



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“ELABORACIÓN DE UN SOFTWARE PARA AUDITORÍA ENERGÉTICA A
NIVEL DE BAJA TENSIÓN”**

INFORME DE SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACIÓN POTENCIA

Presentado por:

Christian David Alvarado Valarezo

Otto José Cevallos Almeida

GUAYAQUIL – ECUADOR

2015

AGRADECIMIENTO

A Dios, por acompañarnos todos los días, y darnos la fortaleza.

Al Ing. Douglas Aguirre, profesor de la materia de graduación, por su orientación durante el desarrollo de este trabajo

A nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional en todo momento y formarnos con buenos hábitos y valores.

A nuestro amigo Arnaldo Rodríguez por su ayuda y orientación durante la realización este trabajo.

A nuestros amigos y compañeros, que nos brindaron su apoyo durante esta etapa de la vida acompañándonos en los buenos y malos momentos.

A nuestros profesores por transmitirnos su sabiduría en el desarrollo de nuestra formación profesional.

DEDICATORIA

A mis padres Pedro Alvarado y Maritza Valarezo, pilares fundamentales de mi formación, por su apoyo y sus consejos, a lo largo de mi vida.

A mi primo Darwin Espinosa por su constante apoyo a lo largo de mi carrera universitaria.

Al Tnlgo. Rolando Tinoco por su ayuda y sus consejos de amigo y profesional.

A mis profesores que fueron parte de mi proceso académico, por cada una de sus experiencias y enseñanzas compartidas.

A mis amigos en general y compañeros de carrera por las experiencias vividas, consejos y apoyo incondicional.

Christian David Alvarado Valarezo

A mis padres, Msc. Otto Cevallos Mieles y la Psic. Liz Almeida Barbery, y mis hermanas Lcda. Liz Cevallos Almeida y Mía Cevallos Domínguez, por ser mi motivación constante, por creer en mí y ser mi ejemplo de superación cada día.

A la Lcda. Lenny Domínguez y a mi tío, Ing. Ben Cevallos Mieles, por su ayuda académica y sus consejos de amigo, tío y padre.

A mis abuelitas Aura Mieles y Violeta Barbery por ser parte de mi formación y lucha constante.

Al Ing. Rubén Viñan Velasco por su ayuda y consejos en el proceso universitario.

A mis amigos que fueron parte de mi proceso académico, por cada una de sus experiencias compartidas.

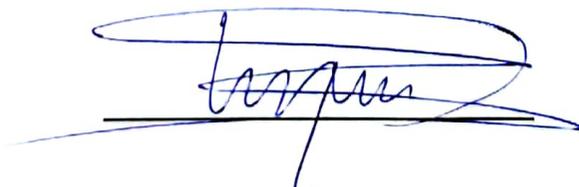
Otto José Cevallos Almeida

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Msc. Douglas Aguirre

PROFESOR DEL SEMINARIO DE GRADUACIÓN



Msc. Jorge Montealegre

PROFESOR DELEGADO DE LA UNIDAD ACADÉMICA

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesina, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Christian David Alvarado Valarezo", written over a horizontal line.

Christian David Alvarado Valarezo

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Otto José Cevallos Almeida", written over a horizontal line.

Otto José Cevallos Almeida

RESUMEN

La finalidad de este trabajo es aportar un software a las diferentes empresas eléctricas para realizar una auditoría energética a los usuarios residenciales, el programa realiza análisis a los circuitos de toma corrientes, alumbrado y circuitos especiales, como resultado nos muestra si los disyuntores se encuentran sobredimensionados, sub dimensionados o correctamente dimensionados, además nos permite conocer las respectivas sanciones para las infracciones que se presenten en una instalación y se detallan en el capítulo 2 sección 3.

En el capítulo 1 se procede a definir los conceptos de eficiencia energética, de diseño para baja tensión y las definiciones básicas de java. En el capítulo 2 se muestra el proceso para calcular el valor a pagar por la energía consumida, las sanciones a las infracciones cometidas por el consumidor, además del dimensionamiento de disyuntores para circuitos ramales y circuito principal, datos de placa de algunos electrodomésticos, que al realizar el análisis de la energía en el software se detallan en una tabla para seleccionar el tipo de electrodoméstico con su respectiva marca y potencia nominal. En el capítulo 3 se explica el funcionamiento del software, detallando su manejo para facilidad del auditor.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	II
DEDICATORIA.....	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	V
DECLARACIÓN EXPRESA.....	VI
RESUMEN	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
ÍNDICE DE TABLAS	XV
INTRODUCCIÓN	XXIII
CAPÍTULO 1	1
CONCEPTOS ESPECÍFICOS.....	1
1.1 CONCEPTOS GENERALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ...	1
1.2 CONCEPTOS GENERALES DE DISEÑO DE BAJA TENSIÓN .	4
CAPÍTULO 2	12
LEVANTAMIENTO ELÉCTRICO Y DATOS ESTADÍSTICOS.....	12

2.1	LEVANTAMIENTO ELÉCTRICO DE UN CONSUMIDOR RESIDENCIAL.....	12
2.2	NORMAS APLICADAS AL DISEÑO ELÉCTRICO DE UN CONSUMIDOR RESIDENCIAL.....	14
2.3	SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO ...	15
2.4	RECOLECCIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS	16
2.5	DATOS DE PLACA DE LOS EQUIPOS.....	18
2.6	ANÁLISIS ECONÓMICO Y ENERGÉTICO.....	30
2.7	AUDITORÍA ENERGÉTICA	32
2.7.1	DIMENSIONAMIENTO DEL DISYUNTOR Y EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE CIRCUITOS DE ALUMBRADO.....	33
2.7.2	DIMENSIONAMIENTO DEL DISYUNTOR PARA CIRCUITOS ESPECIALES.....	34
2.8.	DIMENSIONAMIENTO DEL DISYUNTOR PRINCIPAL.....	35
2.9.	RECOMENDACIONES PARA EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	37
CAPÍTULO 3		40
IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE		40
3.1	ESPECIFICACIONES DEL SOFTWARE	40
3.2	FUNCIONAMIENTO DEL SOFTWARE	40

3.2.1 AUDITORÍA ENERGÉTICA	47
3.2.2 CÁLCULO DE LA ENERGÍA.....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	64

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

A	Amperios, unidad de fundamental de corriente.
AC	Corriente alterna.
API	Aplication Programming Interface.
AWG	American Wire Gauge - Calibre de Alambre Estadounidense (CAE), referencia de clasificación de diámetros.
BTU	Unidad Térmica Británica
CB	Contribución a los Bomberos.
C1	Consumo en dólares
C2	Valor fijo en dólares.
EE	Eficiencia Energética.
Fp	Factor de potencia.
H	Horas
K	Constante de sobre carga.
KW	Kilovatio.
KWH	Kilovatio hora.

NEC	National Electrical Code (Código Eléctrico Nacional).
P	Potencia Nominal.
PA-n	Potencia del enésimo circuito de alumbrado.
PC-n	Potencia del enésimo circuito de cargas especiales.
PT-n	Potencia del enésimo circuito de tomacorrientes.
V	Voltaje.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Plataforma de java	9
Figura 2.1. Curva de la energía eléctrica facturada	18
Figura 3.1. Pantalla principal del software	41
Figura 3.2. Selección de reporte	42
Figura 3.3. Información acerca del proyecto de graduación y sus autores .	43
Figura 3.4. Ingreso de los datos del auditor y especificaciones del domicilio por auditar.....	44
Figura 3.5. Eliminación de datos.....	45
Figura 3.6. Pestaña de selección de opciones.....	46
Figura 3.7. Pestaña de ingreso de circuitos de alumbrado.	47
Figura 3.8. Pestaña de ingreso de circuitos de tomacorrientes.....	48
Figura 3.9. Pestaña de ingreso de circuitos de tomacorrientes especiales y acondicionador de aire.....	50
Figura 3.10. Pestaña de ingreso de circuitos de tomacorrientes especiales y otros circuitos.....	51
Figura 3.11. Pestaña planilla general.....	52
Figura 3.12. Pestaña cálculo de carga.....	53
Figura 3.13. Pestaña diagrama unifilar	54
Figura 3.14. Ejemplo de diagrama unifilar generado.....	55
Figura 3.15. Pestaña del cálculo de energía	56
Figura 3.16. Pestaña de análisis económico.....	57

Figura A2.1. Cargo tarifario para CNEL-Guayas Los Ríos del año 2014...	126
Figura A2.2. Cargo tarifario para la empresa eléctrica de Guayaquil del año 2014.....	126
Figura A2.3 Cargo tarifario para la empresa eléctrica de Quito del año 2014	127
Figura A5.2. Ingreso de circuitos de alumbrado.....	135
Figura A5.3. Ingreso de circuitos de tomacorrientes.....	136
Figura A5.4. Ingreso de circuitos de acondicionadores de aire.....	137
Figura A5.5. Ingreso del circuito de la refrigeradora.	138
Figura A5.6. Ingreso de circuito de lavadora.....	138
Figura A5.7. Ingreso de circuito de secadora.....	139
Figura A5.8. Ingreso de circuitos de computadoras.....	139
Figura A5.9. Ingreso de circuitos de duchas eléctricas.....	140
Figura A5.10. Planilla general de la instalación	140
Figura A5.11. Dimensionamiento del disyuntor principal.	141
Figura A5.12. Diagrama Unifilar de la instalación	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Niveles de Baja tensión monofásico y trifásico	4
Tabla 2: Infracciones del consumidor residencial.....	15
Tabla 3: Descripción de los cargos de las infracciones-.....	15
Tabla 4: Energía eléctrica facturada por la empresa eléctrica de Guayaquil.	17
Tabla 5: Datos de placa de acondicionador de aire split TEKNO.....	18
Tabla 6: Datos de placa de acondicionador de aire de ventana TEKNO	19
Tabla 7: Datos de placa de aspiradora TEKNO	19
Tabla 8: Datos de placa de una batidora.....	20
Tabla 9: Datos de placa de bomba de agua TEKNO	20
Tabla 10: Datos de placa de cafetera TEKNO	21
Tabla 11: Datos de placa de cocina eléctrica ALTON	21
Tabla 12: Datos de placa de dispensador de agua TEKNO	22
Tabla 13: Datos de placa de equipo de sonido SONY	22
Tabla 14: Datos de placa de exprimidor de cítricos Oster.....	23
Tabla 15: Datos de placa de extractor de humo RANGE HOOD	23
Tabla 16: Datos de placa de horno eléctrico Mabe	24
Tabla 17: Datos de placa de foco OSRAM.....	24
Tabla 18: Datos de placa de jarra eléctrica TEKNO	25
Tabla 19: Datos de placa de lavadora LG	25
Tabla 20: Datos de placa de licuadora ALTON	26

Tabla 21: Datos de placa de microondas General Electric.....	26
Tabla 22: Datos de placa de olla rosera TEKNO.....	27
Tabla 23: Datos de placa de plancha TEKNO.....	27
Tabla 24: Datos de placa de sandwichera ALTON	28
Tabla 25: Datos de placa secadora Mabe.....	28
Tabla 26: Datos de placa de tostadora TEKNO	29
Tabla 27: Datos de placa de ventilador tipo acondicionador de aire Symphony	29
Tabla 28: Recomendaciones de una residencia estándar.....	37
Tabla 29: Datos de placa de olla rosera TEKNO.....	65
Tabla 30: Datos de placa de olla rosera Oster	65
Tabla 31: Datos de placa de olla rosera Oster	66
Tabla 32: Datos de placa de aspiradora TEKNO	66
Tabla 33: Datos de placa de aspiradora TEKNO	67
Tabla 34: Datos de placa de aspiradora TEKNO	67
Tabla 35: Datos de placa de aspiradora TEKNO	68
Tabla 36: Datos de placa de bomba de agua TEKNO	68
Tabla 37: Datos de placa de bomba de agua Pedrollo.....	69
Tabla 38: Datos de placa de bomba de agua Pedrollo.....	69
Tabla 39: <i>Datos de placa de bomba de agua HYUNDAI</i>	70
Tabla 40: Datos de placa de bomba de agua Pedrollo.....	70
Tabla 41: Datos de placa de bomba de agua Pedrollo.....	71

Tabla 42: Datos de placa de cocina inducción INDURAMA	71
Tabla 43: Datos de placa de cocina inducción INDURAMA	72
Tabla 44: Datos de placa de cocina eléctrica ALTON	72
Tabla 45: Datos de placa de cocina eléctrica TEKNO.....	73
Tabla 46: Datos de placa de congelador SMC.....	73
Tabla 47: Datos de placa de DVD LG	74
Tabla 48: Datos de placa de DVD SAMSUNG	74
Tabla 49: Datos de placa de DVD PHILIPS	75
Tabla 50: Datos de placa de equipo de sonido SONY	75
Tabla 51: Datos de placa de equipo de sonido SONY	76
Tabla 52: Datos de placa de equipo de sonido LG.....	76
Tabla 53: Datos de placa de equipo de sonido LG.....	77
Tabla 54: Datos de placa de equipo de sonido SONY	77
Tabla 55: Datos de placa de exprimidor de cítricos Oster.....	78
Tabla 56: Datos de placa de exprimidor de cítricos Oster.....	78
Tabla 57: Datos de placa de exprimidor de cítricos BLACK&DECKER.....	79
Tabla 58: Datos de placa de extractor de humo RANGE HOOD	79
Tabla 59: Datos de placa de extractor de humo Mabe.....	80
Tabla 60: Datos de placa de extractor de humo.....	80
Tabla 61: Datos de placa de foco OSRAM.....	81
Tabla 62: Datos de placa de foco SYLVANIA	81
Tabla 63: Datos de placa de foco SYLVANIA	82

Tabla 64: Datos de placa de foco SYLVANIA	82
Tabla 65: Datos de placa de foco TOPLUZ.....	83
Tabla 66: Datos de placa de foco PHILIPS	83
Tabla 67: Datos de placa de foco PHILIPS	84
Tabla 68: Datos de placa de foco PHILIPS	84
Tabla 69: Datos de placa de foco PHILIPS	85
Tabla 70: Datos de placa de foco TEKNO	85
Tabla 71: Datos de placa de foco TEKNO	86
Tabla 72: Datos de placa de foco TEKNO	86
Tabla 73: Datos de placa de foco SYLVANIA	87
Tabla 74: Datos de placa de foco SYLVANIA	87
Tabla 75: Datos de placa de foco TEKNO	88
Tabla 76: Datos de placa de foco LIGHTECH.....	88
Tabla 77: Datos de placa de foco TEKNO	89
Tabla 78: Datos de placa de foco LIGHTECH.....	89
Tabla 79: Datos de placa de foco LIGHTECH.....	90
Tabla 80: Datos de placa de lavadora DUREX	90
Tabla 81: Datos de placa de lavadora Whirlpool.....	91
Tabla 82: Datos de placa de lavadora SMC.....	91
Tabla 83: Datos de placa de lavadora Mabe	92
Tabla 84: Datos de placa de lavadora LG	92
Tabla 85: Datos de placa de lavadora LG	93

Tabla 86: Datos de placa de lavadora LG	93
Tabla 87: Datos de placa de microondas Panasonic	94
Tabla 88: Datos de placa de microondas Mabe	94
Tabla 89: Datos de placa de microondas GENERAL ELECTRIC	95
Tabla 90: Datos de placa de licuadora Oster	95
Tabla 91: Datos de placa de licuadora	96
Tabla 92: Datos de placa de licuadora ALTON	96
Tabla 93: Datos de placa de licuadora Premium.....	97
Tabla 94: Datos de placa de licuadora Premium.....	97
Tabla 95: Datos de placa de licuadora TEKNO.....	98
Tabla 96: Datos de placa de licuadora TEKNO.....	98
Tabla 97: Datos de placa de motor de máquina de coser JACK.....	99
Tabla 98: Datos de placa de olla rosera TEKNO.....	99
Tabla 99: Datos de placa de olla rosera TEKNO.....	100
Tabla 100: Datos de placa de olla rosera Oster	100
Tabla 101: Datos de placa de olla rosera	101
Tabla 102: Datos de placa de plancha TEKNO.....	101
Tabla 103: Datos de placa de plancha Forever.....	102
Tabla 104: Datos de placa de plancha ALTON	102
Tabla 105: Datos de placa de plancha	103
Tabla 106: Datos de placa de plancha	103
Tabla 107: Datos de placa de refrigeradora Mabe	104

Tabla 108: Datos de placa de refrigeradora Whirlpool	104
Tabla 109: Datos de placa de refrigeradora Mabe	105
Tabla 110: Datos de placa de refrigeradora SMC	105
Tabla 111: Datos de placa de refrigeradora SMC	106
Tabla 112: Datos de placa de refrigeradora Whirlpool	106
Tabla 113: Datos de placa de refrigeradora Premium.....	107
Tabla 114: Datos de placa de sanduchera BLACK&DECKER.....	107
Tabla 115: Datos de placa de sanduchera Oster	108
Tabla 116: Datos de placa de sanduchera ALTON.....	108
Tabla 117: Datos de placa de tostador Oster.....	109
Tabla 118: Datos de placa de tostador Electrolux.....	109
Tabla 119: Datos de placa de tostador TEKNO	110
Tabla 120: Datos de placa de tostador ALTON.....	110
Tabla 121: Datos de placa de ventilar SMC	111
Tabla 122: Datos de placa de ventilar SMC.....	111
Tabla 123: Datos de placa de ventilar SMC	112
Tabla 124: Datos de placa de televisor SAMSUNG	112
Tabla 125: Datos de placa de televisor SONY	113
Tabla 126: Datos de placa de televisor SAMSUNG	113
Tabla 127: Datos de placa de televisor SAMSUNG	114
Tabla 128: Datos de placa de televisor SONY	114
Tabla 129: Datos de placa de televisor SONY	115

Tabla 130: Datos de placa de televisor SONY	115
Tabla 131: Datos de placa de televisor SONY	116
Tabla 132: Datos de placa de acondicionador de aire TEKNO:	116
Tabla 133: Datos de placa de acondicionador de aire TEKNO	117
Tabla 134: Datos de placa de acondicionador de aire LG.....	117
Tabla 135: Datos de placa de acondicionador de aire TEKNO	118
Tabla 136: Datos de placa de acondicionador de aire TEKNO	118
Tabla 137: Datos de placa de acondicionador de aire SAMSUNG	119
Tabla 138: Datos de placa de batidora ALTON.....	119
Tabla 139: Datos de placa de batidora ALTON.....	120
Tabla 140: Datos de placa de cafetera Oster.....	120
Tabla 141: Datos de placa de cafetera Oster.....	121
Tabla 142: Datos de placa de cafetera TEKNO	121
Tabla 143: Datos de placa de dispensador de agua TEKNO	122
Tabla 144: Datos de placa de dispensador de agua	122
Tabla 145: Datos de placa de horno eléctrico Mabe	123
Tabla 146: Datos de placa de horno eléctrico Mabe	123
Tabla 147: Datos de placa de horno eléctrico TEKNO.....	124
Tabla 148: Datos de placa de horno eléctrico TEKNO.....	124
Tabla 149: Datos de placa de olla rosera TEKNO.....	125
Tabla 150: Datos de placa de jarra eléctrica TEKNO.....	125

Tabla 151: Intensidad máxima permanente admisible de conductores aislados para 0 a 2.000 voltios nominales y 60 °C a 90 °C (140 °F a 194 °F)	128
Tabla 152: Desglose de consumo de energía para calcular su valor en dólares según pliego tarifario de la empresa eléctrica de Guayaquil.....	130
Tabla 153: Planilla de Paneles y Circuitos Ramales	133
Tabla 154: Cálculo de Carga y Dimensionamiento del Disyuntor.....	133

INTRODUCCIÓN

Al usar herramientas computacionales disminuimos el tiempo al momento de realizar una auditoria energética y los cálculos respectivos para el dimensionamiento y diseño de los principales elementos de una instalación a nivel de baja tensión, por esta razón nos vamos a valer de las herramientas informáticas NetBeans IDE 7.4 y SQL Server Management Studio.

El desarrollo del programa se describirá en los capítulos a continuación, donde se resaltaré principalmente el correcto dimensionamiento de cada circuito de alumbrado, tomacorrientes y cargas especiales, realizando la respectiva comparación con lo que ya existe en las viviendas emitiendo un veredicto aprobando o rechazando la instalación eléctrica, fundamentándose en las normas del NATSIM y del NEC. Luego de presentar los resultados se procederá a realizar el análisis no cuantificado de la eficiencia energética, calculando el valor a pagar de la planilla de energía, en esta sección del software el usuario ingresará los equipos existentes en su residencia desde una base de datos teniendo así una idea de la representación de su consumo de energía eléctrica en dólares.

CAPÍTULO 1

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

1.1 CONCEPTOS GENERALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Energía.- Se puede definir como energía a la propiedad de los objetos y sustancias que se manifiestan en las transformaciones que ocurren en la naturaleza, manifestándose en los cambios físicos, químicos y todo proceso donde exista transformación de materia. [4]

Kilovatio hora (Kwh).- Se define como la unidad de medida de energía, la energía desarrollada por una potencia de un KW durante una hora. [3]

Eficiencia energética (EE).- Se puede definir de una manera simple en cuanto al uso de la energía como “hacer más con menos“. En otras palabras la EE es el conjunto de acciones que nos permite la optimización entre la cantidad de energía consumida y los productos y

servicios finales obtenidos. Ahorrar energía no necesariamente es aplicar la eficiencia energética, el ahorro de energía significa dejar de consumir o utilizar la energía es decir menos energía, lo que puede producir un cambio en determinadas actividades para disminuir el uso de la energía. El uso eficiente de la energía nos ayuda a ahorrar dinero realizando todas nuestras actividades; un ejemplo de uso eficiente de la energía eléctrica es el cambio de las bombillas incandescentes por bombilla eficiente de luz blanca. [6]

Eficiencia energética por el lado de la demanda.- La eficiencia energética por el lado de la demanda consiste en una serie de cambios y prácticas para reducir el consumo de la energía eléctrica, o intentar desviar la demanda a las horas donde se presenta el menor consumo, disminuyendo de esta manera los picos que se presentan a ciertas horas en las curvas de carga de los usuarios. [2]

Eficiencia energética por el lado de la oferta.- Se refiere a garantizar la eficiencia energética a lo largo de la cadena de suministro de electricidad mediante la aplicación de algunas medidas, por lo general una empresa desea utilizar todos sus equipos menos eficientes de manera eficaz aplicando tecnología de vanguardia de eficiencia energética y por consiguiente mejorar el funcionamiento de los equipos actuales. [2]

Objetivos de la Eficiencia Energética [5]

- Ahorro de energético

Este ahorro no solo se preocupa por disminuir el consumo, sino también se enfoca en la reducción de emisiones que afectan al medio ambiente. El costo energético es uno de los más fáciles de controlar, pero es indispensable realizar un control continuo para disminuirlo, apoyados de una asesoría energética efectiva. El uso de productos para eficiencia energética puede ahorrar de 10% a 40% de electricidad.

