

**IMPLANTACIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA DE USO
RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA URE PARA EL
EDIFICIO DE INVESTIGACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE
GUATIGUARÁ**

LAURA FERNANDA SANTANDER CRISTANCHO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA**

2016

**IMPLANTACIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA DE USO
RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA URE PARA EL
EDIFICIO DE INVESTIGACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE
GUATIGUARÁ**

LAURA FERNANDA SANTANDER CRISTANCHO

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Electricista

DIRECTOR

MIE. MANUEL JOSÉ ORTÍZ RANGEL

CODIRECTOR

PhD. GABRIEL ORDÓÑEZ PLATA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA**

2016

AGRADECIMIENTOS

Como primera medida quiero agradecer a Dios, pues fue él quien siempre estuvo de mi lado soportando las dificultades que todos los días se me presentaban y dio sabiduría a mis padres, abuelos y hermana en esa guía que ellos servían para mí. En este sentido, es a ellos a quienes debo agradecer como segundo lugar; sin ellos, sin su fortaleza, sin su compañía, con seguridad no hubiese sido posible terminar este camino, que en muchas ocasiones se me hacía infinito e imposible de culminar.

Ahora bien, agradecer a los ángeles que Dios colocó en el proceso llamados amigos.

Mis amigos de Macondo UIS que hicieron parte mi formación integral, aportando a mí vida valores de amistad, tolerancia, empeño, trabajo en equipo y quienes me regalaron los más bonitos recuerdos de esta vida universitaria. En especial a Ana Rincón, quien fue el empuje a esa formación y quien me ayudó a entender el valor de la amistad y el trabajo duro, cumpliendo con satisfacción los objetivos propuestos.

Mis amigos de la universidad, con quienes siempre compartí derrotas de un parcial y alegrías de una buena calificación, con quienes el apoyo era mutuo ante cualquier situación que se presentara. Con quienes, en ocasiones, la alegría del uno no se podía celebrar completamente porque para otro era una derrota más.

A mis primos Jorge Humberto y Adriana Lisseth Cristancho Cuervo, quienes fueron la oración perfecta para darme sabiduría, fortaleza y serenidad ante la situación de adversidad.

Y por último agradecer a Jorge Luis Calderón Ordoñez, quien fue ese motor diario, en todo el camino, quien en ese momento de mi vida siempre tuvo una palabra de

aliento y motivación, quien a pesar de mis dificultades académicas siempre estaba dispuesto a tenderme la mano para levantarme y seguir con esto. Quien nunca tuvo duda de lo que yo era capaz de realizar.

A todos los que hacen parte de mi vida... muchas gracias

Laura Fernanda Santander Crisancho

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	16
1. JUSTIFICACIÓN.....	26
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	30
3. OBJETIVOS.....	32
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	32
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	32
4. MARCO TEÓRICO.....	34
4.1 APORTE INTERNACIONALES.....	34
4.1.1 España.....	35
4.1.1.1 Seguimiento del plan de acción.....	35
4.1.1.2 Comunicación de los resultados.....	36
4.1.2 Venezuela.....	37
4.1.2.1 Aires acondicionados (A.A).....	37
4.1.2.2 Iluminación.....	37
4.1.3. México.....	38
4.2 CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.....	38
4.3 NORMA ISO 50.001.....	40
4.4 PLAN ENERGÉTICO NACIONAL 2006-2025.....	41
4.5 ESTRATEGIA URE EN EL SECTOR INDUSTRIAL COLOMBIANO.....	43
4.6 PROGRAMA CONOCE.....	44
4.6.1 Estrategias del programa CONOCE.....	45
4.6.2 Identificación de los equipos a etiquetar.....	45
4.6.3 Acreditación en eficiencia energética.....	46

4.7 MARCO LEGAL.....	46
4.7.1 Ley 143 de 1994.....	46
4.7.2 Ley 697 de 2001.....	48
4.7.3 Decreto 3683 de 2003.....	49
4.7.4 Resolución 097 de 2000.....	51
4.7.4.1 Pautas de normalización.....	52
4.7.4.2 Pautas para el diseño de equipos y aparatos eléctricos.....	52
4.7.4.3 Pautas para la difusión del uso eficiente de equipos y aparatos eléctricos.	53
4.7.4.4 Pautas para el estímulo del uso eficiente de equipos y aparatos eléctricos por parte del usuario, mediante programas de etiquetado obligatorio.....	53
4.7.5 Norma EN-50160.....	55
5. METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA URE EN EL EDI-PTG	60
5.1 ETAPA 1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y EQUIPOS INSTALADOS EN EL EDI DEL PTG	61
5.2 ETAPA 2. SEGUIMIENTO Y MONITORIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LAS VARIABLES ELÉCTRICAS DE LOS LABORATORIOS DEL EDI DEL PTG	62
5.3 ETAPA 3. SOCIALIZACIÓN DEL ANÁLISIS ELABORADO A PARTIR DE LA MONITORIZACIÓN REALIZADA	62
6. ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL PROGRAMA URE DEL EDI DEL PTG	64
6.1 INFORMACIÓN PRELIMINAR	64
6.2 ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA URE EN EL EDI-PTG.....	70
7. SEGUIMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	76

7.1 SEGUIMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	76
7.2 MONITORIZACIÓN	79
8. INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	82
8.1 MEDIDORES UTILIZADOS EN EL SEGUIMIENTO DE CONSUMO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA	82
8.1.1 Medidores digitales tipo ventana.	82
8.1.2 Medidor para la fuente programadora del laboratorio de Prototipos.....	82
8.1.3. Medidores convencionales para registrar el consumo mensual de energía eléctrica de los laboratorios del EDI-PTG.....	83
8.2 ANALIZADOR PORTABLE FLUKE 435 SERIE II.....	84
8.3 INFORMACIÓN DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA DEL EDI-PTG	86
9. ANALISIS DE LOS DATOS ADQUIRIDOS CON LOS EQUIPOS DE MEDIDA	87
9.1 FLICKER.....	88
9.2 MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA DEL SISTEMA.....	90
10. SOCIALIZACIÓN DE INFORMACIÓN OBTENIDA	92
11. CONCLUSIONES.....	94
12 RECOMENDACIONES.....	97
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	99
BIBLIOGRAFÍA.....	102
ANEXOS.....	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Proceso que sustenta la mejora continua del sistema de gestión de la energía, según ISO 50.001	41
Figura 2.	Metodología utilizada para la implementación de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG.....	60
Figura 3.	Jerarquización de tipo económico.....	65
Figura 4.	Cronograma de seguimiento de monitorización según la clasificación del laboratorio en el EDI-PTG.....	69
Figura 5.	Cronograma de seguimiento de monitorización según consecutivos de laboratorios en el EDI-PTG.....	69
Figura 6.	Procedimiento planteado en la primera fase, para la actualización del programa de monitorización del EDI-PTG	70
Figura 7.	Hoja de cálculo que discrimina los diferentes consumos y características técnicas por laboratorio del EDI-PTG.	78
Figura 8.	Instalación del analizador Fluke 435 para realizar la monitorización en el Laboratorio 101 del EDI-PTG.....	79
Figura 9.	Nuevo seguimiento de monitorización para los diferentes laboratorios del EDI-PTG.....	80
Figura 10.	Medidor digital tipo ventana ABB DMTME–I-485-96.....	83
Figura 11.	Medidor electrónico polifásico Elster modelo A1052 del Laboratorio de Prototipos.....	83
Figura 12.	Medidor convencional Elster modelo A1100 utilizado en varios laboratorios del EDI-PTG.....	84
Figura 13.	Analizador de redes portable Fluke 435 serie II.....	84
Figura 14.	Flicker reportado en el laboratorio 106 del EDI-PTG	89
Figura 15.	Flicker reportado en el laboratorio 109 del EDI-PTG	89
Figura 16.	Caída de tensión en el laboratorio 109 del EDI-PTG	90
Figura 17.	Estadística de la variable de frecuencia en el laboratorio 104	91

Figura 18. Presentación al Ing. Iván Rojas de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG.....92

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Descripción de las cargas sensibles que se instalan en los laboratorios del EDI-PTG.....	19
Tabla 2.	Definiciones expuestas en la norma EN 50-160	56
Tabla 3.	Valores de las tensiones de armónicos en los puntos de suministro hasta el armónico de orden 25, expresados en porcentaje de la tensión nominal	59
Tabla 4.	Descripción de línea de tiempo utilizada para la realización de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG	63
Tabla 5.	Clasificación de laboratorios del EDI-PTG, según la propuesta de clasificación de tipo económico.....	67
Tabla 6.	Variables a tener en cuenta en la configuración del analizador portable Fluke 435 II según clase de laboratorio	68
Tabla 7.	Información desagregada de los datos técnicos de los equipos del laboratorio de Prototipos del EDI-PTG.....	71
Tabla 8.	Reclasificación de los laboratorios del EDI-PTG.....	72
Tabla 9.	Días programados para el seguimiento de monitorización de cada una de las categorías de los laboratorios del EDI-PTG	75
Tabla 10.	Principales atributos del analizador Fluke 435 II.....	85
Tabla 11.	Reporte del analizador Fluke 435 de los parámetros eléctricos según norma EN-50160 para el Laboratorio de Caracterización de Yacimientos	88

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: MANUALES DE EQUIPOS INSTALADOS EN EL EDI-PTG.....	106
ANEXO B: REGISTRO DE ACTIVIDADES DE LAS VISITAS REALIZADAS A LOS LABORATORIOS.....	107
ANEXO C: INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS INSTALADOS EN EL EDI-PTG	98
ANEXO D: MANUAL DE USO DEL ANALIZADOR PORTABLE FLUKE 435 II ...	118
ANEXO E: REGISTRO DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE MONITORIZACIÓN.....	119
ANEXO F: REGISTROS MENSUALES DE LOS LABORATORIOS DEL EDI-PTG	131
ANEXO G: CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS MEDIDORES DE LOS CUARTOS TÉCNICOS	132
ANEXO H: FORMATO DE ACTUALIZACIÓN DE DATOS DEL PERSONAL DEL EDI-PTG	135
ANEXO I: REGISTRO DE LAS MEDICIONES REALIZADAS EN EL PROGRAMA DE MONITORIZACIÓN.....	136
ANEXO J: REGISTRO DE ACTIVIDADES DE LA SOCIALIZACIÓN REALIZADA CON EL ING. IVÁN ROJAS	142
ANEXO K: DIAPOSITIVAS PRESENTADAS EN LA SOCIALIZACIÓN INTERNA DEL PROGRAMA URE EN EL EDI-PTG.....	143
ANEXO L: REGISTRO DE LA SOCIALIZACIÓN REALIZADA POR LABORATORIO	144

RESUMEN

TÍTULO: IMPLANTACIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN EL EDIFICIO DE INVESTIGACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE GUATIGUARÁ. ¹

**AUTOR:
LAURA FERNANDA SANTANDER CRISTANCHO. ²**

PALABRAS CLAVES: MONITORIZACIÓN, DESAGREGACIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO, IMPLANTACIÓN DE ACTIVIDADES DE SOCIALIZACIÓN.

DESCRIPCIÓN:

El Parque Tecnológico de Guatiguará (PTG) tiene en su infraestructura el Edificio de Investigaciones (EDI), que cuenta con características eléctricas de 1MVA a 34,5 kV, con una estructura flexible donde albergan ambientes técnicos y académicos, dentro de los cuales se establecen dos aulas y dos salas para reuniones, así mismo se ubican treinta y nueve laboratorios, los cuales están distribuidos en las cuatro plantas que éste tiene en su estructura, estos albergan equipos sensibles que tienen como misión contribuir a la comunidad académica en sus diferentes campos de investigación.

Estas cargas, dependiendo de las necesidades del personal académico, deben permanecer en funcionamiento en diferentes franjas horarias durante todos los días e incluso semanas; para lo cual suspender el suministro energético a cualquiera de estas cargas, no resulta eficiente en el proceso investigativo que se esté llevando a cabo.

Teniendo en cuenta esto, uno de los objetivos de la primera fase del programa URE en el EDI-PTG, fue el diseño del programa de monitorización para los diferentes laboratorios que acoge el EDI, permitiendo realizar un estudio de los eventos y fenómenos eléctricos que suceden dentro de los laboratorios.

Posterior a ello y como complemento de la primera fase del programa URE, se estructura la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG, que cuenta con una línea estratégica basada en la continuidad de este programa de monitorización y actividades de seguimiento de consumo energético en los diferentes laboratorios del EDI. De esta manera documentar a la coordinación del PTG y a los responsables de los diferentes laboratorios de lo sucedido energéticamente en el EDI durante el mes transcurrido y así establecer estrategias URE dentro de los mismos sin alterar el funcionamiento de los procesos investigativos.

¹ Trabajo de grado

² Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones.
Director: MIE. Manuel José Ortiz Rangel. Codirector: PhD. Gabriel Ordóñez Plata.

ABSTRACT

TITLE: IMPLEMENTATION OF THE SECOND PHASE OF THE PROGRAMME OF RATIONAL AND EFFICIENT ENERGY USE IN THE BUILDING RESEARCH TECHNOLOGY PARK GUATIGUARÁ. ¹

AUTHOR:
LAURA FERNANDA SANTANDER CRISTANCHO. ²

KEYWORDS: MONITORING, BREAKDOWN OF ENERGY CONSUMPTION, IMPLEMENTATION OF SOCIALIZATION ACTIVITIES.

DESCRIPTION:

Guatiguará Technology Park (PTG) has in its infrastructure a Research Building (EDI), which has electrical characteristics of 1 MVA to 34.5 kV, with a flexible structure where harbor technical and academic environments, within are set two classrooms and two meeting rooms, likewise has thirty-nine laboratories, which are distributed in the four plants that it has in its structure, these are shelter sensitive equipment whose mission is to contribute to the academic community in different fields of investigation.

These charges, depending on the needs of academic staff, must remain in operation in different time slots for each day or even weeks; for which suspend energy supply to any of these charges, is not efficient in the investigative process that being carried out.

Given this, one of the objectives of the first phase of the URE program in the EDI-PTG, was the design of the monitoring program for the different laboratories that hosts the EDI, allowing a study of the events and electrical phenomena that occur within laboratories.

Following this and in addition to the first phase of URE program, the second phase of the URE program in the EDI-PTG, which has a strategic line based on the continuation of this program monitoring and follow-up activities of energy consumption structure in different laboratories. In this way, documenting the coordination of PTG and those responsible for the different energy laboratories of what happened in the EDI over the past month and establish strategies URE within them without altering the functioning of investigative processes.

¹ degree Work

² Faculty of Mechanical Engineering and Physical. School of Electrical Engineering, Electronics and Telecommunications.

Director: MIE. Jose Manuel Ortiz Rangel. Co-director: PhD. Gabriel Ordonez Plata.

INTRODUCCIÓN

El Uso Racional de la Energía (URE¹) se define en Colombia como el óptimo aprovechamiento de la energía en cada una de las actividades que esta desarrolla; desde su generación hasta su relación directa con el usuario final. Esto se da a partir del marco que rige la ley 143 de 1994², donde se mencionan las funciones que las distintas partes de la cadena³ deben cumplir para que este recurso sea aprovechado y optimizado por cada una de esta en diferentes ámbitos⁴. Siguiendo la línea temporal, se desarrolla en el 2000 la resolución 097⁵, la cual contiene en sus artículos una serie de propósitos donde la CREG⁶ funciona como ente formativo para dar el mejor uso y aprovechamiento que se puede obtener de la energía por parte de los equipos y aparatos eléctricos.

Así mismo, se realizan diversas estructuras legales, normativas y reglamentarias por parte de la UPME⁷, la CREG y el Ministerio de Minas y Energías; que permiten propiciar y orientar el uso eficiente de la energía al usuario de los diferentes sectores que conforman el Plan de Ordenamiento Territorial.

Tales como:

- Ley 697 de 2001
- Decreto reglamentario 3683 de 2003
- Consultoría para la formulación estratégica del plan de uso racional de energía y de fuentes no convencionales de energía 2007 – 2025

¹ En lo que prosigue en este documento, éstas siglas se referirán al Uso Racional de la Energía

² Ley 143 de 1994 del Ministerio de Minas y Energía, establece Régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de la electricidad en el terreno nacional.

³ Entiéndase por cadena: generación, transmisión, distribución, comercialización, usuario final.

⁴ La Ley 143 de 1994 nombra las funciones que las empresas generadoras de energía, quienes la transmitan, distribuyan y financien debe cumplir para que el usuario reciba el mejor servicio eléctrico. Además de ello, nombra las responsabilidades que el usuario final debe cumplir para recibir el mejor servicio eléctrico y las sanciones que tendrá no hacerlo.

⁵ Desarrollada por la Comisión de Regulación de Energía y Gas- CREG

⁶ Entiéndase en lo adelante por CREG a la Comisión de Regulación de Energía y Gas.

⁷ En lo adelante UPME será entendido como la Unidad de Planeación Minero Energética

- Mantenimiento centrado en la eficiencia energética como nueva gestión organizacional para reducir costos de mantenimiento y de energía
- Estrategias de uso racional de la energía en el sector industrial colombiano

Dentro de estos, se realiza un especial análisis en el denominado: “Consultoría para la formulación estratégica del plan de uso racional de energía y de fuentes no convencionales de energía 2007 – 2025”, debido a la estructura que se manifiesta, puesto que se desarrolla de manera coordinada lo relacionado con URE y FNCE en el sector industrial; en este documento se nombran, entre otros aspectos, los entes actores con los que cuenta Colombia para que el ejercicio de proyección de este tema se realice. Sin olvidar la ayuda que éstos deben proveer a las industrias colombianas con el objetivo de tener el conocimiento necesario para la adecuada ejecución de dichos proyectos en cada una de las empresas. Dentro de los cuales se encuentran⁸: el Ministerio de Minas y Energía, la UPME, el Ministerio del Ambiente, Desarrollo y Vivienda, Bancoldex y Colciencias [1]. Por otro lado, también presentan diferentes matrices DOFA⁹ en las cuales se explican las oportunidades que tienen en el país las empresas industriales y de producción para evolucionar y trascender en el tema URE.

En este sentido, la consultoría tiene dentro de su información de matrices DOFA la explicación de la ayuda de los actores nombrados anteriormente y documenta a las diferentes industrias colombianas para la formación y ejecución de programas URE dentro de las mismas. Estas matrices muestran las oportunidades y fortalezas que puede atribuir cada uno a su compañía con estos programas URE, con el adecuado uso de las FNCE y contando con el respaldo de los agentes contribuyentes al objetivo. Pues además de presentar debilidades y amenazas, presentan las líneas

⁸ Entes actores expuestos en la “Consultoría para la formulación estratégica del plan de uso racional de energía y de fuentes no convencionales de energía 2007 – 2025”. Página 18. Capítulo 4 “Mapa de actores”

⁹ Herramienta analítica que permite trabajar con toda la información que se tiene sobre un negocio, útil para examinar sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas

estratégicas para sobrellevarlas y cumplir con una satisfactoria ejecución del programa.

Dentro del desarrollo de la consultoría, en particular en el desarrollo de las matrices DOFA y otros artículos que la UPME¹⁰ ha generado se realiza un especial nombramiento al seguimiento y mantenimiento que el empresario debe tener en cuenta con su equipo de trabajo frente a los diversos dispositivos y dispositivos eléctricos que en su empresa instale; como motores, compresores, sistema de iluminación, calentadores, entre otros. Para de estos obtener el mejor funcionamiento y así acercarse a un mejor uso racional y eficiente de la energía.

En este sentido, contando a la Universidad Industrial de Santander (UIS) como empresa influyente y como aporte desde lo misional a lo estratégico en el escenario URE, en el 2012 se decide implantar el programa URE en la sede UIS Guatiguará con la participación del grupo de investigación GISEL¹¹ y la coordinación de la sede. Como parte del trabajo realizado se constituyó el comité URE y se realizó un trabajo de grado¹² con el propósito de dar los primeros pasos en la consolidación de una estrategia acorde con la dinámica del marco legal y el polo de desarrollo que constituye el Parque Tecnológico de Guatiguará (PTG¹³).

El PTG tiene en su infraestructura el Edificio de Investigaciones (EDI¹⁴), que cuenta con características eléctricas de 1MVA a 34,5 kV, con una estructura flexible donde albergan ambientes técnicos y académicos, dentro de los cuales se establecen dos aulas y dos salas para reuniones, así mismo se ubican treinta y nueve laboratorios, los cuales están distribuidos en las cuatro plantas que éste tiene en su estructura. Del primer al tercer piso se establecen diez laboratorios y en el cuarto nueve, cada

¹⁰ Estrategias de uso racional de la energía en el sector industrial colombiano y Mantenimiento centrado en la eficiencia energética como nueva gestión organizacional para reducir costos de mantenimiento y de energía

¹¹ Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica

¹² Diseño del sistema de monitorización energético del edificio de investigaciones del parque tecnológico de Guatiguará

¹³ En lo adelante entiéndase al Parque Tecnológico de Guatiguará por las siglas PTG

¹⁴ Entiéndase EDI como las siglas referentes al Edificio de Investigaciones, ubicado en el Parque Tecnológico Guatiguará

uno con 96m². Estos albergan equipos sensibles que tienen como misión contribuir a la comunidad académica en sus diferentes campos de investigación.

Como cargas sensibles se entienden las presentadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las cargas sensibles que se instalan en los laboratorios del EDI-PTG

Laboratorio	Rango	Equipos	Clase de Laboratorio
101	A	XPS	AA
	C	Cabina extractora	
102	A	Microscopio Electrónico	AA
103	C	Cabina extractora	AA
	B	Generador de nitrógeno	
	A	Espectrómetro de masas	
	B	Balanza	
104	C	Horno	BB
	C	Difractómetro	
	C	Prensa	
	C	Balanza	
105	B	Microscopio	BB
	C	Espectrómetro infrarrojo	
	C	Cabina extractora	
	C	Balanza	
	C	Reactor	
106	B	Horno	BB
	B	Cromatógrafo	
	C	Bomba recíproca	
	C	Equipo de medición de permeabilidades	
107	E	Fuente reguladora	BB
	B	Equipo core game	
	C	Restaurador de muestras	
	C	Centrífuga calentadora	
	C	Refractómetro de mesa	
108	C	Equipo de desplazamiento	BB
	C	Sistema de montaje de núcleos	
	B	Bomba de desplazamiento	
	B	Horno	
	C	Celda de volumen	
	C	Cabina extractora	
109	C	Balanza	BB
	C	Centrífuga calentadora	
	B	Microscopio	
110	B	Microscopio	BB
	C	Balanza	

Laboratorio	Rango	Equipos	Clase de Laboratorio
201	D	Computador Escritorio	DD
	D	Osciloscopio	
	D	Impresora	
202	C	Cabina extractora	BB
	B	Horno	
	C	Balanza	
	C	Mufla	
203	C	Centrífuga calentadora	AA
	C	Durómetro	
	C	Microdurómetro	
	A	Espectrómetro	
204	C	Centrífuga calentadora	CC
205	A	Equipo de supercomputación	AA
207	D	Computador Escritorio	DD
208	D	Computador Escritorio	DD
209	C	Compresor	CC
	C	Motobomba	
210	C	Cabina extractora	CC
301	C	Cabina extractora	CC
	C	Balanza	
	C	Mufla	
302	C	Cabina extractora	BB
	C	Rotoevaporador	
	B	Microscopio	
303	C	Cabina extractora	BB
	B	Horno	
	C	Agitador	
	C	Rotoevaporador	
304	C	Balanza	CC
	C	Mufla	
305	C	Cabina extractora	BB
	C	Balanza	
	B	Horno	
	B	Cromatógrafo	
	C	Horno tubular	
306	C	Mufla	CC
	C	Reactor	
	C	Balanza	
	C	Rotoevaporador	
	C	Cabina extractora	
	C	Balanza	
	C	Centrífuga calentadora	
307	C	Horno tubular	BB
	B	Mufla	
	B	Cromatógrafo	
	C	Rotoevaporador	
308	B	Fuente Programadora	BB
309	C	Cabina extractora	CC
	C	Balanza	
310	C	Mufla	BB
	C	Horno tubular	
	B	Horno	

Laboratorio	Rango	Equipos	Clase de Laboratorio
401	C	Balanza	BB
	C	Agitador	
	C	Centrífuga calentadora	
	B	Microscopio	
402	C	Sistema de purificación integral de agua	BB
	C	Centrífuga calentadora	
	B	Microscopio	
	C	Balanza	
	C	Cabina extractora	
	B	Horno	
403	C	Balanza	BB
	C	Agitador	
	B	Microscopio	
	B	Horno	
	C	Centrífuga calentadora	
404	B	Horno	BB
	B	Microscopio	
	C	Agitador	
405	C	Bioreactor	CC
	C	Rotoevaporador	
	C	Cabina extractora	
406	C	Cabina extractora	CC
	C	Balanza	
	C	Rotoevaporador	
407	B	Microscopio	BB
408	C	Cabina extractora	CC
	C	Balanza	
409	C	Centrífuga calentadora	BB
	B	Horno	
	C	Rotoevaporador	
	C	Agitador	

Estas cargas, dependiendo de las necesidades del personal académico, deben permanecer en funcionamiento en diferentes franjas horarias durante todos los días e incluso semanas y con ello en diversos rangos de tiempo; suspender el suministro energético a cualquiera de estas cargas cuando se crea que no están en uso, no resulta eficiente en el proceso investigativo que se esté llevando a cabo.

Teniendo en cuenta esto, uno de los objetivos de la primera fase del programa URE en el EDI-PTG, fue la estructuración del programa de monitorización¹⁵ para los diferentes laboratorios que acoge el EDI, permitiendo realizar un estudio de los

¹⁵ El desarrollo de este paso, se realiza como proyecto de grado de la escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la UIS, titulado "DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN ENERGÉTICO DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE GUATIGUARÁ"

eventos y fenómenos eléctricos que suceden dentro de los laboratorios, además de la realización de otras actividades¹⁶. Este proceso de monitorización toma como línea estratégica la jerarquización tanto económica como técnica de los diferentes equipos utilizados para los procesos de investigación y con esto abrir camino al objetivo de uso racional y eficiente de la energía en el EDI-PTG¹⁷.

Posterior a ello y como complemento de la primera fase del programa URE, se estructura la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG, que cuenta con una línea estratégica basada en la continuidad de este programa de monitorización y actividades de seguimiento de consumo en los diferentes laboratorios del EDI. Para lo cual se cuenta con medidores de parámetros eléctricos en los cuartos técnicos que llevan los registros de éstos, para así documentar a la dirección del PTG y a los responsables de los diferentes laboratorios de lo sucedido energéticamente en el EDI durante el mes transcurrido e informar las diferentes actividades que se desarrollen o estén próximas a suceder en éste sobre el tema.

De esta manera, el lector puede encontrar en el presente documento el desarrollo de esta segunda fase de la siguiente manera:

- Se establece en el primer capítulo los objetivos a desarrollar para el cumplimiento de la presente fase.
- En el segundo capítulo se encuentra desagregado el marco teórico a tener en cuenta para el conocimiento y ejecución de esta segunda fase, teniendo en cuenta los artículos desarrollados por parte de la UPME, la CREG y el Ministerio de Minas y Energía, además de las experiencias internacionales en las cuales el programa URE en el sector industrial se ha desarrollado de manera satisfactoria. De igual

¹⁶ Desarrollo del inventario de cada uno de los laboratorios del EDI-PTG y caracterización de las cargas sensibles.

¹⁷ Manteniendo los lineamientos que la UPME estructura en los diversos artículos que redacta en su sitio web como: el mantenimiento centrado en la eficiencia energética, la nueva gestión organizacional para reducir costos de mantenimiento y de energía, la introducción de la temática de energía y su uso racional en el programa educativo medio ambiental en Colombia, entre otros.

manera se encuentra el marco legal que cubre y soporta los programas URE en Colombia.

- De manera continua en el tercer capítulo, se establece la metodología a llevar a cabo para el cumplimiento de los objetivos establecidos con anterioridad.

De esta manera, en el ítem 3.1, se establece la manera en la que se ejecuta el desarrollo de la recopilación de la información del sistema eléctrico y de equipos instalados en el EDI-PTG, para dar cumplimiento al objetivo que concierne a la actualización de la ficha técnica del inventario del EDI.

En el ítem 3.2, se formula lo comprendido para el desarrollo del seguimiento de consumo energético y el programa de monitorización, teniendo en cuenta los parámetros de las variables eléctricas.

Finalmente, en el ítem 3.3, se establece la manera en la cual se lleva a cabo la socialización del análisis elaborado a partir de la monitorización realizada en esta segunda fase.

- Durante el cuarto capítulo se detalla, en primer lugar la manera en la que se recopila la información durante la primera fase del programa URE en el EDI-PTG y la ficha técnica establecida en la misma fase. Por tanto los parámetros tenidos en cuenta para el diseño del programa de monitorización en el edificio. Posterior a ello, en el ítem 4.2, se establece la manera tal que se debe llevar a cabo la actualización de esta información eléctrica, mediante la Figura 6 (esta estructura es establecida en la primera fase del programa URE en el EDI-PTG) para el re diseño del programa de monitorización para esta segunda fase del programa. Una vez actualizada esta información eléctrica se expone en la Tabla 8, la reclasificación de los laboratorios del EDI-PTG.

Con esto, el lector finalmente puede encontrar la manera tal que se lleva a cabo el

cumplimiento del objetivo comprendido por la actualización del inventario de los equipos eléctricos que se instalan en los treinta y nueve laboratorios que se albergan en el EDI.

- Mediante el quinto capítulo, el lector puede encontrar el desarrollo del cumplimiento del tercer objetivo específico de esta segunda fase, que se entiende mediante la caracterización del seguimiento de consumo energético obtenido por los medidores instalados en las fronteras de los laboratorios, así como el desarrollo del programa de monitorización que se llevó a cabo en esta segunda fase. En este sentido en la Tabla 9 se evidencia el seguimiento de monitorización tenido en cuenta en la segunda fase del programa URE en el EDI, cumpliendo de esta manera con el primer objetivo específico de esta segunda fase.

Los registros de consumo mensual se evidencian en el Anexo F.

- En el sexto capítulo se describen las características de los equipos utilizados para la realización del programa de monitorización en la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG.

