Talleres, Fábricas, etc)	T-5D	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	5.2314		
				kW de Demanda Máxima		604.5194
		T-5E	TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Verano Punta	7.7331		
			Invierno Punta	7.4810		
			Verano Fuera de Punta	5.1096		
			Invierno Fuera de Punta	4.9421		
Verano Punta				782.9054		
Invierno Punta			488.9354			
Verano Fuera de Punta			0.0000			
Invierno Fuera de Punta			0.0000			
PEQUEÑAS CONCESIONARIAS	Para uso exclusivo de pequeñas distribuidoras de energía eléctrica	TPC	TARIFA MONOMIA			
			Todos los kWh	4.2413		

Plego Tarifario utilizado actualmente para NIS 2032582

Plego Tarifario utilizado para propuesta de cambio de tarifa para NIS 2032582

Anexo 15.


 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA INGENIERIA MECANICA MEDICIONES PUNTUALES</p>														
NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	ALIMENTA	MAIN (A)	VOLTIOS (V)					AMPERIOS (A)			I	CALIBRE	
				L1	L2	L3	Prom	Linea	L1	L2	L3			Prom
01	CNEG	Panel de aires					120.05	207.9326994	116.0	112.5		114.25		
		Panel Bar Doña Gloria		117.80	122.30		120.05	207.9326994	27.0	23.8		25.4		
		Panel oficinas					120.05	207.9326994	19.2	19.6		19.4		
	01 Fcys	Panel de aires aulas 1040-1041		122.10	122.20		122.15	211.5700061	47.7	46.5		47.1		
		Auditorio sistema (todo el edificio sin meter aires de aulas)		122.00	121.40		121.7	210.7905833	68.10	63.60		65.85		
02	Edificio 02	Main					126.73	126.7333333	228.80	291.90	318.00	279.5666667	Phelps 500 MCM THW B	
		Administracion	125				126.73	219.5085723	59.30	19.10	60.00	46.13333333	2/0 AWG	
		Administracion e informatica Fcys	175				126.73	219.5085723	60.40	47.20	26.40	44.66666667	2/0 AWG	
		INNOVA	100				126.73	219.5085723	66.50	39.20	19.40	41.7	2/0 AWG	
		Salon Areito	250	126.90	127.30	126.00	126.73	219.5085723	28.90	33.10	0.50	20.83333333	2/0 AWG	
		Planta baja	225				126.73	219.5085723	12.40	27.80	19.80	20	1/0 AWG	
		PA edificio 02	175				126.73	219.5085723	103.80	84.30	49.50	79.2	1/0 AWG	
		DBE	250				126.73	219.5085723	20.40	19.80	4.60	14.93333333	1/0 AWG	
		Pasillo planta Alta	250	126.80	126.30	127.00	126.70	219.4508373	21.10	28.40	20.20	23.23333333	2/0 AWG	
		Sala Dibujo FTC	200	126.90	126.50	127.70	127.0333333	220.0281876	0.00	35.70	34.80	23.5		