- Mejora de la productividad

El rendimiento de los equipos y procesos es optimizado con mejoras en la productividad, lo que facilita un correcto mantenimiento.

- Disponibilidad y Fiabilidad

La continuidad del suministro, además de la maximización del tiempo operativo de su proceso productivo alcanzando los requerimientos de calidad en tiempos de respuesta es garantizada por la supervisión energética.

Auditoría Energética.- Es un estudio integral, económico y contable por medio del cual se analiza situaciones energéticas industriales, de

edificios, etc., comparando cambios modificaciones para obtener un conjunto armónico y optimizado de las posibles soluciones. [7]

Su objetivo es establecer costes relativos del empleo de las distintas formas de energía, sus respectivos usos y determinar donde son utilizadas de manera poco eficiente. [7]

1.2 CONCEPTOS GENERALES DE DISEÑO DE BAJA TENSIÓN

Los principales elementos utilizados en un sistema de baja tensión se describen en la siguiente lista en donde también se describirán ciertos conceptos básicos que se van a emplear en el desarrollo de este trabajo [1]:

Nivel de Baja Tensión

Tabla 1: Niveles de Baja Tensión Monofásico y Trifásico [1]

Sistema Monofásico	Sistema Trifásico:
120 voltios – 2 hilos	120/240 voltios – triángulo – 4 hilos
120/240 voltios – 3 hilos	120/208 voltios – estrella – 4 hilos
120/208 voltios – 3 hilos	

La regulación se mantendrá en condiciones normales en los límites establecidos por el CONELEC con una tolerancia de 8% arriba, 8% abajo con relación al voltaje nominal de suministro.

La empresa generalmente suministrará servicio monofásico a 120 voltios dos hilos para demandas hasta de 3Kilovatios, para demandas hasta de 30 Kilo Vatios (KW) se suministra el servicio monofásico trifilar desde las redes de distribución del sector.

Para suministrar el servicio trifásico la empresa realizará un estudio evaluando la relación costo - beneficio del suministro para determinar la contribución por parte del consumidor cuando se encuentre localizado fuera de la franja de servicio. Como mínimo se requiere una carga trifásica mínima de 4 kilovatios, o que su carga declarada sea mayor a 10KW.

El servicio en estrella (Banco de transformadores primario en delta, secundario en estrella) será suministrado en los sectores donde ya exista, de lo contrario será necesario instalar un banco de transformadores suministrado por el Consumidor.

Acometida.- Es un conjunto de conductores y equipos utilizados para suministrar la energía eléctrica, desde el sistema de distribución primario o secundario del Distribuidor hasta las instalaciones del Consumidor. [1]

Acometida en Baja Tensión.- Es la que se conecta a una red secundaria con un nivel de tensión de hasta 600 voltios. [1]

Acometida en Media Tensión.- Es la que se conecta a una red primaria de distribución sobre 600 voltios y hasta 15 Kilovoltios (KV) y comprende los conductores de alimentación con sus accesorios, desde dicha red hasta los bornes del transformador o hasta el equipo de medición en media tensión en caso de existir. [1]

Acometida Monofásica.- Es aquella que arranca desde la red de la Empresa con uno o dos conductores activos y uno conectado al neutro o tierra de referencia del sistema. [1]

Acometida Trifásica.- Es aquella que arranca desde la red de la Empresa con dos o tres conductores activos y uno conectado al neutro o tierra de referencia del sistema. [1]

Acometida Individual.- Es aquella que da servicio a un solo Consumidor y comprende la línea de alimentación con sus accesorios, desde la red de distribución hasta el punto de entrega del medidor. [1]

Acometida Colectiva.- Sirve a dos o más Consumidores en un mismo inmueble y comprende la línea de alimentación con sus accesorios, desde la conexión a la red secundaria de distribución hasta el punto de entrega. [1]

Acometida Provisional.- Es aquella que se instala para suministrar servicio eléctrico durante corto tiempo, como sucede en las construcciones. [1]

Ampacidad.- Es la máxima corriente en amperios que un conductor o equipo puede transportar continuamente, bajo condiciones específicas de uso, sin exceder su límite de temperatura. [1]

Base (socket).- Es el elemento sobre el cual se realiza el montaje del medidor. [1]

Consumidor.- Es una persona natural o jurídica que acredite dominio sobre una instalación que recibe el servicio eléctrico debidamente autorizado por el Distribuidor dentro del área de la concesión. Incluye al Consumidor Final y al Gran Consumidor. [1]

Disyuntor.- Se entiende por disyuntor al interruptor provisto de dispositivos para la desconexión automática en caso de sobrecarga o cortocircuito en la respectiva instalación. [1]

Interruptor.- Es un dispositivo que interrumpe la alimentación a un circuito. Su capacidad está dada en amperios y puede interrumpir el circuito con la carga a la tensión nominal para la que fue diseñado. [1]

Medidor.- Es un equipo electro–mecánico o electrónico que registra el consumo de energía y otros parámetros eléctricos requeridos por la Empresa y el Consumidor. [1]

1.3 CONCEPTOS GENERALES DE JAVA

Definición de Java.- Es un lenguaje de programación orientado a objetos, fue desarrollado alrededor de los años 90 por Sun Microsystems (Empresa Informática). La sintaxis de este programa es tomada en su mayoría de C y C++, teniendo un modelo de objetos más simple eliminando herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores y la manipulación directa de memoria o punteros. [8]

Independientemente del Sistema Operativo y el Hardware, es compatible con cualquier computador ya que cumple el axioma de Java “Programe una vez, y Ejecute donde sea”-“Write Once, Run Everywhere” [8]

Componentes de Java.- Su plataforma tiene dos componentes: La máquina virtual de Java y el API de Java. (Application Programming Interface) es un conjunto de componentes de software, esta agrupado en paquetes o librerías de clases. [9]



Figura1.1: plataforma de java [9]

Tipos de programas en Java.- Los programas más comunes en Java son los applets y las aplicaciones standalone. [9]

Applet: Es un programa que se apega a ciertas convenciones que le permiten correr en un browser habilitado para Java. [9]

Aplicación Standalone.- Es un programa independiente que corre directamente en la plataforma de Java. [9]

NetBeans IDE.- Es un software que permite desarrollar rápida y fácilmente aplicaciones para escritorio Java, móviles y aplicaciones Web así como las aplicaciones HTML5 con HTML y JavaScript. También ofrece un gran conjunto de herramientas para desarrolladores de PHP y C/C ++. Es gratuito y de código abierto, tiene una gran comunidad de usuarios y desarrolladores en el mundo. [14]

Es uno de los mejores soportes para tecnologías Java, con sus editores, analizadores de código y convertidores puede actualizar de forma rápida y sin problemas sus aplicaciones para utilizar las nuevas construcciones del lenguaje Java 8. Con su constante mejora de Java Editor, cuenta con una amplia gama de herramientas, plantillas y muestras de esta manera NetBeans IDE establece el estándar para el desarrollo de tecnologías de vanguardia. [14]

SQL Sever Management Studio.- Microsoft SQL Server 2008 Management Studio Express es un entorno gratuito e integrado para obtener acceso, configurar, administrar y desarrollar todos los componentes de SQL Server, así como para combinar un amplio grupo de herramientas gráficas y enriquecidos editores de scripts que proporcionan acceso a SQL Server para programadores y administradores de todos los niveles. [15]

Requisitos Del Sistema.- Los sistemas operativos compatibles son: Windows 7; Windows Server 2003 Service Pack 2; Windows Server 2008; Windows Server 2008 R2; Windows Vista; Windows Vista Service Pack 1; Windows XP Service Pack 2; Windows XP Service Pack 3. [15]

- Sistemas de 32 bits: equipo con procesador Intel o compatible a 1GHz o superior (se recomienda 2 GHz o superior. Se admite un único procesador)

- Sistemas de 64 bits: procesador a 1,4 GHz o superior (Se recomienda 2 GHz o superior. Se admite un único procesador)
- 512 MB de RAM como mínimo (se recomienda 1 GB o más)
- 1 GB de espacio disponible en disco.

CAPÍTULO 2

LEVANTAMIENTO ELÉCTRICO Y DATOS ESTADÍSTICOS

2.1 LEVANTAMIENTO ELÉCTRICO DE UN CONSUMIDOR RESIDENCIAL

Con la finalidad de mantener los rangos de relación de voltajes establecidos , la empresa eléctrica no permitirá más de un paso de transformación para obtener el voltaje nominal de suministro por lo tanto la empresa eléctrica de Guayaquil no permitirá la instalación de transformadores en cascada para llegar al punto de medición del consumidor.

Para el levantamiento eléctrico de consumidores residenciales tomaremos en cuenta varios aspectos:

- 1.- Tipo de acometida
- 2.- Tipo de medidor
- 3.- Caja de Disyuntores
- 4.- Base socket
- 5.- Circuitos eléctricos de alumbrado
- 6.- Circuitos eléctricos de toma corrientes
- 7.- Circuitos eléctricos de cargas especiales

Para el dimensionamiento de los puntos anteriores tendremos que estar apegados a los siguientes criterios de diseño.

Protecciones contra sobre corrientes.- La protección contra sobre corrientes de los conductores y equipos se instalan de modo que abra el circuito, si la corriente alcanza un valor que cause una temperatura excesiva o peligrosa en los conductores o su aislamiento; esta apertura se lleva a cabo en un tiempo conveniente o dimensionado previamente para sobre corrientes previsibles.

Las sobre corrientes puede ser causadas por sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o por defectos de gran impedancia, también pueden ser causadas por cortocircuitos.

2.2 NORMAS APLICADAS AL DISEÑO ELÉCTRICO DE UN CONSUMIDOR RESIDENCIAL

Las normas aplicadas para el diseño de la zona residencial se encuentran detalladas en el NEC (Código eléctrico Nacional), el cual se seguirá a cabalidad poniendo énfasis en los siguientes puntos:

1. Para el cálculo de carga se asume la potencia de cada luminaria con 100 vatios. [10]
2. Para el cálculo de carga se asume la potencia de los circuitos de tomacorrientes con 150 vatios. [11]
3. El mínimo conductor colocado en las instalaciones debe tener capacidad de 15 Amperios.[10]
4. Los circuitos de luminarias pueden tener un máximo de 12 luminarias y contar con un disyuntor de 20 Amperios para su protección. [10]
5. Los circuitos de tomacorrientes deberán tener como máximo 9 tomacorrientes y la protección de un disyuntor de 20 Amperios, para el área de cocina se colocara un disyuntor de 20 Amperios con un máximo de 5 tomacorrientes

2.3 SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO [12]

Tabla 2: Infracciones del consumidor residencial

INFRACCIÓN DEL CONSUMIDOR	CARGO SANCIÓN ACCIONES
Conexiones directas antes del medidor (Robo / Hurto)	2/3/4/5/6/7
Proporcionar servicio eléctrico desde el medidor a un local o inmueble diferente al señalado en el contrato	2/3/4/5/6/7
Alteraciones a las instalaciones o seguridades del sistema de medición, u obstrucciones al registro normal del medidor	2/3/4/6/7
Modificación, reemplazo o reubicación de la acometida o equipo de medición, o de cualquiera de sus partes	3/4/5
Impedir el acceso al personal autorizado del Distribuidor, para la realización de inspecciones técnicas, labores de control, toma de lecturas o suspensiones del servicio por falta de pago	4/5

Se debe recordar que: El Distribuidor se reserva el derecho de aplicar uno o más de los cargos, sanciones o acciones para cada tipo de infracciones.

Tabla 3: Descripción de los cargos de las infracciones

CARGOS-SANCIONES-ACCIONES	
REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
1	Pago de factura más interés legal
2	Liquidación o re facturación de energía no facturada hasta por doce meses

3	Pago de equipos y materiales o reposición de éstos.
4	Suspensión del servicio con o sin retiro de materiales
5	Pago por reposición del servicio
6	Multa por energía no facturada (300%) de acuerdo con el artículo 2 de la Ley reformativa a la LRSE
7	Acción Legal

En caso de reincidencia de las infracciones se tomara la siguiente medida:

La primera reincidencia de una infracción le faculta al Distribuidor a sancionar al Consumidor con el doble de la multa aplicada en la primera infracción, y en las reincidencias siguientes dar por terminado el Contrato y ejercer las acciones legales correspondientes, de conformidad con la normativa vigente en el Sector Eléctrico, los instructivos y las estipulaciones establecidas en el presente contrato.

2.4 RECOLECCIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS

El consumo de la energía eléctrica varía dependiendo de los clientes, los consumidores residenciales tienen equipos de menor consumo eléctrico que los clientes comerciales e industriales.

La variación de la demanda de energía eléctrica es apreciable por años y meses, ya que en diferentes años o meses los clientes residenciales tienen diferentes ingresos económicos y necesidades.

En la siguiente tabla presentamos la energía eléctrica facturada por la Empresa Eléctrica de Guayaquil desde el 2003 hasta el 2012 [13]:

Tabla 4: Energía eléctrica facturada por la empresa eléctrica de Guayaquil.

Energía Facturada	
Años	Mwh
2003	787603,87
2004	832086,93
2005	848904,17
2006	869354,22
2007	903.143,36
2008	947.084,42
2009	1.000.759,62
2010	1.107.893,24
2011	1166449,37
2012	1229171,67

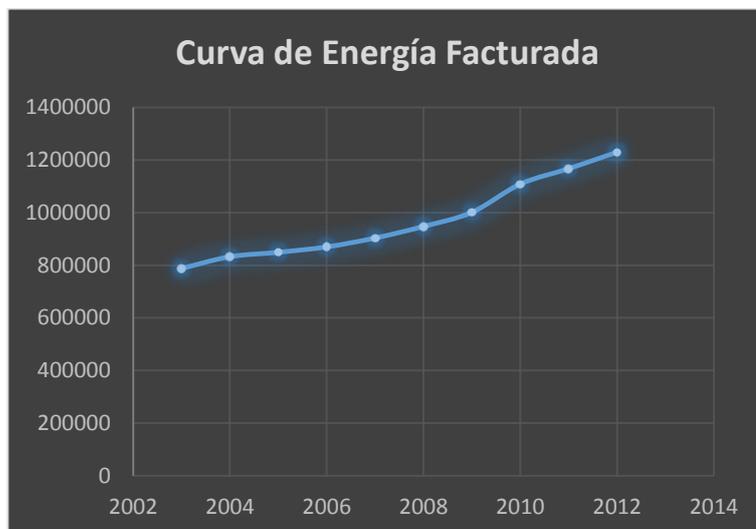


Figura 2.1. Curva de la energía eléctrica facturada

El aumento de la demanda de energía año tras año es proporcional al desarrollo de la tecnología, ingresos económicos y a las necesidades de los consumidores.

2.5 DATOS DE PLACA DE LOS EQUIPOS

Aquí presentaremos los datos de placa de algunos electrodomésticos:

Tabla 5: Datos de placa de acondicionador de aire split TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Acondicionador de aire tipo Split</p> <p><u>Voltaje:</u> 220 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u> 818 vatios</p>
--	---

Tabla 6: Datos de placa de acondicionador de aire de ventana TEKNO

TEKNO [®]	
Room Air-conditioner	
Model	CW-08ACR
Type of water proof	IP24
Electric shock protection class	I
Rated volt	220V~
Rated frequency	60Hz
Cooling capacity	2313W
Cooling power input	820W
Cooling Current input	3.3A
Indoor discharge air-flow	≥340m ³ /h
Rated power input	815W
Rated current input	4.3A
Indoor/Outdoor noise	58-61/61-65dB(A)
Refrigerant	R410A/390g
HP. PS	4.2MPa
LP. PS	1.2MPa
Weight	23kg
Date of manufacture	
Number of manufacture	

Tipo de Electrodoméstico:
Acondicionador de aire tipo ventana

Voltaje:
220 Voltios

Potencia:
820 vatios

Tabla 7: Datos de placa de aspiradora TEKNO

	<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Aspiradora
	<u>Voltaje:</u> 120 Voltios
	<u>Potencia:</u> 1200 vatios

Tabla 8: Datos de placa de una batidora

	<u>Tipo de Electrodoméstico:</u>
	Batidora
	<u>Voltaje:</u>
	120 Voltios
	<u>Potencia:</u>
	250 vatios

Tabla 9: Datos de placa de bomba de agua TEKNO

	<u>Tipo de Electrodoméstico:</u>
	Bomba de agua
	<u>Voltaje:</u>
	110 Voltios
	<u>Potencia:</u>
	0.5 Horse Power

Tabla 10: Datos de placa de cafetera TEKNO

 <p>Placa de identificación de la cafetera TEKNO. El texto en la placa indica: TEKNO®, Typ.: CJ0451, 110V - 60Hz, 1400W max.</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Cafetera</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>110 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>1400 vatios</p>
--	--

Tabla 11: Datos de placa de cocina eléctrica ALTON

 <p>Placa de identificación de la cocina eléctrica ALTON. El texto en la placa indica: ALTON®, Model: SB811, Electric Single Burner, Power: 1000W 120V 60Hz, DO NOT IMMERSE IN WATER, MADE IN CHINA. Incluye un código de barras con el número 0 94506 00811 0.</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Cocina Eléctrica</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>120 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>1000 vatios</p>
---	--

Tabla 12: Datos de placa de dispensador de agua TEKNO

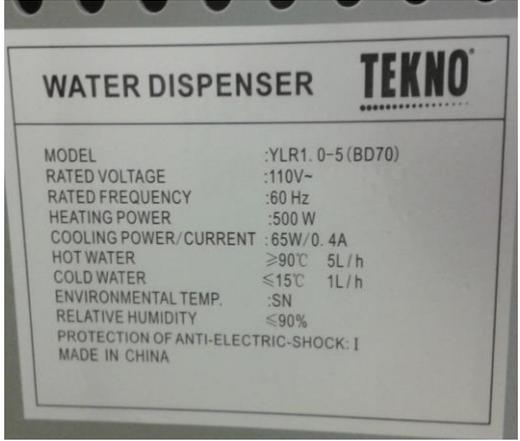
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Dispensador de agua</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>110 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>500 vatios</p>
---	--

Tabla 13: Datos de placa de equipo de sonido SONY

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Equipo de sonido</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>120 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>110 vatios</p>
---	---

Tabla 14: Datos de placa de exprimidor de cítricos Oster

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Exprimidor de cítricos</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u> 22 vatios</p>
---	---

Tabla 15: Datos de placa de extractor de humo RANGE HOOD

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Extractor de humo</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u> 130 vatios</p>
---	---

Tabla 16: Datos de placa de horno eléctrico Mabe

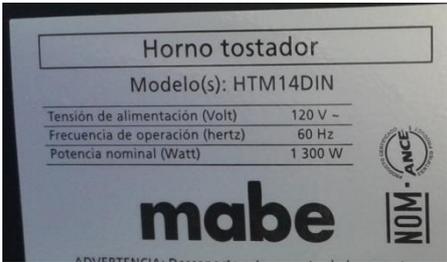
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Horno Eléctrico</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>120 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>1300 vatios</p>
---	---

Tabla 17: Datos de placa de foco OSRAM

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Foco</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>110 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>20 vatios</p>
---	--

Tabla 18: Datos de placa de jarra eléctrica TEKNO

	<p>Tipo de Electrodoméstico:</p> <p>Jarra Eléctrica</p> <p>Voltaje:</p> <p>110 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>900 vatios</p>
---	--

Tabla 19: Datos de placa de lavadora LG

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Lavadora</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>120 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>520 vatios</p>
---	---

Tabla 20: Datos de placa de licuadora ALTON

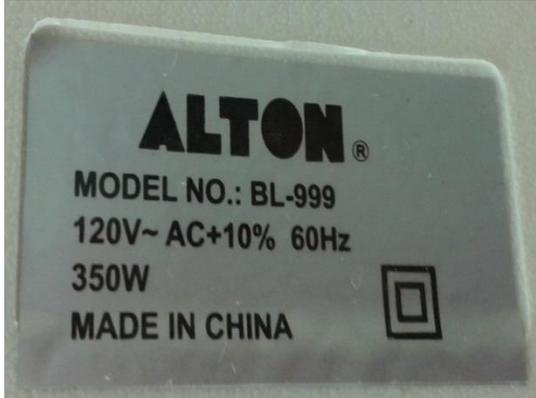
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Licuadora</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>120 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>350 vatios</p>
---	--