La ampliación de las características eléctricas, se puede evidenciar en el Anexo G, del presente documento.

- En el séptimo capítulo se encuentra el análisis de las mediciones obtenidas durante el programa de monitorización por el analizador de redes Fluke 435 serie II. Mostrando en la Tabla 11 las variables que se tienen en cuenta para el mismo, comprendiendo lo establecido según la norma EN-50160, que además expone medidas estándar para la calidad de la energía, es la norma con la que el analizador de redes considera para generar los reportes de medición.

- Durante el octavo capítulo, se evidencia en la Figura 18, la socialización realizada de manera interna, realizada al Ing. Iván Rojas, quien es el jefe de planta física de

la UIS y el encargado del programa URE en la sede central de la misma; así como la presencia de Neify Pulgar, estudiante de Ingeniería Eléctrica, y encargada de la tercera fase del programa URE en el EDI-PTG. De igual manera en el Anexo J se evidencia la compañía del Ing. Carlos Sierra, quien es el ingeniero a cargo del programa URE en el EDI. Las diapositivas realizadas para esta socialización interna se exponen en el Anexo K.

En este capítulo se exponen los temas que se trataron en esta reunión, así como la información compartida en cada una de las socializaciones individuales durante las visitas realizadas a los laboratorios.

Con esto, se implantan las actividades de socialización de la información obtenida en la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG.

- Por último, en el noveno capítulo, el lector puede encontrar las conclusiones y recomendaciones de esta segunda fase del programa URE en el EDI-PTG.

1. JUSTIFICACIÓN

La Universidad Industrial de Santander (UIS), durante los 68 años que tiene en ejecución, cuenta con una infraestructura que se compone de:

- Zonas comunes
- Edificios administrativos, los cuales se distribuyen en oficinas y salas de reuniones
- Zonas lúdicas, como auditorios
- Zonas deportivas
- Ambientes académicos, como aulas y laboratorios

Éstas cuentan con un consumo energético que principalmente se distribuye en: sistemas de iluminación, equipos de cómputo, sistemas de aire acondicionado, etc.; el adecuado uso de estos componentes requiere de un seguimiento de los parámetros del sistema eléctrico que le permita a los responsables de la infraestructura eléctrica determinar periódicamente estrategias para lograr un adecuado funcionamiento de cada uno de los componentes anteriormente mencionados.

Las unidades académico-administrativas encargadas del funcionamiento de la infraestructura eléctrica, dentro de sus funciones, resaltan las encaminadas a una adecuada AOM¹⁸, estas se pueden evidenciar en las siguientes actividades:

- La repotenciación de luminarias, esta actividad se basa en el cambio de luminarias antiguas por otras aquellas que requieran un consumo de energía menor a las ya instaladas, realizándose en la actualidad el cambio de luminarias

¹⁸ Administración Operación y Mantenimiento

convencionales por luminarias led. Así mismo, se realizan campañas de concienciación en la utilización de la misma como, folletos, charlas, entre otros.

- Agenda de mantenimiento de los diferentes equipos que alberga cada una de las zonas del campus, respaldadas por la coordinación de planta física; incluyendo con las nuevas inversiones una agenda de mantenimiento especializada por el proveedor de más o menos tres años, con el fin de capacitar en este tiempo al personal de la UIS para que una vez finalizada la garantía, el mantenimiento continúe por las personas que han sido capacitadas.

- Realización de estudios de los hábitos que los usuarios le atribuyen al sistema de aires acondicionados que se tienen en las diferentes dependencias. Llevando consigo campañas culturales para realizar cambios de hábitos por parte de la comunidad UIS y administrativos de la misma.

- Reestructuración de edificios dentro del campus central, incluye una automatización en los circuitos eléctricos que permite de esta manera llevar un consumo más adecuado y reducir las falencias habituales que el usuario final lleve a cabo. Pues ésta comprende; sensores de presencia, finales de carrera, entre otros, que permiten un apagado automático de la iluminación y aires acondicionados en las diferentes salas y aulas de estos edificios.

Para llegar a crear un cambio en la sociedad en este ámbito, es necesario introducir estrategias que aseguren evolución en la institución. Por ejemplo, si se trata de reducir costos en el pago mensual de servicio de la energía y no se puede llegar a modificar cierto tipo de condiciones de funcionamiento, es necesario replantear la clase de instrumento que se está usando. No con esto se afirma que se debe reducir la calidad de los equipos; sino buscar unos que aseguren una eficiencia energética y a su vez unos resultados óptimos. Para ejecutar esto, es necesario llegar a estudiar las diversas opciones en el mercado de los equipos a usar, teniendo en cuenta parámetros como: factor de potencia, nivel de tensión nominal y potencia

consumida a plena carga. Además de ello monitorizar el funcionamiento de los equipos permite identificar el comportamiento de la red en la distribución energética que se lleve a cabo en el mismo y así generar estrategias que permitan mitigar las falencias energéticas que se encuentren.

En este sentido, la UIS implementa el programa URE en la sede ubicada en el Parque Tecnológico de Guatiguará, Piedecuesta, la cual en su EDI alberga equipos especiales¹⁹ que requieren de un seguimiento constante para asegurar un adecuado funcionamiento a la comunidad académica que allí asiste y así no ocasionar un uso impropio de la energía eléctrica o un desgaste en la vida útil de los equipos instalados al sistema eléctrico, los cuales están en constante uso durante amplios periodos de tiempo, en todo el año. Por tal motivo, la coordinación del PTG desarrolla una propuesta para dar inicio al proyecto URE en dicha sede, comenzando en el EDI, ya que es allí donde se ve una prioridad debido a su constante uso tal como se ha mencionado con anterioridad.

La propuesta contiene una segunda fase que comprende entre otras actividades: la actualización del inventario del EDI, un registro del consumo de energía eléctrica por laboratorio actualizado mensualmente y la continuación del programa de monitorización, lo cual permite un análisis detallado de aquellos equipos que requieren de un especial seguimiento.

En este sentido, resulta importante implantar la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG, ya que darle continuidad a este proyecto permitirá contribuir con el uso eficiente y racional de la energía para reducir el impacto ambiental y traería consigo la realización del proyecto no solo en un ambiente científico tecnológico, sino también expandirlo posteriormente a otros campos como, el residencial o el de transporte.

¹⁹ Se denominan equipos especiales; aquellos con cargas sensibles, equipos que tienen un funcionamiento constante dentro del laboratorio o los equipos que requieren de un trato diferente debido a la función que cumple dentro del desarrollo del laboratorio.

Así mismo, que la coordinación lleve una documentación actualizada de lo sucedido energéticamente en el EDI, les permite:

- Dimensionar las fortalezas que se logran potenciar con un programa URE en ejecución en el Parque Tecnológico de Guatiguará, y de esta manera incrementar el ahorro en el uso de la energía eléctrica que con seguridad permitirá la realización de mejores adquisiciones de equipos en próximos proyectos a fines a él.
- Proyectar una relación costo-beneficio con respecto a la cantidad de inversión que debe realizar en próximas adquisiciones de equipos para este edificio o los criterios a tener en cuenta para las mismas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Universidad Industrial de Santander (UIS), cuenta con una sede ubicada en Guatiguará, Piedecuesta. La misma, en el 2012 inauguró el EDI, en el cual se construyen treinta y nueve laboratorios distribuidos en su estructura, cada uno con un área de 96m². Desde la primera hasta la tercera planta se albergan diez laboratorios en cada una de estas y en la cuarta se instalan nueve. Logrando abarcar una área de 7000m².

El EDI se encuentra destinado para promover y apoyar las diferentes líneas de investigación que los grupos de investigación de la comunidad académica desarrollan, dentro de las siguientes áreas: biotecnología, bacteriología, recursos energéticos y tecnologías de información.

Los laboratorios de los grupos de investigación están equipados de dispositivos con cargas eléctrica sensibles de alto costo, que se ubican en un rango económico que inicia en aquellos menores a un millón de pesos y en otros que superan los ochocientos millones de pesos, en algunos casos; albergados en los diferentes laboratorios, los cuales permiten que los usuarios tengan un resultado efectivo y eficiente en sus muestras y pruebas - no con ello, se afirma que el elevado costo de los aparatos y la eficiencia de los resultados estén directamente relacionados.

Dentro de los equipos especiales que se alberga en los diferentes laboratorios del EDI se tienen los siguientes:

- Equipo de súper-computación
- Microscopio de barrido electrónico
- Espectrómetro de masa
- Diafractómetro de rayos X
- Generador de nitrógeno

Éstos requieren de un mantenimiento preventivo eficiente, que le permita a cada uno tener un funcionamiento eficaz y óptimo para la comunidad académica que lo requiera y así evitar excesos de consumo de energía eléctrica y desgastes en su vida útil.

Con relación al funcionamiento de los equipos electrónicos, está sujeto a perturbaciones propias de la red como lo son: el corte en el suministro de energía eléctrica, las caídas de tensión, la distorsión de las señales de tensión y corriente, las perturbaciones de la señal de tensión, entre otras. Por lo que resulta adecuado mantener vigente el programa de monitorización que se implantó durante el desarrollo de la primera fase de este programa URE en el EDI-PTG, para en caso de presentarse un mal funcionamiento de algún equipo o sistema, tener insumos que permitan establecer las causas del mismo.

Es importante mencionar que dentro de las acciones propias de los usuarios está la de planificar una adecuada agenda de mantenimiento que permitirá que la dirección del PTG puede disminuir costos en acciones correctivas por efectos de daño o desgastes en la vida útil de los equipos, lo que conlleva a un funcionamiento eficiente y de este modo se evita la inversión imprevista de otros dispositivos con la misma funcionalidad. También se considera el uso eficiente de la energía lo cual permitirá una reducción del consumo energético aun cuando los procesos investigativos de los diferentes laboratorios sean permanentes, ya que los equipos estarían utilizando solamente la energía requerida para su funcionamiento.

Por lo tanto, la implantación de una segunda fase en el proyecto URE del EDI-PTG, resulta viable y oportuna, obteniendo un constante contacto con los laboratorios en cuanto a consumo energético se refiere y en este sentido una conexión directa a la documentación que debe tener actualizada la dirección del PTG para realizar sus próximas inversiones a proyectos futuros dentro del mismo.

3. OBJETIVOS

A continuación, se presentarán los objetivos que se han planteado desarrollar con la realización del trabajo de grado.

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar las actividades de la segunda fase del programa del uso racional y eficiente de energía eléctrica del edificio de investigaciones del Parque Tecnológico de Guatiguará.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para el logro del objetivo general se tienen los siguientes objetivos específicos:

- Mantener el seguimiento del programa de monitorización de la infraestructura eléctrica del EDI PTG. El programa de monitorización se deriva de los resultados obtenidos en la primera fase del programa URE – descritos en el marco teórico-.
- Actualizar el inventario de los equipos eléctricos dentro de la base de datos técnica y del programa de mantenimiento del EDI; incluyendo los pequeños artefactos de uso doméstico incluidos dentro de las áreas de servicios y cafetería de los laboratorios - la actualización se realizará a partir de la información recopilada e involucra la actualización de la misma con los equipos nuevos -.
- Caracterizar el seguimiento de consumo de energía desagregado por laboratorio, incluyendo la información y la realimentación a los usuarios de uso final - involucra la actualización de las tablas de consumos en la frontera energética, los medidores y los registros instalados de cada laboratorio o equipo-.

- Implantar las acciones de socialización de información a la comunidad del EDI. Dando a conocer a sus habitantes - junta directiva y comunidad académica- las posibles causas y soluciones del programa.

4. MARCO TEÓRICO

Se parte de la definición que corresponde a URE, definiendo este programa como: *“aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades de la cadena el desarrollo sostenible²⁰”*.

La eficiencia energética está directamente relacionada con las inversiones a nivel tecnológico, con la gestión y promoción de buenos hábitos en el uso de la energía y el máximo aprovechamiento de los recursos; considerada como una de las herramientas más efectivas para hacer frente a la creciente demanda global de energía [2].

Experiencias internacionales, como las realizadas en España, Hungría, Brasil o México, han demostrado que, los proyectos de eficiencia energética aportan al mejoramiento de la calidad de vida, generan crecimiento y desarrollo económico y presentan retornos de inversión a corto y mediano plazo [3].

4.1 APORTE INTERNACIONALES

Considerando las experiencias internacionales de los programas URE, a continuación se realizará una síntesis de las principales acciones implementadas de algunos países.

²⁰ Artículo 3°. Ley 697 de 2001. La hace el Congreso de la República en compañía con quien era en su momento el Ministro de Minas y Energías, Luis Ramiro Valencia Cossio

4.1.1 España. El desempeño y la evolución que ha tenido el programa URE en España, consta además de crear una cartilla en la que se especifica la metodología para implementar el programa URE en zonas industriales, también de elementos como las revistas URE²¹ a las cuales solo se puede tener acceso si se es suscriptor de las mismas, las cuales cuentan con una página web actualizada a la fecha; en la que se muestran los avances en el programa en su país, además de datos de interés que le permiten a la sociedad estar en constante evolución en el tema URE.

Para la realización eficiente de un proyecto de esta índole, como primera medida se requiere de un compromiso contundente por parte de la dirección y de todos los trabajadores de la organización, debido a los posibles cambios en el esquema de funcionamiento de la organización²², que en particular se refiere a actividades como; mantener un constante contacto con el personal de las diferentes dependencias y realizar una actualización de inventario, así como, el seguimiento de consumo energético de los mismos [4].

Para la realización de este ejercicio de implementación, resulta importante que por parte de la administración se nombre a un responsable de este proyecto. Así sobre ella recaerá la responsabilidad de realizar las diversas actividades, como; la realización de inventario, la identificación de medidas, el seguimiento y cumplimiento del plan de ahorro de energía y la comunicación interna y externa del resultado de estas actividades. [4]

4.1.1.1 Seguimiento del plan de acción. Una de las principales funciones que el responsable del proyecto debe realizar son las actividades preliminares (inventario, mediciones, etc.) para un análisis y evaluación de los diferentes resultados que se tomen antes, durante y después de la implementación del proyecto URE. Se realiza una agenda que le permita a la organización mantener y continuar con estas

²¹ URE. 2016. Unión de Radioaficionados Españoles – URE. (Online) <http://www.ure.es/> (Acceso 9 de mayo de 2016)

²² Esta mención se hace en repetidas ocasiones, en diferentes artículos que redacta la UPME y en la Guía de Ahorro que realiza la gobernación de España.

actividades, para así promover una mejora continua (Cfr.)²³. Lo que, en este caso se toma como la actualización permanente de inventario, la continuidad del programa de monitorización y el seguimiento mensual que se realiza en los diferentes medidores de las fronteras de los laboratorios y de la subestación.

Este seguimiento del plan de acción, le permite a la administración tener una actualizada información del progreso que se ha obtenido periódicamente en las dependencias, pues la comparación de las diferentes actividades de seguimiento, permite destacar resultados positivos; si se ha reducido el consumo mes a mes y en aquellos casos en los cuales los resultados no son tan positivos, le permite de igual manera, analizar medidas correctivas y preventivas que se han más minuciosas [1].

4.1.1.2 Comunicación de los resultados. La comunicación de estos resultados se puede realizar manteniendo un conducto regular; primero una comunicación interna y posteriormente una comunicación externa [4].

- **Comunicación interna:** la comunicación interna, está basada en la socialización de los resultados del plan de acción con el comité. Además de encontrar nuevas ideas que permitan un mejor avance en el proyecto. [4]
- **Comunicación externa:** la comunicación externa está basada en la socialización de los resultados y avances que se han tenido en el programa URE dentro de la organización a todo el personal que la constituye. [4]

²³ Guía de ahorro y eficiencia energética en oficinas. CREARA Consultores S.L. y Evangelina Nucete. (Online) : http://www.officinaseficientes.es/docs/guia_OFF.pdf (Acceso 17 de abril de 2016)

4.1.2 Venezuela. Para el desarrollo de prácticas de URE en Venezuela, se realizan hábitos que le permiten mantener un consumo adecuado en el sector industrial. Estos son estructurados por CORPOLEC²⁴ y se fundamentan en acciones de: gestión de mantenimiento, registro de horas de uso de los equipos, niveles de ocupación, entre otros. Además de ello específicas características para equipos específicos [5] como se describen a continuación:

4.1.2.1 Aires acondicionados (A.A)

- Mantener cerradas las puertas y ventanas mientras el A.A. se encuentra en funcionamiento, para de esta manera evitar escapes innecesarios.
- Reducir la utilización de A.A., manteniendo un adecuado aislamiento en la infraestructura como con cortinas de aire en puertas con mayor afluencia o laminado para ventanas de tipo reflectivo.
- Mantener una temperatura del A.A. que oscile entre 23°C y 25°C.

Esta temperatura se fundamenta en que Venezuela cuenta con una zona climática de confort fluctuante en las mismas.

- Realizar mantenimiento preventivo del sistema de A.A. en su totalidad, desde los motores y compresores hasta la limpieza de filtros y aislamiento de los ductos.

4.1.2.2 Iluminación

- La limpieza periódica de luminarias y ventanas, mejora la calidad de iluminación y contribuye con el ahorro de la energía
- En áreas de trabajo puntuales, utilizar iluminación focalizada y evitar iluminar toda el área

²⁴ CORPOLEC, es la Empresa Eléctrica Nacional de Venezuela, encargada de garantizarle al ciudadano un servicio eléctrico confiable y con sentido social.

- Aprovechar al máximo la luz natural, lo que evita el encendido innecesario de algunas lámparas
- En áreas de uso constante como baños, depósitos y estacionamientos externos, se recomienda el uso de temporizadores, sensores de presencia, de esta manera controlar el tiempo de encendido de las luminarias.

4.1.3. México. México articula que las normas de eficiencia energética son los instrumentos de regulación que generan una sinergia positiva de mercado y propician una transición hacia tecnologías altamente eficientes en el país [6].

Por lo que expresa en su artículo denominado

“Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018” los objetivos que lleva a cabo para ejecutar el aprovechamiento óptimo de la energía en sus diferentes campos; en este sentido, la parte industrial está regulada por el siguiente: *“Diseñar y desarrollar programas y acciones que propicien el uso óptimo de energía en procesos y actividades de la cadena energética nacional”* dentro del cual se fundamentan las estrategias y líneas de acción denominadas *“incrementar la eficiencia energética en los sectores residencia, comercial y servicios, agropecuaria e industrial mediante la sustitución de tecnologías”*.

Según esto, será especialmente en el sector industrial: operar programas para la sustitución de equipos ineficientes en el consumo de electricidad en los sectores industrial, comercial y de servicios [6].

4.2 CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

La calidad de la energía se define mediante la caracterización y cuantificación de fenómenos o perturbaciones de un sistema eléctrico como las interrupciones, los cambios en la magnitud de la tensión, la distorsión de las señales de tensión y corriente y las variaciones del valor eficaz de la tensión suministrada al usuario.

Todos estos parámetros inciden en la calidad de la onda de tensión, la frecuencia y la continuidad del suministro de energía [7].

En términos de calidad de energía eléctrica los efectos asociados a problemas de calidad de energía son:

- Incremento en las pérdidas de energía.
- Daños a la producción, a la economía y la competitividad empresarial.
- Incremento del costo, deterioro de la confiabilidad, de la disponibilidad y del confort.

Ahora, para aumentar la competitividad las empresas requieren optimizar su proceso productivo mediante:

- El uso de equipos de alta eficiencia como motores eléctricos, bombas, etc.
- La automatización de sus procesos mediante dispositivos electrónicos y de computación - micro controladores, computadores, PLC, etc. -
- La reducción de las pérdidas de energía.
- Evitando los costos por sobredimensionamiento y tarifas.
- Evitando el envejecimiento prematuro de los equipos.

Sin embargo, cabe resaltar el hecho que estas nuevas facilidades tecnológicas de control, también tienen sus puntos en contra. Pues los equipos electrónicos en su funcionamiento presentan características de carga no lineal y en algunos casos variantes en el tiempo, lo cual distorsiona las ondas de corriente, que a su vez al circular por el sistema eléctrico impactan en la distorsión de las señales de tensión. Así mismo, los equipos de control y automatización tienen una sensibilidad a la distorsión y magnitud de la onda de tensión, que pueden ocasionar fallas en las industrias al impactar en la calidad de la energía (Cfr.)²⁵. [7]

²⁵ Universidad del Atlántico y Universidad Autónoma del Oriente. (Online) www.Si3ea.gov.co/Portals/0/Gie/Docs/calidad.pdf (Acceso 14 de abril de 2016)

4.3 NORMA ISO 50.001

“Se basa en el modelo de sistema de gestión energética que ya está entendido y aplicado por organizaciones en todo el mundo. Puede marcar una diferencia positiva para las organizaciones de todo tipo en un futuro muy cercano, al mismo tiempo que apoya los esfuerzos a largo plazo para mejorar las tecnologías de energía”. [8]

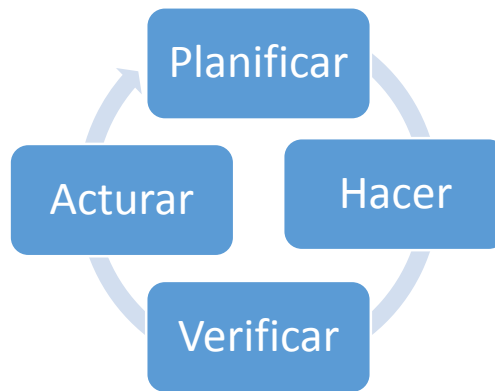
Esta norma permite mitigar los costos relacionados con la energía eléctrica de las diferentes organizaciones y mejorar la eficiencia energética, generando estrategias de gestión, dentro de sus prácticas de trabajo [8].

La norma tiene por objeto cumplir lo siguiente:

- Ayudar a las organizaciones a aprovechar mejor sus actuales activos de consumo de energía.
- Crear transparencia y facilitar la comunicación sobre la gestión de los recursos energéticos.
- Promover las mejores prácticas de gestión de la energía y reforzar las buenas conductas de gestión de la energía.
- Ayudar a las instalaciones en la evaluación y dar prioridad a la aplicación de nuevas tecnologías de eficiencia energética.
- Proporcionar un marco para promover la eficiencia energética a lo largo de la cadena de suministro.
- Facilitar la mejora de la gestión de la energía para los proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Permitir la integración con otros sistemas de gestión organizacional, como ser el ambiental, y de salud y seguridad.

De manera particular, esta norma sigue el proceso mostrado en la Figura 1:

Figura 1. Proceso que sustenta la mejora continua del sistema de gestión de la energía, según ISO 50.001



En este sentido, la norma le proporciona a las organizaciones un conductor regular fundamentado en las siguientes actividades:

- Desarrollar una política para un uso más eficiente de la energía.
- Fijar metas y objetivos para cumplir con la política.
- Utilizar los datos para entender mejor y tomar decisiones sobre el uso y consumo de energía.
- Medir los resultados.
- Revisar la eficiencia de la política.
- Mejorar continuamente la gestión de la energía.

4.4 PLAN ENERGÉTICO NACIONAL 2006-2025

La UPME realizó en el 2006 la actualización del Plan Energético Nacional (PEN), denominada *PLAN ENERGETICO NACIONAL 2006-2025: CONTEXTO Y ESTRATEGIAS*, para lo cual consideró el plan visión Colombia 2019, el PEN 2003-2020 y el documento del proyecto de plan nacional de desarrollo 2006-2010. Esta actualización se basa en la orientación para la toma de decisiones en lo que respecta al sector energético nacional con un periodo de realización a largo plazo (no se especifica el tiempo) [9].

Esta cuenta con unos objetivos fundamentales, los cuales serán estructurados bajo la base de: maximizar la contribución del sector energético al desarrollo del país. Con el fin de obtener un desarrollo sostenible que le permita al país crecer económicamente y de ello obtener una calidad de vida y un bienestar social, conservando las mejores condiciones ambientales y sin agotar de esta manera a los recursos naturales renovables para lograr un futuro sostenible [9].

Lo que respecta a proyectos URE en la industria la UPME²⁶ enlista, entre otros, lo siguientes [9]:

- El programa de gestión integral de la energía incorporando el desarrollo de prácticas de URE, como se ha realizado con el tema ambiental, la gestión de calidad y otras, de tal manera que produzca presión en la oferta y se traduzca en una mejora de la competitividad de la industria.
- Se afirma por diversos estudios que más del 70% de la energía eléctrica se utiliza para motores eléctricos, esto conlleva a realizar una optimización del uso de la energía para fuerza motriz. Lo que se soporta el hecho de instalar motores de alta eficiencia, para ello se tiene el programa CONOCE que también es estructurado por la UPME, en el cual se establece el dimensionamiento adecuado del motor e implementación de programas de mantenimiento.
- Programas de actualización de tecnología en iluminación, considerando los diseños lumínicos requeridos para el adecuado desarrollo de actividades productivas y el mejor desempeño energético. Para la ejecución de este ítem, la UPME estructura a su vez en el programa CONOCE las luminarias para las cuales está el etiquetado eficiente, además de la resolución 180606 de 2008 en la cual se enlista y especifican los requisitos técnicos que deben tener las fuentes lumínicas de alta eficacia usadas en sedes de entidades públicas.

²⁶ Ministerio de Minas y Energía. Unidad de Planeación Minero - energética. Plan Energético Nacional: contexto y estrategias 2006-2025

4.5 ESTRATEGIA URE EN EL SECTOR INDUSTRIAL COLOMBIANO

Para obtener resultados que sean favorables tanto para la sociedad como para la empresa donde se vaya a implantar el programa URE, se debe tener un constante contacto personal y directo con la organización, incluyendo fundamentalmente la comunicación que se llegue a desarrollar con la junta directiva de cada organización [3].

Para desarrollar un estudio adecuado en la implantación del programa URE en el EDI-PTG, se toma como base la clasificación de tipos de proyectos URE que se expone en la *ESTRATEGIA DE USO RACIONAL DE ENERGÍA EN EL SECTOR INDUSTRIAL COLOMBIANO, INFORME FINAL*, de tal manera que cada tipo de proyecto se adecue a las diferentes finalidades que tenga cada uno de los laboratorios, para así tratar de manera más oportuna las diferentes necesidades de éstos y con ello obtener un mejor resultado. Por consiguiente, se enuncian los tipos de proyectos que se utilizan en la implantación de esta segunda fase con su respectiva definición [3].

- **Proyectos para mejora de términos económicos de suministro:** adecuando el propio significado de este tipo de proyecto, se denomina como, el mejoramiento de las condiciones de trabajo de los diferentes equipos que alberga el EDI para tener un mejor aprovechamiento de la fuente energética, sin tener que llegar a sustituir la misma.
- **Proyectos de reconversión y reingeniería:** tomado de manera textual dice: “en este grupo de proyectos se encuentran aquellos que están relacionados con mejoras directas en la eficiencia de los equipos y/o procesos”.

- **Proyectos de cambios de hábito:** de manera textual: “proyectos que buscan ahorrar energía por los beneficios que se logren de las modificaciones que se puedan realizar desde el punto de vista de la demanda”.

Pasando a otro tema, se clarifica los pasos que este informe final presenta para el desarrollo de los proyectos URE en este sector, los cuales se fundamentan en las fases diagnóstico y ejecución²⁷ [3]:

- **Diagnóstico:** se define como una *auditoria energética* en el centro de implantación del proyecto URE, donde se evalúa la viabilidad del mismo, teniendo en cuenta los factores económicos y técnicos del mismo.

Este diagnóstico se realiza como primera medida al determinar el terreno en el cual se va a implantar el programa, una vez realizado el diagnóstico se procede a determinar los tipos de proyectos que allí se puedan ejecutar.

- **Ejecución:** se lleva a cabo la implantación del proyecto, donde resulta fundamental el apoyo económico y de otra índole por parte de la junta directiva para llevar a cabo la ejecución.

4.6 PROGRAMA CONOCE

El programa colombiano de normalización, certificación y etiquetado de equipos de uso final de energía-CONOCE, propende por el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales en toda la cadena energética y como mecanismo práctico para concretar potenciales de ahorro de energía, mitigación de impactos ambientales, establecimiento de condiciones de mercado para la penetración de tecnología energéticamente eficiente, liberación de recursos económicos al evitar o aplazar en

²⁷ Unidad de Planeación Minero – Energética. Estrategia de Uso Racional de Energía en el Sector Industrial Colombiano. Informe Final.

el tiempo el desarrollo de grandes obras de infraestructura para generación eléctrica, y en términos generales el fortalecimiento de la cultura de URE en la ciudadanía colombiana [10].

El desarrollo del programa CONOCE fundamenta el objetivo de concretar los potenciales de eficiencia energética asociados a la optimización del desempeño energético de los equipos de uso final que se comercializan en los diferentes sectores socioeconómicos del país [10].

4.6.1 Estrategias del programa CONOCE. Las estrategias del programa CONOCE son las siguientes:

- **Estrategia cultura:** se basa en el desarrollo de actividades de índole informativo y formativo, las cuales le permiten al usuario tener el conocimiento necesario en términos energéticos y económicos para la acertada decisión en el momento de adquirir un equipo [11].
- **Estrategia de mercado:** implementa un mecanismo de tipo comercial para dinamizar el mercado hacia tecnologías eficientes. Esto es el resultado final, que sería la imposición de la etiqueta informativa sobre el desempeño energético de cada equipo²⁸ [11].

4.6.2 Identificación de los equipos a etiquetar. La UPME realiza el estudio pertinente para establecer el listado de los equipos y artefactos que serán objeto del programa CONOCE, basándose en criterios de tipo energético, ambiental, económico y de mercado [11].

²⁸ Única imposición que realizada por la UPME a fabricantes y comercializadores de equipos para así ofrecer una información confiable relacionada con el desempeño energético.

El listado completo se muestra en la resolución 165 de 2001, expedida por la Unidad de Planeación Minero y Energética. A continuación se enuncian algunos de estos equipos:

- Equipos refrigeradores para uso doméstico y uso comercial.
- Balastos electrónicos.
- Aires acondicionados para recintos.
- Calentadores eléctricos para almacenamiento de agua.