		Comisariato	225	122.30	121.60		121.95	211.223596	39.20	46.60		42.9	2 AWG	
		D1		128.40	126.00	126.70	127.0333333	220.0281876	317.60	234.10	184.50	245.4	Phelps 500 MCM THW B	
		03	Edificio 05	Lab. Hidraulica, lab. Edafologia y aulas 1 y 2	225	126.80	125.90	127.60	126.77	219.5663074	2.80	27.70	23.80	18.1
Taller de motores y aula multiuso	400			128.20	125.80	126.50	126.8333333	219.6817774	13.20	9.50	9.20	10.63333333	Phelps 500 MCM THW B	
Plantas termicas y bodega central	150			128.10	125.70	126.90	126.9	219.7972475	12.0	11.7	1.9	8.533333333	1/0 AWG	
Maquina herramientas/Auditorio FTI	400			128.00	125.00	126.70	126.57	219.2198972	48.7	39.0	35.2	40.96666667		
Departamento Agricola FTC	50						127.37	220.6055379	27.30	27.30	1.70	18.76666667		
PA 05 lado sur (Decanatura,Aula 1y2 y secretaria FTC)	225						127.37	220.6055379	84.30	161.00	123.00	122.7666667		
Lab. De suelo	200						127.37	220.6055379	29	19.4	29.1	25.83333333		
Dep. construccion/centro documentacion/lab de suelo FTC	200						127.37	220.6055379		32.2	59.3	45.6	45.7	
Lab. Metrologia lado privado	150						127.37	220.6055379	0.2	0.3		0.25		
A1	50			128.60	127.10	126.40	127.37	220.6055379	0.3	0.8	0.3	0.466666667		
DTIC	125						127.37	220.6055379	24	24.8	7	18.6		
Centro computacion y sala de maestria FTC	150						127.37	220.6055379	25.2	36.3	15.8	25.76666667		
Sala de maestria aires	70						127.37	220.6055379	0.6	16.7	16	11.1		
Lab. Metrologia lado privado	150						127.37	220.6055379	0	0		0		
B5	70						127.37	220.6055379	1.6	0.3	0.5	0.8		
PB 05 lado sur/ Dep. Vias y transporte	70						127.37	220.6055379	7.5	1.8	12.4	7.233333333		
Panel ingles (Luces, tomas)				125.9	128	126.8	126.9	219.7972475	8.6	7.4	1.7	5.9		
04	Julio Guevara	Computadoras del edificio (Main lado izquierdo)		122.6	122.4		122.5	212.1762239	58.3	62.5		60.4		
		Aires acondicionados (Main lado derecho)		119.8	119.7		119.75	207.4130842	120.4	130		125.2		
	Bar el aula	Bar		119.8	118.7		119.25	206.5470588	24.4	4.2		14.3	#6 Aluminio	
	Bar Doña Xiomara	Bar		119.25			119.25	206.5470588	12.2	22.2		17.2	#6 Aluminio	
	Comedor UNI	Comedor		124.4	125		124.7	215.9867357	14.9	22.7		18.8	2	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARÁUZ PALACIOS
FACULTAD TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA MECANICA
MEDICIONES PUNTUALES**