Tabla 21: Datos de placa de microondas General Electric

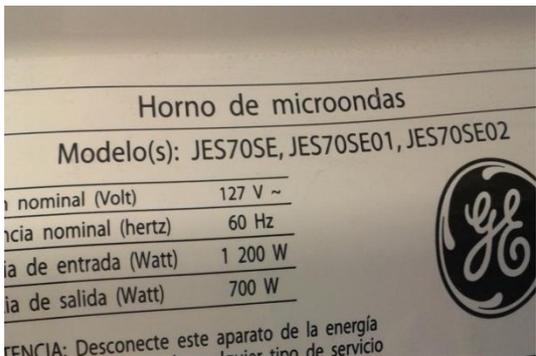
 <table border="1" data-bbox="443 1451 735 1592"> <tr> <td>Volaje nominal (Volt)</td> <td>127 V ~</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia nominal (hertz)</td> <td>60 Hz</td> </tr> <tr> <td>Potencia de entrada (Watt)</td> <td>1 200 W</td> </tr> <tr> <td>Potencia de salida (Watt)</td> <td>700 W</td> </tr> </table> <p>PRECAUCIÓN: Desconecte este aparato de la energía eléctrica antes de cualquier tipo de servicio.</p>	Volaje nominal (Volt)	127 V ~	Frecuencia nominal (hertz)	60 Hz	Potencia de entrada (Watt)	1 200 W	Potencia de salida (Watt)	700 W	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Microondas</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>127 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>700 vatios</p>
Volaje nominal (Volt)	127 V ~								
Frecuencia nominal (hertz)	60 Hz								
Potencia de entrada (Watt)	1 200 W								
Potencia de salida (Watt)	700 W								

Tabla 22: Datos de placa de olla rosera TEKNO

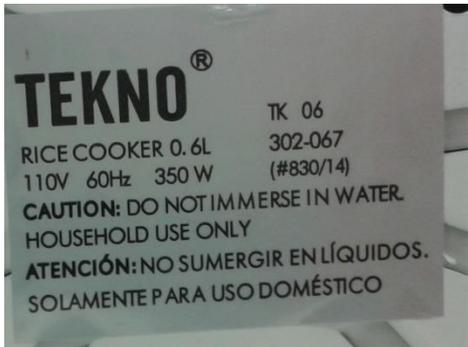
 <p> TEKNO[®] TK 06 RICE COOKER 0.6L 302-067 110V 60Hz 350 W (#830/14) CAUTION: DO NOT IMMERSE IN WATER. HOUSEHOLD USE ONLY ATENCIÓN: NO SUMERGIR EN LÍQUIDOS. SOLAMENTE PARA USO DOMÉSTICO </p>	<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Olla Rosera <u>Voltaje:</u> 110 Voltios <u>Potencia:</u> 350 vatios
---	---

Tabla 23: Datos de placa de plancha TEKNO

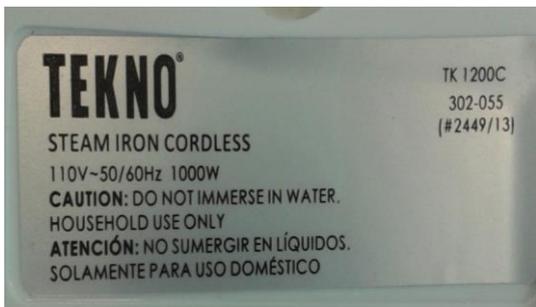
 <p> TEKNO[®] TK 1200C STEAM IRON CORDLESS 302-055 110V-50/60Hz 1000W (#2449/13) CAUTION: DO NOT IMMERSE IN WATER. HOUSEHOLD USE ONLY ATENCIÓN: NO SUMERGIR EN LÍQUIDOS. SOLAMENTE PARA USO DOMÉSTICO </p>	<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Plancha <u>Voltaje:</u> 110 Voltios <u>Potencia:</u> 1000 vatios
---	--

Tabla 24: Datos de placa de sandwichera ALTON

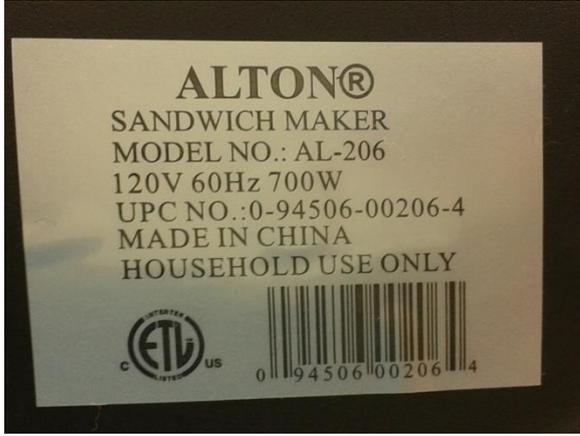
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Sanduchera</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>120 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>700 vatios</p>
--	---

Tabla 25: Datos de placa secadora Mabe

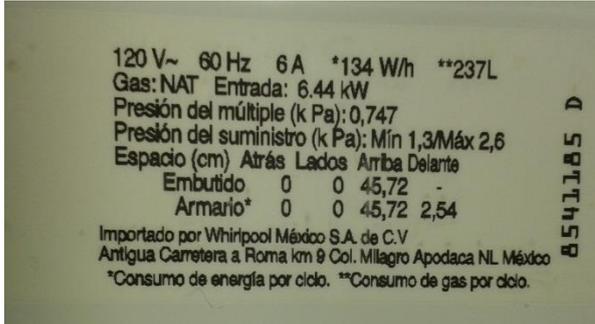
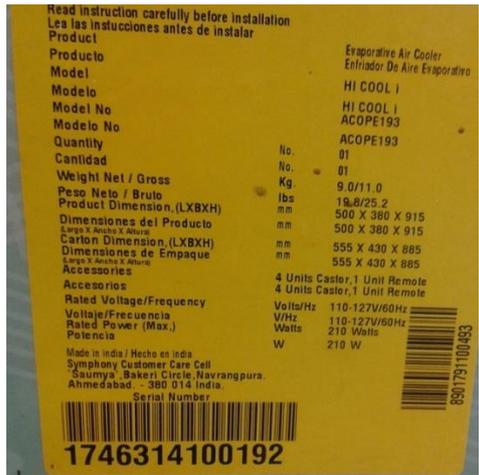
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Secadora</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>120 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>6.44Kilovatios</p>
--	---

Tabla 26: Datos de placa de tostadora TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Tostadora</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>110 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>750 vatios</p>
--	--

Tabla 27: Datos de placa de ventilador tipo acondicionador de aire Symphony

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u></p> <p>Ventiladoras (acondicionador de aire)</p> <p><u>Voltaje:</u></p> <p>110 Voltios</p> <p><u>Potencia:</u></p> <p>210 vatios</p>
---	--

2.6 ANÁLISIS ECONÓMICO Y ENERGÉTICO

El análisis económico y energético de los consumidores residenciales se lo realiza a nivel general debido a que se dificulta calcular de una manera particular, este análisis depende de cada usuario por sus diferentes necesidades y diferentes ingresos económicos por lo que vamos a plantear la manera de calcular el consumo de una vivienda y significado económico de la demanda.

Cada vivienda tendrá un número determinado de electrodomésticos y el usuario a su vez una manera particular de uso, cada electrodoméstico tendrá su potencia nominal en vatios y se utilizarán un número de horas determinadas (diarias, semanales y mensuales).

Por lo tanto la ecuación que vamos a utilizar para cada electrodoméstico es:

$$KWH(mensual) = 30 * P * H / 1000 \text{ (Kilovatios hora)} \quad (2.1)$$

P= potencia nominal del electrodoméstico (vatios)

H= número de horas diaria que utiliza el electrodoméstico.(horas)

KWH= Energía que consume el electrodoméstico en el mes. (kilo vatios hora)

Cada electrodoméstico utilizado en la vivienda consumirá energía eléctrica en el periodo de un mes, Por lo que el consumo de energía de la vivienda sería la suma de todos los Kilovatios horas (KWH) consumidos por cada electrodoméstico.

Con estos kilovatios horas mensuales podremos calcular lo que significa económicamente mediante el pliego tarifario presentado en la sección de anexos figuras A2.1,2,3, el pliego tarifario cambia dependiendo de la región del país, aquí evaluaremos para Guayaquil, Quito y el resto de país.

El cálculo se lo realiza dividiendo la potencia consumida en los rangos indicados en el pliego tarifario multiplicando cada rango por el valor que indica el pliego tarifario, como en el ejemplo en la sección de anexos 4.

Esto equivaldría el consumo eléctrico de la vivienda (KWH) en un valor monetario en dólares.

En el pliego tarifario podemos observar un valor de comercialización que varía dependiendo del consumo de la vivienda.

Para calcular el valor a pagar por el consumo de la energía eléctrica tendremos las siguientes ecuaciones:

$$SC = 0.05*(C1+C2) \quad (2.2)$$

SC: subsidio cruzado en dólares

C1: Consumo en dólares de la energía eléctrica mediante el cálculo anteriormente mencionado con el pliego tarifario.

C2: Valor en dólares fijo del pliego tarifario dependiendo del consumo, este valor es el valor de la comercialización.

$$TSE = C1 + C2 + SC \quad (2.3)$$

TSE: valor en dólares a pagar por el total de servicio eléctrico

$$AP = 0.0667 * (TSE) \quad (2.4)$$

AP: valor en dólares a pagar por alumbrado público

$$TRB = 0.1116 * (TSE + AP) \quad (2.5)$$

TRB: valor a pagar por de la tasa de recolección de basura en dólares

$$CB = \text{Impuesto Fijo de 1.59 USD}$$

CB: valor en dólares a pagar por la contribución de los bomberos en dólares

$$\text{Pago de Planilla} = TSE + AP + TRB + CB \quad (2.6)$$

2.7 AUDITORÍA ENERGÉTICA

Para la auditoría energética se realizará la inspección de cada circuito de alumbrado, tomacorrientes y circuitos especiales determinando si el

calibre del conductor y el disyuntor es el correcto. Luego de este análisis se procederá a verificar el dimensionamiento del disyuntor principal así también el disyuntor colocado y el calibre del conductor.

2.7.1 DIMENSIONAMIENTO DEL DISYUNTOR Y EL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE CIRCUITOS DE ALUMBRADO

Para obtener la corriente de cada circuito consideraremos un 25% de reserva para el cálculo de cada disyuntor, además se cumplirá estrictamente que la capacidad de corriente que circulara por el cable será la capacidad de corriente del disyuntor por las siguientes razones:

Si la capacidad de corriente nominal del disyuntor es mayor a la del conductor, si se produce una sobre carga, el conductor empieza a calentarse debilitando sus propiedades. En un caso extremo podría llegar a derretirse el plástico aislante causando un incendio debido a que la protección no opera.

Si la capacidad de corriente nominal del conductor es mayor a la del disyuntor no se presenta ningún problema en cuanto a operación, el problema se manifiesta en la parte económica debido al aumento del costo del conductor con una corriente de operación mayor.

La corriente para la selección del disyuntor y el conductor se calcula con la siguiente ecuación:

$$I_{Disyuntor} = \frac{K*n*P}{V*fp} \quad (2.7)$$

Donde:

P: Potencia de cada luminaria o cada tomacorriente

V: Voltaje de operación de cada luminaria o tomacorriente generalmente 120V.

fp: Factor de potencia

n: Número de luminarias o tomacorrientes por cada circuito

K: constante de 1.25, factor que asegura el 25% de reserva para sobrecarga.

Para realizar un diseño se considera la potencia de cada luminaria y de los tomacorrientes igual a 1 según el NEC [10].

2.7.2. DIMENSIONAMIENTO DEL DISYUNTOR PARA CIRCUITOS ESPECIALES [11]

Para la protección de cargas especiales, se instalara un disyuntor para cada equipo. Los equipos especiales para el caso de una vivienda serán: acondicionadores de aire, refrigeradora, ducha

eléctrica, cocina eléctrica, microondas, motor de garaje, bombas de agua, etc.

La corriente del disyuntor para estos equipos se calcula así:

$$I_{\text{Disyuntor}} = \frac{K \cdot P}{V \cdot f_p} \quad (2.8)$$

Donde:

P: Potencia de cada luminaria o cada tomacorriente

V: Voltaje nominal del equipo a proteger 240V o 120V

f_p: Factor de potencia equipo

K: constante de 1.25, factor que asegura el 25% de reserva para sobre carga.

Dependiendo del voltaje el disyuntor será de uno o de dos polos.

2.8. DIMENSIONAMIENTO DEL DISYUNTOR PRINCIPAL [11]

El cálculo del amperaje y el calibre del conductor principal se lo realizarán de la siguiente manera:

Sumamos la potencia individual de todos los circuitos de alumbrado y tomacorrientes, por lo general las residencias cuentan con un servicio monofásico de tres hilos; generalmente se reparten los circuitos de alumbrado y tomacorrientes por cada fase haciendo que cada fase

consume el mismo amperaje para facilitar el diseño del disyuntor principal.

$$P_{total} = P_{A-1} + P_{A-2} + \dots + P_{A-n} + P_{T-1} + P_{T-2} + \dots + P_{T-n} + P_{C-1} + \dots + P_{C-n}$$

Donde:

P_{A-n} : Potencia del n -ésimo circuito de alumbrado.

P_{T-n} : Potencia del n -ésimo circuito de tomacorrientes.

P_{C-n} : Potencia de la n -ésima carga especial.

A partir de la potencia total del circuito calcularemos la potencia diversificada, con este valor de potencia calcularemos el disyuntor principal de la vivienda.

La potencia diversificada será calculado tomando en cuenta el 25% de la carga total operando al 100% y el otro 75% se considerará que opera a un 35% o 40%, dependiendo de las potencias de las cargas que funcionarán menor tiempo.

$$P_{diversificada} = 0.25P_{total} + 0.75 * 0.40 * P_{total} \quad (2.9)$$

2.9. RECOMENDACIONES PARA EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Para recomendar a los usuarios un ahorro de energía eléctrica asumiremos 2 factores, residencias estándares y equipos normalmente usados.

Las viviendas contarán con 2 habitaciones, comedor, cocina, sala y 3 baños.

En la tabla a continuación se presenta los electrodomésticos más importantes en una vivienda y las horas necesarias de consumo.

Tabla 28: Recomendaciones de una residencia estándar

Iluminarias y Equipos	Ubicación en la Vivienda	Número de Iluminarias y Equipos	Potencia (W)	Horas diaria de uso	Energía Consumida (Wh)
Iluminarias	Cocina	1	9	4	36
	Comedor	1	9	4	36
	Sala	2	9	3	54
	Baño de visita	1	9	1	9
	Baño dormitorios	2	9	1	18
	Dormitorio Principal	1	9	2	18
	Dormitorio	1	9	2	18
Televisor	Sala	1	113	2	226
	Dormitorio Principal	1	113	4	452
	Dormitorio	1	113	2	226
Refrigeradora	Cocina	1	230	8	1840
Licuada	Cocina	1	350	0,25	87,5
Plancha	Dormitorio	1	1000	0,5	500

La energía total consumida en un día para un usuario de clase económica media es la suma de la energía consumida de cada artefacto.

Energía eléctrica diaria consumida = 3520.5 [Wh]

Energía eléctrica mensual consumida= $3520.5 \times 30 / 1000 = 105.615$
[KWh]

Para representarlo económicamente utilizamos el método explicado en la sección 2.6 y desarrollado en anexo 4.

Consumo en dólares= \$ 8.42

Comercialización= \$ 1.414

Subsidio cruzado= \$ 0.492

Total de servicio eléctrico= \$ 10.326

Total de Alumbrado Público= \$ 0.689

Tasa de Recolección de basura= \$ 1.23

Contribución Bomberos= \$ 1.59

Total a Pagar en la Planilla = \$ 13.835

Este valor de \$13,835 dólares lo tomaremos como referencia al momento de comparar con otras viviendas.

Para ahorro en luminarias se recomienda utilizar la luz solar del día, las paredes de la vivienda tener colores claros y prender las luminarias el tiempo necesario.

Usar la televisión en exceso trae consecuencias médicas y económicas, por lo que utilizar la televisión 2 horas diarias es recomendable.

La Refrigeradora es uno de los electrodomésticos de mayor consumo de energía, asegúrese de que las puertas del refrigerador cierren herméticamente, mantenerlo alejado de equipos que generen calor, darle un buen mantenimiento mensual al equipo y darles suficiente espacio a los lados para que el calor pueda escapar.

Al utilizar la plancha procurar no distraerse en otras actividades, utilizar a temperatura adecuada para no desperdiciar energía innecesariamente y preferiblemente usarla en las mañanas donde la demanda del país es baja con respecto a la tarde y noche.

CAPÍTULO 3

IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE

3.1 ESPECIFICACIONES DEL SOFTWARE

Para el correcto funcionamiento del software en un ordenador este debe contar con lo siguiente:

- Sistema Operativo : Windows7 x64 bit
- Java Runtime 7.0 x64 bit
- SQL SERVER 2008 versión 10.0

3.2 FUNCIONAMIENTO DEL SOFTWARE

En esta sección se detalla el funcionamiento e información requerida en los campos de las pestañas del software.

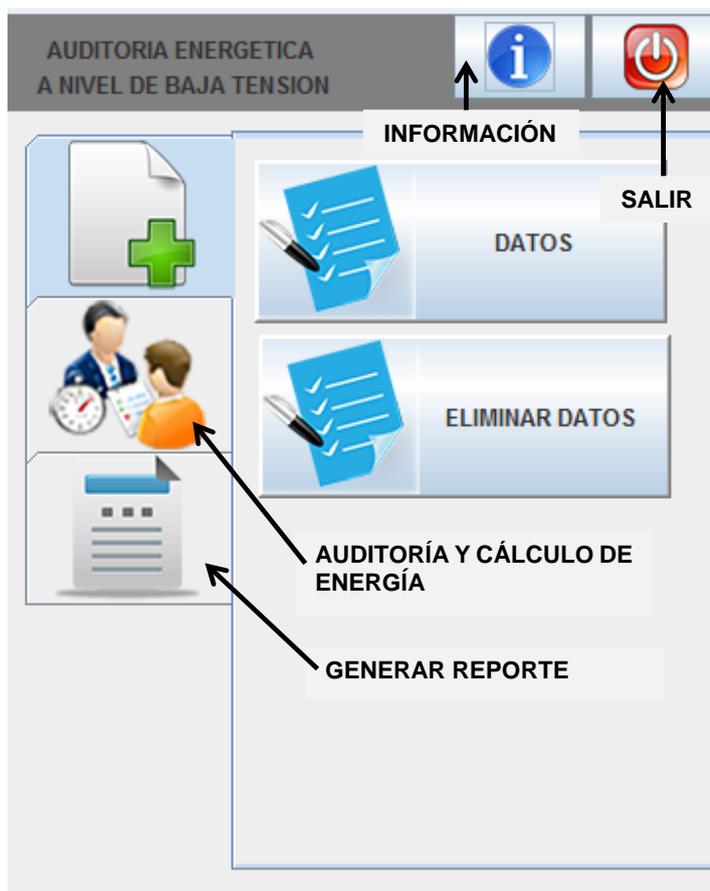


Figura 3.1. Pantalla principal del software

La figura 3.1 muestra la pantalla principal del software donde se puede elegir las opciones para mostrar la información sobre el proyecto, materia de graduación, director, autores etc., ingresar nuevos datos, buscar datos, eliminar datos, realizar la auditoría energética, el cálculo de la energía y generar el reporte de la vivienda auditada.

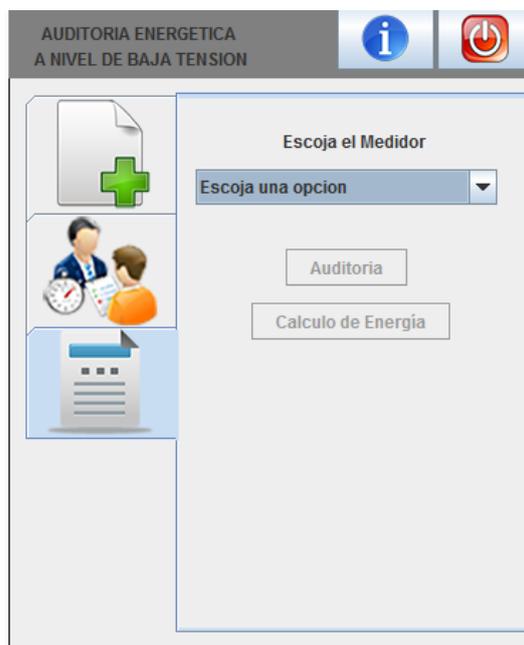


Figura 3.2. Selección de Reporte

En la figura 3.2 se muestra las opciones para generar los reportes: Auditoría o Cálculo de energía, en esta opción se debe buscar el código del medidor ingresado previamente y seleccionar cualquiera de las dos opciones de reporte, el software automáticamente presentará el reporte seleccionado.



**ESCUELA SUPERIOR
POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD DE INGENIERIA
EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**

" EFICIENCIA ENERGÉTICA APLICADA "

TEMA: " ELABORACIÓN DE UN SOFTWARE
PARA AUDITORIA ENERGÉTICA A
NIVEL DE BAJA TENSIÓN "

DIRECTOR: MSC. DOUGLAS AGUIRRE

AUTORES: CHRISTIAN ALVARADO VALAREZO
OTTO JOSÉ CEVALLOS ALMEIDA



Figura 3.3. Información acerca del proyecto

de graduación y sus autores

En la figura 3.3 se presenta la información general del proyecto de graduación, a manera de carátula.

The screenshot shows a web application window with the following sections:

- Datos de Auditor:** Fields for C.I., Nombres, and Apellidos.
- Información de la Instalación:** Fields for Código del Medidor and Dirección.
- Infraacción del Consumidor:** A section with four dropdown menus labeled "Posee acometida", "Posee medidor", "Posee Caja de Breaker", and "Posee Puesta a Tierra", each with the text "Escoja una opcion".
- Buttons and Navigation:**
 - "AGREGAR NUEVO" (with "buscar medidor" below it)
 - "GUARDAR"
 - "INICIO"
 - "VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN"
- Search and Action Icons:** A search bar with "Escoja una opcion" and a magnifying glass icon, and a set of icons for adding, saving, and refreshing.

Figura 3.4. Ingreso de los datos del auditor y especificaciones del domicilio por auditar

En la figura 3.4 se ingresarán los datos de la persona a ingresar la auditoria, así como el código del medidor y la dirección del domicilio donde se efectuara la auditoria. Se ha colocado un buscador que nos permita ingresar a la información guardada anteriormente para realizar una revisión o modificar algún dato, al estar en esta opción se puede agregar nuevos datos solo pulsando el botón “Agregar nuevo”. En la parte final se colocará los datos de la instalación y el programa se encargará de evaluar la información de dicha instalación, en caso de violar alguno de los puntos del reglamento del CONELEC de las tablas

2 y 3, luego verificamos y guardamos los resultados en una base de datos para proceder a realizar el cálculo de energía o la auditoría energética.