4.6.3 Acreditación en eficiencia energética. La Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), teniendo en cuenta sus ordenamientos y el marco regulatorio vigente en el tema de certificación, estructura esta labor en tres ítems: acreditación de laboratorios, reconocimiento de laboratorios en el ámbito internacional y la acreditación de entidades certificadoras.

Los laboratorios debidamente acreditados son de suma importancia para el desarrollo efectivo del programa, pues son estos serán los que realicen las pruebas de medición del consumo energético de los diferentes equipos y así confirmar la autenticidad de la información contenida en las etiquetas de eficiencia energética [11].

4.7 MARCO LEGAL

En general la acción del programa URE está fundamentada en diferentes leyes. A continuación, se presenta un resumen de las más relevantes:

4.7.1 Ley 143 de 1994. Régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de la electricidad en el terreno nacional. Esta ley establece las funciones que tanto el estado, como la UPME, como los miembros de la cadena, deben cumplir para dar al usuario final un adecuado servicio de energía eléctrica. Entre los aspectos más importantes de esta ley se tienen:

- Abastecer la demanda de electricidad de la comunidad bajo criterios económicos, cubriendo un marco de uso racional y eficiente de los diferentes recursos energéticos del país [12].
- Asegurar una operación eficiente, segura y confiable en las actividades del sector [12].
- Mantener y operar sus instalaciones preservando la integridad de las personas, el medio ambiente y los bienes. Manteniendo los niveles de calidad y seguridad establecidos [12].

Con relación al Ministerio de Minas y Energía,

Esta ley establece que debe cumplir con las funciones de regulación, planeación, coordinación y seguimiento de todas las actividades relacionadas con el servicio público de electricidad; además de definir los criterios para el aprovechamiento económico de las fuentes convencionales y no convencionales de energía, en un manejo eficiente, integral y sostenible de los recursos energéticos del país. [12]

Por otra parte, la ley establece que la UPME debe realizar las siguientes acciones:

- Elaborar y actualizar del Plan Energético Nacional y el Plan de Expansión del sector eléctrico [12].
- Realizar diagnósticos que permitan la formulación de planes y programas del sector energético [12].
- Establecer con prioridad un programa de ahorro y optimización de energía [12].
- Establecer y operar los mecanismos y procedimientos que permitan evaluar la oferta y demanda de minerales energéticos, hidrocarburos y energía y determinar

las prioridades para satisfacer tales requerimientos de conformidad con la conveniencia nacional [12].

4.7.2 Ley 697 de 2001. Mediante el cual se fomenta el uso racional de energía, se promueve la utilización de energías alternativas. A esta ley se le atribuye el hecho de entender el uso racional y eficiente de la energía como una situación de interés social y de conveniencia nacional. Entendiéndose como eficiencia energética *“la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco de desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables”*²⁹ y como aprovechamiento óptimo lo que concierne a *“la búsqueda de la mejor optimización de la relación beneficio-costos en todas las actividades que involucren el uso eficiente de la energía, en el marco de desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables”*³⁰. En este sentido, la aplicación de estos proyectos resulta fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno. Así mismo, permitir el aumento de la competitividad de la economía colombiana, sin llegar a afectar a la preservación del medio ambiente al promocionar la utilización de energías no convencionales [13].

De manera puntual en su artículo 4º hace responsable al Ministerio de Minas y Energía para promover, organizar, asegurar el desarrollo y el seguimiento de los programas URE de acuerdo a lo que la presente ley le imponga y estipule en cada uno de sus estamentos, manteniendo como objetivos [13]:

- *“Promover y asesorar los proyectos URE, presentados por personas naturales o jurídicas de derecho público o privado, de acuerdo con los lineamientos del*

²⁹ Ley 697 de 2001. Artículo 3º. Definición 7. Página 2

³⁰ Ley 697 de 2001. Artículo 3º. Definición 4. Página 2

programa de URE y demás formas de energía no convencionales (PROURE), estudiando la viabilidad económica, financiera, tecnológica y ambiental”.

- *“Promover el uso de energías no convencionales dentro del programa de URE y demás formas de energía no convencionales (PROURE), estudiando la viabilidad tecnológica, ambiental y económica”.*

Teniendo en cuenta el propósito de la ley es optimizar la utilización de energía, en el artículo 6° se le atribuye a las empresas de servicios públicos que generen, suministren y comercialicen energía eléctrica y gas, adecuar en sus obligaciones la documentación necesaria en lo que respecta al aporte técnico y financiero de programas URE, además de la asesoría para la implementación de los mismos cumpliendo los lineamientos de la presente ley para los usuarios. [13]

4.7.3 Decreto 3683 de 2003. Por el cual se reglamenta la ley 697 de 2001 y se crea una comisión intersectorial. Este decreto se fundamenta en los principios que se estipulan en las siguientes leyes en el marco del Uso Racional y Eficiente de Energía y formas de energía no Convencionales [14]:

- Ley 697 de 2001
- Ley 155 de 1959 y el Decreto 3466 de 1982
- Ley 99 de 1993
- Ley 142 de 1994
- Ley 633 de 2000
- Ley 164 de 1994

El cual es;

“reglamentar el uso racional y eficiente de la energía, de tal manera que se tenga la mayor eficiencia energética para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad del mercado energético colombiano, la protección al consumidor y la promoción de fuentes no convencionales de energía, dentro del

*marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables”.*³¹

En este sentido, le asigna al Ministerio de Minas y Energía la responsabilidad de formular las políticas y los instrumentos necesarios para fomentar y promocionar el uso de FNCE³², la ejecución y gestión de proyectos que permitan un avance progresivo y evolutivo en cuestiones de eficiencia energética en Colombia; este último en compañía y apoyo de otras entidades de la rama ejecutiva [14].

Así mismo, en el capítulo II acuerda el objetivo y las funciones de la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes no Convencionales de Energía, CIURE. Nombrando en ese orden:

- **Objetivo:** *“asesorar y apoyar al Ministerio de Minas y Energía en la coordinación de políticas sobre uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales en el sistema interconectado nacional y en las zonas no interconectadas”*³³.

- **Funciones:** a continuación se listan algunas de las funciones que CIURE debe cumplir³⁴ [14]:

1. Coordinar las políticas del uso racional y eficiente de energía y FNCE que diseñen cada una de las entidades, en el ámbito de su competencia.

2. Impulsar los programas y proyectos sobre uso racional y eficiente de la energía, cogeneración y FNCE.

³¹ Decreto 3683 de 2003. Artículo 1°. Página 3.

³² Fuentes No Convencionales de Energía

³³ Decreto 3683 de 2003. Capítulo II. Artículo 5°. Página 4.

³⁴ Declaración completa de funciones. Decreto 3683 de 2003. Capítulo II. Artículo 9°. Página 5.

3. Impartir lineamientos específicos para el diseño, implementación y seguimiento del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás formas de energía no convencionales, PROURE.

La aplicación del PROURE, se encuentra bajo la coordinación del Ministerio de Minas y Energía, el cual debe fundamentarse en el objetivo de aplicar los programas para que toda la cadena energética esté cumpliendo de manera constante con los niveles de eficiencia energética³⁵. Para lo cual debe gestionar las condiciones del uso racional y eficiente de energía y FNCE, bajo fundamentos sociales, ambientales y culturales como³⁶ [14]:

1. Tener en cuenta que el PROURE, es un elemento contributivo a la competitividad de la economía colombiana.
2. Fomentar una cultura nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Uso de fuentes no convencionales de energía.
3. Generar beneficios reales y una adecuada protección a los consumidores y usuarios.
4. Fomentar el uso de energético eficientes, económicos y de bajo impacto ambiental.

4.7.4 Resolución 097 de 2000. Por la cual se establecen pautas para el diseño, normalización y uso eficiente de equipos y aparatos eléctricos. En esta resolución se formulan los artículos que se determinan las pautas aplicables para los equipos y aparatos eléctricos de uso doméstico, comercial o industrial que son determinados por la UPME o la entidad que haga sus veces. Los equipos que estén involucrados

³⁵ Ley 697 del 2001. Artículo 5°.

³⁶ Completa especificación de criterios para el desarrollo de las condiciones del Uso Racional Y Eficiente De Energía y Formas De Energía No Convencionales. Decreto 3683 de 2003. Capítulo III. Artículo 11°. Página 6

en las presentes pautas deberán ser consultados por las entidades que tengan funciones de normalización en el ámbito en el cual se desarrolle la presente resolución y puede ser modificada por la UPME periódicamente [15].

4.7.4.1 Pautas de normalización. Las pautas de normalización establecidas comprenden los siguientes aspectos:

- **Expedición de normas técnicas:** las normas y guías que expidan las entidades con función de normalización, deben considerar para cada equipo eléctrico una definición de nivel de eficiencia mínimo deseable y un nivel de eficiencia máximo, que en totalidad se definirán cinco rangos. Además de esto, se debe considerar el nivel que se encuentra entre el cero y el nivel de eficiencia mínimo deseable, así como el rango que se encuentra entre el nivel de eficiencia máximo y el 100% [15].
- **Normas técnicas ya expedidas:** en este campo se hace la salvedad de evaluar y actualizar aquellas normas y guías técnicas que no se adecuen a las pautas establecidas en el ítem de rangos de eficiencia, para incluirlas una vez se expida dicha resolución [15].
- **Plazo:** una vez se realice el listado de los aparatos y equipos eléctricos a tener en cuenta por las entidades de normalización, la UPME debe indicar el cronograma para la expedición y/o adecuación de la normativa técnica correspondiente a los mismos [15].

4.7.4.2 Pautas para el diseño de equipos y aparatos eléctricos. Para la fabricación y comercialización de los aparatos y equipos eléctricos a los que se hace referencia en la presente resolución; se busca que los niveles de eficiencia de los mismos superen el mínimo deseable [15].

4.7.4.3 Pautas para la difusión del uso eficiente de equipos y aparatos eléctricos. Manteniendo coherencia con lo que respecta a la ley 142 de 1994, las empresas comercializadoras de energía, deben informar a sus usuarios lo correspondiente a adecuadas y eficientes maneras de utilizar la energía eléctrica [15].

Dentro de lo cual se establecen como características mínimas de información [15]:

1. Forma eficiente de la cual puede hacer uso de la energía eléctrica que se proporcione.
2. Fuentes informativas para documentarse de manera más amplia con lo que respecta a uso eficiente de la energía.
3. Regulación del uso eficiente de la energía por parte de la CREG.
4. Ilustración acerca del programa de etiquetado que es implantado por la UPME.

4.7.4.4 Pautas para el estímulo del uso eficiente de equipos y aparatos eléctricos por parte del usuario, mediante programas de etiquetado obligatorio. Las pautas establecidas para estimular el uso eficiente y racional de la energía incluyen los siguientes aspectos:

- **Etiqueta transitoria para el URE:** una vez realizada la lista por parte de la UPME de los aparatos y equipos eléctricos que entran en esta resolución, para los cuales existe un protocolo de pruebas de eficiencia energética, se realiza el etiquetado que deben llevar consigo en la cual además de mostrar la identificación del tipo y modelo del producto, indique los niveles de eficiencia energética. Este etiquetado se realiza con el fin de proporcionarle al usuario una mejor información y con ello que el mismo sea consciente de la contribución que está llevando a cabo en el programa de URE [15].

- **Etiqueta para el URE:** en cuanto el organismo de normalización expida las normas técnicas que se establecen en dicha resolución, los fabricantes y comercializadores de equipos y aparatos eléctricos tienen un plazo de seis meses

para adecuar en sus equipos la etiqueta de definición de eficiencia energética de acuerdo a los rangos definidos en las normas y guías técnicas vigentes. [15]

- ***Características de las etiquetas***

Con relación a las características del etiquetado se tienen [15]:

1. Debe ser el mismo formato de diseño, según sea transitoria o definitiva. Será decisión de cada empresa las cuestiones de; tamaño, información contenida por modelo y tipo de producto.

2. Debe estar adherida en un lugar visible del cuerpo del producto y en caso de no serlo, debe ser en el empaque. Debe ser añadida a los manuales de uso, catálogos, folletos y anuncios publicitarios.

3. Las etiquetas URE definitivas serán consistentes con los rangos de eficiencia energética establecidos por el ente de normalización. De tal manera que siempre se identifique los equipos que se encuentran en ese rango.

4. Las etiquetas deben adicionalmente informar acerca de la descripción general del producto, para así identificarlo fácilmente. Adicional a ello, también deben tener información del consumo de energía eléctrica esperado por unidad de tiempo a condiciones normales de operación.

- ***Coordinación de los programas de etiquetado:*** la UPME es la encargada de promover y coordinar estos programas de etiquetado, mediante los cuales debe definir el diseño y los tamaños permitidos de las etiquetas; así mismo, obligar al fabricante o responsable de la comercialización, cuando se trate de equipos fabricados en el exterior [15].

4.7.5 Norma EN-50160. El objetivo de esta norma es describir las principales características de la tensión suministrada por la red pública de distribución de baja y media tensión, en condiciones normales de explotación. [16]

Dentro de la norma EN-50160, se enuncian los significados mostrados en la Tabla 2 con relación a la calidad de la energía eléctrica:

Tabla 2. Definiciones expuestas en la norma EN 50-160

Característica eléctrica	Definición	Condiciones límites	
Frecuencia	Tasa de repetición de la componente fundamental de la tensión de alimentación medida durante un intervalo de tiempo determinado.	Redes copladas por conexión síncrona a un sistema interconectado	± 1% durante 95% de una semana
		Redes sin conexión síncrona a un sistema interconectado	± 2% durante el 95% de una semana
Variación de tensión	Se produce cuando hay un aumento o una disminución en el valor eficaz de la tensión de alimentación.	Su duración es relativamente elevada, por ejemplo mayor de 1 minuto	
		Las variaciones sobre la tensión nominal suelen ser pequeñas y por lo general se encuentran dentro del ± 20%	
Fluctuaciones de tensión	Cuando se producen variaciones periódicas o series de cambios aleatorios en la tensión de alimentación. Su duración esta en un rango que incia desde varios milisegundos hasta unos diez segundos y con una amplitud que no supera el ± 10% de la misma	Tipo A	Variaciones rectangulares de tensión de periodo constante y de la misma amplitud
		Tipo B	Variaciones rectangulares de tensión que se presentan de forma irregular en el tiempo
		Tipo C	Variaciones de tensión claramente separadas que no siempre llevan aparejados escalones de tensión
		Tipo D	Variaciones de tensión esporádicas o repetitivas
Flicker	Impresión de inestabilidad de la sensación visual debida a un estímulo luminoso en el cual la luminosidad o la distribución espectral fluctúan en el tiempo	Pst	Evalúa la severidad del flicker a corto plazo, con intervalos de observación de 10 minutos.
		Plt	Evalúa la severidad del Flicker a largo plazo, con intervalos de observación de 2 horas. Se calcula a partir de doce valores consecutivos de Pst

Continuación Tabla 2

Característica eléctrica	Definición	Condiciones límites	
Huecos de tensión	Disminución brusca de la tensión de alimentación hasta un valor situado entre el 90% y el 1% de la tensión nominal seguida del restablecimiento de la tensión después de un corto instante de tiempo	Límite inferior	Se establece en medio ciclo, por ser el mínimo período de tiempo sobre el que se puede calcular el valor eficaz de la tensión.
		Límite superior	Se establece en 1 minuto
Interrupciones de tensión	Disminución de la tensión de alimentación hasta un valor situado por debajo del 1% de la tensión nominal seguida del restablecimiento de la tensión después de un instante de tiempo	Interrupción breve	La duración es inferior o igual a 3 minutos.
		Interrupción larga	La duración es superior a 3 minutos
Sobretensiones temporales	Aumento de la tensión de alimentación de duración relativamente larga	En algunas condiciones, un defecto que se produce aguas arriba de un transformador puede temporalmente producir sobretensiones del lado de baja tensión mientras dura la corriente de falta. Estas no sobrepasan el valor eficaz de 1,5 kV.	
Desequilibrios de tensión	Corresponde a un estado en el cual los valores eficaces de las tensiones de las fases o sus desfases entre tensiones de fase consecutivas, en un sistema trifásico, no son iguales.	En condiciones normales de operación, para cada período de una semana, el 95% de los valores eficaces calculados en 10 minutos de la componente inversa de la tensión de alimentación deben situarse entre el 0 y el 2% de la componente directa.	
Distorsión armónica	*Tensión armónica: tensión sinusoidal cuya frecuencia es un múltiplo entero de la frecuencia fundamental de la tensión de alimentación. *Tensión interarmónica: tensión sinusoidal cuya frecuencia se sitúa entre las frecuencias de los armónico	En condiciones normales de operación, para cada período de una semana, el 95% de los valores eficaces de cada tensión armónica, promediados en 10 minutos, no deben sobrepasar los valores indicados en la tabla 4. Además de ello el THD no debe sobrepasar el 8%	

Las definiciones de la norma EN 50160 para cada una de los parámetros de la calidad de la energía eléctrica

- Frecuencia: cualquier cambio sobrepase los límites enunciados, se denomina una variación de frecuencia.
- Variaciones de tensión: para las condiciones normales de operación, los valores eficaces de tensión medida en periodos de 10 minutos deben situarse en $\pm 10\%$ durante el 95% de una semana.
- Flicker: en condiciones normales de operación, para cada periodo de una semana el nivel de severidad de larga duración del flicker P_{lt} debido a las fluctuaciones de la tensión debería ser menos o igual a 1 durante el 95% del tiempo.
- Huecos de tensión: la profundidad de un hueco de tensión se define como la diferencia entre el valor mínimo de la tensión alcanzada durante el hueco y un valor de referencia que comúnmente es la tensión nominal o la tensión anterior al hueco.
- Interrupciones de tensión: son debidas en el mayor de los casos por las actuaciones de las protecciones debido a fallas en el sistema eléctrico.
- Sobretensiones temporales: se caracterizan por su duración y por la tensión máxima alcanzada durante el aumento de la tensión, el valor porcentual sobre la tensión de referencia.
- Desequilibrios de tensión: la caracterización del desequilibrio puede realizarse utilizando el método de las componentes simétricas, mediante la relación entre las magnitudes de la componente de secuencia inversa o de la homopolar y la magnitud de la componente de secuencia directa.
- Distorsión armónica: el THD_v es la relación del valor eficaz de las componentes armónicas de tensión hasta un orden especificado, respecto al valor de la componente fundamental.

La Tabla 3 presenta los límites de las componentes armónicas de la onda de tensión en un sistema eléctrico, establecidos por la norma EN 50160

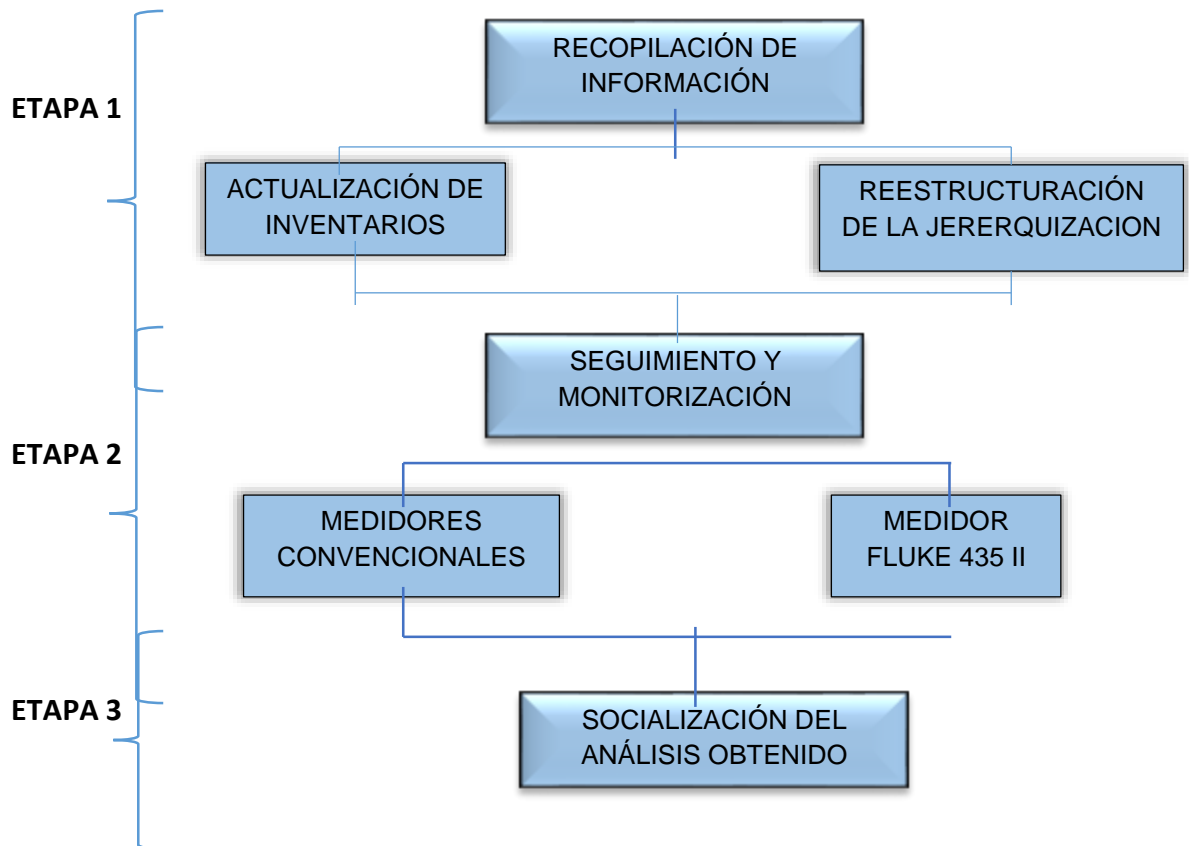
Tabla 3. Valores de las tensiones de armónicos en los puntos de suministro hasta el armónico de orden 25, expresados en porcentaje de la tensión nominal

Armónicos impares				Armónicos impares	
No múltiplos de 3		Múltiplos de 3		No múltiplos de 3	
Orden h	Tensión relativa	Orden h	Tensión relativa	Orden h	Tensión relativa
5	6,00%	3	5,00%	2	2,00%
7	5,00%	9	1,50%	4	1,00%
11	3,50%	15	0,50%	6...24	0,50%
13	3,00%	21	0,50%		
17	2,00%				
19	1,50%				
23	1,50%				
25	1,50%				

5. METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA URE EN EL EDI-PTG

Para el desarrollo de la implementación de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG, se estableció la metodología que se muestra en la Figura 2, donde se consideraron tres etapas secuenciales. Cada una de estas etapas tiene una serie de actividades que se han desarrollado en la realización del trabajo de grado.

Figura 2. Metodología utilizada para la implementación de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG



A continuación, se detallarán las actividades que se realizaron en cada una de las etapas establecidas en la metodología diseñada para realizar el trabajo de grado.

5.1 ETAPA 1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y EQUIPOS INSTALADOS EN EL EDI DEL PTG

Dentro del desarrollo de esta etapa se recopiló inicialmente la información obtenida en la primera fase del programa URE en el EDI-PTG, con relación al inventario realizado de los equipos instalados en ese momento, la jerarquización hecha y los resultados del programa de monitorización establecidos en el EDI.

Adicional a la recopilación de la información, se realizaron varios recorridos por todo el EDI que permitieron la identificación de las áreas en la cual se realizaría el trabajo de grado.

Una vez realizadas estas actividades, se procedió a dar inicio a la implementación de la segunda fase del programa URE en el EDI del PTG. Se inició con la actualización del inventario de cada uno de los laboratorios que alberga el EDI, recopilando los datos de los parámetros eléctricos de los diferentes equipos instalados en cada uno de éstos, incluyendo los datos técnicos que se recopilaron en la ficha técnica de la primera fase.

En el **ANEXO A** se encuentran archivados los manuales de los equipos a los cuales resulta difícil reconocer sus datos de placa por simple inspección. El inventario se terminó de realizar el 18 de abril de 2016.

Finalizada esta actividad, se procede a reevaluar la jerarquización y con esta la clasificación de cada uno de los laboratorios, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la primera fase (técnicos y económicos), para así revisar y reestructurar la etapa dos de seguimiento y monitorización.

5.2 ETAPA 2. SEGUIMIENTO Y MONITORIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LAS VARIABLES ELÉCTRICAS DE LOS LABORATORIOS DEL EDI DEL PTG

Una vez realizada la primera etapa, se prosigue con el programa de monitorización y seguimiento a cada uno de los medidores que se encuentran en los cuartos técnicos del EDI. Cabe resaltar que este último se realiza de manera mensual durante los primeros seis meses del presente año.

Las medidas obtenidas por los equipos instalados en las fronteras de los laboratorios, se adquiere los días treinta de cada mes, si este día es domingo o festivo, los datos de los medidores son obtenidos el día hábil inmediatamente posterior.

Para la continuidad del programa de monitorización se establece una variación en los días programados para el seguimiento, a causa de la actualización del inventario del EDI. Para lo cual se decidió estructurar el cronograma para realizar la monitorización de manera consecutiva según la numeración de cada laboratorio comenzando en la primera planta por el laboratorio 101 y finalizando en la cuarta planta con el laboratorio 409.

5.3 ETAPA 3. SOCIALIZACIÓN DEL ANÁLISIS ELABORADO A PARTIR DE LA MONITORIZACIÓN REALIZADA

En el momento en que se da la continuidad del programa de monitorización, se obtienen los datos de los parámetros de calidad de la energía eléctrica con un medidor portable que permite analizar el comportamiento del sistema eléctrico de cada uno de los laboratorios monitorizados y de esta manera indagar por las perturbaciones que se presentan en él.

Con esta información, se procede a realizar una comparación del consumo de energía eléctrica con la medida obtenida mensualmente por el equipo que está instalado en cada una de las fronteras de los laboratorios y así establecer si hay funcionamientos no eficientes en cada uno de los laboratorios, que podrían justificar los posibles incrementos del consumo de energía eléctrica.

En este sentido, una vez culminado el análisis de las medidas, se procede a socializar estos eventos con el jefe de planta física de la UIS, el Ing. Iván Rojas, el cual es el encargado del programa URE en la sede principal de la universidad, y con ello lleva el consecutivo del programa URE en el PTG.

Posterior a ello, se socializa por cada uno de los laboratorios ofreciendo una charla, en la que se justifica las acciones realizadas dentro de los mismos, así como avances y actividades URE programadas por la coordinación del PTG.

La Tabla 4 presenta la programación que se llevó a cabo en cada una de las actividades realizadas.

Tabla 4. Descripción de línea de tiempo utilizada para la realización de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG

ETAPA	ACTIVIDAD	TIEMPO
1	Recopilación de información	3 semanas
2	Seguimiento y monitorización	El seguimiento se realiza mensualmente por 6 meses.
		La continuidad de monitorización se realiza por 10 semanas
3	Socialización del análisis obtenido	8 semanas

6. ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL PROGRAMA URE DEL EDI DEL PTG

En este capítulo se describe como se llevó a cabo la actualización de información del sistema eléctrico y equipos instalados en el EDI del PTG, para el desarrollo de la segunda fase del programa URE, teniendo en cuenta los resultados obtenidos y el conducto regular de la primera fase del mismo.

6.1 INFORMACIÓN PRELIMINAR

El Parque Tecnológico de Guatiguará, ubicado en la ciudad de Piedecuesta, Santander; cuenta con diecisiete edificaciones, dentro de las cuales alberga el EDI³⁷, que a su vez cuenta con treinta y nueve laboratorios, todos con equipos de alta tecnología utilizados para realizar los procesos de investigación en cada una de las disciplinas en que la universidad realiza formación tanto en pregrado como en posgrado. Estos equipos tienen un consumo energético significativo y son sensibles a las perturbaciones que se presentan en el sistema eléctrico. Por ejemplo, cuenta con laboratorios de investigación en procesos químicos, en los cuales deben mantenerse funcionando sus equipos algunas veces las veinticuatro horas del día para obtener muestras confiables.

Con el fin de realizar un uso eficiente de la energía eléctrica requerida para el funcionamiento del laboratorio se desarrolla el Programa URE³⁸ en esta edificación. Para lograr un tratamiento satisfactorio del mismo, se realiza una propuesta que les permite al comité encargado y a la coordinación dimensionar el rumbo y el fin al cual se espera llegar en dicho establecimiento. El comité encargado empieza a

³⁷ Edificio de Investigaciones

³⁸ Programa para el aprovechamiento óptimo de la energía sin perder la calidad de vida que nos brindan los servicios que recibimos de ella.

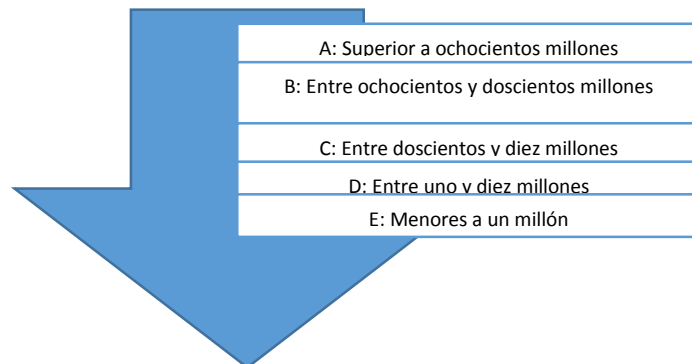
desarrollar la primera fase de este proceso y obtiene resultados que son la base para dar inicio a la segunda.

Los resultados obtenidos, son:

- Elaboración del archivo técnico de los equipos de laboratorio y de servicios generales incorporados al sistema eléctrico del edificio.
- Seguimiento al consumo energético por laboratorio y de acuerdo a los valores de consumo registrados en la frontera comercial.
- Monitorización de cargas sensibles y laboratorios con un equipo analizador de redes.

Estos resultados, se establecen con ayuda del trabajo de grado denominado “DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITORIZACION ENERGÉTICO DEL EDIFICIO DE INVESTIGACIONES DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE GUATIGUARÁ” [17]. En este trabajo, se realiza el estudio de monitorización y jerarquización de los equipos con cargas sensibles que se albergan en cada uno de los laboratorios del EDI en funcionamiento a esa fecha. Para la jerarquización se consideraron propiedades de tipo técnico y económico, la diferencia radica en la sensibilidad que tienen y el costo del equipo. Para la jerarquización de tipo económico, se agrupan los equipos en cinco rangos establecidos en la Figura 3.