NO. BANCO DE TRANSFORMADOR	NOMBRE DE EDIFICIO	ALIMENTA	MAIN (A)	VOLTIOS (V)				AMPERIOS (A)			I	CALIBRE	
				L1	L2	L3	Prom	Linea	L1	L2			L3
05	Biblioteca	Principal	600	124	125	127	125.3333333	217.0837012	129.8	170.7	153	151.1666667	
		PA biblioteca, centro de carga lado izquierdo	225				125.3333333	217.0837012	66.1	85.8	60	70.63333333	
		Subpanel PA biblioteca, lado derecho	225				125.3333333	217.0837012	42	35.5	13.2	30.23333333	
		Luces PB,/lab. 1 y 2/aire lab 2	90				125.3333333	217.0837012	5.5	5.6	6.6	5.9	
		Despacho entrada	60				125.3333333	217.0837012	17.1	16.7		16.9	
		Informatica laboratorio	60				125.3333333	217.0837012	27.4	26.7		27.05	
		Unidad central	60				125.3333333	217.0837012	33.1	34.3		33.7	
		Luces	2*20				125.3333333	217.0837012	1.5	0.8		1.15	
06	FTI	Main	400	124.6	122.3	123.6	123.5	213.9082747	210	196.8	170.8	192.5333333	4/0 AWG (doble)
		PP-N	125				123.5	213.9082747	35.2	52.5	36	41.23333333	1/0
		SP-3N	100				123.5	213.9082747	5.7	4.5	3.7	4.633333333	0
		PP-2S	175				123.5	213.9082747	88.5	63.9	83.6	78.66666667	2/0
		SP-2N	70				123.5	213.9082747	6.4	3.5	2.9	4.266666667	4 AWG
		SP-1N	40				123.5	213.9082747	15.8	15.9			8 AWG
		PP-1S	150				123.5	213.9082747	71	54.2	47.3		2 AWG
		SP-1S	60				123.5	213.9082747	2.4	1	0.7		8 AWG
07	Julio Padilla	Main	400	123	122.5	125	123.5	213.9082747	104.5	132.2	102	112.9	1/0 AWG
		Subpanel PB					122.75	212.6092366	20.4	18.2		19.3	
		Subpanel PA	225				122.75	212.6092366	38	19.5		28.75	
08	Marlon Zelaya	Main lado sur	400	105.6	68.9	75.5	83.33333333	144.3375673	121.6	122.1	210.5	151.4	4/0 y 2/0 AWG
		Main lado Norte	400	121.4	121.5	211.3	151.4	262.2324923	147.1	109.1	111.7	122.6333333	4/0 y 2/0 AWG
09	Lab. Soldadura	Panel	225	121.5	215	122	152.8333333	264.7150984					2/0 AWG
	Lab. Computacion F	Panel		117.8	121.2		119.5	206.9800715	53.7	50.4		52.05	
	Lab. Computacion F	Panel	225	120.5	118.3		119.4	206.8068664	48.5	40.5		44.5	2/0 AWG
	Sala de dibujo	Sala de dibujo/ Aula de clase/ lab de suelo agricolas y aguas FTC		120.5	216.1	122	152.8666667	264.7728335	21.2	23.8	18	21	2 AWG
	Dep. Hidraulica	Oficina de Hidraulica		120.3	117.7		119	206.1140461	27.2	28.3		27.75	6 AWG
	Mini Bar	Bar		110			110	190.5255888	7.8			7.8	6 aluminio
	Bar domingo	Bar		116.6	119.5		118.05	204.4685978	5.4	12.5		8.95	(3*6)
	Centro de produccion	libreria		116.5	119.3		117.9	204.2087902	33.7	33.6		33.65	6 AWG
	Bar Roberto	Bar		111	122		116.5	201.7839191	8.6	0		4.3	4 AWG
	Lab. Biomasa	Panel A	225	122	215.6	122	153.2	265.3501837	0	0	3.8	1.266666667	1/0
		Panel B		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Panel C	120	120	215.3	123.5	152.9333333	264.8883035	3.1	14.2	14.7	10.66666667	2/0 AWG
		Panel D	150	122.1	215.7	123.7	153.8333333	266.4471492	3.4	16.3	15.6	11.76666667	2/0 AWG
		Panel E (alimenta UNEN FCYS)	150	122.1	214.3	121.4	152.6	264.3109532	21.1	0.2	22.6	14.63333333	
Lab. Electrotecnia	Panel		122.4	215.4	122.7	153.5	265.869799	0.8	1.1	3	1.633333333		
PIMA	Panel	2*70	121.6	122.1		121.85	211.0503909	18.9	17.3		18.1	2 AWG	
Taller maquinaria Agricola FTC	Panel	2*60	120.3	121.6		120.95	209.4915452	6.4	0		3.2	6 aluminio	
10	Oficina Biomasa	Oficina biomasa/UNEN AGRICOLA/ UNEN CIVIL	200	112.7	198.2	113.2	141.3666667	244.8542492	18.9	0.4	18.4	12.56666667	4 AWG