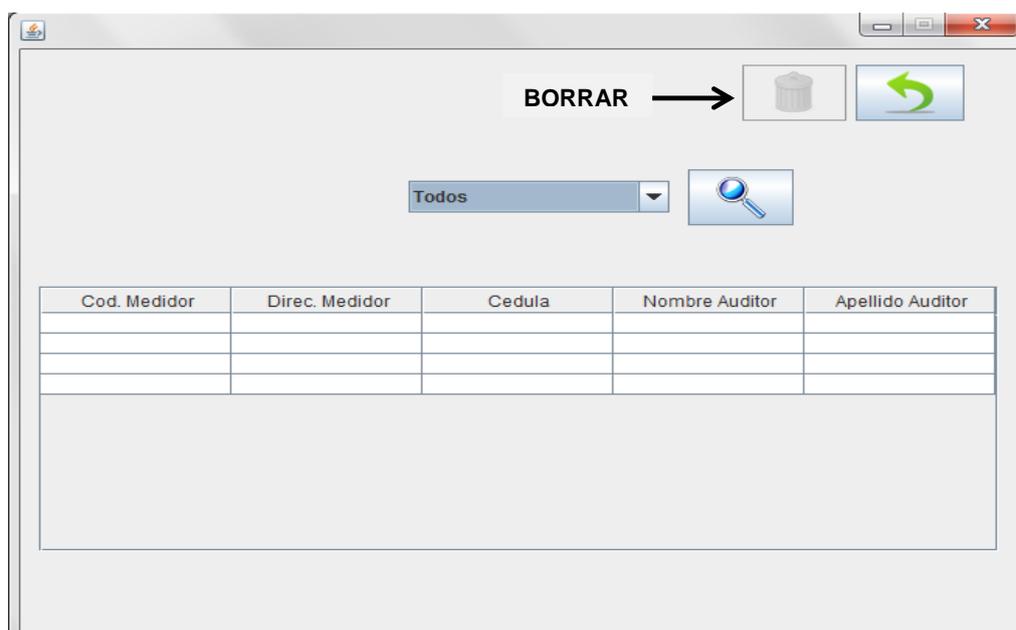


Figura 3.5. Eliminación de datos.

En la figura 3.5 se muestra la pestaña para eliminar los datos de la base de guardado, para esto es necesario utilizar el buscador, seleccionarlos y presionar el botón “Borrar”.



Figura 3.6. Pestaña de selección de opciones.

En la figura 3.6 se presenta la pestaña de selección de opciones donde el auditor puede escoger cualquiera de las opciones indistintamente, para esto en la barra de búsqueda “Escoja el Medidor” debe escoger previamente el código del medidor de la vivienda guardado en la base de datos y proceder al respectivo análisis.

3.2.1 AUDITORÍA ENERGÉTICA

Figura 3.7. Pestaña de ingreso de circuitos de alumbrado.

En la figura 3.7 se presenta el ingreso para los circuitos de alumbrado, el software solicita como dato el número de circuitos de alumbrado del domicilio, luego se deberá colocar en ubicación el recorrido por las habitaciones del domicilio del circuito para guardar la información en la base de datos. El tercer dato a ingresar es el número de luminarias del circuito y las respectivas características de cada circuito como: disyuntor colocado, calibre de conductores de fase y neutro colocados. Al ingresar todos los datos procedemos a dar clic en “Validar” por medio del cual el

programa se encargara de comparar los resultados ingresados con los correctos presentando el diagrama unifilar del circuito y mostrará el análisis del circuito en el cuadro al final, seleccionamos guardar y automáticamente el programa guarda la información con la etiqueta “A-1” hasta “A-n” donde n será en número de circuitos ingresados.

Circuitos de Alumbrado | Circuito de Tomacorriente | Tomacorrientes Especiales | Planilla General | Diagrama Unifilar | Cálculo de Carga

Ingrese el número de circuito de tomacorrientes, incluida la cocina:

Circuito de Tomacorriente: T-1 COCINA Ubicación

Número de Tomacorrientes Potencia c/tomacorriente: 150 W

Capacidad de Corriente Disyuntor Colocado Corriente del Disyuntor: 1P 20 A

Calibre del Conductor Colocado en la fase

Calibre del Conductor Colocado en el neutro

Calibre del Conductor Colocado en tierra

¿Disyuntor Colocado es correcto?

PUESTA A TIERRA

Title 1 | Title 2 | Title 3 | Title 4

Figura 3.8. Pestaña de ingreso de circuitos de tomacorrientes.

En la figura 3.8 se observa el ingreso de los circuitos de tomacorrientes, de igual manera a la detallada en el ingreso de circuitos de alumbrado con pequeñas diferencias. En esta

pestaña se debe ingresar el número de tomacorrientes asumiendo un circuito único para la cocina, siendo este el primer en ser ingresado, adicionalmente se deberá ingresar el conductor colocado en tierra siempre y cuando en la condición inicial de ingreso de datos que se presenta en la figura 3.3 se haya indicado que existe conexión a tierra caso contrario esta opción no aparecerá en la pestaña ni en el diagrama unifilar. Los datos se guardaran con la etiqueta "T- 1" para el circuito de la cocina, a partir de "T - 2" hasta "T - m" para los demás circuitos ingresados, siendo n el número de circuitos de tomacorrientes ingresados.

The screenshot shows a software window titled 'Tomacorrientes Especiales' with several tabs: 'Circuitos de Aluminado', 'Circuito de Tomacorriente', 'Tomacorrientes Especiales', 'Planilla General', 'Diagrama Unificar', and 'Cálculo de Carga'. The 'Tomacorrientes Especiales' tab is active, showing a form for 'Acondicionador de Aire'. The form includes the following fields and controls:

- 'Ingrese el número de Acondicionadores de Aire:': A text input field.
- 'Tomacorriente Especial': A text input field.
- 'Ubicación': A text input field.
- 'Voltaje': A dropdown menu with 'Escija' selected, followed by 'V'.
- 'BTU': A text input field.
- 'Corriente Calculada': A text input field followed by 'A'.
- 'Disyuntor 2p': A text input field followed by 'A'.
- 'Capacidad de Corriente del Disyuntor': A checkbox.
- 'Calibre del Conductor Colocado en las fases': A checkbox.
- 'Calibre del Conductor Colocado en el neutro': A checkbox.
- 'Calibre del Conductor de Tierra': A checkbox.
- '¿Disyuntor o Conductores Colocados son correctos?': A large empty text area.
- 'CALCULAR': A button with an arrow pointing to it from the left.
- A small diagram of a circuit breaker on the right side.

At the bottom of the window, there are four tabs labeled 'Título 1', 'Título 2', 'Título 3', and 'Título 4'.

Figura 3.9. Pestaña de ingreso de circuitos de tomacorrientes especiales – A.A.

La figura 3.9 presenta el ingreso para tomacorrientes especiales, específicamente acondicionadores de aire con la asunción de que todo aire acondicionado debe tener su propio disyuntor. Los datos a ingresar son el número de acondicionadores de aire, la ubicación en el domicilio, el voltaje y los BTU para realizar los cálculos, luego de ingresar estos datos damos clic en “Calcular” para realizar las comparaciones. Después se debe ingresar los calibres de los conductores para fase neutro y tierra, presionamos “Validar” para que el programa analice los resultados para guardarlos y presentarlos. Los datos se

guardaran con la etiqueta “T- m+1” siendo m el número total de circuitos de tomacorrientes.

Figura 3.10. Pestaña de ingreso de circuitos de tomacorrientes especiales – otros circuitos.

La figura 3.10 muestra el ingreso de otros circuitos especiales para un domicilio como: duchas, cocinas, lavadoras, etc. Los datos a ingresar serán: el número de circuitos especiales, nombre de equipo y ubicación, voltaje, potencia del equipo, factor de potencia y la información de si posee o no un disyuntor. Luego realizamos clic en “Calcular”, el programa realiza los respectivos cálculos para las validaciones, después de eso ingresamos los valores de los conductores colocados en fase, neutro y tierra, presionamos “Validar” para el análisis y se presentarán los

resultados, presionamos “Guardar” para llevar los resultados a la base de datos con el “T- o+1”, donde será el último número de los circuitos de tomacorrientes especiales.

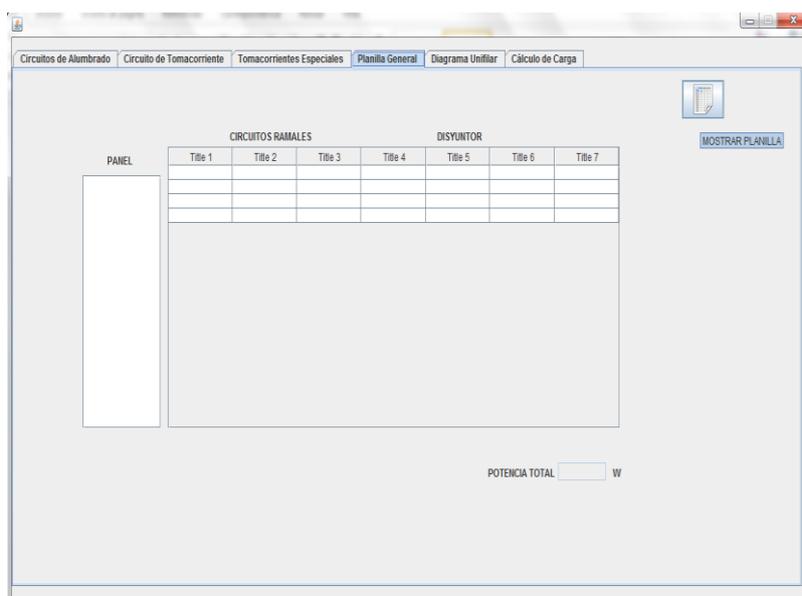


Figura 3.11. Pestaña planilla general

La figura 3.11 muestra la planilla general de toda la instalación, al presionar el boton “Mostrar Planilla” se presentará toda la informacion de los circuitos de la vivienda alumbrado, tomacorrientes y especiales. En esta pestaña tambien se calculará la potencia total del circuito principal de la vivienda, con esta información se realiza el cálculo de carga para el dimensionamiento del disyuntor principal.

The screenshot shows the 'Cálculo de Carga' (Load Calculation) tab in a software application. The interface includes several input fields and checkboxes for user-defined parameters:

- Potencia Instalada (Installed Power)
- 25% Potencia Instalada (25% Installed Power)
- Diferencia de potencia (Power Diversity)
- 40% Diferencia de potencia (40% Power Diversity)
- Potencia Diversificada (Diversified Power)
- Corriente Nominal del Circuito (Nominal Circuit Current)
- Corriente del Disyuntor Principal (Main Circuit Breaker Current)
- Disyuntor 1P (1P Circuit Breaker)
- Calibre Fases (Phase Wire Gauge)
- Calibre Neutro (Neutral Wire Gauge)
- Calibre Tierra (Ground Wire Gauge)
- Capacidad de Corriente Disyuntor Colocado (Circuit Breaker Capacity)
- Calibre del Conductor Colocado en la fase (Phase Conductor Gauge)
- Calibre del Conductor Colocado en el neutro (Neutral Conductor Gauge)
- Calibre del Conductor Colocado en tierra (Ground Conductor Gauge)

Two informational boxes are present:

- Definición (Definition):**
 - P = Potencia Instalada
 - P_{25} = 25% de Potencia Instalada
 - Df = Diferencia de Potencia
 - Df_{40} = 40% de Diferencia de Potencia
 - Pd = Potencia Diversificada
 - In = Corriente Nominal del Circuito
 - Id = Corriente del Disyuntor Principal
- Equivalencia (Equivalency):**
 - $P_{25} = P * 0,25$
 - $Df = P - P_{25}$
 - $Df_{40} = Df * 40\%$
 - $Pd = P_{25} + Pd_{40}$
 - $In = \frac{Pd}{V * fp}$
 - $Id = 1,25 * In$
 - V = 120V o 240V
 - fp = 0,92

Figura 3.12. Pestaña cálculo de carga

La figura 3.12 muestra el cálculo de carga realizado para la instalación que se detalla en la sección 2.8, el software automáticamente dimensiona el disyuntor principal y los respectivos conductores para fase, neutro y tierra. El auditor debe ingresar simplemente los datos solicitados del disyuntor y conductores colocados en la instalación, después presionar “Validar” para que el software realice el análisis y por ultimo “Guardar”.

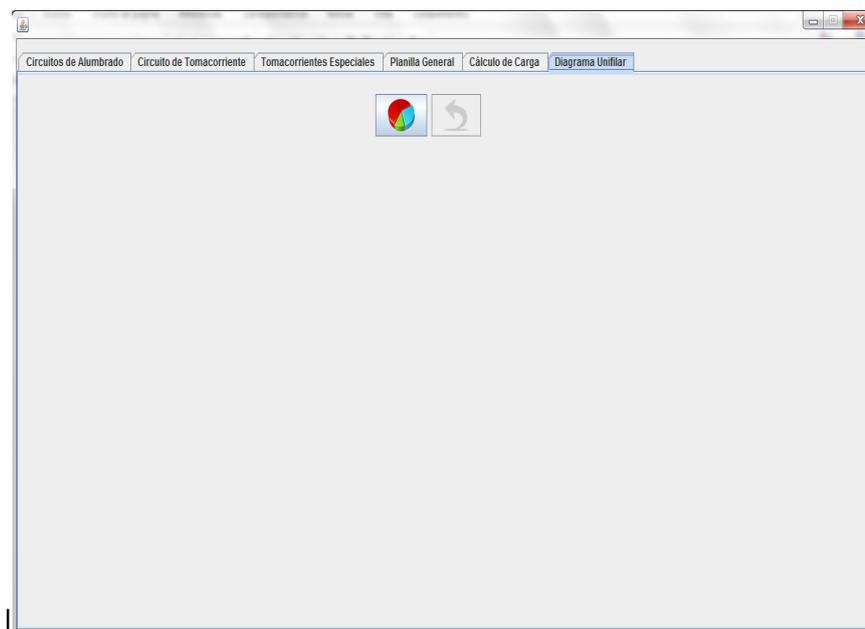


Figura 3.13. Pestaña diagrama unifilar

La figura 3.13 presenta el diagrama unifilar de toda la instalación del domicilio, para que el diagrama se genere damos click en “Generar” y además en esta pestaña terminamos la auditoría energética permitiendo regresar al menu principal que se muestra en la figura 3.1 para salir o para realizar el cálculo aproximado de la energía. A continuación se presenta un ejemplo del diagrama unifilar generado por el programa.

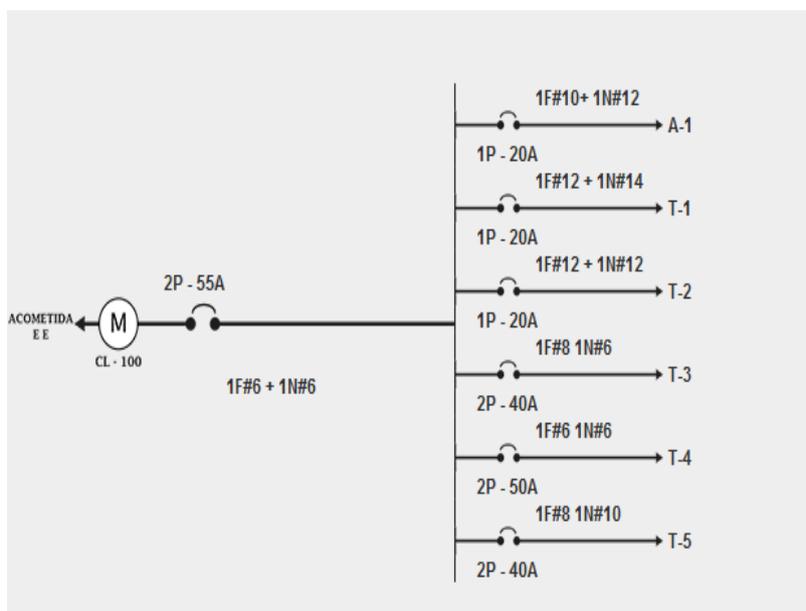


Figura 3.14. Ejemplo de diagrama unifilar generado.

La figura 3.14 muestra el diagrama unifilar para una instalación en un domicilio, en este diagrama no se muestra la puesta a tierra ya que al seleccionar las características de la instalación como se muestra en la figura 3.3 se seleccionó que la instalación no contaba con puesta a tierra.

3.2.2 CÁLCULO DE LA ENERGÍA

Para el cálculo de la energía vamos a tener dos pestañas la primera para ingresar los electrodomésticos y la segunda para realizar el cálculo de la energía con el pliego tarifario escogido.

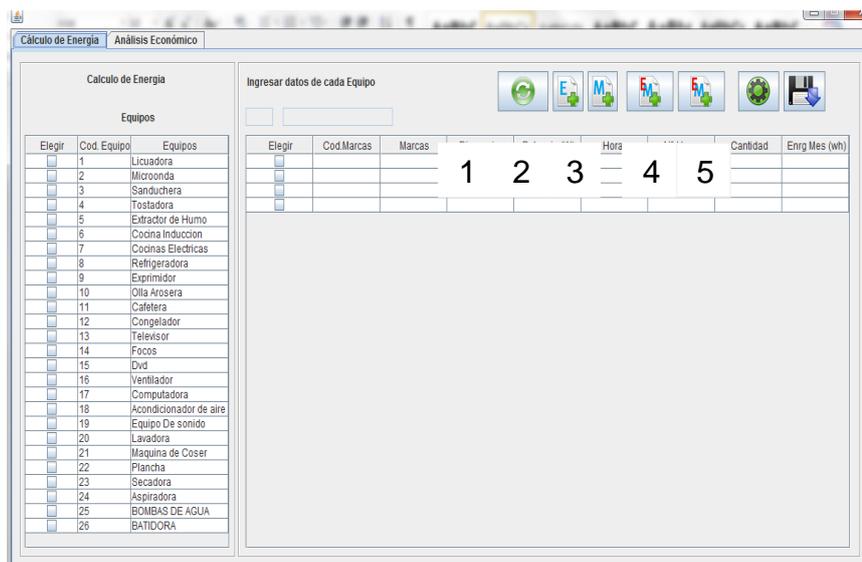


Figura 3.15. Pestaña del cálculo de energía

La figura 3.15 muestra una base de datos con la información recolectada que se detallan en el capítulo 2, donde el auditor podrá seleccionar los equipos de la lista existente o añadir nuevos guardándolos en la base de datos, cuando todos los datos estén seleccionados procedemos a llenar los campos de horas que pueden ser diarias o semanales, la cantidad de los equipos luego presionamos clic en el botón “Validar” y por último en “Guardar”. Los botones de izquierda a derecha representan:

1. Actualizar todo: Permite actualizar toda la información de la lista.
2. Nuevo equipo con marca nueva: Permite ingresar un nuevo equipo de distinta marca a la lista de la base.
3. Nueva Marca: Permite ingresar una nueva marca.

4. Equipo con Marca Existente: Permite ingresar un nuevo equipo de una de una marca existente en la base de datos.
5. Equipo Existente con Marca Existente: Permite ingresar nuevas características para un equipo que ya existe.

Luminarias-Equipos	Ubicación en Viven...	Numero	Potencia(W)	Horas Diarias Uso	Energía Consumid...

Figura 3.16. Pestaña de análisis económico

En la figura 3.16 se muestra la pestaña de análisis económico, para esto es necesario seleccionar el pliego tarifario en el campo “Elegir Pliego Tarifario”, se cuenta con una base de datos que tiene registrado los cargos tarifarios de las empresas de Guayaquil, Quito y Guayas – Los Ríos. El costo total a pagar se muestra bajo el campo mencionado y se encuentra desglosado según el pago a

realizar de la planilla de consumo eléctrico que se detalla en el capítulo 2 y en el anexo 4, además se tiene la opción de regresar a la pestaña de la figura 3.6 para salir del programa o realizar la auditoria energética. En el campo de recomendaciones aparecerán consejos para reducir el consumo de energía del usuario, esto solo se presentará si el usuario posee equipos con mayor potencia a los valores fijados en las recomendaciones de ahorro que se encuentra en la tabla 28.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Al realizar la auditoría energética mediante el software podremos saber si el usuario cumple con los reglamentos del CONELEC, si los disyuntores se encuentran bien dimensionados y un valor aproximado a pagar por el consumo de la energía eléctrica.
2. El software nos permite diseñar el sistema eléctrico de una residencia con su respectivo cálculo de carga y diagrama unifilar, con solo llenar los campos de cada pestaña hasta que el análisis realizado sea correcto.