Figura 3. Jerarquización de tipo económico



Para establecer esta clasificación se inicia con la estructura de la ficha técnica del inventario; en esta se almacenan las variables eléctricas de cada uno de los equipos, dando paso a la jerarquización de tipo técnico de acuerdo con la potencia de cada equipo.

Posterior a ello, se establece la clase de cada laboratorio (ver Tabla 5), dando prioridad a los equipos que se encuentren en el mayor rango de tipo económico en la jerarquía. Siendo la categoría AA, los laboratorios donde se instalan al menos un equipo de categoría A, la categoría BB, los laboratorios donde hay al menos un equipo de categoría B, y así sucesivamente. De esta forma se consolida la información base de la segunda etapa del programa URE en el ED-PTG.

Tabla 5. Clasificación de laboratorios del EDI-PTG, según la propuesta de clasificación de tipo económico

	Laboratorio	Rango	Equipos	Clase de laboratorio
Primera planta	101	A	Supercomputador	AA
	102	A	Microscopio de barrido electrónico	AA
	103	A	Espectrómetro de masas	AA
		B	Generador de nitrógeno	
	104	B	Cromatógrafo líquido	CC
C		Difractómetro de rayos X		
Tercera planta	301	B	Celda de volumen total	BB
		C	Equipo de desplazamiento	
		C	Cabina extractora	
	302	C	Horno tubular	CC
		C	Balanza de precisión	
	303	C	Espectrómetro de emisión óptica	CC
		C	Micro durómetro	
	304	B	Horno	BB
		C	Preparador de muestras	
	305	C	Prensa	CC
		C	Cabina extractora	
	306	C	Cabinas extractoras	CC
		C	Reactor de precisión	
	310	C	Cabina extractora	CC
C		Horno de cámara (mufla)		
Cuarta planta	401	C	Horno tubular	CC
		C	Cabina extractora	
	402	C	Sistema de purificación integral de agua	CC
		C	Autoclaves (Horizontal y vertical)	
	403	C	Bio-reactor	CC
		C	Horno	
	404	C	Agitador orbital con control de temperatura	CC
		C	Cabina extractora de bajo ruido	
	405	C	Roto-evaporador	CC
406	C	Cabina extractora	CC	
407	C	Cabina extractora	CC	
408	C	Cabina extractora	CC	
409	B	Microscopio	BB	
	C	Centrífuga		

Para la realización de la monitorización, se configura el analizador portable Fluke 435 serie II, con las variables que se monitorizan en cada laboratorio según la clasificación de cada uno de ellos (ver Tabla 6). La Tabla 6 presenta los parámetros que son medidos en cada uno de los laboratorios y el tiempo de monitorización.

Tabla 6. Variables a tener en cuenta en la configuración del analizador portable Fluke 435 II según clase de laboratorio

CLASE	ANALIZADOR FLUKE 435 SERIE II	Días	CLASE	ANALIZADOR FLUKE 435 SERIE II	Días
AA	Tensión (fase y línea) Corriente (fase y línea) THD Armónicos tensión (0,1,3,5,7,9) Armónicos corriente (0,1,3,5,7,9) Huecos y picos Flicker Eventos de onda Eventos RMS Potencia activa Potencia reactiva Potencia aparente Factor de potencia	3 días	CC	THD Armónicos tensión (0,1,3,5,7,9) Armónicos corriente (0,1,3,5,7,9) Huecos y picos Flicker Eventos de onda Eventos RMS Potencia activa Potencia reactiva Potencia aparente Factor de potencia	2 días
	BB			Tensión (fase y línea) Corriente (fase y línea) THD Armónicos tensión (0,1,3,5,7,9) Armónicos corriente (0,1,3,5,7,9) Huecos y picos Flicker Eventos de onda Eventos RMS Potencia activa Potencia reactiva Potencia aparente Factor de potencia	
			DD	THD Armónicos tensión (0,1,3,5,7,9) Armónicos corriente (0,1,3,5,7,9) Huecos y picos Flicker Eventos RMS	1 día
			EE	THD Armónicos tensión (0,1,3,5,7,9) Armónicos corriente (0,1,3,5,7,9) Huecos y picos Flicker Eventos RMS	1 día

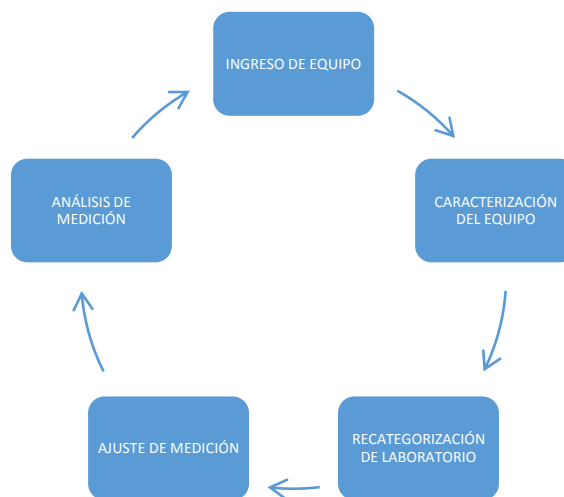
En este sentido, se procede a establecer el proceso de seguimiento de la monitorización realizada para cada uno de los laboratorios del EDI-PTG. Para lo cual, en esta primera fase, se disponen de dos clases de seguimiento para desarrollar en sesenta días.

Por un lado, está el seguimiento que se realiza teniendo en cuenta la clasificación de cada laboratorio, comenzando por aquellos de clasificación AA y finalizando por aquellos de clasificación CC (ver Figura 4); y por otro lado está el seguimiento que se realiza de manera consecutiva según el número del laboratorio, comenzando en la primera planta con el laboratorio 101 y finalizando en la cuarta planta con el laboratorio 409 (ver Figura 5).

6.2 ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA URE EN EL EDI-PTG.

Para la realización de esta actividad, se consideró el procedimiento planteado en la primera fase, dando inicio en el momento que se ingresa un nuevo equipo al EDI. El procedimiento a seguir se muestra en la Figura 6.

Figura 6. Procedimiento planteado en la primera fase, para la actualización del programa de monitorización del EDI-PTG



En este sentido, se realizaron treinta y siete visitas (ver Anexo B) a los laboratorios del edificio y en cada una de estas se reunieron los datos técnicos necesarios para actualizar el archivo de la hoja de cálculo desarrollada en la primera fase, en la que se almacena el inventario.

Para ingresar a los laboratorios, fue necesario contar con la previa autorización de cada uno de los responsables de los mismos, en este sentido se cumple el conductor regular para llevar a cabo esta actividad, por lo que el personal de vigilancia del edificio se encarga de anunciar el ingreso con antelación. Esto, con el

apoyo del Ingeniero Carlos Sierra, quien expone ante el personal de vigilancia las razones por las cuales se realiza la actividad.

En el momento que se ingresa a los laboratorios se socializa el propósito de la visita, contando con total apoyo por parte de cada uno de los responsables.

Para la recopilación de la información en la hoja de cálculo, son necesarios los siguientes datos: nombre, serie, serial UIS, referencia, marca, tensión, corriente y potencia. Esta información es desagregada como se muestra en la Tabla 7, la cual registra los equipos encontrados en el Laboratorio de Prototipos ubicado en la tercera planta del edificio.

Es necesario destacar, que existen equipos dentro de los laboratorios a los cuales se les es difícil identificar esta información por simple inspección, por lo que se recurre a indagar por páginas web los diferentes manuales o fichas técnicas de los mismos³⁹.

Por otro lado, en el **ANEXO C** se expone la totalidad del inventario, discriminado por laboratorios, de las cuatro plantas del EDI. Incluye los datos de tipo de alimentación y factor de potencia de cada uno de los equipos que están instalados en los laboratorios del edificio.

Tabla 7. Información desagregada de los datos técnicos de los equipos del laboratorio de Prototipos del EDI-PTG

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Potencia[W]	Voltaje [V]	Amperaje [A]
124538	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	Z230	2UA5372KQM	N/D	115	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	PRECISION T3400	JCEP9K1	N/D	115	N/D
53927	IMPRESORA	HP	DESKJET 825C	N/D	34	110	1,8
63238	EQUIPO DE SUPERCOMPUTACION	HP	PDU CONTRO UNIT	EO4501	N/D	220	N/D

³⁹ Los manuales o fichas técnicas que no se encuentran expuestos en el Anexo A, se encuentran como bibliografía.

Continuando con el procedimiento planteado en la primera fase, se procede a reevaluar los parámetros técnicos y económicos de los diferentes equipos que se instalan en los laboratorios, para así determinar si se debe reclasificar el laboratorio en una nueva clase. La Tabla 8 muestra la reclasificación de los laboratorios.

Tabla 8. Reclasificación de los laboratorios del EDI-PTG

Laboratorio	Rango	Equipos	Clase de Laboratorio
101	A	XPS	AA
	C	Cabina extractora	
102	A	Microscopio Electrónico	AA
103	C	Cabina extractora	AA
	B	Generador de nitrógeno	
	A	Espectrómetro de masas	
	B	Balanza	
104	C	Horno	BB
	C	Difractómetro	
	C	Prensa	
	C	Balanza	
105	B	Microscopio	BB
	C	Espectrómetro infrarrojo	
	C	Cabina extractora	
	C	Balanza	
	C	Reactor	
106	B	Horno	BB
	B	Cromatógrafo	
	C	Bomba recíproca	
	C	Equipo de medición de permeabilidades	
	E	Fuente reguladora	
107	B	Equipo core game	BB
	C	Restaurador de muestras	
	C	Centrífuga calentadora	
	C	Refractómetro de mesa	
	C	Equipo de desplazamiento	
	C	Sistema de montaje de núcleos	
108	B	Bomba de desplazamiento	BB
	B	Horno	
	C	Bomba de desplazamiento	
	C	Celda de volumen	
	C	Cabina extractora	
	C	Balanza	
109	C	Equipo de desplazamiento	BB
	B	Horno	
	C	Bomba de desplazamiento	
110	B	Microscopio	BB
	C	Microscopio	
	C	Balanza	

Continuación Tabla 8

Laboratorio	Rango	Equipos	Clase de Laboratorio
201	D	Computador Escritorio	DD
	D	Osciloscopio	
	D	Impresora	
202	C	Cabina extractora	BB
	B	Horno	
	C	Balanza	
	C	Mufla	
203	C	Centrífuga calentadora	AA
	C	Durómetro	
	C	Microdurómetro	
	A	Espectrómetro	
204	C	Centrífuga calentadora	CC
205	A	Equipo de supercomputación	AA
207	D	Computador Escritorio	DD
208	D	Computador Escritorio	DD
209	C	Compresor	CC
	C	Motobomba	
210	C	Cabina extractora	CC
301	C	Cabina extractora	CC
	C	Balanza	
	C	Mufla	
302	C	Cabina extractora	BB
	C	Rotoevaporador	
	B	Microscopio	
303	C	Cabina extractora	BB
	B	Horno	
	C	Agitador	
	C	Rotoevaporador	
304	C	Balanza	CC
	C	Espectrofotómetro	
305	C	Cabina extractora	BB
	C	Balanza	
	B	Horno	
	B	Cromatógrafo	
	C	Horno tubular	
306	C	Mufla	CC
	C	Rotoevaporador	
	C	Cabina extractora	
	C	Balanza	
	C	Centrífuga calentadora	
	C	Horno tubular	
	C	Mufla	
	C	Reactor	
C	Balanza		
307	C	Cabina extractora	BB
	B	Cromatógrafo	
	B	Microscopio	
308	C	Rotoevaporador	BB
	B	Fuente Programadora	
309	C	Cabina extractora	CC
	C	Balanza	
310	C	Mufla	BB
	C	Horno tubular	
	B	Horno	

Continuación Tabla 8

Laboratorio	Rango	Equipos	Clase de Laboratorio
401	C	Balanza	BB
	C	Agitador	
	C	Centrífuga calentadora	
	B	Microscopio	
402	C	Sistema de purificación integral de agua	BB
	C	Centrífuga calentadora	
	B	Microscopio	
	C	Balanza	
	C	Cabina extractora	
	B	Horno	
403	C	Autoclaves (vertical y horizontal)	BB
	C	Balanza	
	C	Agitador	
	B	Microscopio	
	B	Horno	
404	C	Centrífuga calentadora	BB
	B	Horno	
	B	Microscopio	
405	C	Agitador	CC
	C	Bioreactor	
	C	Rotoevaporador	
406	C	Cabina extractora	CC
	C	Balanza	
	C	Rotoevaporador	
407	B	Microscopio	BB
408	C	Cabina extractora	CC
	C	Balanza	
409	C	Centrífuga calentadora	BB
	B	Horno	
	C	Rotoevaporador	
	C	Agitador	

Para desarrollar esta reclasificación se toma como base la que se había realizado previamente en la primera fase del programa URE en el EDI-PTG⁴⁰. Algunos de los nuevos equipos ingresados al edificio, tienen igual marca y modelo, por lo que se adopta la misma categoría. Sin embargo, en aquellos laboratorios en donde se han adquirido equipos nuevos, se procede a indagar con cada uno de los responsables de los laboratorios por aquellos equipos que demandan una mayor potencia para su funcionamiento y así cumplir con uno de los criterios para la nueva estructuración de la clasificación.

⁴⁰ Esta clasificación se toma del trabajo de grado denominado: "Diseño del sistema de monitorización energético del edificio de investigaciones del parque tecnológico de Guatiguará"

En este sentido, se procede a reevaluar la programación de la monitorización, teniendo en cuenta los días programados para cada una de las diferentes categorías de los laboratorios, de acuerdo con los criterios establecidos previamente (ver Tabla 9). Además de la programación seleccionada de acuerdo con la ubicación del laboratorio en el EDI-PTG, para de esta forma darle continuidad al cronograma establecido de acuerdo con la programación presentada en la Figura 5.

Tabla 9. Días programados para el seguimiento de monitorización de cada una de las categorías de los laboratorios del EDI-PTG

Categoría	Días programados para el seguimiento
AA	3
BB	2
CC	2
DD	1
EE	1

7. SEGUIMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Durante el desarrollo de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG se realiza la continuación del programa de monitorización de la calidad de la energía eléctrica y el seguimiento del consumo de esta energía de cada uno de los laboratorios, conformando así, el componente técnico de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG.

7.1 SEGUIMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El consumo de energía mensual en el EDI-PTG, es una actividad que se soporta con la información almacenada en dos medios:

1. Con los medidores de energía eléctrica instalados en las fronteras de cada laboratorio⁴¹
2. Con el consumo que se registra en la factura de energía del EDI⁴².

La información que se reporta en los medidores de las fronteras, es adquirida los días treinta de cada mes⁴³, permitiendo llevar un historial en la hoja de cálculo que se diseñó al inicio del programa URE en el EDI-PTG. La información incluye el reporte del consumo de energía eléctrica mensual que se registra en la factura energética del EDI, esta información se almacena en el momento que llega a las oficinas de la coordinación del Parque Tecnológico de Guatiguará.

⁴¹ El EDI posee cuatro cuartos técnicos en los cuales, del 101 al 103 se instalan ocho medidores de energía, además de ello en el cuarto técnico 102 y 103 están instalados los medidores digitales que aportan registro de consumo a los laboratorios 104 y 105, respectivamente. En el 104 se instalan quince medidores de energía, además del medidor que apoya el consumo del laboratorio 308.

⁴² Esta información es necesaria adquirirla con el personal encargado del programa URE en el EDI-PTG

⁴³ Si este es un día feriado, el registro se almacena, por parte del personal encargado, el día hábil inmediatamente siguiente.

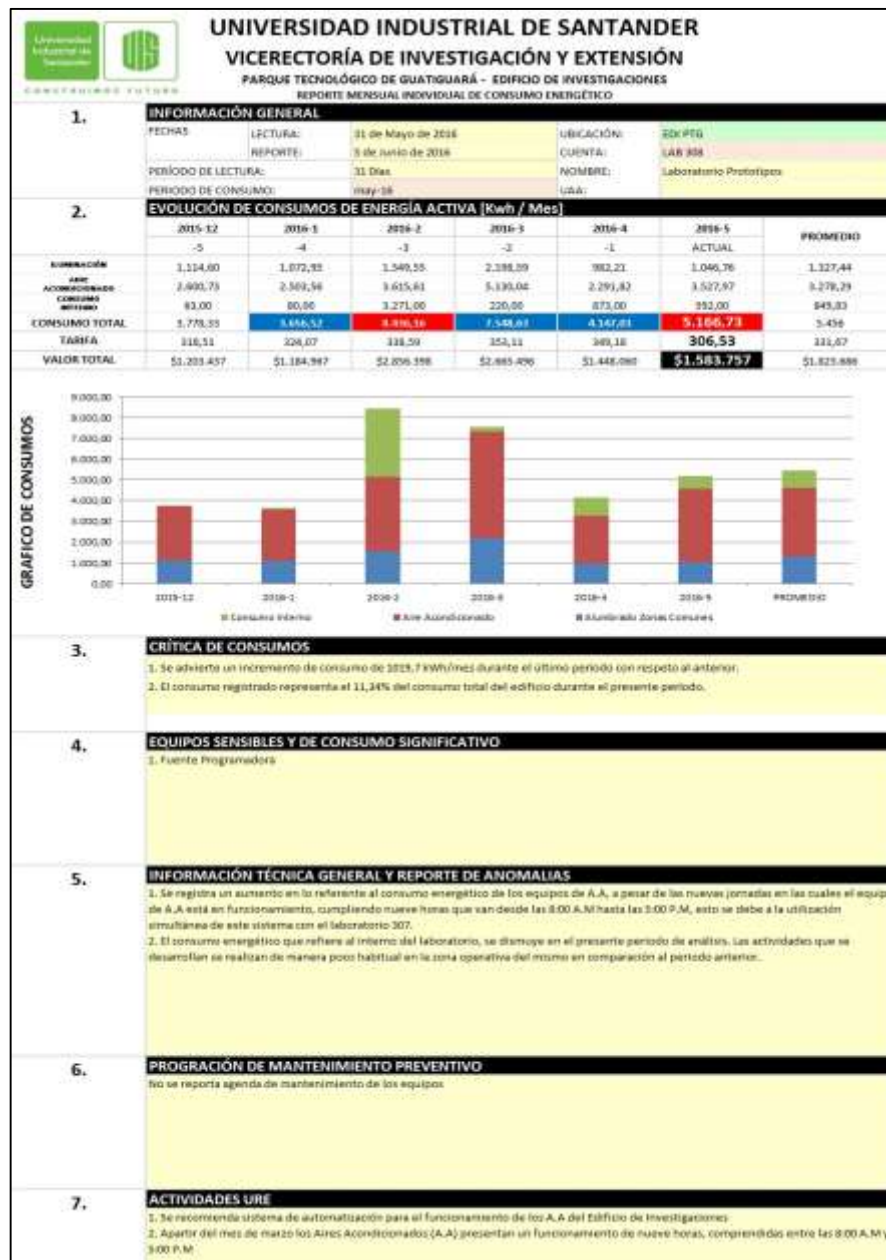
Una vez la información es almacenada en la hoja de cálculo, es desagregada por sistemas de consumo de energía eléctrica así: aires acondicionados, iluminación y equipos que están instalados en cada laboratorio. Esta desagregación se realiza mediante un método aproximado ya que no se tienen monitorizadas las cargas desagregadas. Esta desagregación le permite al consumidor de la energía eléctrica y al comité encargado del programa URE en el EDI-PTG analizar el consumo que cada laboratorio ha tenido en lo que concierne a iluminación, aire acondicionado, y consumo interno. En esta tabla también se incluyen: las cargas con consumo de energía crítica, las cargas sensibles del laboratorio, la información técnica, el reporte de anomalías, la agenda de mantenimiento y las actividades URE programadas, entre otras.

La información técnica de los equipos y las cargas con consumo interno importante (críticas), se soportan gracias al apoyo del personal de vigilancia del edificio, quien con previa autorización relata al auxiliar URE las situaciones que se presentan durante el mes en cada uno de los laboratorios y el edificio; como cortes de energía o situaciones anómalas discriminadamente. La Figura 7 muestra la hoja de cálculo diseñada con la discriminación de los diferentes consumos y las características técnicas por laboratorio del EDI-PTG, en el Anexo F se encuentran los registros de consumo energético desarrollados desde enero hasta mayo del presente año.

Esta hoja de cálculo ha sido actualizada por el ingreso de nuevos equipos a los laboratorios desde noviembre de 2013 a la fecha mencionada. Esto ha permitido desagregar y mostrar en el reporte las cargas sensibles por laboratorio que se han instalado después de noviembre del 2013. Adicionalmente se han incluido las tablas de desagregación de los laboratorios que en la primera fase del programa URE en el EDI-PTG no tenían aún equipos instalados y se han considerado las reformas

que los diferentes laboratorios han tenido para una próxima instalación de equipos⁴⁴.

Figura 7. Hoja de cálculo que discrimina los diferentes consumos y características técnicas por laboratorio del EDI-PTG.



⁴⁴ Autor: La información actualizada se realiza hasta diciembre de 2017

7.2 MONITORIZACIÓN

Como primera medida en el proceso de monitorización se realizó un estudio del analizador portable Fluke 435 serie II, obteniendo la información necesaria para una programación adecuada del mismo. El manual técnico del analizador se encuentra en el Anexo D; allí se detallan las diferentes funciones que se pueden programar para la monitorización, la cantidad de medidas que el analizador puede estimar, la forma como se almacena la información y posteriormente como se puede descargar esta información, además se detallan las condiciones a tener en cuenta para instalar el analizador en sistemas eléctricos monofásicos y trifásicos.

La Figura 8 muestra el equipo Fluke 435 instalado en la entrada del sistema eléctrico del laboratorio 101 del EDI-PTG.

Figura 8. Instalación del analizador Fluke 435 para realizar la monitorización en el Laboratorio 101 del EDI-PTG⁴⁵

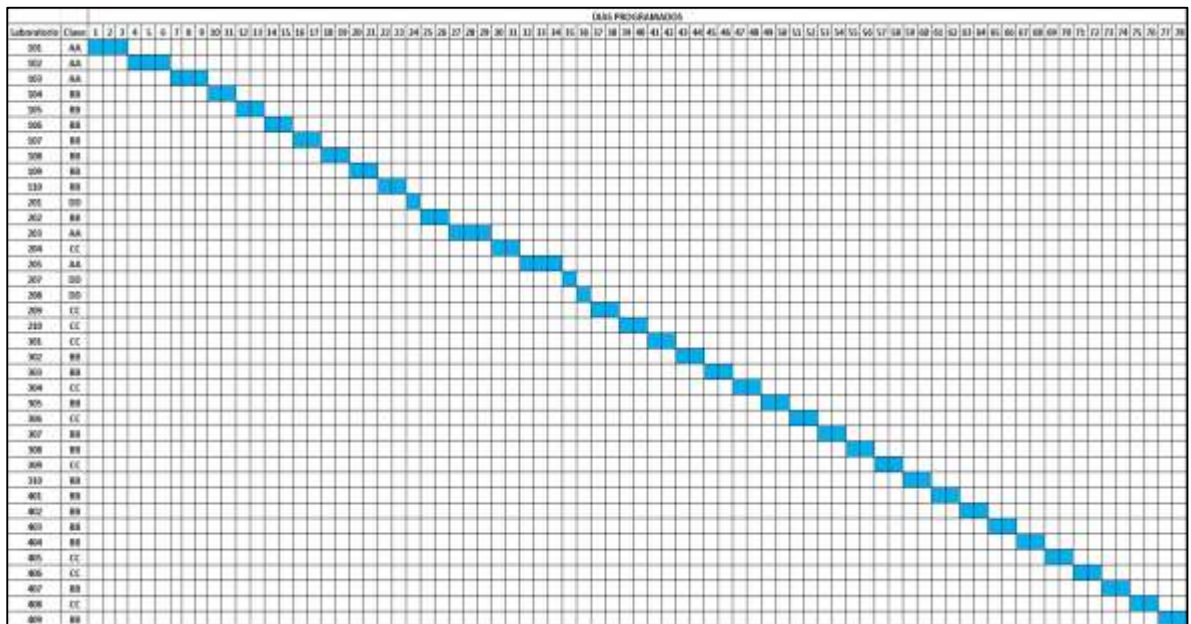


⁴⁵ Autor: Medición en tablero que corresponde al suministro de energía del laboratorio 101 del EDI-PTG.

Una vez realizado el estudio del manual del analizador Fluke, se procede a dar continuidad al programa de monitorización (ver Anexo E), configurando previamente el analizador con las variables que se asignan para cada clase de laboratorio en la primera fase del programa URE en el EDI-PTG (ver Tabla 6).

Así mismo, el seguimiento que se adopta para el programa de monitorización en la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG, se presenta en la Figura 9.

Figura 9. Nuevo seguimiento de monitorización para los diferentes laboratorios del EDI-PTG.



Dentro del proceso de monitorización, se realizó un seguimiento a los aires acondicionados que se encuentran instalados en los laboratorios del EDI-PTG, como programa de mantenimiento.

En primer lugar, como mantenimiento de los aires acondicionados se realiza un reconocimiento con prueba de vacío y carga. Después de ello, se mantiene su

instalación por dos semanas más y así llevar un registro del adecuado funcionamiento de este sistema.

En este sentido, una vez finalizado dicho seguimiento se realiza la monitorización de manera particular, en primer lugar, se ubica el analizador en el transformador de 440 V ubicado en la subestación del edificio, el cual suministra energía para los chillers y las bombas del edificio. Dejando almacenar información por cinco días, configurado con las siguientes variables: potencia, valor eficaz de la tensión y la corriente, componentes armónicas (tensión y corriente) y distorsión armónica total (THD) de tensión y corriente.

8. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

En este capítulo se describen los equipos utilizados para realizar la monitorización en la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG.

8.1 MEDIDORES UTILIZADOS EN EL SEGUIMIENTO DE CONSUMO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las características eléctricas de cada uno de los medidores que se instala en los cuartos técnicos de la primera planta y registran el consumo mensual de cada uno de los laboratorios se detallan en el Anexo G.

Para realizar el seguimiento del consumo de energía se tienen instalados diferentes tipos de medidores a continuación se describen someramente:

8.1.1 Medidores digitales tipo ventana. Estos dispositivos se encuentran instalados en los cuartos técnicos que soportan las medidas de los laboratorios 104 y 105. En este sentido, la información que almacenan se adiciona a la medida que está soportada en el medidor convencional que se presentará en el subcapítulo 6.1.3.

Estos medidores, almacenan datos como valores eficaces de: tensiones entre fases y neutro, las tensiones de línea, las corrientes de línea; la potencia activa, la potencia reactiva, la potencia aparente, además de la frecuencia y el factor de potencia. La Figura 10 muestra una fotografía de este medidor.

8.1.2 Medidor para la fuente programadora del laboratorio de Prototipos. Este medidor, obtiene los siguientes parámetros de un sistema eléctrico: la energía activa kWh, los rangos del valor eficaz de la tensión. Este equipo se adapta para realizar

mediciones en sistemas monofásicos, bifásicos o trifásicos e incluye datos de seguridad, rangos de valor eficaz de corriente y cuenta con un grado de protección IP52.

Este medidor, se instaló en el Laboratorio de Prototipos, ubicado en la tercera planta para registrar el consumo y funcionamiento de la fuente programadora que allí se instaló.

Figura 10. Medidor digital tipo ventana ABB DMTME-I-485-96



Figura 11. Medidor electrónico polifásico Elster modelo A1052 del Laboratorio de Prototipos



8.1.3. Medidores convencionales para registrar el consumo mensual de energía eléctrica de los laboratorios del EDI-PTG. Este medidor, registra medidas de: energía activa en kWh con clase de precisión 1, energía reactiva con clase 2, factor de potencia, valor eficaz de la corriente.

Figura 12. Medidor convencional Elster modelo A1100 utilizado en varios laboratorios del EDI-PTG



8.2 ANALIZADOR PORTABLE FLUKE 435 SERIE II

El analizador portable Fluke 435 II estima un conjunto de medidas para monitorizar y determinar los problemas de calidad de la energía, para en caso de ser necesario intervenir de manera oportuna en los diferentes sistemas energéticos tanto trifásicos como monofásicos. En el numeral 5.2 del capítulo anterior se realizó una descripción de este equipo. En este apartado se complementa la información del equipo de medida Fluke 435.

La Figura 13 muestra el equipo de medición con los diferentes accesorios requeridos para realizar análisis de la calidad de energía eléctrica tanto de sistemas monofásicos como trifásicos.

Figura 13. Analizador de redes portable Fluke 435 serie II⁴⁶



⁴⁶ Fotografía tomada de http://www.isotest.es/medios/fluke_430/data1/images/fluke_435_3.jpg

Este analizador tiene una memoria de 32 GB en la cual se puede almacenar información de parámetros eléctricos de hasta 72 horas consecutivas. Además, está provisto de funciones que le permiten al operario almacenar información como: tensiones de fase y línea, corrientes de fase y línea, factores de cresta, componentes armónicas, flicker, fluctuaciones de tensión, frecuencia, desequilibrios en sistemas trifásicos, entre otros [18].

A continuación en la Tabla 10 se presentan los principales atributos del analizador Fluke 435 II.⁴⁷

Tabla 10. Principales atributos del analizador Fluke 435 II

ATRIBUTO	CARACTERISTICAS	APLICACIONES
Captura de datos PowerWave	*Valores eficaces *Valores de medio ciclo *Formas de onda	Caracterizar las dinámicas de los sistemas eléctricos (arranques, generadores, conmutación de UPS, etc.)
Eficiencia de inversor de potencia	Mide simultáneamente la potencia de salida CA y la potencia de entrada CC	Sistemas electrónicos de potencia
Calculador de pérdidas de energía	*Mide energía activa y reactiva clásica *Desequilibrios de potencia *Potencia de armónicos *Cálculo de pérdidas de energía	Localización de pérdidas reales de energía en el sistema en dólares (otras divisas locales disponibles)
Captura de forma de onda	Captura de 100/120 ciclos de cada evento en todos los modos	—
Modo automático de transitorios	Captura datos de forma de onda de 200kHz en todas las fases simultáneamente	Máximo hasta sistemas de 6kV
Compatible con la clase A	Realiza pruebas conforme a la exigente norma internacional IEC 61000-4-30 Clase A	—
Señalización de red eléctrica	Mide interferencias causadas por señales de control de cargas a frecuencias específicas	—
Identificación de problemas en tiempo real	Incluye cursores y opciones de zoom	Permite el análisis de tendencias
Mediciones de las tres fases y neutro	Incluye cuatro puntas de prueba de corriente flexibles delgadas	Para utilización en los lugares más estrechos
Tendencia automática	Registro automático	Cada medición se registra automáticamente, sin necesidad de configuración alguna
Monitor del sistema	Incluye la norma de calidad de potencia eléctrica EN50160	Ofrece diez parámetros de calidad de potencia en una sola pantalla
Función del registrador	Registra hasta 600 parámetros	Guarda información en intervalos definidos por el operados del medidor.