Anexo 16.

Original		GUIDO & CIA. LTDA. Telf 22683207 / 75160100 www.aiconfort.com RUC: J0910000243830			
Autor de la Oferta	Caja2p				
Teléfono	75160100	Fax			
Correo electrónico	Ventas2@aiconfort.com, Ventas4@aiconfort.com	Fecha	21/04/2022		
Dirección	Calle 14 de Septiembre edificio P del H 1-1/2c al este ASF03/0040/06/2015/0		J0130000006891		
Cliente:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA				
Dirección		Oferta de ventas	1 899		

Número	Descripción	Sac	Cantidad	Precio	Total
A00000886	EVAP 24000BTU/H SEER 19 MSABE-24CRDN1-MS0W 220V R410A	8415.90.00.00.00	6.00	C\$ 14,982.49	C\$ 89,894.79
A00000768	COND 22000BTU/H SEER 19 MOCA30-24CFN1-MR0W 220V R410A	8415.90.00.00.00	6.00	C\$ 17,873.51	C\$ 107,241.16
A00000736	EVAP P/T 36KBTU 220V R410A MUE-36CRDN1-N SEER 15.5 MIDEA	8415.90.00.00.00	12.00	C\$ 16,661.09	C\$ 199,932.98
A00000735	COND P/T 36 KBTU/H SEER 16 MOV-36CDN1 230V-60HZ-1PH MIDEA	8415.90.00.00.00	12.00	C\$ 44,505.62	C\$ 534,067.40
A00002025	EVAP 36000 BTU SEER 18 OASIS SPLIT MS11M-36HRFN1-MN10W 220V 60HZ	8415.90.00.00.00	19.00	C\$ 28,124.90	C\$ 534,372.94
A00002026	COND 36000 BTU SEER 18 OASIS SPLIT MOD30-36HFN1-MPOW	8415.90.00.00.00	19.00	C\$ 33,799.16	C\$ 642,184.09
A00000737	EVAP P/T 48KBTU 220V R410A MUE-48HRFN1-M SEER	8415.90.00.00.00	6.00	C\$ 16,509.80	C\$ 99,058.81
A00000730	COND P/T 48KBTU 220V R410A MOE30U-48HFN1-M MIDEA	8415.90.00.00.00	6.00	C\$ 57,106.50	C\$ 342,639.12
A00000738	EVAP 60000BTU/H MUE-60CRDN1 230V-60HZ-1PH SEER 15	8415.90.00.00.00	43.00	C\$ 27,124.10	C\$ 1,166,336.32
A00000731	COND P/T 60KBTU SEER16 220V R410A MOV-55/60CDN1-N LCAC	8415.90.00.00.00	43.00	C\$ 49,747.33	C\$ 2,139,135.25
Fecha de vencimiento:	21/04/2022			Sub total	C\$ 5,854,862.86
Empleado de venta:	Vanessa Lucía Gutiérrez Guido			Impuesto	C\$ 878,229.43
Condición de pago:	- Contado -			Total	C\$ 6,733,092.29

Ventas2@aiconfort.com, Ventas4@aiconfort.com



ALASKA COOL, S.A.
MAS QUE UNA SOLUCION.

No. Ruc: J0310000252904

Dir.: Praderas del Doral, entrada principal 5c al Sur, 2c al este.

FACTURA PROFORMA

Ciiente	Asesor de Cuentas
Universidad Nacional de Ingeniería - J0130000006891	Michael González M.
Representante: Nayarid Ocaña	E-mail: ventas@alaska-cool.com
E-mail: adytrenocana@gmail.com	Móvil: (505) 8962-0662 T.
Teléfono: Ext.:	Teléfono: (505) 2224-3811
Móvil: 8468-6545	Fecha: jueves, 21 de abril de 2022
Referencia: Suministro de unidades de AA	

Cantidad	Descripción	Prc. Unitario	Prc. Total
1	Unidades de AA <i>Suministro de Unidad de Aire Acondicionado Split tipo Pared, con capacidad de enfriamiento 12,000 BTU, Marca Comfortstar, Alta Eficiencia SEER 21, compresor Tecnología INVERTER, Refrigerante Ecológico R-410A, voltaje: 208-230V/1Ph/60hz.</i>	US 450.00	US 450.00
8	<i>Suministro de Unidad de Aire Acondicionado Split tipo Pared, con capacidad de enfriamiento 18,000 BTU, Marca Comfortstar, Alta Eficiencia SEER 20, compresor Tecnología INVERTER, Refrigerante Ecológico R-410A, voltaje: 208-230V/1Ph/60hz.</i>	US 640.00	US 5,120.00
Sub total		US	5,570.00
15% IVA		US	835.50
Total		US	6,405.50

Formas de Pago:	
100%	Al entregar equipos

-Elaboras Ck a nombre de: Alaska Cool S.A.

-Retener el 2% Correspondiente al IR

Tiempos de Entrega:	
Unidades de AA:	Inmediato
Instalación:	N/A

Garantía:	
Unidades de AA:	01 Año en compresor y en partes
Instalación:	N/A

Autorizado por: _____

Nombre y firma del Cliente: _____

Anexo 17.

		PROFORMA No. 20042022620	
VILLA FONTANA, FRENTE COSTADO NORTE BANCO AVANZ RESIDENCIAL MIRASOL CASA #A5 TEL: 2223-2030 - EMAIL: VENTAS@INVARSA.COM RUC: J0310000392170			
Fecha:	20/4/2022		
Proforma a:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA		
No. Ruc:	J0130000006891		
Atencion a:			
Teléfono			
Correo:			
VENDEDOR	VALIDES DE LA OFERTA	FORMA DE PAGO	TIEMPO ENTREGA
Andrea Barberena	15 DÍAS	Transferencia/CK/Efectivo	20 DÍAS
CANTIDAD	DESCRIPCION DEL ARTICULO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
202	CPU LENOVO THINK CENTRE M715Q CERTIFIED REFURBISHED AMD PRO A10-8777OE 8GB DE RAM 256GB SSD WINDOWS 10 Pro	\$335.00	\$67,670.00
			