3. Al realizar el cálculo de la energía en la vivienda el software recomendará el uso de ciertos electrodomésticos con su potencia, para reducir el valor a pagar en la planilla, estas recomendaciones se presentarán solo si el usuario posee electrodomésticos con mayor potencia que el de las recomendaciones.
4. Al ingresar los datos de los conductores el programa verificará si los conductores de la residencia son correctos o están sub dimensionados o sobredimensionados.
5. El programa es flexible para el uso de personas sin conocimientos eléctricos ya que el software es claro en el llenado de datos y sus respectivos cálculos.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso del software para un análisis energético eficaz y rápido de una vivienda, además con la opción de cálculo de energía se puede concientizar a las personas para que de una u otra manera ahorren energía, este ahorro se reflejará en un valor en dólares lo que aumentará el interés de los usuarios para reducir costos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Empresa Eléctrica del Ecuador, Normas de acometidas, cuartos de transformadores y sistemas de medición para el suministro de electricidad (NATSIM), 2004
- [2] GREENPYME “Una iniciativa de la corporación Interamericana de Inversiones”, Eficiencia Energética, <http://greenpyme.iic.org/es/eficiencia-energ%C3%A9tica>, fecha de consulta noviembre 2014
- [3] Diccionario online, http://www.diclib.com/kilovatio%20hora/show/es/es_wiki_10/28391#.VGuzRaMmxoQ, fecha de consulta noviembre 2014
- [4] Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/, [fecha de consulta](#) noviembre 2014
- [5] Schneider Electric, http://www.schneider-electric.com.ar/documents/solutions/catalogo_soluciones.pdf, fecha de consulta noviembre 2014
- [6] AChEE, Agencia Chilena de Eficiencia Energética/Eficiencia Energética, <http://www.acee.cl/eficiencia-energetica/que-es>, fecha de consulta noviembre 2014

- [7] Universidad de Vigo, Auditoria Energética, <https://webs.uvigo.es/oma/document/SemanaEnerxia2011/AUDITORIA%20Energetica%2015Abr2011.pdf>, fecha de consulta noviembre 2014
- [8] Blog de Programación II, Java, <http://gl-eqn-programacion-ii.blogspot.com/2010/03/conceptos-basicos-de-programacion-en.html>, fecha de consulta noviembre 2014
- [9] Universidad Autónoma de Baja California, Java, <http://fcgi.tij.uabc.mx/usuarios/palacios/Java1.pdf>, fecha de consulta noviembre 2014
- [10] National Fire Protection Association, NEC (National Electrical Code), 2011 Edition
- [11] Enríquez Harper, El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales, Editorial Limusa 1998
- [12] Modelo de contrato para la prestación de servicio público de energía eléctrica a los consumidores, CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, http://www.conelec.gob.ec/normativa_detalle.php?cd_norm=578, fecha de consulta enero 2015
- [13] Boletines Estadísticos, CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD,

<http://www.conelec.gob.ec/contenido.php?cd=10371&l=1>, fecha de consulta enero 2015

[14] NetBeans IDE, Netbeans.org, <https://netbeans.org/features/index.html>, fecha de consulta febrero 2015.

[15] SQL Server 2008 Management Studio, Microsoft, <http://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=7593>, fecha de consulta febrero 2015.

ANEXOS

ANEXO 1

DATOS DE PLACA DE LOS ELECTRODOMÉSTICOS

Tabla 29: Datos de placa de olla rosera TEKNO

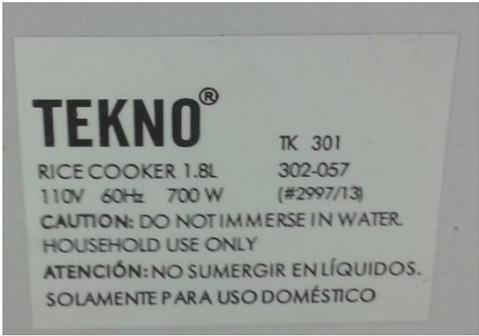
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Olla Rosera</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 700 W</p>
--	---

Tabla 30: Datos de placa de olla rosera Oster

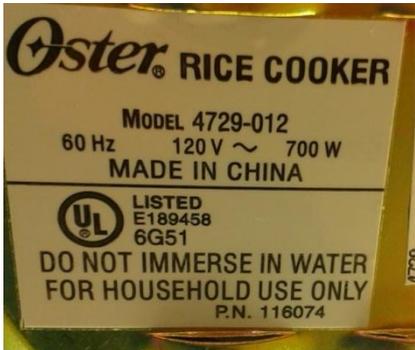
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Olla Rosera</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 700 W</p>
---	---

Tabla 31: Datos de placa de olla rosera Oster

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Olla Rosera</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1000 W</p>
---	--

Tabla 32: Datos de placa de aspiradora TEKNO

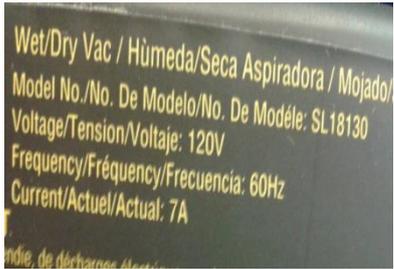
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Aspiradora</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Corriente:</u> 7 A</p>
---	---

Tabla 33: Datos de placa de aspiradora TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Aspiradora</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Corriente:</u> 5 A</p>
---	---

Tabla 34: Datos de placa de aspiradora TEKNO

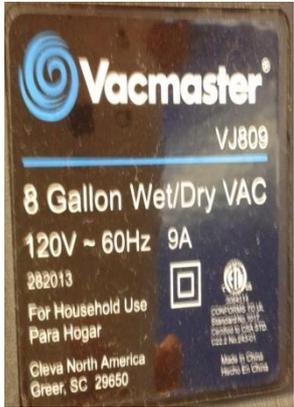
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Aspiradora</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Corriente:</u> 9 A</p>
---	---

Tabla 35: Datos de placa de aspiradora TEKNO

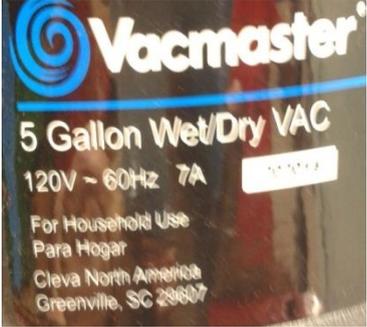
 <p>Vacmaster 5 Gallon Wet/Dry VAC 120V ~ 60Hz 7A For Household Use Para Hogar Cleva North America Greenville, SC 29607</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Aspiradora <u>Marca:</u> TEKNO <u>Voltaje:</u> 120 V <u>Corriente:</u> 7 A</p>
---	--

Tabla 36: Datos de placa de bomba de agua TEKNO

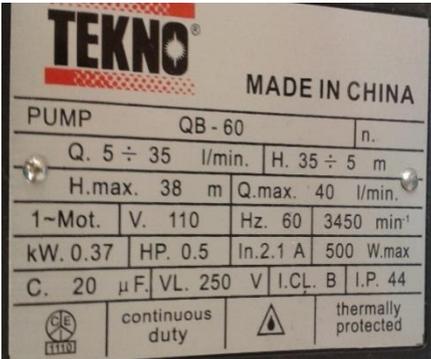
 <p>TEKNO MADE IN CHINA PUMP QB - 60 n. Q. 5 ÷ 35 l/min. H. 35 ÷ 5 m H.max. 38 m Q.max. 40 l/min. 1-Mot. V. 110 Hz. 60 3450 min⁻¹ kW. 0.37 HP. 0.5 In. 2.1 A 500 W.max C. 20 μF VL. 250 V I.CL. B I.P. 44 continuous duty thermally protected</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Bomba de Agua <u>Marca:</u> TEKNO <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 0.37 KW</p>
--	--

Tabla 37: Datos de placa de bomba de agua Pedrollo

		<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Bomba de Agua	
PUMP PKm 60® Rel. C		<u>Marca:</u> Pedrollo	
Q 5 ÷ 40 l/min | H 38 ÷ 5 m | n. 288802		<u>Voltaje:</u> 110 V	
H max 40 m | H min 5 m | t max 60 °C		<u>Potencia:</u> 0.37 KW	
V ~ 110 | Hz 60 | min ⁻¹ 3450			
kW 0.37 | HP 0.5 | In 5.5 A | W max 550			
C. µF 25 - VL 250 | I.C.L.F | IP X4 | 10-13			
 Thermally protected Continuous duty		San Bonifacio (Verona) ITALY Tel. 045 6136311 - Fax 045 7614663	

Tabla 38: Datos de placa de bomba de agua Pedrollo

		<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Bomba de Agua	
PUMP CPm 620 Rel. D		<u>Marca:</u> Pedrollo	
Q 10 ÷ 100 l/min | H 34 ÷ 19 m		<u>Voltaje:</u> 110 V	
H max 35 m | H min 19 m | t max 90 °C		<u>Potencia:</u> 0.75 KW	
V ~ 110 | Hz 60 | min ⁻¹ 3450			
kW 0.75 | HP 1 | In 12 A | W max 1200			
C. µF 60 - VL 250 | I.C.L.F | IP X4 | 10-13			
 Thermally protected Continuous duty		San Bonifacio (Verona) ITALY Tel. 045 6136311 - Fax 045 7614663	

Tabla 39: Datos de placa de bomba de agua HYUNDAI

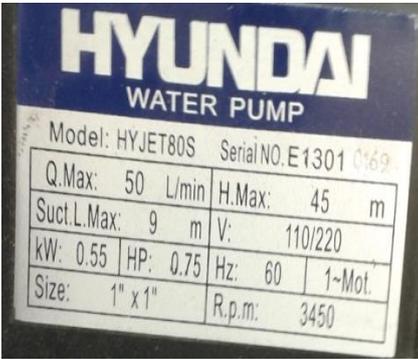
	<u>Tipo de</u> <u>Electrodoméstico:</u> Bomba de Agua
	<u>Marca:</u> HYUNDAI
	<u>Voltaje:</u> 110 V
	<u>Potencia:</u> 0.55 KW

Tabla 40: Datos de placa de bomba de agua Pedrollo

	<u>Tipo de</u> <u>Electrodoméstico:</u> Bomba de Agua
	<u>Marca:</u> Pedrollo
	<u>Voltaje:</u> 110 V
	<u>Potencia:</u> 0.6 KW

Tabla 41: Datos de placa de bomba de agua Pedrollo

<p> PEDROLLO ... the spring of life San Brnifacio (VR) ITALY Tel. 045/6136311 Fax 045/7614663 www.pedrollo.com </p> <p> PUMP JDBn 1A </p> <p> Q ----- l/min, H ----- m H max ----- m H min ----- m tmax ----- °C V 110 ~ Hz 60 6050 min⁻¹ kW 0.75 HP ln 11 A 1100 W max C 60 μF VL 250 V I.C.L. F I.P. 24 </p> <p> CE PG thermally protected continuous duty MADE IN ITALY 120000MPE </p>	<p> <u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Bomba de Agua <u>Marca:</u> Pedrollo <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 0.75 KW </p>
---	--

Tabla 42: Datos de placa de cocina inducción INDURAMA

<p> Voltaje: 220 V ca Recuento: SI / NO Potencia por zona: 1600 W 2000 W 6800 W Tipo de cocina: Cocina de inducción con horno eléctrico Aparato Clase I Fijación tipo Y Corriente Máx. Arreolado 40.2 A Potencia Máxima Arreolado 6846 W FABRICADO POR INDURAMA S.A. HECHO EN ECUADOR RUC: 0900081294071 Dirección: Av. Don Bosco y Av. Américas esquina, Cuenca - Ecuador CUALQUIER ALTERACIÓN DE ESTE SELLO ANULA LA GARANTÍA Este aparato no está diseñado para ser usado por personas (incluidos niños) sobre restricciones físicas, sensoriales o mentales, así como reducidas o carencia de experiencia o conocimientos, a menos que se lea y se entienda las instrucciones relativas al uso del aparato por una persona responsable de su seguridad. Lea estas etiquetas con cuidado para asegurar que no juegue con el aparato. INDURAMA (ECU) MODELO HAMBURGO COLOR CROMA </p>	<p> <u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Cocina Inducción <u>Marca:</u> INDURAMA <u>Voltaje:</u> 220 V <u>Potencia por Hornilla:</u> 1600 W <u>Potencia del Horno:</u> 2000 W </p>
--	---

Tabla 43: Datos de placa de cocina inducción INDURAMA

		<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Cocina Inducción</p> <p><u>Marca:</u> INDURAMA</p> <p><u>Voltaje:</u> 220 V</p> <p><u>Potencia por Hornilla:</u> 1200 W</p> <p><u>Potencia del Horno:</u> 1400 W</p>
--	--	--

Tabla 44: Datos de placa de cocina eléctrica ALTON

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Cocina Eléctrica</p> <p><u>Marca:</u> ALTON</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1000 W</p>
--	---

Tabla 45: Datos de placa de cocina eléctrica TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Cocina Eléctrica</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1000 W</p>
---	---

Tabla 46: Datos de placa de congelador SMC

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Congelador</p> <p><u>Marca:</u> SMC</p> <p><u>Voltaje:</u> 115 V</p> <p><u>Potencia:</u> 165 W</p>
---	--

Tabla 47: Datos de placa de DVD LG

 <p> LG MODEL NO.: DP437 DVD PLAYER 110 - 240 V - 50 / 60 Hz 9 W SERV. NO. : DP437-N MADE IN INDONESIA ALWAYS DISCONNECT FROM THE MAINS DANGER! BEFORE REMOVING COVER. LIVE PARTS ARE ACCESSIBLE WHEN EXPOSED. </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> DVD</p> <p><u>Marca:</u> LG</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 - 240 V</p> <p><u>Potencia:</u> 9 W</p>
--	--

Tabla 48: Datos de placa de DVD SAMSUNG

 <p> SAMSUNG REPRODUCTOR DE DISCOS BLU-RAY (BLU-RAY DISC PLAYER) MODELO: BD-E5500 ALIMENTACIÓN: 110-240V c.a. ~ 50/60Hz 14.6W Serie No NOM NYCE HECHO EN INDONESIA </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> DVD</p> <p><u>Marca:</u> SAMSUNG</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 - 240 V</p> <p><u>Potencia:</u> 14.6 W</p>
--	--

Tabla 49: Datos de placa de DVD PHILIPS

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> DVD</p> <p><u>Marca:</u> PHILIPS</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 – 240 V</p> <p><u>Potencia:</u> 10 W</p>
---	--

Tabla 50: Datos de placa de equipo de sonido SONY

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Equipo de sonido</p> <p><u>Marca:</u> SONY</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 – 240 V</p> <p><u>Potencia:</u> 255 W</p>
---	---

Tabla 51: Datos de placa de equipo de sonido SONY

 <p> SONY® MODEL NO. STR-KM2 FM STEREO/FM-AM RECEIVER AC 120/220/240V ~ 50/60Hz 155W MADE IN MALAYSIA/HECHO EN MALAYSIA </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Equipo de sonido</p> <p><u>Marca:</u> SONY</p> <p><u>Voltaje:</u> 120/220/240 V</p> <p><u>Potencia:</u> 155 W</p>
---	---

Tabla 52: Datos de placa de equipo de sonido LG

 <p> LG MINI HI-FI SYSTEM MODEL NO.: CM4340 110 - 240 V ~ 50 / 60 Hz 45 W Bluetooth QD ID : B021378 This device contains a wireless module : MB8811C0 MADE IN CHINA CM4340-AB DPANLLK </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Equipo de sonido</p> <p><u>Marca:</u> LG</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 - 240 V</p> <p><u>Potencia:</u> 45 W</p>
---	--

Tabla 53: Datos de placa de equipo de sonido LG

 <p>  LG  MICRO HI-FI SYSTEM MODEL NO.: FA163-A0P 110-240V~ 50/60Hz 60W MADE BY LG ELECTRONICS FA163-A0P.DPANLLK </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Equipo de sonido</p> <p><u>Marca:</u> LG</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 - 240 V</p> <p><u>Potencia:</u> 60 W</p>
--	--

Tabla 54: Datos de placa de equipo de sonido SONY

 <p> SONY® MODELO HCD-ESX8 COMPACT DISC RECEIVER AC 120-240V ~ 50/60Hz 100W SERIAL NO. <input type="text"/> HECHO EN CHINA 4-463-831-11 E2 CAUTION RISK OF ELECTRIC SHOCK DO NOT OPEN ATTENTION RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE NE PAS OUVRIER PRECAUCION RIESGO DE CHOQUE ELECTRICO NO ABRIR CUIDADO RISCO DE CHOQUE ELETRICO, NAO ABRA </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Equipo de sonido</p> <p><u>Marca:</u> SONY</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 – 240 V</p> <p><u>Potencia:</u> 100 W</p>
--	---

Tabla 55: Datos de placa de exprimidor de cítricos Oster

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Exprimidor de cítricos</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 75 W</p>
---	---

Tabla 56: Datos de placa de exprimidor de cítricos Oster

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Exprimidor de cítricos</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 22 W</p>
---	---

Tabla 57: Datos de placa de exprimidor de cítricos

BLACK&DECKER

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Exprimidor de cítricos</p> <p><u>Marca:</u> BLACK&DECKER</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 20 W</p>
---	--

Tabla 58: Datos de placa de extractor de humo

RANGE HOOD

	<p><u>Tipo</u> _____ <u>de</u></p> <p><u>Electrodoméstico:</u> Extractor de humo</p> <p><u>Marca:</u> RANGE HOOD</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 130 W</p>
---	---

Tabla 59: Datos de placa de extractor de humo Mabe

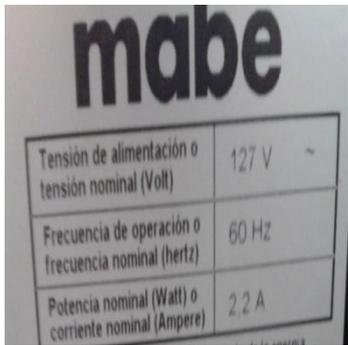
 <p>mabe</p> <table border="1"> <tr> <td>Tensión de alimentación o tensión nominal (Volt)</td> <td>127 V ~</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia de operación o frecuencia nominal (hertz)</td> <td>60 Hz</td> </tr> <tr> <td>Potencia nominal (Watt) o corriente nominal (Ampere)</td> <td>2.2 A</td> </tr> </table>	Tensión de alimentación o tensión nominal (Volt)	127 V ~	Frecuencia de operación o frecuencia nominal (hertz)	60 Hz	Potencia nominal (Watt) o corriente nominal (Ampere)	2.2 A	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Extractor de humo</p> <p><u>Marca:</u> Mabe</p> <p><u>Voltaje:</u> 127 V</p> <p><u>Corriente:</u> 2.2 A</p>
Tensión de alimentación o tensión nominal (Volt)	127 V ~						
Frecuencia de operación o frecuencia nominal (hertz)	60 Hz						
Potencia nominal (Watt) o corriente nominal (Ampere)	2.2 A						

Tabla 60: Datos de placa de extractor de humo

 <p>RANGE HOOD MODEL TK 90 MOTOR DOUBLE COLOR STAINLESS STEEL VOLTAGE 110V-60HZ POWER 260W S/N: C90503388227</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Extractor de humo</p> <p><u>Marca:</u> ALTON</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 260 W</p>
--	---

Tabla 61: Datos de placa de foco OSRAM

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> OSRAM</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 20 W</p>
---	---

Tabla 62: Datos de placa de foco SYLVANIA

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> SYLVANIA</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 15 W</p>
---	--

Tabla 63: Datos de placa de foco SYLVANIA

 <p>The image shows the packaging for a SYLVANIA MINI-LYNX 20W CFL bulb. The top part of the box is green with the SYLVANIA logo in white. Below the logo, it says 'MINI-LYNX' in green. A blue arrow-shaped graphic points to the right, containing the text '20W' and 'E-100W'. Above the arrow, it says '120-127V'. To the right of the arrow, there is a small image of the bulb and the text '6500K'.</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> SYLVANIA</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 20 W</p>
---	--

Tabla 64: Datos de placa de foco SYLVANIA

 <p>The image shows the packaging for a SYLVANIA 15W CFL bulb. The top part of the box is green with the SYLVANIA logo in white. Below the logo, it says '120-127V'. A blue arrow-shaped graphic points to the right, containing the text '15w'. Below the arrow, it says '800lm'. To the right of the arrow, there is a small image of the bulb.</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> SYLVANIA</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 15 W</p>
--	--

Tabla 65: Datos de placa de foco TOPLUZ

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> TOPLUZ</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 20 W</p>
---	--

Tabla 66: Datos de placa de foco PHILIPS

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> PHILIPS</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 11 W</p>
---	---

Tabla 67: Datos de placa de foco PHILIPS

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> PHILIPS</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 23 W</p>
---	---

Tabla 68: Datos de placa de foco PHILIPS

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> PHILIPS</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 18 W</p>
---	---

Tabla 69: Datos de placa de foco PHILIPS

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> PHILIPS</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 42 W</p>
---	---

Tabla 70: Datos de placa de foco TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 50 W</p>
---	---

Tabla 71: Datos de placa de foco TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 40 W</p>
---	---

Tabla 72: Datos de placa de foco TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 20 W</p>
---	---

Tabla 73: Datos de placa de foco SYLVANIA

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> SYLVANIA</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 105 W</p>
---	---

Tabla 74: Datos de placa de foco SYLVANIA

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> SYLVANIA</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 75 W</p>
---	--

Tabla 75: Datos de placa de foco TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 10 W</p>
---	---

Tabla 76: Datos de placa de foco LIGHTTECH

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> LIGHTTECH</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 6 W</p>
---	--

Tabla 77: Datos de placa de foco TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 9 W</p>
---	--

Tabla 78: Datos de placa de foco LIGHTTECH

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco</p> <p><u>Marca:</u> LIGHTTECH</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 4 W</p>
---	--

Tabla 79: Datos de placa de foco LIGHTTECH

 <p>The image shows the packaging for a Lighttech LED bulb. The top left corner features the brand name 'LIGHTTECH' in yellow and black. To its right, 'LED 7W' is printed in green. The central part of the package is a clear window showing the white, cylindrical LED bulb. On the right side of the package, there are several green and red labels: '85% ahorro de energía', 'Hg 0.0mg', and 'Eco'. A coin is placed at the bottom of the package for scale.</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Foco <u>Marca:</u> LIGHTTECH <u>Voltaje:</u> 120 V <u>Potencia:</u> 7 W</p>
---	---