⁴⁷ Estos atributos son tomados de la tesis denominada: "Diseño del Sistema de Monitorización Energético del Edificio de Investigaciones del Parque Tecnológico de Guatimar", en la sección 2 subcategoría 2.5, página 44

Continuación Tabla 10

ATRIBUTO	CARACTERISTICAS	APLICACIONES
Visualización de gráficos y generación de informes	Incluye software Power Log	Permite un análisis más detallado de las mediciones hechas
Análisis de la energía	Mide y cuantifica el consumo de energía de una instalación	Tiene la capacidad de medir el antes y el después para mejoras de la instalación en el consumo de energía
Análisis a largo plazo	*Posee una batería de ion litio que permite una carga de 7 horas *Adaptador/cargador	Descubrir problemas difíciles de detectar o intermitentes, al tener a capacidad de estar conectado al sistema por periodos de tiempo programados por el operador
Estudio de carga		Permite comprobar la capacidad de los sistemas eléctricos antes de añadir la carga al sistema

8.3 INFORMACIÓN DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA DEL EDI-PTG

En la etapa de seguimiento se diseñó un formato (ver Anexo H), que permite actualizar los datos de los laboratoristas para tener un contacto directo con cada uno de ellos y mantener una constante comunicación. De esta manera se garantiza tener conocimiento de los cambios que se realicen en los laboratorios y/o EDI, manera inmediata.

El formato diseñado tiene datos acerca del funcionamiento de los aires acondicionados como: temperatura recomendada por el proveedor para los equipos y horarios en los cuales deben estar encendidos estos, tanto en la zona operativa como en la administrativa. Esta última será de utilidad en el momento en el cual se ejecute el proyecto de automatización de los mismos.

9. ANALISIS DE LOS DATOS ADQUIRIDOS CON LOS EQUIPOS DE MEDIDA

Una vez finalizado el estudio previo del manual del analizador portable y de leer las guías de software Power Log se prosigue con el análisis de las mediciones realizadas para lo cual se decidió revisar los parámetros relacionados con la calidad de la energía eléctrica utilizando las recomendaciones de la norma **EN-50160**⁴⁸ y así tener un marco de comparación para las variables de tensión, teniendo en cuenta perturbaciones como: flicker, distorsión armónica, caídas de tensión frecuencia, entre otras que la norma sugiere determinar para analizar la calidad de la energía eléctrica que se distribuye por cada uno de los laboratorios.

Una vez revisados los reportes que genera el analizador Fluke 435 se corroboró que el analizador considera la norma EN-50160 para generar reportes de los parámetros de calidad de la energía eléctrica del sistema eléctrico. Revisando los reportes del medidor Fluke 435 se verifica que todos los parámetros de calidad de las señales de tensión están en los límites considerados por la norma EN-50160 como adecuados.

En el Anexo I se presentan los parámetros de la señal de tensión analizados en los laboratorios del EDI-PTG. Los parámetros estimados en todos los laboratorios en los días estipulados para la monitorización, están dentro de los límites establecido por la norma EN-50160 como adecuados para la calidad de la energía eléctrica en su onda de tensión.

A manera de ejemplo, la Tabla 11 muestra el reporte de acuerdo con la norma EN-50160 que el equipo Fluke 435 generó a partir de la monitorización realizada en el Laboratorio de Caracterización de Yacimientos.

⁴⁸ Autor: Las condiciones de operación y límites para determinar una correcta calidad de la energía se enuncian en el presente libro dentro del marco legal en el ítem 2.5.7

Tabla 11. Reporte del analizador Fluke 435 de los parámetros eléctricos según norma EN-50160 para el Laboratorio de Caracterización de Yacimientos

Laboratorio	Características eléctricas	Límites		
			Superior	Media
106	Tensión nominal	AB	Superior	225,83 Vrms
			Media	220,034 Vrms
			Inferior	213,47 Vrms
		BC	Superior	224,57 Vrms
			Media	218,774 Vrms
			Inferior	212,35 Vrms
		CA	Superior	225,83 Vrms
			Media	218,034 Vrms
			Inferior	213,47 Vrms
	Frecuencia	Superior	60,106 Hz	
		Media	59,99 Hz	
		Inferior	59,821 Hz	
	THD	AB	Superior	3,07
			Media	2,108
			Inferior	1,04
		BC	Superior	3,02
			Media	2,018
			Inferior	1,01
		CA	Superior	3,03
			Media	2,022
			Inferior	0,93
Flicker	AB	Superior	0,786	
		Media	0,183106	
		Inferior	0	
	BC	Superior	0,856	
		Media	0,2515	
		Inferior	0	
	CA	Superior	0,731	
		Media	0,18485	
		Inferior	0	

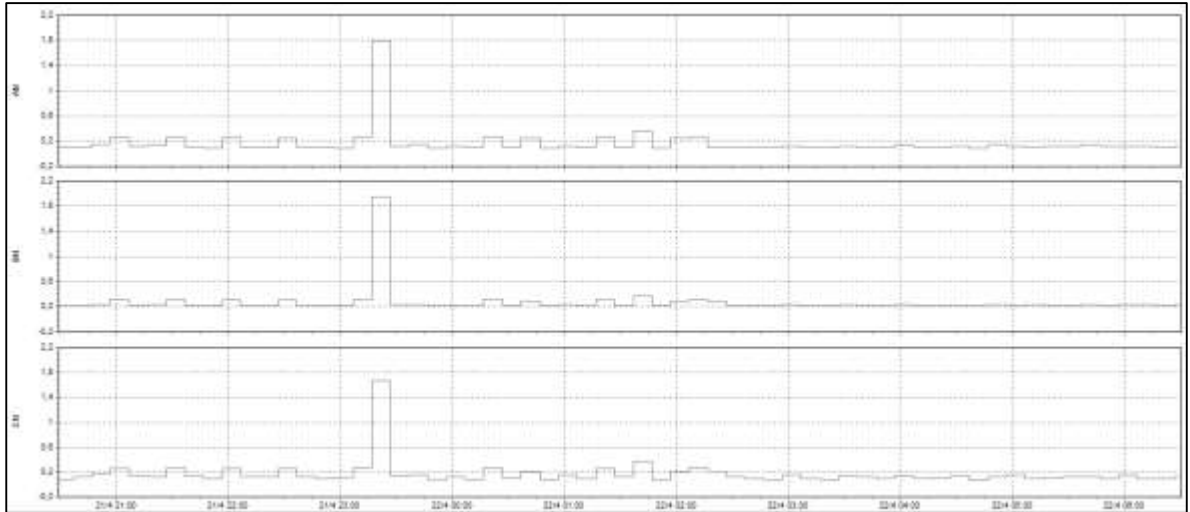
Durante la monitorización se presentaron algunas perturbaciones que a continuación se describen.

9.1 FLICKER

En la medición que se realiza en la frontera del laboratorio 106 se registró una elevación de flicker, reportando un valor de 1,8 Pst⁴⁹ el día 21 de abril del 2016 a las 23:20 horas. En dicho momento había una actividad mínima en el edificio. En la Figura 14 se muestra el evento registrado.

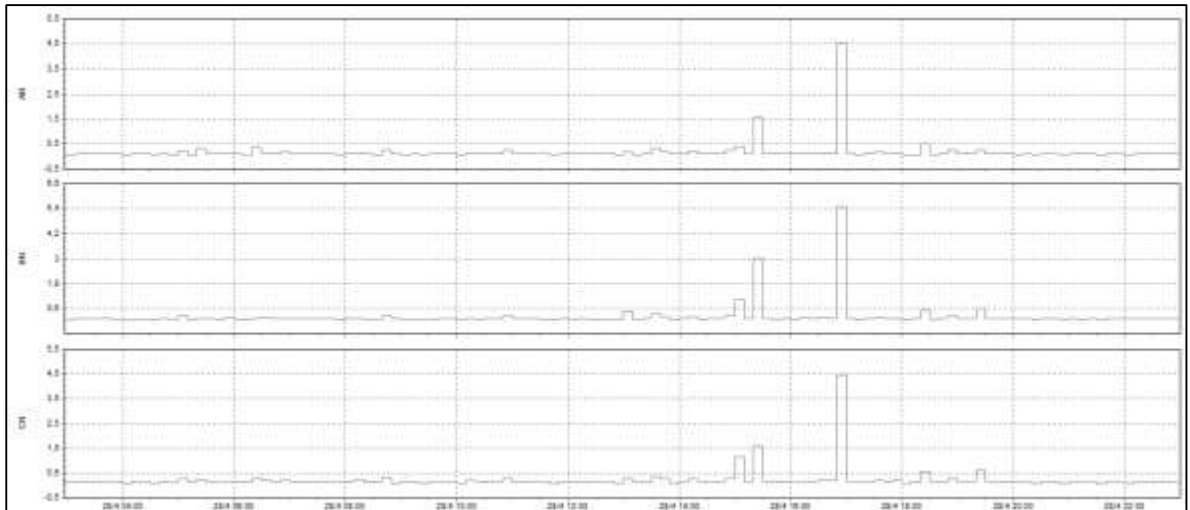
⁴⁹ Pst: (Short Term Perceptibility), fluctuaciones menores a diez minutos. Plt: (Long Term Perceptibility). Fluctuaciones de larga duración.

Figura 14. Flicker reportado en el laboratorio 106 del EDI-PTG



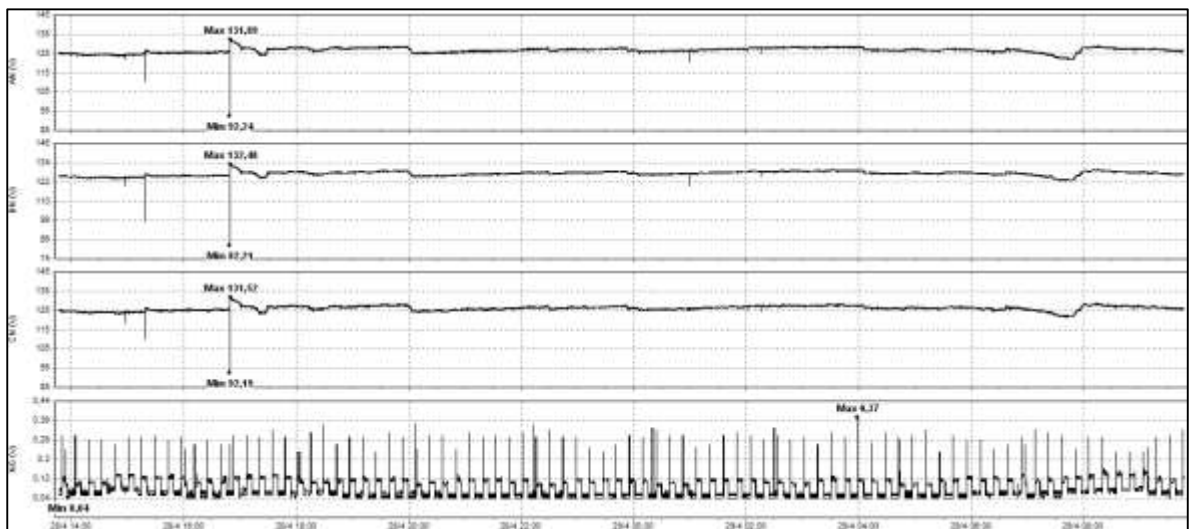
En otro evento, se registran dos elevaciones significativas del Pst en el Laboratorio 109, registradas el 28 de abril del 2016 en una franja horaria que se comprende entre las 16:00 y las 17:00 horas. En la primera se llega a un valor de 3 alcanzada por la fase B y un valor de 1,5 por las fases A y C. En el segundo evento se alcanza un valor de 5,4 por la fase B y se 4,5 por las fases A y C (ver Figura 15).

Figura 15. Flicker reportado en el laboratorio 109 del EDI-PTG



En la Figura 16 se evidencia la caída de tensión que se presentó en el Laboratorio 109 el mismo día y a la misma hora que la medición por fuera de límites del Flicker. Es decir que los valores de flicker obtenidos por fuera del 1,0 se deben a las caídas de tensión que se presentaron en el Laboratorio 109. Esta caída muestra un valor de 92,24 V para la fase A, un valor de 82,21 V para la fase B y un valor de 92,19V para la fase C

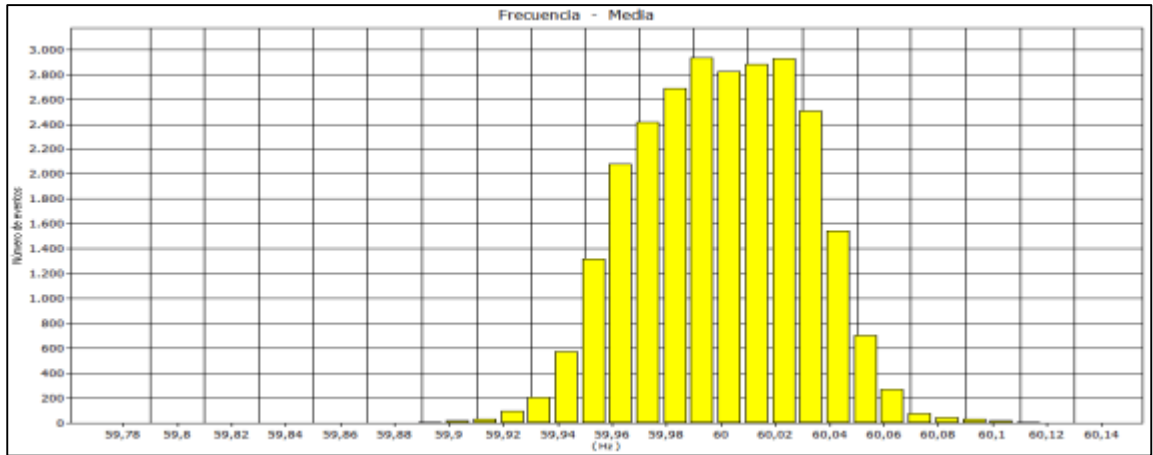
Figura 16. Caída de tensión en el laboratorio 109 del EDI-PTG



9.2 MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA DEL SISTEMA

Durante la monitorización realizada se registraron las estimaciones de la frecuencia del sistema. La frecuencia se mantuvo entre los límites de 59,793 Hz y el 60,126 Hz. En la Figura 17 se presenta la frecuencia de ocurrencia de los diferentes valores de frecuencia estimados. Como se observa en esta figura, la frecuencia del sistema se mantiene la mayor parte del tiempo en unos valores que varían entre 59,92 Hz y 60,09 Hz valores característicos de un sistema como el colombiano que está fuertemente interconectado, razón por la cual las variaciones de frecuencia son mínimas. 10.

Figura 17. Estadística de la variable de frecuencia en el laboratorio 104



10. SOCIALIZACIÓN DE INFORMACIÓN OBTENIDA

Para la socialización y retroalimentación de los resultados para la sustentación de las acciones que se llevaron a cabo en cada una de las etapas de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG, se realizó una reunión con el Ing. Iván Rojas (los detalles de esta reunión se encuentran en el Anexo J), quien se encuentra a cargo del programa URE en la sede central de la UIS. En esta reunión, se presentó un informe de las actividades realizadas durante el desarrollo de esta fase del programa URE en el EDI-PTG, así como los resultados obtenidos en cada una de las etapas realizadas. En el Anexo K, se evidencian las diapositivas presentadas en la socialización interna que se realiza de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG.

En la Figura 18 se muestra una fotografía tomada durante la presentación realizada al ingeniero Iván Rojas.

Figura 18. Presentación al Ing. Iván Rojas de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG



Una vez realizada la presentación con el Ingeniero Iván Rojas, se recibe su aval para proseguir con la comunicación y socialización de esta información con cada uno de los responsables y/o personal autorizado de los laboratorios que alberga el EDI-PTG. Para cumplir con esta socialización se realizaron treinta visitas, las cuales se detallan en el Anexo L. Durante estas visitas a los laboratorios se compartieron con el personal designado en cada uno de los laboratorios por medio de charlas, los siguientes temas:

- Socialización del programa de monitorización. Incluye el conducto regular para determinar el mismo.
- Socialización de la actividad de registro de consumo de energía eléctrica de los medidores de las fronteras. Incluyó la aclaración de la desagregación de la información dentro de la ficha técnica a entregar, dejando en claro las casillas de información técnica y el avance de cada uno de los consumos por laboratorio desagregado en consumo interno, iluminación y aires acondicionados.

Dentro de las socializaciones individuales realizadas en cada uno de los laboratorios visitados, se informa de manera detallada las razones por las cuales se llevó una actualización del inventario de los equipos instalados en cada uno de ellos, así como, las razones por las cuales se lleva un registro de consumo energético desagregado por laboratorio en cada una de las fronteras.

En este sentido, se comparte con el personal que estuvo presente en la visita de socialización, el programa URE en el EDI-PTG para invitarlos a ser partícipes del programa dando así apertura a una comunicación directa entre la coordinación y los integrantes de los laboratorios. Así, entregar como base a la tercera fase el conocimiento y la participación de la comunidad académica a este proceso ya implantado.

11. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados de la monitorización, permite a los involucrados en este proceso determinar la magnitud de las perturbaciones que afectan la calidad de la energía eléctrica y por otra parte también establece la eficiencia energética de los procesos que se llevan a cabo en los laboratorios del EDI-PTG. Para el análisis de la calidad de la energía eléctrica se decidió considerar la norma EN-50160, ya que es una norma internacionalmente utilizada para estos estudios y por otra parte, el analizador Fluke 435 genera reportes de los parámetros establecidos por esta norma.

Estableciendo de esta manera, posibles estrategias para una adecuada distribución de la energía eléctrica, que cumpla con las expectativas y los requerimientos necesarios por el usuario final. Lo que en este caso en particular, se establecen como estrategias URE en los registros que se reportan mensualmente a la comunidad investigativa del EDI-PTG.

Es necesaria la documentación de los valores que establece la norma EN-50160 en las variables a tratar, para así desarrollar criterios energéticos asertivos en el programa de monitorización que se realiza en el EDI-PTG. Estos valores, establecen los límites permitidos para una adecuada calidad de la energía eléctrica, así mismo, permite una argumentación fundamentada en la normatividad, para revisar la manera como está siendo distribuido este recurso y aplicar, de ser necesario, estrategias que permitan una mejoría en este proceso de distribución.

Se realiza una completa actualización de los equipos instalados en los laboratorios del EDI-PTG, que permite de esta manera suministrar la información requerida en la hoja de cálculo donde se actualiza la información y se realiza seguimiento al comportamiento del sistema eléctrico. Con esta información, se evalúa la categoría

de cada laboratorio y se genera un nuevo programa de monitorización dentro de la continuidad de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG.

La constante comunicación entre el usuario final y la coordinación encargada del programa URE en el EDI-PTG, se establece como primordial, debido a que los primeros son quienes sufren las situaciones que se presenten dentro del edificio y el hecho de que los segundos estén al tanto de estas situaciones, permite una evolución eficiente del programa URE en este espacio mencionado.

Un control actualizado del consumo de cada laboratorio y del EDI, permite establecer criterios energéticos, en la utilización eficiente de la energía eléctrica. Lo que se complementa con la telemetría realizada por el personal de vigilancia del EDI-PTG, quien reporta el ingreso y retiro tanto del personal autorizado para ingresar a los laboratorios como de los equipos que así mismo ingresan y se retiran de estos.

Fomentar una agenda de mantenimiento actualizada de cada uno de los equipos instalados en el EDI-PTG, permite mitigar el consumo innecesario de energía eléctrica en los mismos, para lograr un uso eficiente de la energía eléctrica en cada uno de los laboratorios.

Con la implantación de actividades de socialización de las actividades de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG, se da comienzo a una comunicación más directa entre la coordinación y los integrantes de los diferentes laboratorios del EDI, en lo que respecta al tema URE. Así, se cumple con uno de los objetivos del programa URE, que es la integración del usuario final en cada una de las etapas que comprenda el programa URE. Además de asegurar la continuidad de este programa, que ya coloca en ejecución la tercera fase.

La realización de este trabajo de grado me permitió dimensionar el futuro que tiene este programa URE en los diferentes ámbitos, especialmente el desarrollo que se le debe dar en los entornos industriales. La implementación de la segunda fase de este programa en el EDI-PTG me ha permitido adquirir una formación más integral dentro de mi profesión como Ingeniera Electricista. Aspectos como el contenido técnico y normativo requerido para la implementación del mismo, así como la interacción con el usuario final me ha generado un interés particular por ser sujeto participativo de estos programas que propenden por una evolución y trascendencia conjunta dentro de la empresa o industria donde se desarrolle.

12 RECOMENDACIONES

Se recomienda mantener vigente el registro mensual de consumo de cada uno de los laboratorios y del EDI, para de esta manera mantener las actividades URE dentro del edificio para establecer a tiempo estrategias que permitan a los responsables del programa URE en el EDI-PTG actuar para mitigar consumos ineficientes de energía.

Se recomienda estipular una fecha de calibración para el analizador portable Fluke 435 serie II, ya que desde su adquisición en el año 2013 no se realiza esta revisión por un laboratorio acreditado.

La socialización de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG, permitió generar interés en cada uno de los participantes de la visita, es importante mantener informado al personal de los laboratorios de las acciones que se propongan con relación al programa URE dentro del EDI, para mantener vigente las expectativas de ellos en el programa, lo cual les permitirá contribuir con las estrategias del programa URE.

Este interés permite dar paso a la tercera fase del programa URE en el EDI-PTG, donde se recomienda además de mantener los resultados de las dos fases, anteriores, una interacción más profunda con la comunidad del EDI, así como estimar la posibilidad de hacer efectiva la proyección del programa URE en otras dependencias del PTG, como lo son, los laboratorios de investigación que se ubican en la parte antigua del Parque Tecnológico de Guatiguará.

Se recomienda dentro del formato de registro de consumo mensual, estimar variables como:

- Tiempo de toma de datos
- Consumo energético reportado por los diferentes analizadores tipo ventana ubicados para los laboratorios 104, 105, 205, 308.
- Estimación promedio del consumo energético para los analizadores tipo ventana.

Para un mejor entendimiento de los registros mensuales energéticos entregados a la coordinación y a cada uno de los responsables de los laboratorios, se recomienda en la tercera fase del programa URE en el EDi-PTG, establecer un historial que abarque doce meses y de esta manera permitir observar un comportamiento más contundente del laboratorio analizado. En este sentido, adoptar estrategias URE para el laboratorio que permita un progreso en este programa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Consultoría para la formulación estratégica del plan de uso racional de energía y de fuentes no convencionales de energía 2007 – 2025

[2] Mecanismos e instrumentos financieros para proyectos de eficiencia energética en Colombia. Sitio web: <http://www.si3ea.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=8%2BgUyAt%2BRXA%3D&tabid=90&mid=449&language=es-CO>

[3] Estrategia de uso racional de energía en el sector industrial colombiano. Informe final. Elaborado por la unidad de planeación minero-energética-UPME, en colaboración con COSENIT S.A.

[4] Guía de ahorro y eficiencia energética en oficinas. Elaborado por CREA Consultores S.L. y Evangelina Nucete (WWF España). Sitio web: http://www.officinaseficientes.es/docs/guia_OFF.pdf

[5] Concejos de uso eficiente en edificios de oficinas, plantas industriales, entre otros. Elaborado por CORPOLEC en la sección de usuarios comerciales, industriales y oficiales. Dicha sección de encuentra en: <http://www.corpolec.gob.ve/uso-racional-y-eficiente-de-la-energia-electrica>

[6] Programa nacional para el aprovechamiento sustentable de la energía 2014-2018. Elaborado por D.R 2014 secretaria de energía en abril de 2014. Sitio web: <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/55267/PRONASE20142018FINAL.pdf>

[7] Calidad de la energía eléctrica. Elaborado por la universidad del atlántico y la universidad autónoma del oriente. Sitio web: www.Si3ea.gov.co/Portals/0/Gie/Docs/calidad.pdf

[8] Norma ISO 50.001, Sistemas de gestión de la energía- Requisitos con orientación para su uso. Secretaría Central de ISO, Santiago, Chile, 2011

[9] Plan energético nacional: contexto y estrategias 2006-2025. Elaborado por el ministerio de minas y energía y la unidad de planeación minero-energética-UPME.

[10] Programa colombiano de normalización, acreditación, certificación y etiquetado de equipos de uso final de energía. Programa CONOCE. Elaborado por unidad de planeación minero-energética. Sitio web: <http://www.si3ea.gov.co/Home/ProgramaCONOCE/tabid/110/language/en-US/Default.aspx>

[11] Programa colombiano de normalización, acreditación, certificación y etiquetado de equipos de uso final de energía. Programa CONOCE. Elaborado por unidad de planeación minero-energética. Sitio web: <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/URE/CONOCE.pdf>

[12] Ley 143, N° 41.434. Ministerio de Minas y Energía, Santafé de Bogotá, D.C, 11 de julio de 1994

[13] Ley 697, N° 44573. Ministerio de Minas y Energía, Santafé de Bogotá, D.C, 3 de octubre de 2001

[14] Decreto 3683, N° 45409. Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, D.C, 19 de diciembre de 2003

[15] Resolución N° 097, Ministerio de Minas y Energía, Bogotá, D.C, 11 de diciembre de 2000

[16] Norma UNE-EN 50160, Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución, Sistemas de Suministro de Energía Eléctrica, 16 de marzo de 2011

[17] Diseño del sistema de monitorización energético del edificio de investigaciones del parque tecnológico de Guatiguará, German Leonardo Fontecha Herrera y Gabriel Andrés Rojas Cárdenas, 2014

[18] Manual de uso. Analizador trifásico de energía y calidad de la energía eléctrica. Sitio web: http://www.cedesa.com.mx/pdf/fluke/fluke_434II-435II_user_manual.pdf

BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN 3E. Asociación de empresas de eficiencia energética. Sistemas de monitorización y telecontrol como herramienta para la mejora de la eficiencia energética. Consultado el 14 de febrero de 2016. Disponible en: http://www.asociacion3e.org/img/11a3e_1417425226_a.pdf.

CAMPOS, Avella Juan Carlos (Ph.D.). Mantenimiento centrado en la eficiencia energética como una nueva gestión organizacional para reducir costos de mantenimiento y de energía. Consultado el 14 de febrero de 2016. Disponible en: <http://www.e2energiaeficiente.com/mantenimiento-centrado-en-la-eficiencia-energetica-nueva-gestion-organizacional-para-reducir-costos-de-mantenimiento-y-de-energia/>

Consultoría para la formulación estratégica del plan de uso racional de energía y de fuentes no convencionales de energía 2007 – 2025. (15 de junio de 2007). Bogotá, Colombia. Consultado el 6 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.simec.gov.co/Portals/0/Documental/bases%20programa%20URE.pdf>.

CREG. Bogotá, Colombia. Comisión de regulación de energía y gas. Resolución N° 097 (11 de diciembre de 2000). Consultado el 25 de febrero de 2016. Obtenido de: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resoluci%C3%B3n-2000-CREG097-2000?OpenDocument>.

CREG. Bogotá, Colombia. Comisión de regulación de energía y gas. Resolución N° 065 (25 de junio de 2012). Consultado el 26 de febrero de 2016. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1aed427ff782911965256751001e9e55/c2dae01dccebf05105257a4c00719a8f?OpenDocument>.

ENFORCE. Guía práctica sobre ahorro y eficiencia energética en edificios, mayo 2010. Madrid, España. Consultado el 20 de marzo de 2016. Disponible en: <http://cecu.es/publicaciones/guia%20enforce.pdf>.

Formas de mantenimiento para UPS. Consultado el 13 de abril de 2016. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=cEjNdFwpSbl>.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (noviembre de 2008). Guía de ahorro y eficiencia energética en oficinas. Madrid, España. Consultado el 30 de marzo de 2016. Disponible en: http://www.officinaseficientes.es/docs/guia_OFF.pdf.

Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (19 de diciembre de 2003). Decreto 3683 de 2003. Bogotá D.C, Colombia. Consultado el 13 de abril de 2016. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=11032#0>.

Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (22 de julio de 2008). Decreto 2688. Bogotá, Colombia. Consultado el 16 de abril de 2016. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31584>.

Ministerio de Minas y Energía. (12 de julio de 1994). Ley 143, Diario oficial N° 41.434. Santafé de Bogotá D.C., Colombia. Consultado el 3 de abril de 2016. Disponible en: https://www.minminas.gov.co/documents/10180/667537/Ley_143_1994.pdf/c2cfbda4-fe12-470e-9d30-67286b9ad17e.

Ministerio de Minas y Energías, & Unidad de Planeación Minero-Energética. (mayo 31 de 2010). Programa de acción indicativo 2010-2015, resumen ejecutivo. Bogotá, Colombia. Consultado el 5 de mayo de 2016. Disponible en:

https://www.minminas.gov.co/documents/10180/558752/Informe_Final_Consultoria_Plan_de_accion_Proure.pdf/e8cdf796-d7b1-4bb1-90b9-e756c7f48347.

Ministerio de Minas y Energías. Ley 697. (3 de octubre de 2001). Bogotá, Colombia. Consultado el 8 de mayo de 2016. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4449>.

NORMA EN 50160. European Copper Institute & Energy, Leonardo. 2013.

NORMA ISO 50.001. ISO, S. C. (2011). *Sistemas de gestión de la energía - requisitos con orientación para su uso*. Santiago, Chile.

Secretaría de Energía. Programa Nacional para el aprovechamiento sustentable de la energía 2014-2018. (abril de 2014). México. Consultado el 20 de mayo de 2016. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5342503.