<p>Notas: 20% pago adelantado, y 80% se cancela contra entrega. - Entrega de los equipos es de 20 días hábiles a partir del pago del 20%</p>			
<p>GARANTÍA: 1 AÑO POR FALLAS DE FÁBRICA</p>			
<p>Se nos retiene el 2% DGI, y 1% ALMA T/C: C\$36.35</p>			
Elaborar CK a nombre de: INVARSA		SUB-TOTAL \$67,670.00 IVA \$0.00 TOTAL \$67,670.00	
Depto de Ventas y Servicios			

Anexo 18.

<i>I FERRETERIA JENNY CENTRAL</i>						
TODO EN FERRETERIA						
MATERIALES DE CONSTRUCCION						
PROFORMA						
RUC J0310000002550						
Fecha : 20/04/2022		0001207692		Vendedor : Fernanda Jiron		
Codigo : 00000						
Cliente : Universidad Nacional de Ingeniería/ RUC. J0130000006891						
Ruc :						
Dir :						
Observ :						
Item	Código	Descripción	UdeM	Cant	Precio %Desc	Subt/Desc
1	013051001	TUBO LED VIDRIO 18W T8 2804 DL 1400LM P27969-36 SYLVANIA - .	C/u	1,972	100.1199 0.00	197,436.44

ELABORAR CHEQUE A NOMBRE DE : "FERRETERIA JENNY S.A"	
SOMOS EXENTOS DEL 1% y 2%	
ENTRADA DEL HOSPITAL DEL NIÑO LA MASCOTA 75 VRS. ARRIBA	
TEL. 2490783 / 2490789 - 2530822 - 2482880 - 2400548 - 2530817 FAX # 2531503	
NOTA: ESTOS PRECIOS PUEDEN VARIAR EN CUALQUIER MOMENTO SIN PREVIO AVISO	
Subtotal - Desc C\$:	197,436.44
Impuesto C\$:	29,615.47
Total Neto C\$:	227,051.91

SILVA INTERNACIONAL, S.A.
TIENDA CANAL VENTA DIGITAL
KM 8 CARRETERA A MASAYA.

RUC: J0310000001812
ASFC 01/0015/02/2019/4

Tienda: 45 Caja: 9
Fecha: 21/4/22 Hora: 8:47 AM
Ticket 13683
Vendedor: 5326 (Eyder Artiles)
Cajero: 5326

Nombre:
Universidad Nacional De Ingenieria
RUC# :J0130000006891
MANAGUA
MANAGUA
Municipalidad: MANAGUA

C O T I Z A C I O N
Q 0 0 4 5 0 0 9 0 0 2 3 1 3

Articulo

%BU%	Cantidad	Precio	Precio en \$	Importe	Monto en \$
TUBO LED VIDRIO 16W:6500K:1600LM:120V OSRAM					
105265110	4	109.32	3.02	437.28	12.08
NUMEROS-HTS:8539500000200					

Subtotal 437.28
Subtotal en \$ 12.08
Impuesto 0.00

Total 437.28
Total en \$ 12.08
Tipo de cambio 36.2

FORMA DE PAGO

Gracias por visitar nuestra tienda Universidad.
¡Esperamos verte pronto!

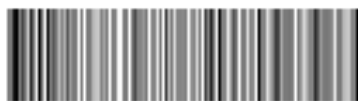
"Ver politica de devolucion al reverso" "Conserve su factura" "Reclamos de pisos y azulejos quebrados debe ser en un maximo de 15 dias".

NOTA: No se aceptan cambios una vez aprobada la oferta, que fue hecha con base a datos suministrados. Los precios estan sujetos a cambios sin previo aviso.
SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES, ESTAMOS EXENTOS DEL 2% DGI Y 1% ALM

Esta oferta es válida por 7 días.

El retiro del producto debe ser en un maximo de 72 horas. De lo contrario no garantizamos la disponibilidad del inventario.

Recuento de articulos vendidos = 4



TJQM113P11E11QAC4ANL6W

Copia de cliente