Tabla 80: Datos de placa de lavadora DUREX

<p>Modelo: LDD153B0 DUREX</p> <p>IMPORTANTE: Lea las instrucciones antes de usar este electrodoméstico</p> <table border="1"> <tr> <td>Tensión de alimentación o tensión nominal (Volt)</td> <td>127 V ~</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia de operación o frec. nominal (Hertz)</td> <td>60 Hz</td> </tr> <tr> <td>Potencia nominal (Watt)</td> <td>Lavado 343 W Centrifugado 125 W</td> </tr> <tr> <td>Presión máxima de agua en Pascales (Pa)</td> <td>5 000 Pa</td> </tr> <tr> <td>Grado de protección</td> <td>IPX4</td> </tr> <tr> <td>Consumo de Energía (kWh/año)</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Consumo de agua (Litro/ciclo)</td> <td>76.17 Litro/ciclo</td> </tr> <tr> <td>Capacidad volumétrica (L)</td> <td>68.25 L</td> </tr> </table>	Tensión de alimentación o tensión nominal (Volt)	127 V ~	Frecuencia de operación o frec. nominal (Hertz)	60 Hz	Potencia nominal (Watt)	Lavado 343 W Centrifugado 125 W	Presión máxima de agua en Pascales (Pa)	5 000 Pa	Grado de protección	IPX4	Consumo de Energía (kWh/año)	21	Consumo de agua (Litro/ciclo)	76.17 Litro/ciclo	Capacidad volumétrica (L)	68.25 L	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Lavadora <u>Marca:</u> DUREX <u>Voltaje:</u> 120 V <u>Potencia:</u> 343 W</p>
Tensión de alimentación o tensión nominal (Volt)	127 V ~																
Frecuencia de operación o frec. nominal (Hertz)	60 Hz																
Potencia nominal (Watt)	Lavado 343 W Centrifugado 125 W																
Presión máxima de agua en Pascales (Pa)	5 000 Pa																
Grado de protección	IPX4																
Consumo de Energía (kWh/año)	21																
Consumo de agua (Litro/ciclo)	76.17 Litro/ciclo																
Capacidad volumétrica (L)	68.25 L																

Tabla 81: Datos de placa de lavadora Whirlpool

 <p> Whirlpool MODELO: WWI851SW TENSIÓN: 115V ~ FRECUENCIA: 60Hz POTENCIA: 460W COD EAN: 7707319860341 Producido por Whirlpool (China) Investment Co.,Ltd. Hecho en RPC </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Lavadora</p> <p><u>Marca:</u> Whirlpool</p> <p><u>Voltaje:</u> 115 V</p> <p><u>Potencia:</u> 460 W</p>
--	--

Tabla 82: Datos de placa de lavadora SMC

 <p>   WASHING MACHINE </p> <table border="1"> <tr> <td>WASH TYPE</td> <td>SEMI-AUTOMATIC</td> </tr> <tr> <td>WASH CAPACITY</td> <td>13.0kg</td> </tr> <tr> <td>SPIN CAPACITY</td> <td>8.0kg</td> </tr> <tr> <td>POWER SUPPLY</td> <td>AC110V/60Hz</td> </tr> <tr> <td>MAX RATED POWER</td> <td>730W</td> </tr> <tr> <td>WASH POWER</td> <td>500W</td> </tr> <tr> <td>SPIN POWER</td> <td>230W</td> </tr> </table>	WASH TYPE	SEMI-AUTOMATIC	WASH CAPACITY	13.0kg	SPIN CAPACITY	8.0kg	POWER SUPPLY	AC110V/60Hz	MAX RATED POWER	730W	WASH POWER	500W	SPIN POWER	230W	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Lavadora</p> <p><u>Marca:</u> SMC</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 500 W</p>
WASH TYPE	SEMI-AUTOMATIC														
WASH CAPACITY	13.0kg														
SPIN CAPACITY	8.0kg														
POWER SUPPLY	AC110V/60Hz														
MAX RATED POWER	730W														
WASH POWER	500W														
SPIN POWER	230W														

Tabla 83: Datos de placa de lavadora Mabe

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Lavadora</p> <p><u>Marca:</u> Mabe</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 400 W</p>
---	---

Tabla 84: Datos de placa de lavadora LG

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Lavadora</p> <p><u>Marca:</u> LG</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 520 W</p>
---	---

Tabla 85: Datos de placa de lavadora LG

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Lavadora</p> <p><u>Marca:</u> LG</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 550 W</p>
---	---

Tabla 86: Datos de placa de lavadora LG

	<p><u>Tipo</u> _____ <u>de</u></p> <p><u>Electrodoméstico:</u> Lavadora</p> <p><u>Marca:</u> LG</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 520 W</p>
---	--

Tabla 87: Datos de placa de microondas Panasonic

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Microondas</p> <p><u>Marca:</u> Panasonic</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Corriente:</u> 12.7 A</p>
---	--

Tabla 88: Datos de placa de microondas Mabe

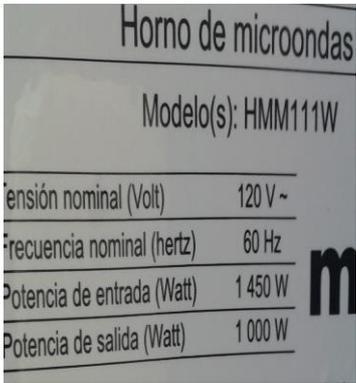
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Microondas</p> <p><u>Marca:</u> Mabe</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1450 W</p>
---	--

Tabla 89: Datos de placa de microondas GENERAL ELECTRIC

 <p>Horno de microondas Modelo(s): JES70SE, JES70SE01, JES70SE02</p> <table border="1"> <tr> <td>Volaje nominal (Volt)</td> <td>127 V ~</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia nominal (hertz)</td> <td>60 Hz</td> </tr> <tr> <td>Potencia de entrada (Watt)</td> <td>1 200 W</td> </tr> <tr> <td>Potencia de salida (Watt)</td> <td>700 W</td> </tr> </table>	Volaje nominal (Volt)	127 V ~	Frecuencia nominal (hertz)	60 Hz	Potencia de entrada (Watt)	1 200 W	Potencia de salida (Watt)	700 W	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Microondas</p> <p><u>Marca:</u> GENERAL ELECTRIC</p> <p><u>Voltaje:</u> 127 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1200 W</p>
Volaje nominal (Volt)	127 V ~								
Frecuencia nominal (hertz)	60 Hz								
Potencia de entrada (Watt)	1 200 W								
Potencia de salida (Watt)	700 W								

Tabla 90: Datos de placa de licuadora Oster

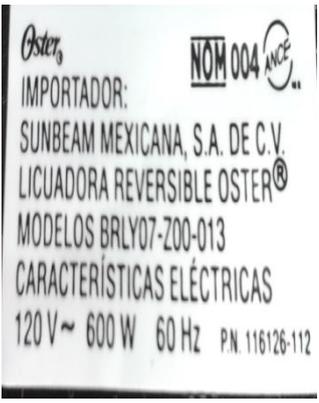
 <p>Oster IMPORTADOR: SUNBEAM MEXICANA, S.A. DE C.V. LICUADORA REVERSIBLE OSTER® MODELOS BRLY07-Z00-013 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 120 V ~ 600 W 60 Hz P.N. 116126-112</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Licuadora</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 600 W</p>
---	---

Tabla 91: Datos de placa de licuadora

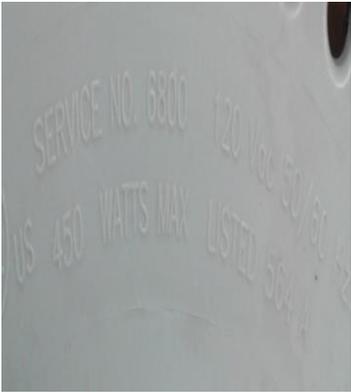
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Licuadora</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 450 W</p>
---	---

Tabla 92: Datos de placa de licuadora ALTON

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Licuadora</p> <p><u>Marca:</u> ALTON</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 350 W</p>
---	---

Tabla 93: Datos de placa de licuadora Premium

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Licuadora</p> <p><u>Marca:</u> Premium</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 500 W</p>
---	---

Tabla 94: Datos de placa de licuadora Premium

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Licuadora</p> <p><u>Marca:</u> Premium</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 350 W</p>
---	---

Tabla 95: Datos de placa de licuadora TEKNO

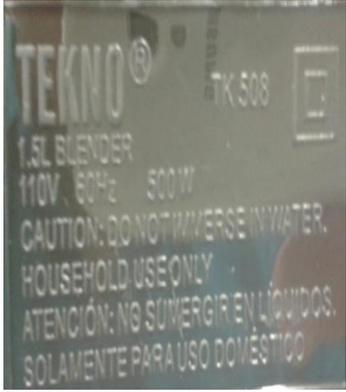
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Licuadora</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 500 W</p>
---	---

Tabla 96: Datos de placa de licuadora TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Licuadora</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 350 W</p>
---	---

Tabla 97: Datos de placa de motor de máquina de
Coser JACK

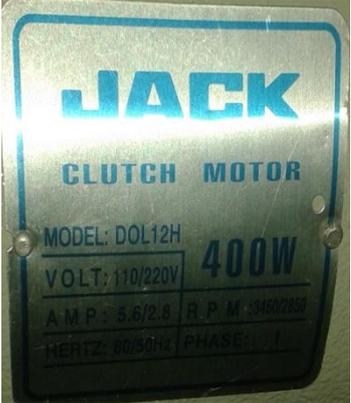
 <p>Placa de motor de máquina de coser JACK. El texto en la placa incluye: JACK CLUTCH MOTOR, MODEL: DOL12H, VOLT: 110/220V, 400W, AMP: 5.6/2.8, R.P.M.: 3400/500, HERTZ: 60/50Hz, PHASE: 1.</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Motor de máquina de coser</p> <p><u>Marca:</u> JACK</p> <p><u>Voltaje:</u> 110/220 V</p> <p><u>Potencia:</u> 400 W</p>
---	--

Tabla 98: Datos de placa de olla rosera TEKNO

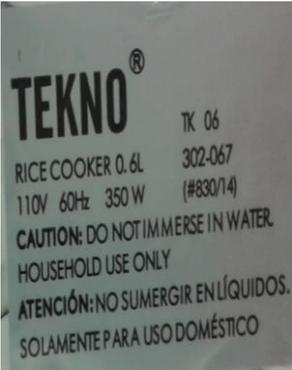
 <p>Placa de olla rosera TEKNO. El texto en la placa incluye: TEKNO® TK 06, RICE COOKER 0.6L 302-067, 110V 60Hz 350 W (#830/14), CAUTION: DO NOT IMMERSE IN WATER, HOUSEHOLD USE ONLY, ATENCIÓN: NO SUMERGIR EN LÍQUIDOS, SOLAMENTE PARA USO DOMÉSTICO.</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Olla Rosera</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 350 W</p>
--	---

Tabla 99: Datos de placa de olla rosera TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Olla Rosera</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 700 W</p>
---	---

Tabla 100: Datos de placa de olla rosera Oster

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Olla Rosera</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 700 W</p>
---	---

Tabla 101: Datos de placa de olla rosera

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Olla Rosera</p> <p><u>Marca:</u> BLACK&DECKER</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1000 W</p>
---	---

Tabla 102: Datos de placa de plancha TEKNO

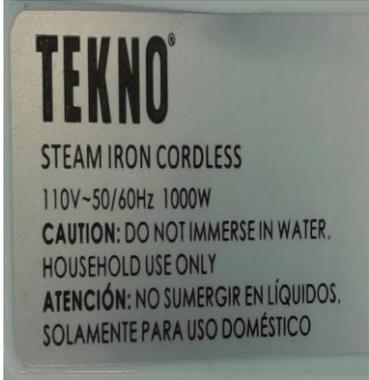
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Plancha</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1000 W</p>
---	--

Tabla 103: Datos de placa de plancha Forever

 <p>  PLANCHA CLASICA MODELO: ETA8A 110V~60Hz 1000W </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Plancha</p> <p><u>Marca:</u> Forever</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1000 W</p>
---	--

Tabla 104: Datos de placa de plancha ALTON

 <p> ALTON DRY AND STEAM IRON MODEL NO. AL754 120V a.c 60Hz 1100W MADE IN CHINA CAUTION: READ INSTRUCTIONS BEFORE USING DO NOT IMMERSE IN WATER WARNING: TO PREVENT ELECTRIC SHOCK UNPLUG BEFORE CLEANING DO NOT DISASSEMBLE HOUSEHOLD USE ONLY 2014 05 </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Plancha</p> <p><u>Marca:</u> ALTON</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1100 W</p>
--	--

Tabla 105: Datos de placa de plancha

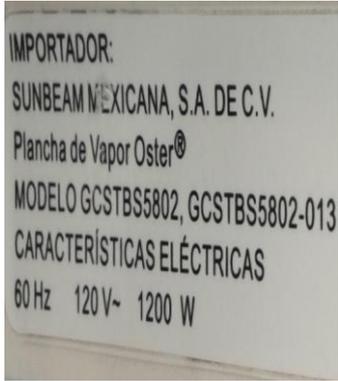
 <p> IMPORTADOR: SUNBEAM MEXICANA, S.A. DE C.V. Plancha de Vapor Oster® MODELO GCSTBS5802, GCSTBS5802-013 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 60 Hz 120 V~ 1200 W </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Plancha</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1200 W</p>
--	--

Tabla 106: Datos de placa de plancha

 <p> IMPORTADOR: SUNBEAM MEXICANA, S.A. DE C.V. Plancha Seca Oster® MODELO GCSTBV4112, GCSTBV4112-013 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 60 Hz 120 V~ 1000 W NOM ANCE PN 148400 </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Plancha</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1000 W</p>
---	--

Tabla 107: Datos de placa de refrigeradora Mabe

		<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Refrigeradora
		<u>Marca:</u> Mabe
		<u>Voltaje:</u> 115 V
		<u>Potencia:</u> 104.2 W

Tabla 108: Datos de placa de refrigeradora Whirlpool

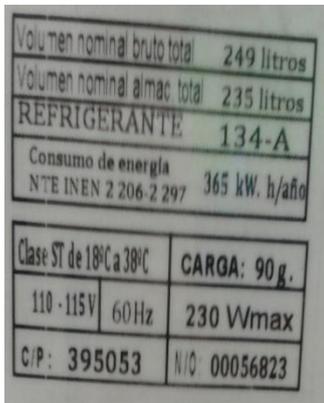
		<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Refrigeradora
		<u>Marca:</u> Mabe
		<u>Voltaje:</u> 110 V
		<u>Potencia:</u> 230 W

Tabla 109: Datos de placa de refrigeradora Mabe

		<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Refrigeradora</p> <p><u>Marca:</u> Mabe</p> <p><u>Voltaje:</u> 115 V</p> <p><u>Potencia:</u> 101.5 W</p>
---	--	--

Tabla 110: Datos de placa de refrigeradora SMC

		<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Refrigeradora</p> <p><u>Marca:</u> SMC</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 350 W</p>
---	--	---

Tabla 113: Datos de placa de refrigeradora Premium

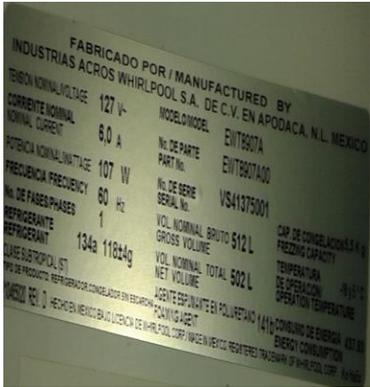
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Refrigeradora</p> <p><u>Marca:</u> Premium</p> <p><u>Voltaje:</u> 127 V</p> <p><u>Potencia:</u> 107 W</p>
---	---

Tabla 114: Datos de placa de sandwichera BLACK&DECKER

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Sanduchera</p> <p><u>Marca:</u> BLACK&DECKER</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 900 W</p>
---	---

Tabla 115: Datos de placa de sandwichera Oster

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Sanduchera</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1500 W</p>
---	---

Tabla 116: Datos de placa de sandwichera ALTON

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Sanduchera</p> <p><u>Marca:</u> ALTON</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 700 W</p>
---	--

Tabla 117: Datos de placa de tostador Oster

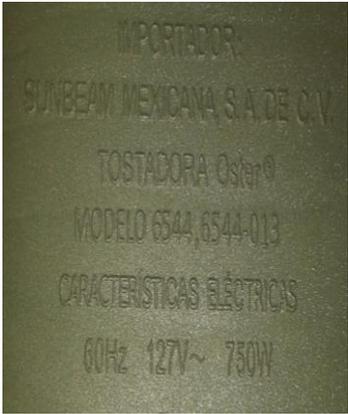
	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Tostador</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 127 V</p> <p><u>Potencia:</u> 750 W</p>
---	--

Tabla 118: Datos de placa de tostador Electrolux

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Tostador</p> <p><u>Marca:</u> Electrolux</p> <p><u>Voltaje:</u> 127 V</p> <p><u>Potencia:</u> 800 W</p>
---	---

Tabla 119: Datos de placa de tostador TEKNO

 <p>TEKNO 2 SLICE TOASTER 110V 60Hz 750W TK-001G 302-075 (#1449/14) CAUTION: DO NOT IMMERSE IN WATER. HOUSEHOLD USE ONLY ATENCIÓN: NO SUMERGIR EN LÍQUIDOS. SOLAMENTE PARA USO DOMÉSTICO</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Tostador <u>Marca:</u> TEKNO <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 750 W</p>
--	---

Tabla 120: Datos de placa de tostador ALTON

 <p>ALTON Model: SK1215 1300W/110V/60Hz CAUTION HOUSEHOLD USE ONLY DON' TIMMERSE IN WATER MADE IN CHINA EVL us Intertek 3086998</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Tostador <u>Marca:</u> ALTON <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 1300 W</p>
---	--

Tabla 121: Datos de placa de ventilador SMC

 <p>Placa de ventilador SMC modelo SMCEA9001. La placa muestra el logo SMC, el texto 'AIR COOLER', y los siguientes datos: MODELO: SMCEA9001, VOLTAJE: 120V~, FRECUENCIA: 60Hz, PODER: 200 W, HECHO EN CHINA. También incluye un símbolo de reciclaje y un símbolo de garantía.</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Ventilador</p> <p><u>Marca:</u> SMC</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 200 W</p>
--	--

Tabla 122: Datos de placa de ventilador SMC

 <p>Placa de ventilador SMC modelo SMCEA9001. La placa muestra el logo SMC, un sello de calidad 'Q.C. PASSED', y los siguientes datos: MODELO: SMCEA9001, VOLTAJE: 110 V, FRECUENCIA: 60Hz, PODER: 290 W, HECHO EN CHINA. También incluye un símbolo de reciclaje y un símbolo de garantía.</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Ventilador</p> <p><u>Marca:</u> SMC</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 290 W</p>
--	--

Tabla 123: Datos de placa de ventilar SMC

 <p>ENFRIADOR ELÉCTRICO CON VAPORIZADOR Model: SMCEA16H4N RATED VOLTAGE: 120V~ RATED FREQUENCY: 60Hz RATED POWER: 100W FAN BLADE SIZE: 400mm HECHO EN CHINA</p>	<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Ventilador <u>Marca:</u> SMC <u>Voltaje:</u> 120 V <u>Potencia:</u> 100 W
--	---

Tabla 124: Datos de placa de televisor SAMSUNG

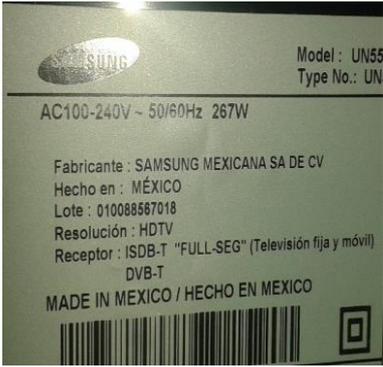
 <p>Model: UN55 Type No.: UN55 AC100-240V ~ 50/60Hz 267W Fabricante : SAMSUNG MEXICANA SA DE CV Hecho en : MÉXICO Lote : 010088567018 Resolución : HDTV Receptor : ISDB-T "FULL-SEG" (Televisión fija y móvil) DVB-T MADE IN MEXICO / HECHO EN MEXICO</p>	<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Televisor <u>Marca:</u> SAMSUNG <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 350 W
---	--

Tabla 125: Datos de placa de televisor SONY

 <p> SONY <small>MODELO</small> WEGA TELEVISOR DIGITAL A COLOR CON PANTALLA DE CRISTAL LIQUIDO 110 V - 240 V ~ 50/60 Hz 182 W CAUTION RISK OF ELECTRIC SHOCK DO NOT OPEN ATTENTION RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE - NE PAS OUVRI PRECAUCION RIESGO DE CHOQUE ELECTRICO - NO ABRIR Ser. No. 651607 OCTUBRE 2013 MADE IN MEXICO <small>© 2013 Sony Electronics Inc.</small> </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Televisor</p> <p><u>Marca:</u> SONY</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 182 W</p>
--	--

Tabla 126: Datos de placa de televisor SAMSUNG

 <p> SAMSUNG <small>Model</small> Type No.: UN55D7000 AC100-240V ~ 50/60Hz 160W HECHO EN MEXICO CAUTION RISK OF ELECTRIC SHOCK DO NOT OPEN WARNING : TO PREVENT FIRE OR SHOCK HAZARD DO NOT EXPOSE THIS UNIT TO RAIN OR MOISTURE AVIS : RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE - NE PAS OUVRI </p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Televisor</p> <p><u>Marca:</u> SAMSUNG</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 160 W</p>
--	---

Tabla 127: Datos de placa de televisor SAMSUNG

 <p> SAMSUNG Televisor LED a Color Modelo : UN32EH4003G Type No.: UN32EH4003 AC100-240V ~ 50/60Hz 56W SAMSUNG DigitAll service Marca Registrada : Samsung 0-800-77708 País de fabricación : Mexico SERVICIO AL CLIENTE Insumos utilizados : Plástico, Cristal líquido, Silicio, plomo. Importado por: Samsung Electronics Peru S.A.C RUC : 20300263578 Av. Rivera Navarrete 501 piso 9 San Isidro Lima - Peru Instrucciones de uso en manual adjunto HECHO EN MEXICO Modelo Code : UN32EH4003GX Version No. : 0D04 SN : Z5YC3CGDA1179SW </p>	<p> <u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Televisor <u>Marca:</u> SAMSUNG <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 56W </p>
--	--