UPME. Unidad de Planeación Minero-Energética, U. (s.f.). *Programa colombiano de normalización, acreditación, certificación y etiquetado de equipos de uso final de energía* CONOCE. Consultado el 5 de abril de 2016. Disponible en: <http://www.si3ea.gov.co/Home/ProgramaCONOCE/tabid/110/language/en-US/Default.aspx>.

UPME. Unidad de Planeación Minero-Energética. Estrategias de uso racional de la energía en el sector industrial colombiano. Consultado el 25 de mayo de 2016. Disponible en: <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Gie/Docs/estrategiaUREind.pdf>.

UPME. Unidad de Planeación Minero-Energética. Resolución N° 0142. (26 de junio de 2002). Bogotá, Colombia. Consultado el 14 de mayo de 2016. Disponible en: <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Conoce/res142.pdf>.

UPME. Unidad de Planeación Minero-Energética. Resolución N° 0165. (26 de julio de 2001). Bogotá, Colombia. Consultado el 18 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.si3ea.gov.co/portals/0/conoce/res165.pdf>.

UPME. Unidad de Planeación Minero-Energética. Resolución N° 0289. (25 de junio de 2003). Bogotá, Colombia. Consultado el 18 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Conoce/res289.pdf>.

ANEXOS

ANEXO A: MANUALES DE EQUIPOS INSTALADOS EN EL EDI-PTG

Anexo Digital

ANEXO B: REGISTRO DE ACTIVIDADES DE LAS VISITAS REALIZADAS A LOS LABORATORIOS

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	28	Marzo	2016	HORA:	Desde:	2:00 P.M	Hasta:	5:30 P.M	
AGENDA	Actualización del inventario de los equipos instalados en el Edificio De Investigaciones			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Cristancho				Auxiliar URE					
Leidy Paola Perez Ortiz				Personal de vigilancia					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Socialización de razones por las cuales se realiza la actividad: <ul style="list-style-type: none"> • El ingeniero a cargo, comunica al personal de vigilancia del Edificio De Investigaciones las razones por las cuales se está realizando la actualización del inventario de los equipos instalados en los laboratorios. • Comunicación por parte del personal de vigilancia del edificio, con cada uno de los responsables en ese momento de los laboratorios que se ubican en la segunda planta del edificio, quien pide autorización para que el auxiliar URE ingrese a los mismos. Incluye aclaración de los datos a almacenar. 									
2. Actualización del inventario del Edificio De investigaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Visita de los laboratorios que se albergan en la segunda planta del edificio, por parte del auxiliar URE. • Recolección de información eléctrica de los equipos instalados en cada uno de los laboratorios. Incluye datos como; serial UIS, modelo, serie y marca de los diferentes equipos. 									
4. COMPROMISOS									
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE	FECHA			
1.	Incluir información almacenada en ficha técnica, diseñada para dicha actividad.				Auxiliar URE	29/03/2016			
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	29	Marzo	2016	HORA:	Desde:	9:00 A.M	Hasta	12:30 P.M	
AGENDA	Actualización del inventario de los equipos instalados en el Edificio De Investigaciones			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE			CARGO / EMPRESA			FIRMA			
Ing. Carlos Sierra			Ingeniero a cargo						
Laura Fernanda Santander Crislancho			Auxiliar URE						
Leidy Paola Perez Ortiz			Personal de vigilancia						
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Actualización del inventario del Edificio De Investigaciones:									
<ul style="list-style-type: none"> • Visita a los laboratorios que se albergan en la cuarta planta del edificio, por parte del auxiliar URE. • Recolección de información eléctrica de los equipos instalados en cada uno de los laboratorios. Incluye datos como; serial UIS, modelo, serie y marca de los diferentes equipos. 									

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Incluir información almacenada en ficha técnica, diseñada para dicha actividad.	Auxiliar URE	2/04/2016
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	30	Marzo	2016	HORA:	Desde:	9:00 A.M	Hasta	1:00 P.M	
AGENDA	Actualización del inventario de los equipos instalados en el Edificio De Investigaciones			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crispancho				Auxiliar URE					
Leidy Paola Perez Ortiz				Personal de vigilancia					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Actualización del inventario del Edificio De Investigaciones:									
<ul style="list-style-type: none"> • Visita a los laboratorios que se albergan en la tercera planta del edificio, por parte del auxiliar URE. • Recolección de información eléctrica de los equipos instalados en cada uno de los laboratorios. Incluye datos como; serial UIS, modelo, serie y marca de los diferentes equipos. 									


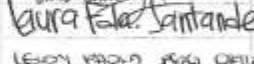

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Incluir información almacenada en ficha técnica, diseñada para dicha actividad.	Auxiliar URE	2/04/2016
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	4	Abril	2016	HORA:	Desde:	3:00 P.M	Hasta	5:00 P.M	
AGENDA	Actualización del inventario de los equipos instalados en el Edificio De Investigaciones			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crisanchó				Auxiliar URE					
Leidy Paola Perez Ortiz				Personal de vigilancia					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Actualización del inventario del Edificio De Investigaciones:									
<ul style="list-style-type: none"> Inicio de visitas a los laboratorios ubicados en la primera planta por parte del auxiliar URE. Este día se planea sólo la visita al laboratorio 105 y al laboratorio 102. Recolección de información eléctrica de los equipos instalados en cada uno de los laboratorios. Incluye datos como; serial UIS, modelo, serie y marca de los diferentes equipos. 									

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Incluir información almacenada en ficha técnica, diseñada para dicha actividad.	Auxiliar URE	9/04/2016
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	5	Abril	2016	HORA:	Desde:	8:00 A.M	Hasta	1:00 P.M	
AGENDA	Actualización del inventario de los equipos instalados en el Edificio De Investigaciones			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA				FIRMA	
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crisancho				Auxiliar URE					
Leidy Paola Perez Ortiz				Personal de vigilancia					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Actualización del inventario del Edificio De Investigaciones:									
<ul style="list-style-type: none"> Continuación de visitas a los laboratorios ubicados en la primera planta por parte del auxiliar URE. Este día se planea sólo la visita al laboratorio 101 y al laboratorio 104. Recolección de información eléctrica de los equipos instalados en cada uno de los laboratorios. Incluye datos como; serial UIS, modelo, serie y marca de los diferentes equipos. 									

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Incluir información almacenada en ficha técnica, diseñada para dicha actividad.	Auxiliar URE	9/04/2016
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	6	Abril	2016	HORA:	Desde:	8:00 A.M	Hasta	1:00 P.M	
AGENDA	Actualización del inventario de los equipos instalados en el Edificio De Investigaciones			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Cristancho				Auxiliar URE					
Leidy Paola Perez Ortiz				Personal de vigilancia					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Actualización del inventario del Edificio De investigaciones:									
<ul style="list-style-type: none"> Continuación de visitas a los laboratorios ubicados en la primera planta por parte del auxiliar URE. Este día se planea sólo la visita al laboratorio 110 y al laboratorio 109. Recolección de información eléctrica de los equipos instalados en cada uno de los laboratorios. Incluye datos como; serial UIS, modelo, serie y marca de los diferentes equipos. 									

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Incluir información almacenada en ficha técnica, diseñada para dicha actividad.	Auxiliar URE	9/04/2016
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	7	Abril	2016	HORA:	Desde:	8:00 A.M	Hasta	11:00 A.M	
AGENDA	Actualización del inventario de los equipos instalados en el Edificio De Investigaciones			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Cristancho				Auxiliar URE					
Leidy Paola Perez Ortiz				Personal de vigilancia					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Actualización del inventario del Edificio De investigaciones:									
<ul style="list-style-type: none"> Continuación de visitas a los laboratorios ubicados en la primera planta por parte del auxiliar URE. Este día se planea sólo la visita al laboratorio 103. Recolección de información eléctrica de los equipos instalados en cada uno de los laboratorios. Incluye datos como; serial UIS, modelo, serie y marca de los diferentes equipos. 									

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Incluir información almacenada en ficha técnica, diseñada para dicha actividad.	Auxiliar URE	9/04/2016
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	18	Abril	2016	HORA:	Desde:	3:00 P.M	Hasta	5:00 P.M	
AGENDA	Actualización del inventario de los equipos instalados en el Edificio De Investigaciones			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crislancho				Auxiliar URE					
Leidy Paola Perez Ortiz				Personal de vigilancia					
Jefferson Javier Pereira				Personal de salud ocupacional					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Actualización del inventario del Edificio De investigaciones:									
<ul style="list-style-type: none"> Se realiza la actualización del inventario de los laboratorios 106, 107 y 108 del Edificio De Investigaciones, por medio de la plataforma en la cual se documenta esta información. El personal de salud ocupacional suministra esta información por medio de la plataforma virtual, donde se registra los siguientes datos: Características eléctricas Serial UIS Serie del equipo Modelo 									

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Incluir información almacenada en ficha técnica, diseñada para dicha actividad.	Auxiliar URE	19/04/2016
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

ANEXO C: INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS INSTALADOS EN EL EDI-PTG

Primera planta

101

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	POWER EDGE T320	FQC 66998	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	D115	150814-11	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	3	N/D
124356	COMPRESOR	KAESER	ARTOWER7 SC	1510	NORMAL-TRIFÁSICA	5587	N/D	230	25	N/D
N/D	AIRE ACONDICIONADO	N/D	FBACNP060	1715A87055	NORMAL-MONOFÁSICA	559	N/D	208	N/D	N/D
N/D	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	UPS	EATON	9.30E-59	BJ385L3010-1	NORMAL-BIFÁSICA	2235	N/D	226	167/157	0.9
124969	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA 6UDRCW-9	2016-101455	NORMAL-MONOFÁSICA	90	N/D	110-130	N/D	N/D
N/D	GLOVE BOX	MERRAIN	LABSTAR	10570	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	230	96	N/D
N/D	BOMBA VACIO	VACUUBRAND	TC 400	74101177	NORMAL-MONOFÁSICA	80	N/D	115	15	N/D
N/D	MANIPULADORES	SCHNEIDER ELECTRIC	LS1F573S1339	2504081831	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	3.5	N/D
N/D	MANIPULADORES	SCHNEIDER ELECTRIC	LS1F573S1339	2504061828	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	3.5	N/D
N/D	MANIPULADORES	SCHNEIDER ELECTRIC	LS1F573S1339	2504123874	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	3.5	N/D
N/D	BOMBA VACIO	EDWARDS	RV12	159426626	NORMAL-BIFÁSICA	550	N/D	230/240	3.4	N/D
N/D	BOMBA VACIO	VACUUBRAND	TC 400	73387947	NORMAL-MONOFÁSICA	80	N/D	2448	15	N/D
N/D	BOMBA VACIO	VACUUBRAND	HCUBEBECCO	16198331	NORMAL-MONOFÁSICA	230	N/D	115	4	N/D
N/D	BOMBA VACIO	VACUUBRAND	HCUBEBECCO	16198330	NORMAL-MONOFÁSICA	230	N/D	115	5	N/D
N/D	ESTABILIZADOR	BRONKHORST	E-8501-R-10	M15213396L	NORMAL-MONOFÁSICA	40	N/D	110	2	N/D
N/D	ESTABILIZADOR	BRONKHORST	E-8501-R-10	M15213396J	NORMAL-MONOFÁSICA	40	N/D	110	2	N/D
N/D	ESTABILIZADOR	BRONKHORST	E-8501-R-10	M15213396K	NORMAL-MONOFÁSICA	40	N/D	110	2	N/D
N/D	BOMBA VACIO	VACUUBRAND	HPACE80	16309005	NORMAL-MONOFÁSICA	230	N/D	24	N/D	N/D
N/D	ARRANCADOR	SPECS	SMC3	1144	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	250	16	N/D
N/D	UNIDAD DE PODER	SPECS	FUIQE 12/38	FUIQE 12-415-15-03	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	115/230	N/D	N/D
N/D	UNIDAD DE PODER	SPECS	VMF-20	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
N/D	AUTOTRANSFORMADOR	N/D	N/D	ATM16/8	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	3840	115/220/230/240	N/D	N/D
N/D	SOURCE CONTROL	SPECS	UVC1000	003-12-01	NORMAL-MONOFÁSICA	1200	N/D	115	N/D	N/D
N/D	#BEAMLEATER	SPECS	EBH-150	791-401	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
N/D	UV-SOURCE	SPECS	UVS-20-A	039-15-01	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
N/D	MOTOR CONTROL POWER SUPPLY	SPECS	MCPS-35	009-14-02	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
N/D	COOLING CONTROL UNIT	SPECS	CCX-70	006-15-01	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	HEATING CONTROL UNIT	SPECS	HCU	3083-13-01	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
N/D	FLOOD GUN POWER SUPPLY	SPECS	FG-100	6-258	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	250	115	N/D	N/D
N/D	PRIMARY MAINS CONTROL	SPECS	PMC 3	3-919	NORMAL-TRIFÁSICA	N/D	N/D	100/240 X3	N/D	N/D
N/D	PRIMARY MAINS CONTROL	SPECS	ILC 10	3-911	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	BAKE-OUT-CONTROLLER	BESTEC	N/D	BOC-4-US 12/008	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	25X3	N/D
N/D	BAKE-OUT-CONTROLLER	BESTEC	N/D	BOC-4-US 12/014	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	25X3	N/D
N/D	VACUUM CONTROL POWER SUPPLY	SPECS	VOPB24	4-247	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	200/240 X2	N/D	N/D
N/D	UNIVERSAL UNIT	SPECS	HSA 3500 PLUS	4-324	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
N/D	SECONDARY MAINS CONTROL	SPECS	SMC 3	3-922	NORMAL-TRIFÁSICA	N/D	N/D	100/240 X3	N/D	N/D
N/D	UPS	APC	SMX220RMLV2U	AS1622232794	NORMAL-MONOFÁSICA	1800	N/D	110	N/D	0.9
N/D	ION PUMP CONTROLLER	AGILENT TECHNOLOGIES	0299100	IT520C115	NORMAL-MONOFÁSICA	600	N/D	110	N/D	N/D
N/D	ION PUMP CONTROLLER	AGILENT TECHNOLOGIES	0299100	IT1511C164	NORMAL-MONOFÁSICA	600	N/D	110	N/D	N/D
N/D	TSP CONTROLLER	AGILENT TECHNOLOGIES	0290032	IT450C051	NORMAL-MONOFÁSICA	1400	N/D	110	N/D	N/D
N/D	TSP CONTROLLER	AGILENT TECHNOLOGIES	0290032	IT437C105	NORMAL-MONOFÁSICA	1400	N/D	110	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	T5B10	5831H62	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
N/D	SURFACE CONCEPT	GBH	3D-OLD0400-150	065-15-15e	NORMAL-MONOFÁSICA	65	N/D	110	1.5	N/D
N/D	BOMBAS	AGILENT TECHNOLOGIES	SH-110	MY1523007	NORMAL-MONOFÁSICA	745	N/D	100/115	N/D	N/D
N/D	BOMBAS	AGILENT TECHNOLOGIES	SH-110	MY152100010	NORMAL-MONOFÁSICA	745	N/D	100/115	N/D	N/D
N/D	BOMBAS	AGILENT TECHNOLOGIES	SH-110	MY15270022	NORMAL-MONOFÁSICA	745	N/D	100/115	N/D	N/D

Serial URS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
N/D	LASER	COHERENT	VERDI 2W	SDP 1114118 10058	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	669	100-240	N/D	N/D
N/D	DESTILADOR	COHERENT	T255P 3CP	A38416	NORMAL-MONOFÁSICA	625	N/D	110-240	7.5	N/D
N/D	UPS	ENERGEX	GALLEON 10K-HSOTX	8.39211E+13	NORMAL-BIFÁSICA	8000	N/D	220	N/D	0.9
98633	MICROSCOPIO ELECTRONICO	QUANTA	FP.2634/24	3920147 ID 9675	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	230	8	N/D
N/D	BOMBA	EDWARDS	RV8	119486282	NORMAL-BIFÁSICA	558	N/D	230-240	3	N/D
N/D	BOMBA	EDWARDS	RV8	119460210	NORMAL-BIFÁSICA	558	N/D	2340-240	3	N/D
N/D	BOMBA	JUN-AR	1194304	211760391	NORMAL-BIFÁSICA	444	N/D	230	9	N/D
102435	UPS 6KVA	TITAN	TITAN 6KVA	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	5400	N/D	120/2	22.5/FASE	0.9
N/D	AMPLIFICADOR	N/D	LTS-LINDGREN	264730 01077	NORMAL-BIFÁSICA	409	N/D	220	N/D	N/D
N/D	REFRIGERANTE	THERMO SCIENTIFIC	NESLAB THERMOFLEX500	111013064	NORMAL-BIFÁSICA	1400	N/D	208-230	7.3	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	Z400	C2C10162P7	NORMAL-MONOFÁSICA	475	N/D	110	10	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	Z400	C2C1089WS4	NORMAL-MONOFÁSICA	475	N/D	110	10	N/D
N/D	CPU	GENESIS	APEX4	6272-M	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	SISTEMA DE RECUBRIMIENTO	QUORUM	Q150R ES	11843	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	1400	250	N/D	N/D
N/D	BOMBA	EDWARDS	RV3	119485953	NORMAL-BIFÁSICA	558	N/D	230-240	3	N/D
105671	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 9010	GPKQH81	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
N/D	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	ULTRASONIDO	BRANSON	2510R-MTH	RLE67126314F	NORMAL-MONOFÁSICA	230	N/D	117	2	N/D
110465	IMPRESORA	EPSON	C462J	S3YK142097	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	8.5/0.3	N/D
110464	IMPRESORA	EPSON	C462J	S3YK099264	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	8.5/0.3	N/D

Serial UFS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
101139	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EPA 6UDRCW-9	2011-62451	NORMAL-BIFASICA	90	N/D	220	N/D	N/D
104610	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFASICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	PREPARADOR DE IMAGENES	BRUKER	MN1201G102	24 950 109 191	NORMAL-MONOFASICA	N/D	290	110	N/D	N/D
102304	MICROTONO CRIOESTATADO	LEICA	DM1850UV	2456-01	NORMAL-MONOFASICA	N/D	1440	110	N/D	N/D
94891	GENERADOR DE NITROGENO	PEAK SCIENTIFIC INSTRUMENTS	NM 30LA-MS	K18-04-168	NORMAL-BIFASICA	N/D	N/D	230	5	N/D
94891	ESPECTROMETRO DE MASAS ESHT	BRUKER	AMAZONX 0202 0003	274444-05046	NORMAL-BIFASICA	N/D	1600	230	N/D	N/D
94891	BOMBA MECANICA	VARIAN	HS602	271206	REGULADA-BIFASICA	450	N/D	240	N/D	N/D
94861	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	Z400 WORKSTATE	C201117Q72	NORMAL-MONOFASICA	475	N/D	110	10	N/D
N/D	IMPRESORA LASER	HP	LASERJET P3015	VN0CC60893	REGULADA-MONOFASICA	780	N/D	120	6.6	N/D
94891	CROMATOGRAFO LIQUIDO	N/D	L-2130	21E42-030	REGULADA-BIFASICA	N/D	N/D	110	2.1	N/D
94891	CROMATOGRAFO LIQUIDO	N/D	L-2200	22E74-010	REGULADA-BIFASICA	N/D	N/D	110	2.1	N/D
94891	CROMATOGRAFO LIQUIDO	N/D	L-2400	21E71-025	REGULADA-BIFASICA	N/D	N/D	110	4.2	N/D
94891	CROMATOGRAFO LIQUIDO	N/D	ORGANIZER	21E71-054	REGULADA-BIFASICA	N/D	400	240	N/D	N/D
N/D	UPS	POWERVAR	ABCDEF5200-22	2285278-R	NORMAL-BIFASICA	N/D	N/D	240	24	0.9
N/D	UPS	POWERVAR	D9640-22	2202248-1140001	NORMAL-MONOFASICA	N/D	N/D	200	8	0.9
107493	ESPECTROMETRO DE MASAS MALDI TOF	BRUKER	ULTRAFLEXTRME	276601-08368	NORMAL-BIFASICA	N/D	2600	230	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	Z400	C2C 11340FQ	NORMAL-MONOFASICA	475	N/D	110	10	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	Z400	C2C 10763W0	NORMAL-MONOFASICA	475	N/D	110	10	N/D
102436	UPS 9KVA	TITAN	TITAN 9KVA	N/D	NORMAL-BIFASICA	5400	6000	220	N/D	0.9
94891	BOMBA MECANICA	FRANKLIN ELECTRIC	1102685401	1 0	NORMAL-MONOFASICA	373	N/D	115	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	Z400	C2C 10763TW	NORMAL-MONOFASICA	475	N/D	110	10	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	Z400	C2C 11340 GJ	NORMAL-MONOFASICA	475	N/D	110	10	N/D
124977	ULTRACENTRIFUGA	HEATHROW SCIENTIFIC	GUSTO	HSA 61754	NORMAL-MONOFASICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
109028	NEVERA	LG	MB482ULH-G	206MRMD18187	NORMAL-MONOFASICA	116	N/D	115	1.17	N/D
110805	BALANZA ANALITICA	OHAUS	PA 214	B242424732	NORMAL-MONOFASICA	4	N/D	110	N/D	N/D
109028	BAÑO ULTRASONICO	ELMA	E 30H	108740843	NORMAL-MONOFASICA	240	N/D	115	N/D	N/D
110804	HORNO MICROONDAS	C LABORATORY EQUIPMENT MANUFACTUR	DM-18	12070011	NORMAL-MONOFASICA	150	N/D	110	1.5	N/D
N/D	DISCO DURO	HITACHI	N/D	N/D	NORMAL-MONOFASICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	VORTEX	BOECO-GERMANY	V1-PLUS	010203-1302-0546	NORMAL-MONOFASICA	N/D	8.64	110	0.32	N/D

Serial US	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
ND	IMPRESORA	HP	LASER JET PRO 200	CXCDCV8LS	NORMAL-MONOFÁSICA	6.4	ND	110	4	ND
122065	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	PRECISION T1700	D6WHW52	NORMAL-MONOFÁSICA	220	ND	110	ND	ND
116816	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIFLEX 9020	0075091	NORMAL-MONOFÁSICA	220	ND	110	4.4	ND
104820	TELEFONO	ND	ND	ND	NORMAL-MONOFÁSICA	ND	ND	110	ND	ND
ND	COMPUTADOR PORTATIL	VAIO	PCGY2L	ND	NORMAL-MONOFÁSICA	ND	ND	110	ND	ND
ND	TRANSFORMADOR	ND	5321A7	ND	NORMAL-BIFÁSICA	ND	15000	200	ND	ND
ND	PERLADORA	KATANAX	ND	K1P-1302-E	NORMAL-MONOFÁSICA	1200	ND	100/120	ND	ND
101410	DIFRACTOMETRO DE RAYOS X	BRUKER	D8 DISCOVER	205900	NORMAL-BIFÁSICA	ND	6000	200	ND	ND
ND	PRENSA X-PRESS	SAMPLE PREP	3635	10110	NORMAL-MONOFÁSICA	ND	ND	115	ND	ND
101416	DIFRACTOMETRO DE RAYOS X	BRUKER	D8 ADVANCE	205881	NORMAL-BIFÁSICA	ND	6000	200	ND	ND
114302	MONOCRISTAL L TALAB	RIGAKU	TCA-HFM3	DD63001684-01	NORMAL-BIFÁSICA	ND	ND	220	30	ND
ND	LPS	TRIPP	SUZOK33	AGP56077	NORMAL-MONOFÁSICA	16000	ND	120	60	ND
ND	LPS	EATON	9355	BE214K0007-2	NORMAL-BIFÁSICA	ND	20000	220	ND	0.9
ND	CHILLERS S8 TIGER	BRUKER	BR058T-72	130322342	NORMAL-BIFÁSICA	4750	ND	200	ND	ND
ND	CHILLERS DISCOVER	BRUKER	BR040 T-40	110618431	NORMAL-BIFÁSICA	3770	ND	440	6.98	ND
ND	CHILLERS BANDS	BRUKER	BR048 T-52	110718757	NORMAL-BIFÁSICA	3770	ND	440	6.98	ND
ND	CHILLERS PENTAIR	SAC	HECO 02-ASB	AI-0638	NORMAL-BIFÁSICA	2300	ND	240	8	ND
100738	BALANZA DE PRECISION	OHAUS	PA 214	8332040266	NORMAL-MONOFÁSICA	4	ND	110	ND	ND
ND	MICROSCOPIO	KA	SZN-6	445179	NORMAL-MONOFÁSICA	ND	ND	110	1.5	ND
110604	ESPECTRÓMETRO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X	BRUKER	S8 TIGER	207384	NORMAL-MONOFÁSICA	ND	7000	120	ND	ND
ND	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	PRECISION T3800	CN-OTTMDG-7461-2CM-29EU	NORMAL-MONOFÁSICA	220	ND	120	1.2	ND
ND	IMPRESORA	HP	LASER JET CP1025NW	ND	NORMAL-MONOFÁSICA	780	ND	120	8.6	ND
118444	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIFLEX 3020	12965851318	NORMAL-MONOFÁSICA	220	ND	110	10	ND
ND	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	PRECISION T3500	JFST15J	NORMAL-MONOFÁSICA	220	ND	110	10	ND
ND	MOLINO	SAMPLE PREP	8530	10124	NORMAL-MONOFÁSICA	ND	ND	115	9	ND
ND	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIFLEX GX 6020	CWZS21	NORMAL-MONOFÁSICA	220	ND	110	10	ND
ND	ESTABILIZADOR	MORTEX	MHAA-100W	569-33884	NORMAL-MONOFÁSICA	100	ND	100-120	2.4	ND
ND	BOMBA	EDWARDS	RV8	ND	NORMAL-BIFÁSICA	550	ND	230-240	3	ND
ND	MICROSCOPIO	ADVANCED OPTICAL	STANDS	ESE 2200	NORMAL-MONOFÁSICA	15	ND	110	0.5	ND
122066	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	PRECISION T1700	CND7R1K3-74445-570-A2HB	NORMAL-MONOFÁSICA	220	ND	110	ND	ND
ND	IMPRESORA	HP	HP OFFICE JET PRO	CXCDCV8LS	NORMAL-MONOFÁSICA	34	ND	110	1.8	ND
71121	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIFLEX GX 6020	3V866B1	NORMAL-MONOFÁSICA	220	ND	110	10	ND

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
N/D	IMPRESORA	HP	DESJET 825C	CN42R1N4JG	NORMAL-MONOFÁSICA	0.93	N/D	110	N/D	N/D
125127	ESPECTROMETRO INFRAROJO	THERMO SCIENTIFIC	1580 FT-IR NICOLET	AUP1608012	NORMAL-BIFÁSICA	1500	N/D	240	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 9020	58SDWS2	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
114397	PLANCHA CALENTADORA	HEIDOLPH	MR-HEI-STANDARD	214E3297	NORMAL-MONOFÁSICA	620	N/D	115	N/D	N/D
116164	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER-EFA-8UDRCW-9	2014-9277	NORMAL-BIFÁSICA	100	N/D	220	N/D	N/D
11703	BALANZA	SARTORIUS	CPA2250	27702694	NORMAL-MONOFÁSICA	20	N/D	110	N/D	N/D
N/D	PLANCHA CALENTADORA	CORNING	PC 220	3.70205E+11	NORMAL-MONOFÁSICA	263	N/D	120	N/D	N/D
N/D	REACTOR	PARR	4848	4E70-1309-29151	NORMAL-MONOFÁSICA	372.5	N/D	115	15	N/D
112901	CATATEST DE OXDACION	N/D	N/D	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	1000	N/D	220	50X2	N/D
46222	HORNO CATATEST	N/D	N/D	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	1000	N/D	220	N/D	N/D
114398	UPS	ENERGEX	GALLEON08M	8.31113E+13	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	1000	110	N/D	0.9
44822	HIDROTEST	N/D	N/D	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
N/D	UPS	EATON	9155-15	8Q222FBB08	NORMAL-BIFÁSICA	13500	N/D	220	63	0.9
114409	BALANZA	SARTORIUS	SWRDC-1-354	28105355	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	15	120	N/D	N/D
N/D	DESGASIFICADOR	QUANTA CHROME	ND-1	1269763001	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	BOMBA	EDWARDS	E3M1.5	972082718	NORMAL-MONOFÁSICA	160	N/D	115	2.6	N/D
124361	ULTRASONIDO	COLE PARMER	CP9500	86407AJ-08-15	NORMAL-MONOFÁSICA	500	N/D	120	15	N/D
N/D	PH-METRO	HANNA	N/D	CO52601	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
117616	COMPUTADOR ESCRITORIO	COMPAQ	COMPAQ 13ALL-IN-ONE	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
117616	3FLEX	MICROMETRICS	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	SAMPLE DEGAS SYSTEM	MICROMETRICS	VACPREP061	061-42802-01	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	200	120	N/D	N/D
117616	BOMBA	VACUUBRAND	MV65	39417695	NORMAL-MONOFÁSICA	80	N/D	100-120	1.70,85	N/D
N/D	BOMBA	EDWARDS	062-62801-11	129457247	NORMAL-MONOFÁSICA	550	N/D	115	N/D	N/D
40197	CROMATOGRÁFO	HP	N/D	CN11120097	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	100	100-120	N/D	N/D
124568	BOMBA DE VACIO	PFEIFFER	HICUBE06CO	16198010	NORMAL-MONOFÁSICA	230	N/D	115	4	N/D

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
91566	HORNO DE HUMEDAD CONTROLADA	CLIMACELL (SANITAS) MMM GROUP	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
117118	DETECTOR DE SUIDOS	FAG	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
117123	SISTEMA DIGITAL FOTOGRAFÍA DE NUCLEO	FAG	FAG687	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
117124	EQUIPO CORE GAME	FAG	FAG438	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
106684	RESTAURADOR DE MUESTRAS	CORE PET	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
108928	FUENTE REGULADOR	N/D	12050102	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
108927	FUENTE REGULADOR	N/D	12050116	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
108926	FUENTE REGULADOR	N/D	12050111	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
108925	FUENTE REGULADOR	N/D	12050118	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
122571	EQUIPO DE MEDICIÓN DE PERMEABILIDADES	N/D	129047	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
N/D	EQUIPO PARA PULPS INTERNOS	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
N/D	BOMBA	RUSKA	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
119317	BOMBA RECIPROCANTE	ELDEX	26746	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
1148802	COMPRESOR	RANGER	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
N/D	BOMBA RECIPROCANTE	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
N/D	BOMBA RECIPROCANTE	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
N/D	SISTEMA DE REDUCIR VISCOSIDAD	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
N/D	BOMBA RECIPROCANTE	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