Tabla 128: Datos de placa de televisor SONY

 <p> SONY MODELO: KDL-32R435A TELEVISOR DIGITAL A COLOR CON PANTALLA DE CRISTAL LIQUIDO 19.5 V ~ 52 W ESTE TV INCLUY SINTON "FULL-S DESPLE EN ALTA SERIAL NO. 9551326 MADE IN ECUADOR HECHO EN ECUADOR </p>	<p> <u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Televisor <u>Marca:</u> SONY <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 52 W </p>
---	--

Tabla 129: Datos de placa de televisor SONY

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Televisor</p> <p><u>Marca:</u> SONY</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 240 W</p>
---	--

Tabla 130: Datos de placa de televisor SONY

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Televisor</p> <p><u>Marca:</u> SONY</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 52W</p>
---	--

Tabla 131: Datos de placa de televisor SONY

 <p> SONY MODELO: KDL-46W705A TELEVISOR DIGITAL A COLOR CON PANTALLA DE CRISTAL LIQUIDO 110 V ~ 240 V ~ 50/60 Hz 126 W Ser No. 6500865 MAYO, 2013 MADE IN MEXICO HECHO EN MEXICO </p> <p> CAUTION RISK OF ELECTRIC SHOCK DO NOT OPEN ATTENTION RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE - NE PAS OUVRIE PRECAUCION RIESGO DE CHOCUO ELECTRICO - NO ABRIR </p>	<p> <u>Tipo</u> _____ de _____ <u>Electrodoméstico:</u> Televisor <u>Marca:</u> SONY <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 126 W </p>
---	--

Tabla 132 Datos de placa de acondicionador de aire TEKNO:

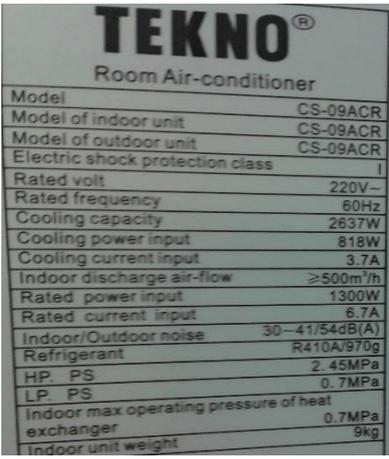
 <p> TEKNO Room Air-conditioner </p> <table border="1"> <tr><td>Model</td><td>CS-09ACR</td></tr> <tr><td>Model of indoor unit</td><td>CS-09ACR</td></tr> <tr><td>Model of outdoor unit</td><td>CS-09ACR</td></tr> <tr><td>Electric shock protection class</td><td>I</td></tr> <tr><td>Rated volt</td><td>220V~</td></tr> <tr><td>Rated frequency</td><td>60Hz</td></tr> <tr><td>Cooling capacity</td><td>2637W</td></tr> <tr><td>Cooling power input</td><td>818W</td></tr> <tr><td>Cooling current input</td><td>3.7A</td></tr> <tr><td>Indoor discharge air-flow</td><td>≥500m³/h</td></tr> <tr><td>Rated power input</td><td>1300W</td></tr> <tr><td>Rated current input</td><td>6.7A</td></tr> <tr><td>Indoor/Outdoor noise</td><td>30-41/54dB(A)</td></tr> <tr><td>Refrigerant</td><td>R410A/970g</td></tr> <tr><td>HP. PS</td><td>2.45MPa</td></tr> <tr><td>LP. PS</td><td>0.7MPa</td></tr> <tr><td>Indoor max operating pressure of heat exchanger</td><td>0.7MPa</td></tr> <tr><td>Indoor unit weight</td><td>9kg</td></tr> </table>	Model	CS-09ACR	Model of indoor unit	CS-09ACR	Model of outdoor unit	CS-09ACR	Electric shock protection class	I	Rated volt	220V~	Rated frequency	60Hz	Cooling capacity	2637W	Cooling power input	818W	Cooling current input	3.7A	Indoor discharge air-flow	≥500m ³ /h	Rated power input	1300W	Rated current input	6.7A	Indoor/Outdoor noise	30-41/54dB(A)	Refrigerant	R410A/970g	HP. PS	2.45MPa	LP. PS	0.7MPa	Indoor max operating pressure of heat exchanger	0.7MPa	Indoor unit weight	9kg	<p> <u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Acondicionador de aire <u>Marca:</u> TEKNO <u>Voltaje:</u> 220 V <u>Potencia:</u> 1300 W </p>
Model	CS-09ACR																																				
Model of indoor unit	CS-09ACR																																				
Model of outdoor unit	CS-09ACR																																				
Electric shock protection class	I																																				
Rated volt	220V~																																				
Rated frequency	60Hz																																				
Cooling capacity	2637W																																				
Cooling power input	818W																																				
Cooling current input	3.7A																																				
Indoor discharge air-flow	≥500m ³ /h																																				
Rated power input	1300W																																				
Rated current input	6.7A																																				
Indoor/Outdoor noise	30-41/54dB(A)																																				
Refrigerant	R410A/970g																																				
HP. PS	2.45MPa																																				
LP. PS	0.7MPa																																				
Indoor max operating pressure of heat exchanger	0.7MPa																																				
Indoor unit weight	9kg																																				

Tabla 133: Datos de placa de acondicionador de aire TEKNO

TEKNO Room Air-conditioner		<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Acondicionador de aire <u>Marca:</u> TEKNO <u>Voltaje:</u> 220 V <u>Potencia:</u> 815 W
Model	CW-08ACR	
Type of water proof	IP24	
Electric shock protection class	I	
Rated volt	220V~	
Rated frequency	60Hz	
Cooling capacity	2313W	
Cooling power input	820W	
Cooling Current input	3.3A	
Indoor discharge air-flow	≥340m ³ /h	
Rated power input	815W	
Rated current input	4.3A	
Indoor/Outdoor noise	58-61/61-65dB(A)	
Refrigerant	R410A/390g	
HP PS	4.2MPa	
LP PS	1.2MPa	
Weight	23kg	
Date of manufacture		
Number of manufacture		

Tabla 134: Datos de placa de acondicionador de aire LG

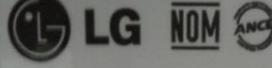
 AIRE ACONDICIONADO TIPO VENTANA MODELO W121CM SC2		<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Acondicionador de aire <u>Marca:</u> LG <u>Voltaje:</u> 115 V <u>Potencia:</u> 1220 W
REFRIGERACION		
CAPACIDAD	12 000 Btu/h	
CONSUMO	1 220 W	
CORRIENTE	11,0 A	
FASE	1 ∅	
VOLTAJE	115 V~	
FRECUENCIA	60 Hz	
REFRIGERANTE	R 22 0,375kg	

Tabla 135: Datos de placa de acondicionador de aire TEKNO

TEKNO® Room Air-conditioner		<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Acondicionador de aire <u>Marca:</u> TEKNO <u>Voltaje:</u> 220 V <u>Potencia:</u> 1240 W
Model	CW-12ACR	
Type of waterproof	IP24	
Electric shock protection class	I	
Rated volt	220V~	
Rated frequency	60Hz	
Cooling capacity	3498W	
Cooling power input	1240W	
Cooling current input	4.9A	
Indoor discharge air-flow	≥450m ³ /h	
Rated power input	1363W	
Rated current input	7.8A	
Indoor/Outdoor noise	55-59/64-68dB(A)	
Refrigerant	R410A/640g	
HP PS	4.2 MPa	
LP PS	1.2 MPa	
	36kg	

Tabla 136: Datos de placa de acondicionador de aire TEKNO

TEKNO Room Air-conditioner		<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Acondicionador de aire <u>Marca:</u> TEKNO <u>Voltaje:</u> 220 V <u>Potencia:</u> 820 W
Model	CW-08ACR	
Type of water proof	IP24	
Electric shock protection class	I	
Rated volt	220V~	
Rated frequency	60Hz	
Cooling capacity	2313W	
Cooling power input	820W	
Cooling Current input	3.3A	
Indoor discharge air-flow	≥340m ³ /h	
Rated power input	815W	
Rated current input	4.3A	
Indoor/Outdoor noise	58-61/61-65dB(A)	
Refrigerant	R410A/390g	
HP PS	4.2 MPa	
LP PS	1.2 MPa	
Weight	23kg	
Date of manufacture		

Tabla 137: Datos de placa de acondicionador de aire SAMSUNG

		<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Acondicionador de aire <u>Marca:</u> SAMSUNG <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 730 W
---	--	--

Tabla 138: Datos de placa de batidora ALTON

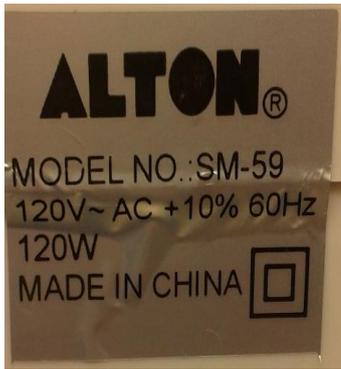
		<u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Batidora <u>Marca:</u> ALTON <u>Voltaje:</u> 120 V <u>Potencia:</u> 120 W
---	--	---

Tabla 139: Datos de placa de batidora ALTON

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Batidora</p> <p><u>Marca:</u> ALTON</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 250 W</p>
---	--

Tabla 140: Datos de placa de cafetera Oster

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Cafetera</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1000 W</p>
---	---

Tabla 141: Datos de placa de cafetera Oster

 <p>12 CUPS COFFEE MAKER OSTER® CAFETERA DE 12 TAZAS OSTER®</p> <p>MODEL: 3303-012 SERVICE NO.: TFX23 60 Hz 120V ~ 900 W</p> <p>MADE IN CHINA HECHO EN CHINA</p> <p>UL LISTED 87TM E299812</p> <p>DO NOT IMMERSE/ NO SUMERGIR EN AGUA</p> <p>P.N. 120031 C</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Cafetera</p> <p><u>Marca:</u> Oster</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 900 W</p>
---	--

Tabla 142: Datos de placa de cafetera TEKNO

 <p>TEKNO®</p> <p>Typ.: CJ0451 110V - 60Hz 1400W max.</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Cafetera</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1400 W</p>
---	---

Tabla 143: Datos de placa de dispensador de agua TEKNO

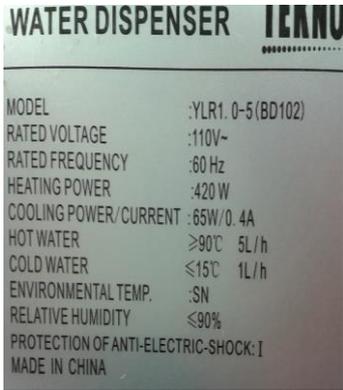
 <p>WATER DISPENSER TEKNO</p> <p>MODEL :YLR1.0-5(BD102)</p> <p>RATED VOLTAGE :110V~</p> <p>RATED FREQUENCY :60 Hz</p> <p>HEATING POWER :420 W</p> <p>COOLING POWER / CURRENT :65W/0.4A</p> <p>HOT WATER ≥90°C 5L/h</p> <p>COLD WATER ≤15°C 1L/h</p> <p>ENVIRONMENTAL TEMP. :SN</p> <p>RELATIVE HUMIDITY ≤90%</p> <p>PROTECTION OF ANTI-ELECTRIC-SHOCK: I</p> <p>MADE IN CHINA</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Dispensador de agua</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 420 W</p>
--	---

Tabla 144: Datos de placa de dispensador de agua

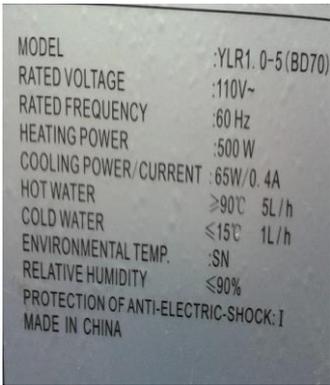
 <p>MODEL :YLR1.0-5(BD70)</p> <p>RATED VOLTAGE :110V~</p> <p>RATED FREQUENCY :60 Hz</p> <p>HEATING POWER :500 W</p> <p>COOLING POWER / CURRENT :65W/0.4A</p> <p>HOT WATER ≥90°C 5L/h</p> <p>COLD WATER ≤15°C 1L/h</p> <p>ENVIRONMENTAL TEMP. :SN</p> <p>RELATIVE HUMIDITY ≤90%</p> <p>PROTECTION OF ANTI-ELECTRIC-SHOCK: I</p> <p>MADE IN CHINA</p>	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Dispensador de agua</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 500 W</p>
--	---

Tabla 145: Datos de placa de horno eléctrico Mabe

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Horno Eléctrico</p> <p><u>Marca:</u> Mabe</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 1300 W</p>
---	---

Tabla 146: Datos de placa de horno eléctrico Mabe

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Horno Eléctrico</p> <p><u>Marca:</u> Mabe</p> <p><u>Voltaje:</u> 120 V</p> <p><u>Potencia:</u> 750 W</p>
---	--

Tabla 147: Datos de placa de horno eléctrico TEKNO

 <p> TEKNO Horno Eléctrico GR09B 9 LITROS POTENCIA: 800W A/C 110V-60Hz </p>	<p> <u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Horno Eléctrico <u>Marca:</u> TEKNO <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 800 W </p>
--	---

Tabla 148: Datos de placa de horno eléctrico TEKNO

 <p> TEKNO Model No. : BQ604 SKILLET 110V 60HZ 900W CAUTION: DO NOT IMMERSE IN WATER OR LIQ READ INSTRUCTIONS BEFORE USING HOUSEHOLD USE ONLY Made in China </p>	<p> <u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Horno Eléctrico <u>Marca:</u> TEKNO <u>Voltaje:</u> 110 V <u>Potencia:</u> 900 W </p>
---	---

Tabla 149: Datos de placa de olla rosera TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Olla Rosera</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 350 W</p>
---	---

Tabla 150: Datos de placa de jarra eléctrica TEKNO

	<p><u>Tipo de Electrodoméstico:</u> Jarra Eléctrica</p> <p><u>Marca:</u> TEKNO</p> <p><u>Voltaje:</u> 110 V</p> <p><u>Potencia:</u> 900 W</p>
---	---

ANEXO 2

CARGOS TARIFARIOS

CARGOS TARIFARIOS ÚNICOS
JUNIO - NOVIEMBRE **

RANGO DE CONSUMO	DEMANDA (USD/kW)	ENERGÍA (USD/kWh)	COMERCIALIZACIÓN (USD/consumidor)
CATEGORÍA RESIDENCIAL			
NIVEL TENSIÓN BAJA Y MEDIA TENSIÓN			
0-50		0,091	
51-100		0,093	
101-150		0,095	
151-200		0,097	
201-250		0,099	
251-300		0,101	
301-350		0,103	
351-500		0,105	1,414
501-700		0,1285	
701-1000		0,1450	
1001-1500		0,1709	
1501-2500		0,2752	
2501-3500		0,4360	
Superior		0,6812	
RESIDENCIAL TEMPORAL			
		0,1285	1,414

Figura A2.1. Cargo tarifario para CNEL-Guayas Los Ríos del año 2014

CARGOS TARIFARIOS
JUNIO - NOVIEMBRE **

RANGO DE CONSUMO	DEMANDA (USD/kW)	ENERGÍA (USD/kWh)	COMERCIALIZACIÓN (USD/consumidor)
CATEGORÍA RESIDENCIAL			
NIVEL TENSIÓN BAJA Y MEDIA TENSIÓN			
0-50		0,078	CONSUMOS DE:
51-100		0,081	0-300 kWh/mec
101-150		0,083	1,414
151-200		0,090	301-500 kWh/mec
201-250		0,096	2,826
251-300		0,103	501-1000 kWh/mec
301-350		0,103	4,240
351-500		0,103	1001 - Sup. kWh/mec
501-700		0,1285	7,066
701-1000		0,1450	
1001-1500		0,1709	
1501-2500		0,2752	
2501-3500		0,4360	
Superior		0,6812	
RESIDENCIAL TEMPORAL			
		0,1285	

Figura A2. 2. Cargo tarifario para la empresa eléctrica de Guayaquil del año 2014

CARGOS TARIFARIOS
ENERO - DICIEMBRE **

RANGO DE CONSUMO	DEMANDA (USD/kW)	ENERGÍA (USD/kWh)	COMERCIALIZACIÓN (USD/consumidor)
RESIDENCIAL			
NIVEL TENSIÓN BAJA Y MEDIA TENSIÓN			
0-50		0,078	
51-100		0,081	
101-150		0,083	
151-200		0,090	
201-250		0,097	
251-300		0,099	
301-350		0,099	
351-500		0,099	1,414
501-700		0,1285	
701-1000		0,1450	
1001-1500		0,1709	
1501-2500		0,2752	
2501-3500		0,4360	
Superior		0,6812	
RESIDENCIAL TEMPORAL			
		0,1285	1,414

Figura A2. 3 Cargo tarifario para la empresa eléctrica de
Quito del año 2014

ANEXO 3

Tabla 151: Intensidad máxima permanente admisible de conductores aislados para 0 a 2.000 voltios nominales y 60 °C a 90 °C (140 °F a 194 °F)

Tabla 310-16. Intensidad máxima permanente admisible de conductores aislados para 0 a 2.000 voltios nominales y 60 °C a 90 °C (140 °F a 194 °F) No más de tres conductores en tensión en una canalización, cable o tierra (directamente enterrados), para temperatura de ambiente de 30 °C(86°F)							
Sección	Temperatura nominal del conductor (véase Cuadro 310-13)						Sección
	60 °C (140 F)	75 °C (167 F)	90 °C (194 F)	60 °C (140 F)	75 °C (167 F)	90 °C (194 F)	
Tipos TW* UF*	Tipos FEPW*RH*, RHW*, THHW* THW*, THWN*, XHHW*, USE*, ZW*	Tipos TBS,SA, SIS, FEP* FEPB*,NI RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2* USE-2, XHH, XHHW* XHHW-2, ZW-2	Tipos TW* UF*	Tipos RH*, RHW*, THHW* THW*, THWN*, XHHW*, USE*	Tipos TBS,SA, SIS, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2* RHH*, RHW-2 USE-2,XHH, XHHW* XHHW-2, ZW-2	Tipos TBS,SA, SIS, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2* RHH*, RHW-2 USE-2,XHH, XHHW* XHHW-2, ZW-2	
AWG Kcmils	Cobre			Aluminio o aluminio recubierto de cobre			AWG Kcmils
18	...	...	14	...	...	...	...
16	...	...	18	...	...	...	...
14	20*	20*	25	...	...	...	...
12	25*	25*	30*	20*	20*	25*	12
10	30	35*	40*	25	30*	35*	10
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	130	150	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	155	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0
250	215	255	290	170	205	230	250
300	240	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500
600	355	420	475	285	340	385	600
700	385	460	520	310	375	420	700

750	400	475	535	320	385	435	750
800	410	490	555	330	395	450	800
900	435	520	585	355	425	480	900
1000	455	545	615	375	445	500	1000
1250	495	590	665	405	485	545	1250
1500	520	625	705	435	520	585	1500
1750	545	650	735	455	545	615	1750
2000	560	665	750	470	560	630	2000

FACTORES DE CORRECCIÓN

Temperatura Ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C (86 °F), multiplicar las anteriores intensidades por el correspondiente factor de los siguientes						Temperatura Ambiente en °F
	21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05		1,04	70-77
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	78-86
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96	87-95
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91	96-104
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87	105-113
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82	114-122
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76	123-131
56-60	...	0,58	0,71	...	0,58	0,71	132-140
61-70	...	0,33	0,58	...	0,35	0,58	141-158
71-80	...	...	0,41	...	...	0,41	159-176

* Si no se permite otra cosa específicamente en otro lugar de este Código, la protección contra sobre intensidad de los conductores marcados con un asterisco (*), no debe superar los 15 amperios para el número 14; 20 amperios para el número 12 y 30 amperios para el número 10, todos de cobre; o 15 amperios para el número 12 y 25 amperios para el número 10 de aluminio y aluminio recubierto de cobre, una vez aplicados todos los factores de corrección por la temperatura ambiente y el número de conductores.

ANEXO 4

Se presenta un ejemplo de cálculo de energía en el cual se utiliza el cargo tarifario de la empresa eléctrica de Guayaquil y vamos a suponer que la energía consumida de una residencia es de 650 [KWH], por lo tanto:

Tabla 152: Desglose de consumo de energía para calcular su valor en dólares según pliego tarifario de la empresa eléctrica de Guayaquil.

Rango de Consumo [KWH]	KWH dentro del rango	KWH consumidos desglosado	Valor de la Energía por rango	Valor en dólares
0-50	50	50	0,078	3,90
51-100	50	50	0,081	4,05
101-150	50	50	0,083	4,15
151-200	50	50	0,090	4,50
201-250	50	50	0,096	4,80
251-300	50	50	0,103	5,15
301-350	50	50	0,103	5,15
351-500	150	150	0,103	15,45
501-700	200	150	0,1285	19,28
701-1000	300	0	0,145	0,00
1001-1500	500	0	0,1709	0,00
1501-2500	1000	0	0,2752	0,00
2501-3500	1000	0	0,436	0,00
Superior		0	0,6812	0,00
	KWH consumidos=	650	Total=	66,43

Los valores en dólares mostrados en la parte derecha de la tabla es la multiplicación de los KWH consumidos desglosado, por el valor de la energía

por rango, la suma de todos los valores nos da el valor económico por el consumo de esta energía.

El valor económico representativo por el consumo de 650 [KWH] es de 66 dólares con 43 centavos.

El valor de comercialización es de \$ 4,240, por que el consumo es de 650 KWH y está ubicado dentro del rango de 601 a 100 KWH según el pliego tarifario de la empresa de Guayaquil, procedemos a calcular el valor a pagar en la planilla.

$$\text{Subsidio cruzado} = 0.05 * (66,43 + 4,240)$$

Subsidio cruzado= \$ 3,5335

$$\text{Total de servicio electrico} = 66,43 + 4,240 + 3,5335$$

Total de servicio electrico = \$ 74,2035

$$\text{Alumbrado Publico} = 0.0667 * (74,2035)$$

Alumbrado Publico = \$ 4,95

$$\text{Tasa de Recoleccion de Basura} = 0.1116 * (74,2035 + 4,95)$$

Tasa de Recoleccion de Basura = \$ 8,834

Contrinucion de los Bomberos= Impuesto Fijo de 1.59 USD

$$\text{Pago de Planilla} = 74,2035 + 4,95 + 8,834 + 1,59$$

Pago de Planilla = \$ 89,577

ANEXO 5

A continuación se presenta un ejemplo para la auditoria energética y el cálculo del disyuntor principal de una vivienda promedio, para lo cual se considera la siguiente carga:

4 circuitos de alumbrado de 9, 9, 8, y 7 luminarias respectivamente.

5 circuitos de tomacorrientes, uno para cocina con 5 tomacorrientes y los demás de 7, 8, 6, y 9 respectivamente.

2 computadoras de escritorio 300 vatios c/u

Lavadora con una potencia de 800 vatios.

Secadora con una potencia de 600 vatios.

Refrigeradora potencia de 600 vatios.

2 duchas eléctricas de 3500 vatios.

2 acondicionadores de aire 1200 vatios.

Con la respectiva planilla de Paneles y Circuitos Ramales, donde se detallan las protecciones y el conductor de cada circuito.

Para esta vivienda vamos a asumir que no cuenta con caja para los disyuntores

Tabla 153: Planilla de Paneles y Circuitos Ramales

Panel	Circuitos Ramales				Disyuntor		Pot. Instalada
nombre	nombre	conductor	voltios	fases	Amperios	Polos	vattios
PD - 1	A-1	2#12 TW	120	A	20	1P	900
	A-2	2#12 TW	120	B	20	1P	1000
Características	A-3	2#12 TW	120	A	20	1P	800
3 hilos 120/240	A-4	2#12 TW	120	B	20	1P	700
	T-1	2#12TW+1#14TW	120	A	20	1P	750
	T-2	2#12TW+1#14TW	120	B	20	1P	1050
	T-3	2#12TW+1#14TW	120	A	20	1P	1200
	T-4	2#12TW+1#14TW	120	B	20	1P	900
	T-5	2#12TW+1#14TW	120	A	20	1P	1350
	T-6	2#12TW+1#14TW	120	B	20	1P	600
	T-7	2#12TW+1#14TW	120	A	20	1P	800
	T-8	2#12TW+1#14TW	120	B	20	1P	600
	T-9	2#12TW+1#14TW	120	A	20	1P	600
	T-10	2#8TW+1#10TW	120	B	40	1P	3500
	T-11	2#8TW+1#10TW	120	A	40	1P	3500
	T-12	2#10+1#12+1#14TW	220	AB	30	2P	1200
	T-14	2#10+1#12+1#14TW	220	AB	30	2P	1200
POTENCIA TOTAL							20650

Cálculo de carga y dimensionamiento del disyuntor principal.

Tabla 154: Cálculo de Carga y Dimensionamiento del Disyuntor.

Potencia instalada	20550,000
25% de Potencia Instalada opera al 100%	5137,500
75% de Potencia Instalada opera al 40%	6165,000
Potencia Diversificada	11302,500
Corriente de carga	55,842
Corriente del disyuntor	69,803
El disyuntor principal colocado deberá tener un amperaje mayor a 70A y tener los siguientes calibres en los conductores 2Fases#4+1Neutro#6+Tierra#6 TW	

Con estos datos se procede a evaluar los circuitos y el dimensionamiento del disyuntor principal para la vivienda.

Para ingresar los datos vamos a suponer la dirección y el nombre del auditor.

The screenshot shows a software application window with the following sections:

- Datos de Auditor:** Fields for Cí (0706571890), Nombres (CHRISTIAN DAVID), and Apellidos (ALVARADO VALAREZO).
- Información de la Instalación:** Fields for Código del Medidor (ej1), Dirección (GARZOTA II MZ 32 VILLA 19), and a search button labeled "Buscar Medidor".
- Infracción del Consumidor:** A table with four rows, each with a dropdown menu and a status indicator (green or red circle).

Item	Value	Status	Description
Posee acometida	Si	Green	
Posee medidor	Si	Green	
Posee Caja de Breaker	No	Red	Alteraciones a las instalaciones o seguridades del sistema de medición, u obstrucciones al registro normal del medidor
Posee Puesta a Tierra	Si	Green	
- Cargos-Sanciones:** A list of penalties:
 - Liquidación o refacturación de energía no facturada hasta por doce meses.
 - Pago de equipos y materiales ó reposición de éstos.
 - Suspensión del servicio con o sin retiro de materiales.
 - Multa por energía no facturada (300 por ciento) de acuerdo con el artículo 2 de la Ley reformatoria a la LRSE.
 - Acción Legal

Figura A5. 1. Ingreso de datos, cargos y sanciones para el usuario.

En la figura A5.1 se observa el ingreso de los datos del usuario, medidor y las respectivas sanciones por no poseer caja para el disyuntor principal.

Circuitos de Alumbrado | Circuito de Tomacorriente | Tomacorrientes Especiales | Planilla General | Cálculo de Carga | Diagrama Unifilar

Ingrese el número de circuitos de alumbrado:

Circuito de Alumbrado: A-4 PASILLOS, BAÑO DE VISITAS Y DE DORMITORIO Ubicación

Número de Luminarias: Potencia c/luminaria: W

Capacidad de Corriente Disyuntor Colocado: Voltaje: V

Calibre del Conductor Colocado de fase: Corriente del Disyuntor: 1P A

Calibre del Conductor Colocado del neutro:

¿Disyuntor Colocado es correcto?



Codigo	Ubicacion	Numeros	Potencia	Corriente Disyuntor	Calib. Conduct. Fase	Calib. Conduct. Neutro
A-1	SALA COMEDOR Y DORMIT...	9	900	20	12	12
A-2	COCINA Y DORMITORIO P...	9	900	20	12	12
A-3	BAÑOS Y HALL	8	800	20	12	12

Figura A5. 2. Ingreso de circuitos de alumbrado.

En la figura A5.2 se muestra el ingreso de los circuitos de alumbrado para el ejemplo, todos tienen la misma configuración en su circuito y de acuerdo a lo establecido en el NEC.

Circuitos de Alumbrado | Circuito de Tomacorriente | Tomacorrientes Especiales | Planilla General | Cálculo de Carga | Diagrama Unifilar

Ingrese el número de circuitos de tomacorrientes, incluida la cocina:

Circuito de Tomacorriente: PASILLO BAÑOS Y DORMITORIOS Ubicación

Número de Tomacorrientes: Potencia c/tomacorriente: W

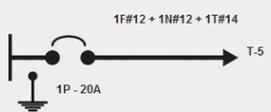
Capacidad de Corriente Disyuntor Colocado: Corriente del Disyuntor: 1P A

Calibre del Conductor Colocado en la fase:

Calibre del Conductor Colocado en el neutro:

Calibre del Conductor Colocado en tierra:

¿Disyuntor Colocado es correcto?



Codigo	Ubicacion	Numeros	Potencia	Corriente Disyuntor	Calib. Conduct. Fase	Calib. Conduct. Neutro	Calib. Conduct. Tierra
T-1	...COCINA	...5	750	20	12	12	14
T-2	...SALA Y COMEDOR	...7	1050	20	12	12	14
T-3	...DORMITORIOS Y PASIL	...8	1200	20	12	12	14
T-4	...BAÑOS Y DORMITORIO	...6	900	20	12	12	14

Figura A5.3. Ingreso de circuitos de tomacorrientes.

En la figura A5.3 se detalla el ingreso de los circuitos de tomacorriente para la vivienda, como la vivienda cumple con las especificaciones no se muestra ningún error en el software.

Ingrese el número de Acondicionadores de Aire:

Tomacorriente Especial: DORMITORIO PRINCIPAL

Ubicación:

Voltaje: V

Corriente Calculada: A

BTU:

Disyuntor: A

Capacidad de Corriente del Disyuntor:

Calibre del Conductor Colocado en las fases:

Calibre del Conductor Colocado en el neutro:

Calibre del Conductor de Tierra:

¿Disyuntor o Conductores Colocados son correctos?

Schematic diagram: 2P - 30A breaker connected to a 240V source. Wires: 2F#10 + 1N#12 + 1T#14. Output to T-8.

Código	Ubicación	Voltaje	Corriente Disyuntor	Calib. Conduct. Fase	Calib. Conduct. Neutro	Calib. Conduct. Tierra
T-6	SALA	240	30	10	12	14
T-7	COMEDOR Y COCINA	240	30	10	12	14

Figura A5.4. Ingreso de Circuitos de Acondicionadores de Aire.

En la figura A5.4 se detalla el ingreso de los circuitos de acondicionadores de aire, de la misma manera el programa muestra que todos los circuitos están dimensionados correctamente.

Ahora se detalla el ingreso de los circuitos especiales como: cocina, secadora, refrigeradora y las duchas eléctricas.

Circuitos de Alumbrado | Circuito de Tomacorriente | **Tomacorrientes Especiales** | Planilla General | Cálculo de Carga | Diagrama Unifilar

Acondicionador de Aire | Otros Circuitos

Ingrese el número de Circuitos Especiales:

Tomacorriente Especial: T-1 REFRIGERADORA Nombre del Equipo y Ubicación

¿Cuenta con disyuntor para este equipo?

Ok

Voltaje: V

Potencia:

Factor de Potencia:

Corriente Calculada: A

Disyuntor: 1P A

Capacidad de Corriente del Disyuntor:

Calibre del Conductor Colocado en las fases:

Calibre del Conductor Colocado en el neutro:

Calibre del Conductor de Tierra:

¿Disyuntor o Conductores Colocados son correctos?

Codigo	Ubicacion	Voltaje	Corriente Disyuntor	Calib. Conduct. Fase	Calib. Conduct. Neutro	Calib. Conduct. Tierra
T-6	SALA ...	240	30	10	12	14
T-7	COMEDOR Y COCINA ...	240	30	10	12	14
T-8	DORMITORIO PRINCIPAL ...	240	30	10	12	14

Figura A5.5. Ingreso del circuito de la Refrigeradora.

Circuitos de Alumbrado | Circuito de Tomacorriente | **Tomacorrientes Especiales** | Planilla General | Cálculo de Carga | Diagrama Unifilar

Acondicionador de Aire | Otros Circuitos

Ingrese el número de Circuitos Especiales:

Tomacorriente Especial: T-10 LAVADORA Nombre del Equipo y Ubicación

¿Cuenta con disyuntor para este equipo?

Ok

Voltaje: V

Potencia:

Factor de Potencia:

Corriente Calculada: A

Disyuntor: 1P A

Capacidad de Corriente del Disyuntor:

Calibre del Conductor Colocado en las fases:

Calibre del Conductor Colocado en el neutro:

Calibre del Conductor de Tierra:

¿Disyuntor o Conductores Colocados son correctos?

Codigo	Ubicacion	Voltaje	Corriente Disyuntor	Calib. Conduct. Fase	Calib. Conduct. Neutro	Calib. Conduct. Tierra
T-1	REFRIGERADORA ...	120	20	12	12	14
T-6	SALA ...	240	30	10	12	14
T-7	COMEDOR Y COCINA ...	240	30	10	12	14
T-8	DORMITORIO PRINCIPAL ...	240	30	10	12	14

Figura A5.6. Ingreso de circuito de Lavadora.

Circuitos de Alumbrado Circuito de Tomacorriente **Tomacorrientes Especiales** Planilla General Cálculo de Carga Diagrama Unifilar

Acondicionador de Aire Otros Circuitos

Ingrese el número de Circuitos Especiales: 6

Tomacorriente Especial T-11 SECADORA Nombre del Equipo y Ubicación

¿Cuenta con disyuntor para este equipo? Si

Ok

Voltaje 120 V

Potencia 800

Factor de Potencia 1

Corriente Calculada 8 A

Disyuntor 1P 20 A

Capacidad de Corriente del Disyuntor 20

Calibre del Conductor Colocado en las fases 12

Calibre del Conductor Colocado en el neutro 12

Calibre del Conductor de Tierra 14

¿Disyuntor o Conductores Colocados son correctos? Si

Codigo	Ubicacion	Voltaje	Corriente Disyuntor	Calib. Conduct. Fase	Calib. Conduct. Neutro	Calib. Conduct. Tierra
T-1	REFRIGERADORA	120	20	12	12	14
T-10	LAVADORA	120	20	12	12	14
T-6	SALA	240	30	10	12	14
T-7	COMEDOR Y COCINA	240	30	10	12	14
T-8	DORMITORIO PRINCIPAL	240	30	10	12	14

Figura A5.7. Ingreso de circuito de Secadora.

Circuitos de Alumbrado Circuito de Tomacorriente **Tomacorrientes Especiales** Planilla General Cálculo de Carga Diagrama Unifilar

Acondicionador de Aire Otros Circuitos

Ingrese el número de Circuitos Especiales: 6

Tomacorriente Especial T-12 DOS COMPUTADORAS Nombre del Equipo y Ubicación

¿Cuenta con disyuntor para este equipo? Si

Ok

Voltaje 120 V

Potencia 600

Factor de Potencia 0.8

Corriente Calculada 8 A

Disyuntor 1P 20 A

Capacidad de Corriente del Disyuntor 20

Calibre del Conductor Colocado en las fases 12

Calibre del Conductor Colocado en el neutro 12

Calibre del Conductor de Tierra 14

¿Disyuntor o Conductores Colocados son correctos? Si

Codigo	Ubicacion	Voltaje	Corriente Disyuntor	Calib. Conduct. Fase	Calib. Conduct. Neutro	Calib. Conduct. Tierra
T-1	REFRIGERADORA	120	20	12	12	14
T-10	LAVADORA	120	20	12	12	14
T-11	SECADORA	120	20	12	12	14
T-6	SALA	240	30	10	12	14
T-7	COMEDOR Y COCINA	240	30	10	12	14
T-8	DORMITORIO PRINCIPAL	240	30	10	12	14

Figura A5.8. Ingreso de circuitos de Computadoras.

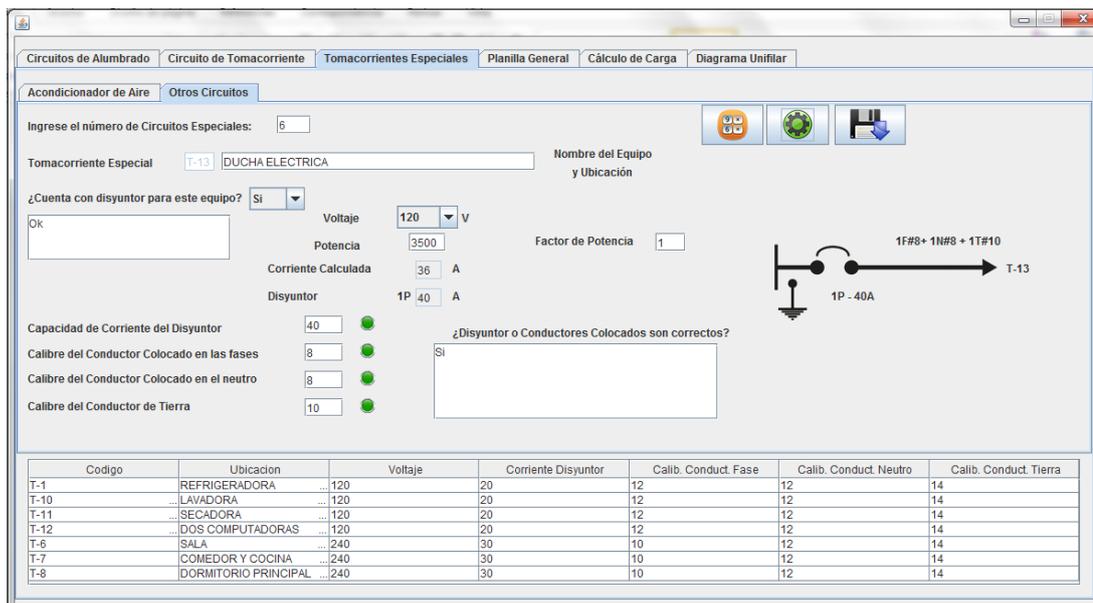


Figura A5.9. Ingreso de circuitos de Duchas Eléctricas.

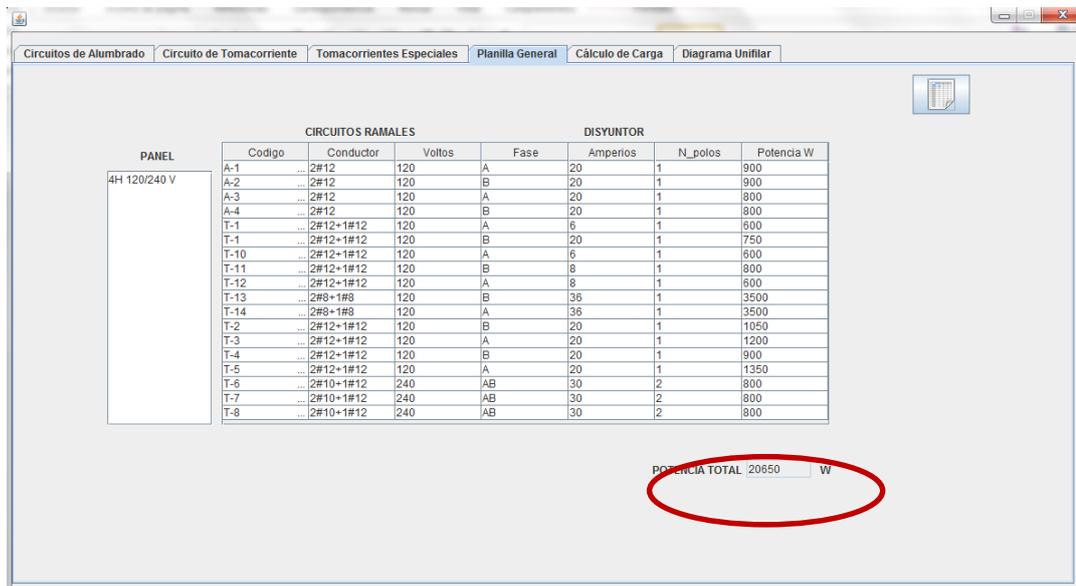


Figura A5.10. Planilla General de la instalación

En la figura A5.10 se muestra la planilla general de la instalación donde se observa que los valores calculados teóricamente y el software coinciden en 20650 vatios.

The software interface displays the following data and formulas:

Variable	Value
Potencia Instalada	20650
25% Potencia Instalada	5182.5
Diferencia de potencia	15487.5
40%Diferencia de potencia	6195.0
Potencia Diversificada	11357.5
Corriente Nominal del Circuito	51.44
Corriente del Disyuntor Principal	64.30

Definición

- P = Potencia Instalada
- P_{25} = 25% de Potencia Instalada
- Df = Diferencia de Potencia
- Df_{40} = 40% de Diferencia de Potencia
- Pd = Potencia Diversificada
- In = Corriente Nominal del Circuito
- Id = Corriente del Disyuntor Principal

Equivalencia

- $P_{25} = P * 0,25$
- $Df = P - P_{25}$
- $Df_{40} = Df * 40\%$
- $Pd = P_{25} + Pf_{40}$
- $In = \frac{Pd}{V * fp}$
- $Id = 1,25 * In$

Additional parameters and settings shown in the interface:

- Disyuntor 2P 70
- Calibre Fases: 4
- Calibre Neutro: 6
- Calibre Tierra: 6
- Capacidad de Corriente Disyuntor Colocado: 70
- Calibre del Conductor Colocado en la fase: 4
- Calibre del Conductor Colocado en el neutro: 6
- Calibre del Conductor Colocado en tierra: 6

Figura A5.11. Dimensionamiento del disyuntor principal.

Como se puede apreciar en la figura A5.11 los valores dimensionados coinciden con el programa.

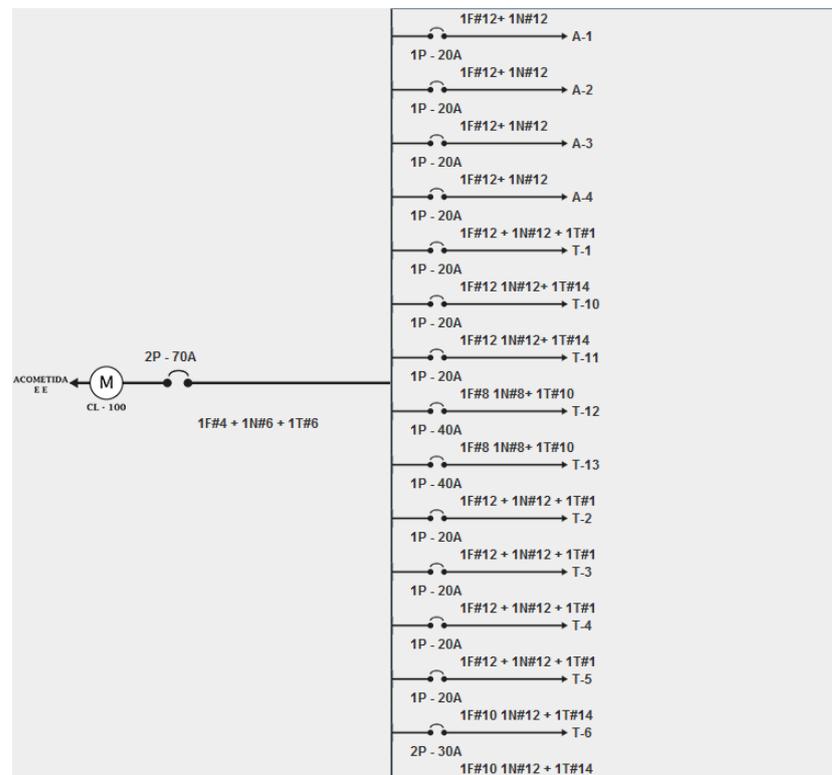


Figura A5.12. Diagrama Unifilar de la instalación