Serial US	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
N/D	CENTRIFUGA CALENTADORA PARA PRUEBAS DE ACEITE	KOEHLE	K6002	R66319236-B	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	0	N/D
100455	VENTILADOR HIGH VELOCITY FAN	PATTON	U2-1803	E90358	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	1.8	N/D
91567	HORNO	VENTICELL	VENTICELL55ESTANDAR	C09514	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
N/D	IMPRESORA	HP	HP LASERJET P112W	CNBR960514	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
90130	COMPUTADOR DE ESCRITORIO	HP	COMPAQDC5800	MXJ41605N3	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
90128	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	COMPAQDC5800	MXJ91608BFK	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
90214	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	N/D	690128	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
95497	TERMOMIGROMETRO	LUFFT	N/D	47	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
116175	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA 6UDRCW-9	80417	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	110	N/D	N/D
117121	SISTEMA DE MONTAJE DE NUCLEOS	FAG	N/D	FAG392	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
87876	BALANZA DE PRECISIÓN	KERN	H4	AE310F00290	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
95272	AGITADORA	HAMILTON BEACH	HMD-200	E1601L00155	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
91310	AGITADORA	HAMILTON BEACH	HMD-200	E2798L00361	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
113804	VISCOCIMETRO	KOEHLE	K23700	R99800393-S	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	12.6	N/D
113466	BALANZA	OHAUS	N/D	B242432616	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
102640	REFRACTOMETRO DE MESA	BELLINGHAM	RFM960	B212016	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
113696	ESPECTROFOTOMETRO	HACH	N/D	DR60001519217	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
113824	EQUIPO GASOMETRO	N/D	AG-10	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
49162	VENTILADOR	PATTON	U2-1803	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
100683	CELDA DE VOLUMEN TOTAL	CORE PET	COREPETFO-BT	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
113696	BAÑO DIGITAL DE TEMPERATURA	KOEHLE	N/D	R09800393S	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
100692	MINIMA CONCENTRACION DE INHIBIDOR	CORE PET	CÖL TUBING SYSTEM	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
37884	GASÓMETRO	DER-JEPH	GCR-10	9505032	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
117116	BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO	WICI	N/D	2071-2072	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118318	TACOMETRO PORTATIL	EXTECH	N/D	Z330688	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	10	N/D
103165	PH-METRO	N/D	3110	12260617	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
113807	SALINOMETRO	KOEHLE	N/D	R09056807D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
91309	PH-METRO	HORIBA SCIENTIFIC	DIGITAL D-52	S897075	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	EQUIPO DE PERMEABILIDAD ENTRAMPADA	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
119311	RETORTA PFG	WICI	N/D	3722	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
95152	PH-METRO	WTW	PH3210ST	9460954	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
83085	PH-METRO	CORE PET	N/D	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
99433	COMPUTADOR DE ESCRITORIO	HP	HP 6200PROSFF	MXL127248B	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
115007	ESPECTROMETRO	SKYRA	N/D	1003000820140018A	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
95153	DESTILADOR	BRAND	N/D	12G1846	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
54851	ESTABILIZADOR	ENERGEX	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	1000	110	N/D	N/D
99435	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	HPE200PRO	MXL1272480	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
91566	HORNO DE HUMEDAD CONTROLADA	CLIMACELL (SANTAS) MINN GROUP	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

Serial U/S	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
89285	PERNEAMETRO	CORE PET	PA 214	08-01	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
83088	EQUIPO DE PRESION CAPILAR	CORE PET	H1-1	07-03	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
83082	POROSMETRO	CORE PET	H1-2	07-02	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
83083	RESISTOMETRO	STANFORD	SR720 LCR METER	60755	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	0.5	N/D
93015	COMPUTADOR DE ESCRITORIO	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
115310	POROSMETRO	VINDI	H1-2	05-10	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
95266	PRENSA MOVIL	STANLEY	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
113465	BALANZA	OHAUS	N/D	8326490151	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
115222	TENSIOMETRO	JANUS	N/D	60160WVW002	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
36116	UPS	SCOTT	KL1500ELECTRONIC	150	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	230	N/D	0.9
117117	BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO	VINDI	N/D	2569-2970	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
91752	ASPRADORA INDUSTRIAL	PULLMAN POWER	N/D	POWERUZ-823R	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
32673	BOMBA PARA VACÍO	EDWARDS	N/D	53631	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
N/D	IMPRESORA	CANON	KLBJ50110	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
80129	COMPUTADOR DE ESCRITORIO	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
91571	ESTEROSCOPIO	SANTAS	SI-30	0712-374	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
91569	ESTEROSCOPIO	SANTAS	SI-30	0712-726	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	IMPRESORA	HP	HP LASERJET P112W	CN8K699514	NORMAL-MONOFÁSICA	112	N/D	110	3.5	N/D
91311	PLANCHA DE CALENTAMIENTO CON AGITADOR MAGNETICO	THERMO SCIENTIFIC	ep131325	176893089254	NORMAL-MONOFÁSICA	500	N/D	110	N/D	N/D
83085	BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO	CORE PET	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
83085	PANEL DE EQUIPO DESPLAZAMIENTO	CORE PET	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
83085	HORNIO DE EQUIPO DESPLAZAMIENTO	CORE PET	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
100456	VENTILADOR	HOLMES	U2-1903	E90368	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D

Serial U/S	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
115111	NEVERA	THERMO SCIENTIFIC	20LFEETSA	135685791159521	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	60	N/D
N/D	UPS	APC	SMART-UPSRT-3600	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	3300	120	15	0.9
112447	NEVERA	REFRIGERADOR SUPERVORCIDO	N/D	13-1015	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118604	VORTEX	VELP	CLASSIC ADVANCED	309164	NORMAL-MONOFÁSICA	15	N/D	110	N/D	N/D
N/D	CÉNTRIFUGA	HETTRICH	EBA20	0011878-07	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	70	115	0.6	N/D
111428	BAÑO CALENTAMIENTO	LAJDA	AL5	LCB4724-12-0006	NORMAL-MONOFÁSICA	500	N/D	115	N/D	N/D
118709	PH METRO	OAKTON	PH-700	2352464	NORMAL-MONOFÁSICA	6	N/D	110	N/D	N/D
N/D	BALANZA	OHAUS	PA 214	B242621080	NORMAL-MONOFÁSICA	4	N/D	110	N/D	N/D
94751	MICROSCOPIO	OLYMPUS	BX 51	BG19172	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	110	N/D	N/D
N/D	MICROSCOPIO	OLYMPUS	U-RFL-T	1007131	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	110	6	N/D
64802	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GX 520	952CN82	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
118689	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	PRODESK600G1 SFF	MJL5155L	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
98918	IMPRESORA	HP	LASER JET M121NFMFP	CNC9885V8Y	NORMAL-MONOFÁSICA	780	N/D	110	N/D	N/D
104619	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 9020	849RM22	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D

Serial US	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
118675	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	PRODESK 600 SFF	M0L4502058	NORMAL-MONOFÁSICA	780	N/D	110	N/D	N/D
64793	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GX 520	842C481	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
118675	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GT 520	F42C481	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	N/D	N/D
110316	MICROSCOPIO	ADVANCED OPTICAL	STAND SE 200	28059018	NORMAL-MONOFÁSICA	10	N/D	115	4.5	N/D
38917	MICROSCOPIO	OLYMPUS	SZ-ST	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	100-120	1,7/6,8	N/D
101258	MICROSCOPIO	BIO INSTRUMENTAL	LEICA E24	104471985751411	NORMAL-MONOFÁSICA	15	N/D	120	N/D	N/D
45422	MICROSCOPIO	BIO INSTRUMENTAL	LEICA ZOOM 2000	1207XV	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
45421	MICROSCOPIO	BIO INSTRUMENTAL	LEICA ZOOM 2000	1209XV	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
110315	MICROSCOPIO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	20	N/D	115	N/D	N/D
75269	NEVERA	LG	GM-3230C	794MRVB37567	NORMAL-MONOFÁSICA	140	N/D	115	2,3	N/D
101374	VIDEOEX	COLUMBUS INSTRUMENTS	VIDEOEX-V	100571	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
64798	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GX 520	152C481	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
94903	BALANZA	PRECISA GRAVIMETRICS	XB220A	3107107	NORMAL-MONOFÁSICA	6	N/D	110	N/D	N/D
N/D	VORTEX	BOECO GERMANY	V1-PLUS	010203-1112-2279	NORMAL-MONOFÁSICA	3,8	N/D	110	0,32	N/D
95865	VORTEX	BOECO GERMANY	V1-PLUS	010203-1003-0266	NORMAL-MONOFÁSICA	3,8	N/D	110	0,32	N/D
N/D	VORTEX	VELP	TI4	247860	NORMAL-MONOFÁSICA	10	N/D	110	N/D	N/D
81859	CAMARA FLUJO LAMINAR	N/D	CSB85	460 609	NORMAL-MONOFÁSICA	950	N/D	110	N/D	N/D
92217	VENTILADOR	SAMURAI	NEW MAX AIR	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	FILTRADOR DE AGUA	REVERSE OSMOSIS	RO-152	20110739867	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D

Segunda planta

Serial US	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 790	G0TCV52	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
115022	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	PRODESK 600G1 SFF	M0L4212M3W	NORMAL-MONOFÁSICA	780	N/D	110	N/D	N/D
114571	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 7010	GSP6Y12	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
115020	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	PRODESK 600G1 SFF	M0L4212M3D	NORMAL-MONOFÁSICA	780	N/D	110	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 7010	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
115021	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	PRODESK 600G1 SFF	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	780	N/D	110	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 7010	G0TDV52	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
N/D	IMPRESORA	RICOH	ATICIO SP 3610SF	T334Q401387	NORMAL-MONOFÁSICA	850	N/D	120	8	N/D
83144	OSCILOSCOPIO	PROTEK	N/D	9205A	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
83127	OSCILOSCOPIO	TEKTRONIX	TDS2002B	TDS 2002B C053233	NORMAL-MONOFÁSICA	30	N/D	120	N/D	N/D
106750	IMPRESORA	KYOCERA	FS-4020 DII	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D

202

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
116168	CABINA EXTRACTORA	ESCO	EFA-64ORCW-8	2014-92776	NORMAL-MONOFÁSICA	109	N/D	120	N/D	N/D
N/D	HORNO MICROONDAS	ANTON PAAR	N/D	81695308	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	2680	230	N/D	N/D
108699	ULTRASONIDO	ELMASONIC	E3PH	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	249	N/D	115	N/D	N/D
N/D	DESTILADOR	N/D	A38D	59289	NORMAL-MONOFÁSICA	1200	N/D	120	10	N/D
86754	BALANZA	RADNAG	PA313	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	4	N/D	110	N/D	N/D
113933	NEVERA	SAMSUNG	MSV4A1AL1R TT1	15B-LC4 3950	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
115311	ESTUFA CALENTAMIENTO	MEMMERT	UN 55 PLUS	DN12689-2007-K1	NORMAL-MONOFÁSICA	1400	N/D	120	12.2	N/D
114328	MUFLA CALENTAMIENTO	E&Q	MD 9.5P	235	NORMAL-BIFÁSICA	3000	N/D	220	N/D	N/D
N/D	ROTOVAPORADOR	SCIOLEX	RE 100 PRO	X24D 000675	NORMAL-MONOFÁSICA	1400	N/D	120	N/D	N/D
112795	BOMBA PERISTÁTICA	THERMO SCIENTIFIC	N/D	603-6267	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	10	N/D
N/D	CENTRÍFUGA	HERMLE	N/D	66145001	NORMAL-MONOFÁSICA	669	N/D	120	5	N/D
112710	ULTRASONIDO	SONICS	VCL 750	77933AE-12-13	NORMAL-MONOFÁSICA	750	N/D	120	15	N/D
106897	PH-METRO	HANNA	N/D	12 237	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
119197	SPIN COATING	LAURELL	WS-650HZB-23RPPB	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	300	N/D	220	N/D	N/D
87801	BOMBA VACÍO	CPS	N/D	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	187	N/D	220	N/D	N/D
N/D	VORTEX	VELP	N/D	247894	NORMAL-MONOFÁSICA	15	N/D	110	N/D	N/D
124256	PLANCHA DE CALENTAMIENTO	HEIDOLPH	N/D	200645651-1015	NORMAL-BIFÁSICA	825	N/D	220	N/D	N/D
124257	PLANCHA DE CALENTAMIENTO	HEIDOLPH	N/D	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	825	N/D	220	N/D	N/D
113672	LASER	QUANTEL	Q-SMART 850	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
55487	LASER	QUANTA-RAY	N/D	55488	N/D	N/D	N/D	220	N/D	N/D
53409	ESPECTROGRAFO	ADOR	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	N/D	N/D
115297	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	229	N/D	110	N/D	N/D
103295	PC PORTATIL	DELL	VOSTRD	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	229	N/D	110	N/D	N/D

203

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
110099	INFRARROJO	THERMO SCIENTIFIC	ISS4-FT-IR	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
107394	ESPECTROFLORIMETRO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	N/D	N/D
108660	DUROMETRO	INNOVATEST 677	ESELOAD	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
102641	TASMAN	BRUKER	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	600	N/D	110	16	N/D
108669	MICRODUROMETRO	INNOVATEST 677	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
63778	INDICEREFLEXIÓN	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
109703	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	EMERGEX	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	475	N/D	110	10	N/D
112434	Z-SER	MALVERN	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	100	110	N/D	N/D
113024	ESPECTROMETRO	HORIBA SCIENTIFIC	LABRAM HR EVOLUTION	RAMAR	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D

204

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
91621	CENTRÍFUGA ANALÍTICA	GENMA	PLC-05	907902	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	110	1.6	N/D
N/D	IMPRESORA	HP	LASER JET 1536 DNFMP	CYG8G77FSM	NORMAL-MONOFÁSICA	700	N/D	120	5.4	N/D
N/D	COMPUTADOR PORTATIL	DELL	LATITUDE 3340	29221919830	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	4.62	N/D
N/D	CONGELADORES	THERMO SCIENTIFIC	88590	130 306 501 140 911.00	NORMAL-MONOFÁSICA	19000	N/D	115	16	N/D
113925	NEVERA	HACEB	N 37LSE	98704431	NORMAL-MONOFÁSICA	1420	N/D	120	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR PORTATIL	DELL	OPTIPLEX 3020	D085001	NORMAL-BIFÁSICA	257.534	N/D	220	4.6	N/D

205

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
124531	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	Z230	2UA6372KQM	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	PRECISION T3400	JCEP9K1	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
53927	IMPRESORA	HP	DESJET 825C	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	34	N/D	110	1.8	N/D
62238	EQUIPO DE SUPERCOMPUTACION	HP	PDU CONTRO UNIT	E04501	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	228	N/D	N/D

207

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
118681	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	XPS	1QCKC42	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118703	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	XPS	1QB0C42	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118684	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	XPS	1QBGC42	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118682	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	XPS	1QBLC42	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118693	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	XPS	1QCHC42	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118690	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	XPS	1QDGC42	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118689	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	XPS	1QCF042	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118691	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	XPS	1QB0C42	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118694	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	XPS	1QBMC42	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
118685	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	XPS	1QBKC42	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D

208

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
121566	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 9020	57VLLW52	NORMAL-MONOFÁSICA	228	N/D	110	18	N/D
121562	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 9020	578NWF2	NORMAL-MONOFÁSICA	228	N/D	110	18	N/D

209

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
115244	COMPRESOR	CONTI	IDOLLOS	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	160	N/D	125	N/D	N/D
18016	MOTOBOMBA	PEARL	PEP 05A165	X346600886	NORMAL-MONOFÁSICA	370	N/D	125	5	N/D

210

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
118166	CABINA EXTRACTORA	ESCO	EFA-640RCW-9	2614-92778	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	125	N/D	N/D
N/D	MEZCLADOR	VELP	F201A0157	338252	NORMAL-BIFÁSICA	150	N/D	220	N/D	N/D
88631	PLANCHA DE CALENTAMIENTO	E&Q	PCV-1	239	NORMAL-MONOFÁSICA	550	N/D	110	N/D	N/D
88632	PLANCHA DE CALENTAMIENTO	E&Q	PCV-1	239	NORMAL-MONOFÁSICA	550	N/D	110	N/D	N/D
118653	MOTOBOMBA	BIMEK	QB60	12028452	NORMAL-MONOFÁSICA	370	N/D	125	N/D	N/D
N/D	MOTOR DE INDUCCION MONOFASICO	METALCORE	CSK 63B2-E1299	CNPJG54 447/0004-88	NORMAL-BIFÁSICA	248.334	N/D	225	1.5	N/D

107

Tercer planta

301

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
101137	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2011-62435	NORMAL-BIFASICA	100	N/D	220	N/D	N/D
101138	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2011-62434	NORMAL-BIFASICA	100	N/D	220	N/D	N/D
100737	BALANZA	OHaus	PA214	8332690758	NORMAL-MONOFÁSICA	4	N/D	110	N/D	N/D
104128	BALANZA	RADIWAG	XA110/2Y	348673/12	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	2.1	N/D
100730	PH-METRO	THERMO SCIENTIFIC	ORION 3 STAR SERIES	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	1	N/D
111093	BAÑO ULTRASONIDO	ELMA	E 15 H	100745043	NORMAL-MONOFÁSICA	98	N/D	120	N/D	N/D
111094	BOMBA DE VACIO	VACUUBRAND	ME 2C/NT	36441092	NORMAL-MONOFÁSICA	178.8	N/D	120	3.4	N/D
124774	N/D	KINGTECH	SP-8025	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	127	0.1	N/D
123670	BALANZA	PRECISA GRAVIMETRICS	XB220A	5001189	NORMAL-MONOFÁSICA	6	N/D	110	N/D	N/D
128713	MUFLA	N/D	CWF-11/15	21-50171Q	NORMAL-MONOFÁSICA	2480	N/D	208	12	N/D
109306	PLANCHA DE CALENTAMIENTO Y AGITACIÓN	CORNING	PC 420D	153512346678	NORMAL-MONOFÁSICA	696	N/D	120	5.9	N/D
109305	PLANCHA DE CALENTAMIENTO Y AGITACIÓN	CORNING	PC 420D	153512307013	NORMAL-MONOFÁSICA	696	N/D	120	5.9	N/D
N/D	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
73159	COMPUTADOR DE ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GX 620	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D

302

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
101136	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2011-62424	NORMAL-BIFASICA	100	N/D	220	N/D	N/D
115167	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2014-82772	NORMAL-BIFASICA	100	N/D	220	N/D	N/D
N/D	ROTOEVAPORADOR	KA	RV 10 S1	7343575	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	120	N/D	N/D
118508	ROTOEVAPORADOR	HEIDOLPH INSTRUMENTS	N/D	200080768	NORMAL-MONOFÁSICA	3	N/D	120	N/D	N/D
N/D	ROTOEVAPORADOR	KA	RV 10 S1	07312118	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	120	N/D	N/D
548	INFRARROJO	ALUMEX	FT-02	0537043C2006	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	0.8	N/D
111432	CONGELADOR	WONDER	WVPV-700FA	007094112AH13070024	NORMAL-MONOFÁSICA	400	N/D	110	N/D	N/D
85292	VORTEX	KA	MS1-S1	07-072048	NORMAL-MONOFÁSICA	31	N/D	115	0.20	N/D
90539	MICROSCOPIO	OPTIKA	S2M-2	276965	NORMAL-MONOFÁSICA	15	N/D	110	N/D	N/D
N/D	CARRUSEL	RADLEYS	CARRUSEL TECH	31209511	NORMAL-BIFASICA	825	N/D	230/240	N/D	N/D
58837	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	N/D	2GJ7W41	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	N/D	N/D
95727	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	N/D	MXL 04009JT	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	N/D	N/D
N/D	NEVERA	WONDER	WVPV-700FA	007094 112AH 13070024	NORMAL-MONOFÁSICA	400	N/D	110	N/D	N/D
N/D	PLANCHA DE CALENTAMIENTO	HEIDOLPH INSTRUMENTS	MR 300/K	50843182	NORMAL-MONOFÁSICA	525	N/D	115	N/D	N/D
104608	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
117067	PURIFICADOR	ISOLER	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	200	100-24 Vac	N/D	N/D
33575	ESTABILIZADOR	ENERGEX	AV 1000S	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
90540	ESTERILIZADOR	BINDER	DN 12880	11-01596	NORMAL-MONOFÁSICA	200	N/D	115	1.8	N/D
34075	LECTOR ULTRAVIOLETA	LAMAG	N/D	1892062	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	N/D	N/D
118909	BOMBA DE VACIO	VACUUBRAND	M2 2C/NT	39879007	NORMAL-MONOFÁSICA	178.8	N/D	120	3.4	N/D
58082	BOMBA DE VACIO	VACUUBRAND	M2 2C/NT	23404182	NORMAL-MONOFÁSICA	178.8	N/D	120	2.9	N/D
N/D	NEVERA	WHIRLPOOL	2WRT18P	VSP1707121	NORMAL-MONOFÁSICA	200	N/D	110	N/D	N/D
227	LECTOR MICROPLACAS	VERSAMAX	N/D	SMFP 500-05563	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	4	N/D

108

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
101135	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2011-62437	NORMAL-BFASICA	100	ND	220	ND	ND
125059	DESTILADOR	BOECO GERMANY	BOE 87M4200	8.46515E+11	NORMAL-BFASICA	3000	ND	230	ND	ND
114467	HORN	BINDER	ND	ND	NORMAL-BFASICA	800	ND	220	ND	ND
26495	CURADO	MEMMERT	TV 30U	760305	NORMAL-MONOFASICA	1600	ND	110	ND	ND
125657	LOOP BRIDADO	ELECTROMECAICA/INSTRUMENTACION	FAG	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	ND	ND
106352	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 790	3GH4WV1	NORMAL-MONOFASICA	220	ND	110	10	ND
115223	BOMBA	WELCH	25600-50	609904AC025	NORMAL-MONOFASICA	93	ND	115	4	ND
61025	AGITADOR	KA	RW 20 N	ND	NORMAL-MONOFASICA	87	ND	115	ND	ND
112768	BOMBA DE ROTOEVAPORADOR	HEIDOLPH INSTRUMENTS	ND	11101240	NORMAL-MONOFASICA	7	ND	24	ND	ND
ND	BOMBA DE ROTOEVAPORADOR	HEIDOLPH INSTRUMENTS	ROTOVAC VALVE TEC	34128452	NORMAL-MONOFASICA	ND	156	120	ND	ND
113012	UPS	INSOLTEC	TITAN 6KVA	ND	NORMAL-BFASICA	5400	ND	120V2	22.5IFASE	0.99
111903	CALORIMETRO	TA INSTRUMENTS	922.001.901	DCC1-00369	NORMAL-BFASICA	ND	ND	250	ND	ND
ND	CALORIMETRO	DISCOVERY	072.001.901	DSC1-0237	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	ND	ND
ND	CALORIMETRO	SP SCIENTIFIC	FC-100	315593-1W	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	12	ND
115026	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	PRODESCK	N0L4212M47	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
111905	CALORIMETRO	TA INSTRUMENTS	922.001.901	DCC1-00368	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	ND	ND
ND	CALORIMETRO	TA INSTRUMENTS	954.001.901	TGA1.0207	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	ND	ND
111904	CALORIMETRO	TA INSTRUMENTS	965.001.901	0800-1935	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	ND	ND
115025	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	PRODESCK	N0L4212M3X	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
ND	VORTEX	LB-PRO	NV-S	VBS0228827	NORMAL-MONOFASICA	60	ND	120	ND	ND
112425	BALANZA	PRECISA GRAVIMETRICS	220A	6001161	NORMAL-MONOFASICA	6	ND	12	ND	ND
108235	NEVERA	MAE	ND	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
60984	BALANZA	OHAUS	ADVENTURER PRO AV312	1203121889	NORMAL-MONOFASICA	4	ND	7.2	ND	ND
102513	CORTADORA DE PRECISION	PRESI	T260	630	NORMAL-BFASICA	2200	ND	230	ND	ND
102645	CORTADORA DE PRECISION	METKON	ECOPRESS 100	N20129037	NORMAL-MONOFASICA	1650	ND	115	ND	ND
113023	PH-METRO	HANNA	EDGE	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
102512	CORTADORA DE PRECISION	PRESI	MECATOME T201A	243	NORMAL-BFASICA	750	ND	230	ND	ND
ND	TELEFONO	ND	ND	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
73789	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GX 620	FY307B1	NORMAL-MONOFASICA	220	ND	110	10	ND
73262	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GX 620	95QK9B1	NORMAL-MONOFASICA	220	ND	110	10	ND

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
101133	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2011-62423	NORMAL-BIFASICA	100	ND	220	ND	ND
101134	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2011-62433	NORMAL-BIFASICA	100	ND	220	ND	ND
ND	COMPUTADOR PORTATIL	COMPAQ	CQ1-3117LA	5CM21705LB	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
ND	COMPUTADOR PORTATIL	HP	HP PAVILION G SERIES	X16-96087	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
ND	ESTABILIZADOR	MCDMAR	MICROMET 750	EL4113301682	NORMAL-MONOFASICA	360	ND	120	3.1	ND
ND	ESTABILIZADOR	MCDMAR	MICROMET 750	EL4113301683	NORMAL-MONOFASICA	360	ND	120	3.1	ND
102646	BAÑO TERMOSTATADO	POLYSCIENCE	AD2BR-30-A11B	261210047	NORMAL-MONOFASICA	500	ND	120	13	ND
102662	POTENCIOSTATO	AUTOLAB	PGSTAT 302N	AUT85156	REGULADA-MONOFASICA	ND	300	120	0	ND
ND	UPS 1 KVA	TITAN	TITAN 90VA	120215-35220002	NORMAL-MONOFASICA	800	ND	120	6.6	0.9
84877	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 740	JB251G1	NORMAL-MONOFASICA	220	ND	110	10	ND
73473	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GX820	ND	NORMAL-MONOFASICA	220	ND	110	10	ND
115764	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	ELITEDESK	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	4	ND
82835	IMPRESORA	HP	DESKJET F4180	ND	NORMAL-MONOFASICA	34	ND	110	1.8	ND
ND	AUXILIAR DE POTENCIOSTATO	AUTOLAB	BOOSTER104	BST7448	NORMAL-MONOFASICA	ND	850	120	ND	ND
ND	PULIDORA AUTOMATICA	MECATECH	MECATECH 264	ND	NORMAL-BIFASICA	ND	ND	230	ND	ND
109900	PULIDORA MANUAL	BUHLER	METASERV 260 TWIN	ND	NORMAL-BIFASICA	300	ND	230	ND	ND
ND	PH-METRO	THERMO SCIENTIFIC	ORION 3 STAR SERIES	B35950	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	1	ND
54831	ESPECTROFOTOMETRO	HACH COMPANY	59000-60	20800053631	NORMAL-MONOFASICA	ND	130	110	1	ND
112697	POTENCIOSTATO	AUTOLAB	PGSTAT 302N	AUT86029	NORMAL-MONOFASICA	ND	300	120	ND	ND
112698	POTENCIOSTATO	AUTOLAB	PGSTAT 302N	AUT96001	NORMAL-MONOFASICA	ND	300	120	ND	ND
104627	TELEFONO	ND	ND	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
100731	PLANCHA DE CALENTAMIENTO	VELP SCIENTIFICA	F205 10010	184269	NORMAL-MONOFASICA	600	ND	115	ND	ND
105260	ANGULO DE CONTACTO	DATAPHYSICS	OCA 15EC	D4E0212F9F1	NORMAL-MONOFASICA	70	ND	110	1.5	ND

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
109984	CROMATOGRAFO DE GASES	AGILENT TECHNOLOGIES	7890A	CN12411195	NORMAL-MONOFASICA	ND	2250	120	ND	ND
101131	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2011-62425	NORMAL-BIFASICA	100	ND	220	ND	ND
101132	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2011-62429	NORMAL-BIFASICA	100	ND	220	ND	ND
108871	CALORIMETRO	PARR	6200 CALORIMETER	M36483	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	6	ND
110002	BALANZA DE PRECISION	SHIMADZU	A1Y224	D307510178	NORMAL-MONOFASICA	6	ND	110	ND	ND
104618	TELEFONO	ND	ND	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
105206	HORNO	THERMO SCIENTIFIC	HERATHERM QMS60	41339902	NORMAL-MONOFASICA	1440	ND	120	12	ND
ND	IMPRESORA DE RECIBOS	STAR MICRONICS LTD	SP500	22470120406000029c	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	0.8	ND
110001	TITULADOR	HANNA INSTRUMENTS	H1603	CO03123	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	115	ND	ND
37556	IMPRESORA	HP	LASER JET P1102W	VNB4504283	NORMAL-MONOFASICA	34	ND	120	1.8	ND
122648	CROMATOGRAFO	SRI INSTRUMENTS	8610C	N6283W	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
119146	MINI HORNO TUBULAR	CARBOLITE	MTF 10/15/130	21-501671	NORMAL-BIFASICA	382	ND	240	1.5	ND
109719	BALANZA DE PRECISION	PRECISA GRAVIMETRICS	3200C	5201079	NORMAL-MONOFASICA	6	ND	110	ND	ND
ND	COMPUTADOR PORTATIL	LENOVO	10180	CS02591215	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	3.25	ND
ND	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	D85D	D050001	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	100	4.4	ND
110090	PIROLIZADOR	CDS ANALYTICAL INC	5150	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	10	ND
114466	MUFLA	TERRIGENO	ND	ND	NORMAL-BIFASICA	ND	ND	220	ND	ND
110069	PH-METRO	HANNA INSTRUMENTS	HI 3222	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
ND	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	COMPAQ ELITE 8300	MXL2361494	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
ND	SISTEMA MANEJADOR DE AGUA DEL CALORIMETRO	PARR	A28H/WZEB	01072013	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	115	3	ND
119303	MUFLA	NADERTHERM	ND	319660	NORMAL-BIFASICA	1500	ND	230	6.5	ND

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
11063	ESTUFA	MEMMERT	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	1800	N/D	115	N/D	N/D
124461	ROTEVAPORADOR	HEIDOLPH INSTRUMENTS	N/D	290025476	NORMAL-MONOFÁSICA	3	N/D	115	N/D	N/D
101130	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2011-62427	NORMAL-BIFÁSICA	100	N/D	220	N/D	N/D
108693	BALANZA	PRECISA GRAVIMETRICS	165BU	1657125	NORMAL-MONOFÁSICA	1	N/D	110	N/D	N/D
124459	CENTRÍFUGA	HERMLE	Z209C	306 00 V92	NORMAL-MONOFÁSICA	103	N/D	110	1.1	N/D
1387	HORNO TUBULAR	THERMOLYNE	2110TUBEFURFACE	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	1250	N/D	110	N/D	N/D
103060	MUFLA	CENTRICOI	N/D	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	3000	N/D	220	N/D	N/D
47725	ESTABILIZADOR	ENERGEX	PC-1000	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	N/D	N/D
110606	BAÑO CALENTAMIENTO	LAUDA	RAI	LCK 4907-13-0031	NORMAL-MONOFÁSICA	503	N/D	115	N/D	N/D
N/D	REACTOR	PARR	4581	4536-1212-27439	NORMAL-BIFÁSICA	372.5	N/D	230	12.82	N/D
N/D	TELÉFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
104314	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 790	4JR09V1	NORMAL-MONOFÁSICA	228	N/D	110	10	N/D
75380	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	HP COMPAQ	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
124754	COMPUTADOR PORTÁTIL	LENOVO	N/D	MP05JQSL	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	3.25	N/D
108565	PLANCHA CALENTADORA	KA	OMAGHS751	7.250.235	NORMAL-MONOFÁSICA	1000	N/D	120	N/D	N/D
N/D	BAÑO DE ACEITE	MEMMERT	ONE 10	DN12976-K1	NORMAL-MONOFÁSICA	1200	N/D	115	N/D	N/D
31639	ESTERILIZADOR	ALL AMERICAN	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	1650	N/D	110	N/D	N/D
108696	BALANZA	PRECISA GRAVIMETRICS	Z20A	5000346	NORMAL-MONOFÁSICA	6	N/D	110	N/D	N/D
41697	NEVERA	MABE	MNG38A	98025489	NORMAL-MONOFÁSICA	122	N/D	115	1.8	N/D

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
116108	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2014-92775	NORMAL-BIFÁSICA	100	N/D	220	N/D	N/D
116109	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2014-92781	NORMAL-BIFÁSICA	100	N/D	220	N/D	N/D
111680	VORTEX	FISHER SCIENTIFIC	9454FHUSA	140207009	NORMAL-MONOFÁSICA	36	N/D	120	0.25	N/D
11171	ULTRASONIDO	BRANSONIC	CPX1000	BGD011451930	NORMAL-MONOFÁSICA	98	N/D	120	0.8	N/D
112322	ULTRATURBAJAS	KA	T25 DS1	3392343	NORMAL-MONOFÁSICA	700	N/D	120	N/D	N/D
118937	CRONÓGRAFO	REACH	170182	20054405	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	VISCÓMETRO	THETA	N/D	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
10760	FUENTE PODER	ELETTORAVA	969-9432	17	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	1000	220	N/D	N/D
N/D	TURBISCAN	FORMULACTION	LAB	1447-TL-1845	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	120	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR PORTÁTIL	HP	HP PROBOOK	1588-3003	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	2.31	N/D
65630	UPS	APC	SMART UPS-1000	AS0439230335	NORMAL-BIFÁSICA	670	N/D	120	N/D	0.9
11314	MICROSCOPIO	OLYMPUS	BX53F	4H45247	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	100-120	1.70.8	N/D
115191	MICROSCOPIO	PHYSIS	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	NEVERA	LG	GT40WGP	509MRYA00450	NORMAL-MONOFÁSICA	110	N/D	115	2.2	N/D
55515	MOTOR DE INDUCCIÓN MONOFÁSICO	BESTCH INDUSTRY	SAVEVAC 140	142605	NORMAL-MONOFÁSICA	400	N/D	115	7.6	N/D
112963	PLANCHA CALENTADORA	THERMO SCIENTIFIC	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	600	N/D	115	N/D	N/D
121154	PLANCHA CALENTADORA	KA	C-MAG HST	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	415	N/D	115	N/D	N/D
93123	PLANCHA CALENTADORA	THERMO SCIENTIFIC	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	600	N/D	115	N/D	N/D
N/D	ROTEVAPORADOR	VACUUBRAND	VP250	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	558.75	N/D	115	N/D	N/D
N/D	TELÉFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
115763	MICROSCOPIO	EUROMEX	0100N	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	55	115	N/D	N/D
124317	PY-METRO	METTLER TOLEDO	METTLER-TOLEDO AG	0516591424	NORMAL-MONOFÁSICA	2	N/D	115	N/D	N/D
118669	COMPUTADOR PORTÁTIL	HP	PRODESK 600G15FF	60L441Y95	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D

308

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
N/D	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
84724	COMPUTADOR ESCRITORIO	MAC	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	LG	FALTRON EZ T710SH	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
123044	COMPUTADOR ESCRITORIO	LENOVO	N/D	M02YWZY	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
123043	COMPUTADOR ESCRITORIO	LENOVO	N/D	M02YWZC	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	8	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	SAMSUNG	N/D	ZB69HVLB6028917	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	2.4	N/D
N/D	FUENTE PROGRAMADORA	N/D	64511	64511860022T	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D

309

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
116179	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTER EFA-6UDRCW-V	2014-92782	NORMAL-BIFÁSICA	100	N/D	220	N/D	N/D
N/D	BALANZA	LB PRO	NS-H-S	MC5MD16566	NORMAL-MONOFÁSICA	530	N/D	120	N/D	N/D
113784	OSCLOSCOPIO	TEKTRONIX	TBS 1062	C812524	NORMAL-MONOFÁSICA	300	N/D	110	N/D	N/D
114704	REOMETRO	ANTON PAAR	MCR 302	8144324E	NORMAL-MONOFÁSICA	850	N/D	110	N/D	N/D
N/D	REOMETRO	ANTON PAAR	PS-MRD	81343126	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	126	120	N/D	N/D
116277	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	PRECISION T3610	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
113025	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	PRECISION T5600	JW05621	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	UPS	APC	SMART-UPS-RT3000	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	3000	N/D	220	15	0.9
119199	AMPLIFICADOR	AE TECHRON	N/D	7224-0415-1165	NORMAL-MONOFÁSICA	120	N/D	110	N/D	N/D
119200	AMPLIFICADOR	AE TECHRON	N/D	7224-0415-1168	NORMAL-MONOFÁSICA	120	N/D	110	N/D	N/D
60148	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GX729	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
N/D	CRIOTERMOSTATO DE CIRCULACIÓN	JULABO	F32	1025031	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
N/D	PLANCHA CALENTADORA	THERMO SCIENTIFIC	SP1310150	C1767159104381	NORMAL-MONOFÁSICA	600	N/D	120	3.3	N/D
124638	MOTOR TRIFÁSICO	SIEMENS	N/D	1LA7 086 2YA	NORMAL-BIFÁSICA	1117.5	N/D	220	N/D	N/D
113785	MULTIMETROS DIGITAL	TEKTRONIX	DMM 4000 5-1/2	2706014	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	15	120	N/D	N/D
113786	MULTIMETROS DIGITAL	TEKTRONIX	DMM 4000 5-1/2	2706013	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	15	120	N/D	N/D
113787	FUENTE	RIGOL	DG1022	DG1D153201551	NORMAL-MONOFÁSICA	45	N/D	115	N/D	N/D

310

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia[W]	Potencia [VA]	Voltaje [V]	Amperaje [A]	FP
102660	HORNO DE CÁMARA (MUFLA)	CARBOLITE	CWF 12/13	21-201181	NORMAL-BIFÁSICA	2627	N/D	220	13	N/D
102661	HORNO DE CÁMARA (MUFLA)	CARBOLITE	CWF 12/13	21-200292	NORMAL-BIFÁSICA	2627	N/D	220	13	N/D
102669	HORNO TUBULAR GRANDE	CARBOLITE	CTF 17/300	21-200291	NORMAL-BIFÁSICA	4125	N/D	220	25	N/D
102667	HORNO TUBULAR PEQUEÑO	CARBOLITE	CTF 12/65/550	21-200289	NORMAL-BIFÁSICA	1661	N/D	220	8.3	N/D
102667	HORNO TUBULAR PEQUEÑO	CARBOLITE	CTF 12/65/550	21-200290	NORMAL-BIFÁSICA	1661	N/D	220	8.3	N/D
117107	MUFLA	CENTRICOL	MC 5438	3413	NORMAL-BIFÁSICA	3200	N/D	220	15	N/D
125202	HORNO	NABERTHERM	N/D	318393	NORMAL-BIFÁSICA	3500	N/D	220	15.2	N/D
N/D	HORNO	CARBOLITE	CTF 12/60/150	21-200293	NORMAL-BIFÁSICA	924	N/D	220	4.2	N/D
108050	MUFLA	CENTRICOL	MC 5438	3282	NORMAL-BIFÁSICA	3200	N/D	220	15	N/D

Cuarta planta

401

Serial URS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Ámperaje (A)	FP
78261	NEVERA	WHIRLPOOL	EV201N2RQ00	EWT4934789	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	4	N/D
N/D	NEVERA	THERMO SCIENTIFIC	88500A	152AM4A01A	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	16	N/D
N/D	NEVERA	HACEB	NEV AR 219L	9020 9431	NORMAL-MONOFÁSICA	861	N/D	115	1.1	N/D
N/D	PLANCHA CALENTADORA	VELP SCIENTIFICA	F 26540161	265142	NORMAL-MONOFÁSICA	630	N/D	115	N/D	N/D
N/D	PH-METRO	OHAUS	STARTER 3100	B352162275	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	BALANZA	OHAUS	PA214	B348977015	NORMAL-MONOFÁSICA	4	N/D	110	N/D	N/D
N/D	INCUBADORA DE CO2	THERMO SCIENTIFIC	3110	232357-40845	NORMAL-MONOFÁSICA	850	N/D	115	3.6	N/D
75329	VORTEX	BIO-RAD	BR2000	60802219	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	0.5	N/D
49977	AGITADOR	HEIDOLPH INSTRUMENTS	TITRAMAX 1000	89802137	NORMAL-MONOFÁSICA	30	N/D	115	N/D	N/D
N/D	BAÑO AGUA	PRECISION SCIENTIFIC	25	10A2-E	NORMAL-MONOFÁSICA	1050	N/D	120	8.75	N/D
N/D	ESPECTOFOTOMETRO	THERMO SCIENTIFIC	MULTISKAN GO	1510-01736C	NORMAL-MONOFÁSICA	110	N/D	110	4	N/D
109369	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 9010	37147 949029	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
102051	IMPRESORA	EPSON	C462J	53YK5245G1	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	0.5-0.3	N/D
89972	COMPUTADOR PORTATIL	HP	PROBOOK 4510S	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
113769	UPS	TITAN	TITAN 6KVA	131210-80470031	NORMAL-BIFÁSICA	5400	N/D	240	22.5/5/FASE	N/D
N/D	ULTRACENTRIFUGA	THERMO SCIENTIFIC	D-37520	41656723	NORMAL-BIFÁSICA	3100	N/D	220	20	N/D
N/D	NEVERA	HACEB	NEV AS 24AL	90420431	NORMAL-MONOFÁSICA	1670	N/D	115	1.3	N/D
75328	CENTRIFUGA	THERMO SCIENTIFIC	11210914	306080502	NORMAL-MONOFÁSICA	800	N/D	120	9.4	N/D
47169	MICROSCOPIO	OLYMPUS	0350-SBF2	8E07196	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	120	0.4	N/D
61633	INCUBADORA DE CO2	THERMO SCIENTIFIC	3110	381608-21635	NORMAL-MONOFÁSICA	850	N/D	115	3.6	N/D
N/D	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 9020	75J73Y12	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	N/D	N/D
N/D	COMPUTADOR PORTATIL	DELL	INSPIRON 15	5962903954	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	3.34/4.62	N/D
94631	TELEFONO	0	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
101144	CABINA DE BIOSEGURIDAD DE BAJO RUIDO CLASE II	ESCO	LA2-8A2	2011-62453	NORMAL-MONOFÁSICA	1260	N/D	110	11.5	N/D
101145	CABINA DE BIOSEGURIDAD DE BAJO RUIDO CLASE II	ESCO	LA2-8A2	2011-62456	NORMAL-MONOFÁSICA	1260	N/D	110	11.5	N/D

402

Serial URS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Ámperaje (A)	FP
102519	SISTEMA DE PURIFICACION INTEGRAL DE AGUA	MILLIPORE	MILLI-Q	F1NA19774D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
101140	CABINA DE FLUJO LAMINAR HORIZONTAL	ESCO	LHC-8A2	2011-62455	NORMAL-MONOFÁSICA	1045	N/D	110	10.5	N/D
10365	CABINA BIOSEGURIDAD	BIOBASE	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	800	N/D	110	N/D	N/D
106746	INCUBADORA	THERMO SCIENTIFIC	3403	111340-202	NORMAL-MONOFÁSICA	850	N/D	115	3	N/D
N/D	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
119167	PLANCHA CALENTADORA	VELP SCIENTIFICA	800	326519	NORMAL-MONOFÁSICA	115	N/D	120	N/D	N/D
123830	CENTRIFUGA	AWEL	29021011	815070002	NORMAL-MONOFÁSICA	750	N/D	120	12	N/D
124829	ESTUFA ELECTRICA	HACEB	AS HM-1.1 ME GRILL INOX	1412MEGRILLO1027	NORMAL-MONOFÁSICA	1000	N/D	120	N/D	N/D
111529	MICROSCOPIO LUZ INVERTIDA	ZEISS	PRIMOVERT	3842002823	NORMAL-MONOFÁSICA	30	N/D	120	N/D	N/D
100308	LASER	THORLABS	TED 209C	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
119636	BALANZA	OHAUS	PA224	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	4	N/D	110	N/D	N/D
N/D	PH-METRO	OHAUS	STARTER 3100	B350094415	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
101126	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-8	2011-62436	NORMAL-MONOFÁSICA	160	N/D	120	N/D	N/D
6473	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX G1523	2R4CN81	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
100729	PH-METRO	THERMO SCIENTIFIC	ORION 3 STAR SERIES	B36114	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	1	N/D
101414	CIGRGAFO	HANSA TECH	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
124819	LECTOR MICROPLACAS	THERMO SCIENTIFIC	MULTISKAN GO	1510-04171C	NORMAL-MONOFÁSICA	110	N/D	110	4	N/D
22936	HORNO	BLUE M	0V-12A	0V1-851	NORMAL-MONOFÁSICA	875	N/D	120	N/D	N/D
119375	SOMCADOR	ELMA	E30H	10441035	NORMAL-MONOFÁSICA	240	N/D	120	N/D	N/D
108209	AUTOCLAVE HORIZONTAL	TUTTHAUER	5075ELC D	1106972	NORMAL-BIFÁSICA	3000	N/D	220	18	N/D
108210	AUTOCLAVE VERTICAL	TUTTHAUER	3150 ELVC	2910042	NORMAL-BIFÁSICA	3000	N/D	220	14.3	N/D
111434	NEVERA	ELECTROLUX	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D

113

Serial US	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
90934	BALANZA ANALITICA	SARTORIUS	AJ224	26391427	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
92381	AGITADOR MAGNETICO	HEIDOLPH INSTRUMENTS	MR HEI STANDARD	7824785	NORMAL-MONOFASICA	620	ND	110	ND	ND
ND	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	INSPIRON	2G6G1W1	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
115306	MICROSCOPIO LUZ INVERTIDA	ZEISS	PRIMOVERT	315000496	NORMAL-MONOFASICA	30	ND	110	ND	ND
ND	HORNO	MEMMERT	UN 30	B114 1572	NORMAL-MONOFASICA	1108	ND	115	5.6	ND
115200	AGITADOR VORTEX	GENIE	G50	4781487	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	6.65	ND
115177	AGITADOR VORTEX	SCIOLEX	MX-S	VB2C087473	NORMAL-MONOFASICA	60	ND	120	ND	ND
23770	HORNO	GCA/PRECISION SCIENTIFIC	THELCO	21AG-6	NORMAL-MONOFASICA	1420	ND	110	11.8	ND
109621	CENTRIFUGA	HETTICH	UNIVERSAL 320R	000581-03-80	NORMAL-MONOFASICA	180	ND	110	8	ND
95280	AGITADOR ORBITAL	HEIDOLPH INSTRUMENTS	INCLUBATOR 1800	101040234	NORMAL-MONOFASICA	330	ND	110	ND	ND
95290	UNIDAD AUXILIAR INCUBADORA DE AGITADOR ORBITAL	HEIDOLPH INSTRUMENTS	UNIMAX 1810	8100969	NORMAL-MONOFASICA	50	ND	110	ND	ND
115174	INCUBADORA	SH	RS422	ND	NORMAL-MONOFASICA	850	ND	110	ND	ND
ND	TELEFONO	ND	ND	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
102222	BAÑO ULTRASONICO	BRANSONIC	3510R-MTH	RMB04111191G	NORMAL-MONOFASICA	300	ND	120	2.8	ND
109336	COMPRESOR	PUMA	DIL LESS AIR COMPRESSOR	TS390053	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
107019	AGITADOR MAGNETICO	IKA	C-MAG HS7 S1	83 387 495	NORMAL-MONOFASICA	1020	ND	120	ND	ND
109337	UPS	MINUTE MAN	ETR1500	AE58138100282	NORMAL-MONOFASICA	1500	ND	120	12	0.9
115199	NEVERA	LG	GT48SGP	408MRBW15973	NORMAL-MONOFASICA	110	ND	115	ND	ND
109842	NEVERA	LG	GM-S582LULV	305MNP08801	NORMAL-MONOFASICA	130	ND	115	ND	ND

Serial US	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60(Hz)	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
ND	NEVERA	WHIRLPOOL	ZWRT66YNDQ	VSLJ195629	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	120	6	ND
3945	HORNO SECADO MATERIAL	ND	ND	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
ND	HORNO	HACER	EM-1	H9910916	NORMAL-MONOFASICA	1130	ND	120	ND	ND
ND	TELEFONO	ND	ND	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
89785	HORNO	BINDER	ED53-UL	07-21824	NORMAL-MONOFASICA	800	ND	110	ND	ND
64745	DESPTOCK	DELL	OPTIFLEX GX520	80045-618-880-213	NORMAL-MONOFASICA	220	ND	110	10	ND
64745	MONITOR	DELL	E173FPC	CN-0F5035-64180-587-LYK	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
114483	SONICADOR	ELMA	E30H	101093084	NORMAL-MONOFASICA	240	ND	120	ND	ND
64746	DESPTOCK	DELL	OPTIFLEX GX520	80045-618-880-216	NORMAL-MONOFASICA	220	ND	110	10	ND
64746	MONITOR	DELL	E173FPC	CN-0F5035-64180-587-LYK	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
101147	CAMARA DE BIOSEGURIDAD	ND	ND	ND	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
86674	ESTABILIZADOR	ENERGEX	PR-1000N	180070262732	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
89948	PH-METRO	SCHOTT INSTRUMENTS	LAB 850	8641676	NORMAL-MONOFASICA	ND	ND	110	ND	ND
116871	LECTOR MICROPLACAS	THERMO SCIENTIFIC	MULTISKAN GO	1510.03003C	NORMAL-MONOFASICA	110	ND	110	4	ND
55751	MICROSCOPIO OPTICO	OLYMPUS	CH20BMF110	2G18475	NORMAL-MONOFASICA	100	ND	120	0.4	ND
107918	PLANCHA DE CALENTAMIENTO CON AGITADOR ORBITAL	IKA	C-MAG HST	3387497	NORMAL-MONOFASICA	1020	ND	120	ND	ND
109380	NEVERA	LG	MB482ULH-G	291MRMD16139	NORMAL-MONOFASICA	116	ND	115	1.17	ND
110309	INCUBADORA	MEMMERT	IN55	ND	NORMAL-MONOFASICA	850	ND	110	ND	ND
109982	AGITADOR ORBITAL	NEW BRUNSWICK SCIENTIFIC	EXCELLA E24	110 858 087	NORMAL-MONOFASICA	ND	1500	120	ND	ND
86677	ESTABILIZADOR	ENERGEX	PR-1000N	19207029784	NORMAL-MONOFASICA	ND	1000	110	ND	ND

405

Serial US	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
89729	COMPRESOR	THOMAS	68RCE44 D	5000014385	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	3.9	N/D
52567	COMPRESOR	LABCONICO	117	972117744	NORMAL-MONOFÁSICA	550	N/D	120	6.6	N/D
64739	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GX520	BRACN81	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
73105	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX GX520	HRSMT91	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
87075	COMPUTADOR ESCRITORIO	SAMSUNG	OPTIPLEX 740	82EDH1	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	10	N/D
81042	IMPRESORA	HP	N/D	W63N16652	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	4	N/D
N/D	IMPRESORA	EPSON	FX 2150	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
87050	IMPRESORA	SATO	LM488E	7B031040	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	3	N/D
100891	BIOREACTOR	NEW BRUNSWICK SCIENTIFIC	BIO FLO 110	800936443	REGULADA-MONOFÁSICA	N/D	28	120	10	N/D
91696	ROTOEVAPORADOR	POLCO	R-218	1009334047	REGULADA-MONOFÁSICA	68	N/D	110	1.6	N/D
91616	OLLA PARA BAÑO MARIA	BUCHI	B-451	1009331088	REGULADA-MONOFÁSICA	1700	N/D	110	13	N/D
91617	BOMBA DE VACIO	BUCHI	V-708	1009334048	REGULADA-MONOFÁSICA	210	N/D	110	13	N/D
52666	SISTEMA DE CONGELADO	LABCONICO	FREZZONE 4.5	795304	NORMAL-MONOFÁSICA	248	N/D	115	14	N/D
116171	CABINA EXTRACTORA	ESCO	EFA-64DRCW-8	2014-82774	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	110	N/D	N/D
101141	CABINA DE FLUJO LAMINAR HORIZONTAL	ESCO	LHC-6A2	2011-62480	NORMAL-MONOFÁSICA	1945	N/D	110	10.5	N/D
10861	BIOREACTOR	NEW BRUNSWICK SCIENTIFIC	BIO FLO 110	800239837	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	28	120	10	N/D
57403	NEVERA	WHIRLPOOL	TB174CYLE020	338234078	NORMAL-MONOFÁSICA	2100	N/D	120	N/D	N/D

406

Serial US	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
101127	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-60DRCW-8	2011-82426	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	120	N/D	N/D
101128	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-64DRCW-10	2011-64432	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	120	N/D	N/D
104621	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
111433	CONGELADOR	WONDER COOL	N/D	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	N/D	N/D	220	N/D	N/D
123460	NEVERA	SAMSUNG	RF97DEPH1/SCL	Y6QF4ADG00033P	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	N/D	N/D
109164	BALANZA	OHANIS	PA313	833151117	NORMAL-MONOFÁSICA	4	N/D	110	N/D	N/D
117988	IMPRESORA	EPSON	CA62J	S3YK224221	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	0.4	N/D
114422	FILTRO	KNF	UR86KTP	E299541	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	N/D	N/D
119515	ROTOEVAPORADOR	HEIDOLPH INSTRUMENTS	VV2000	280031741 0615	NORMAL-MONOFÁSICA	1300	N/D	115	N/D	N/D
N/D	BOMBA	VACUUBRAND	ME2CNT	3975809	NORMAL-MONOFÁSICA	178.7	N/D	120	3.4	N/D
118965	BOMBA	VACUUBRAND	MD2CNT	38326601	NORMAL-MONOFÁSICA	178.8	N/D	120	5.7	N/D
114424	SONICADOR	ELMA	E15H	101166054	NORMAL-MONOFÁSICA	248	N/D	120	N/D	N/D
122500	FUSCOMETRO	STUART	N/D	R060103321	NORMAL-MONOFÁSICA	75	N/D	120	N/D	N/D
N/D	MANTA DE CALENTAMIENTO	ACEQ	MC-8039	AC9389-2	NORMAL-MONOFÁSICA	450	N/D	110	4	N/D

407

Serial US	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
N/D	MONITOR	SAMSUNG	B2830N	YCSDH8L2305104B	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	0.5	N/D
N/D	MONITOR	SAMSUNG	CP92	Z79HCLF300541V	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	1.78	N/D
N/D	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	CAVA VINDO	CHALLENGER	N/D	516072006	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	N/D	N/D
N/D	MICROSCOPIO LUZ INVERTIDA	ZEISS	STEMI 508	3951001444	NORMAL-BIFÁSICA	38	N/D	220	0.55	N/D
93316	MICROSCOPIO	NIKON	C-LEDS	205297	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	NEVERA	WHIRLPOOL COMMERCIAL	EV 2018WQ203	EWK3475773	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	4	N/D
N/D	GPU	THERMALTAKE	8	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D

115

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
82130	NEVERA	SAMSUNG	SG126CSWCH/SCL	040644FF700431D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
82431	DISPENSADOR DE AGUA	HACEB	1	7040474	NORMAL-MONOFÁSICA	560	N/D	120	N/D	N/D
101129	CABINA EXTRACTORA	ESCO	EFA-6UDRCW-9	2911-62428	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	120	N/D	N/D
116173	CABINA EXTRACTORA	ESCO	EFA-6UDRCW-9	2914-92779	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	120	N/D	N/D
101143	CABINA DE FLUJO LAMINAR HORIZONTAL	ESCO	LHC-6A2	2911-62458	NORMAL-MONOFÁSICA	104E	N/D	110	16.5	N/D
122579	LIQUADORA	JOSEERRAGO	LAR-04MB	47301000680	NORMAL-MONOFÁSICA	35E	N/D	110	N/D	N/D
119633	NEVERA	REFRITECNICA	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
N/D	TELEFONO	N/D	N/D	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
99419	COMPUTADOR ESCRITORIO	HP	LE 220HW	NVL 12722G6	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
117596	ULTRATURRAX	KA	TGSDS1	8862712	NORMAL-BIFÁSICA	2660	N/D	238	N/D	N/D
78236	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	POWER EDGE SC 1430	30HSLC1	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	N/D	N/D
113251	BALANZA	CHAUS	PA214	804958487	NORMAL-MONOFÁSICA	4	N/D	110	N/D	N/D

Serial UIS	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serial/Fabricante	Tipo de Alimentación a 60Hz	Potencia(W)	Potencia (VA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	FP
108211	CENTRÍFUGA	SIGMA	S-10K5	147160	NORMAL-BIFÁSICA	2000	N/D	220	9	N/D
77486	COMPUTADOR ESCRITORIO	DELL	OPTIPLEX 745	8225HC1	NORMAL-MONOFÁSICA	220	N/D	110	9	N/D
N/D	ESPECTROMETRO	ESCO	N/D	SPT40143.06	NORMAL-BIFÁSICA	650	N/D	240	N/D	N/D
N/D	HORNO	MEMMERT	865	N/D	NORMAL-BIFÁSICA	850	N/D	220	N/D	N/D
106527	LIQULIZADOR	LABCONCO	7934022	120699866	NORMAL-MONOFÁSICA	550	N/D	120	6.9	N/D
92765	ROTCEVAPORADOR	KA	RV10 DIGITAL	7.199.163	NORMAL-BIFÁSICA	75	N/D	240	N/D	N/D
94703	BOMBA	VACUUBRAND	M2CMT	33.672.102	NORMAL-MONOFÁSICA	178.8	N/D	120	3.4	N/D
N/D	DILATOMETRO	UNISEIS	L75 PLATINUM	A 5524106	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	115	6.3	N/D
N/D	REFRIGERANTE	N/D	MODEL R-20	1A1300094	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	120	12	N/D
112962	PLANCHA CALENTADORA	THERMO SCIENTIFIC	AMEREC BASIC	N/D	NORMAL-MONOFÁSICA	600	N/D	110	N/D	N/D
121153	AGITADOR MAGNETICO	HEIDOLPH INSTRUMENTS	MR HEI STANDARD	3.439.930	NORMAL-MONOFÁSICA	620	N/D	110	N/D	N/D
121155	AGITADOR MAGNETICO	HEIDOLPH INSTRUMENTS	MR HEI STANDARD	3.438.810	NORMAL-MONOFÁSICA	620	N/D	110	N/D	N/D
101126	CABINA EXTRACTORA	ESCO	FRONTIER EFA-6UDRCW-9	2911-62430	NORMAL-MONOFÁSICA	100	N/D	120	N/D	N/D
32014	HORNO	E&Q	HDM-64	227	NORMAL-MONOFÁSICA	600	N/D	120	N/D	N/D
98022	UNIDAD DE ULTRASONIDO	SONICS MBRACELL	VC750	6360GAC-06-11	NORMAL-MONOFÁSICA	750	N/D	120	N/D	N/D
118334	ESPECTROFOTOMETRO	THERMO SCIENTIFIC	G105-V-LMS	2LSR171243	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	80	120	N/D	N/D
111684	CENTRÍFUGA	THERMO SCIENTIFIC	LABOFLUGE200	41432518	NORMAL-MONOFÁSICA	58	N/D	120	0.9	N/D
112713	AGITADOR VORTEX MULTITUBO	BENCH MARK	BV1010	AS-BV1010-1049	NORMAL-MONOFÁSICA	N/D	N/D	110	1.5	N/D

ANEXO D: MANUAL DE USO DEL ANALIZADOR PORTABLE FLUKE 435 II

Anexo digital

ANEXO E: REGISTRO DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE MONITORIZACIÓN

REGISTRO DE ACTIVIDAD							
1. INFORMACIÓN GENERAL							
FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará		
	5	Abril	2016	HORA:	Desde:	10:00 A.M	Hasta: 11:00 A.M
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en la subestación del EDI-PTG			PROYECTO	Programa URE		
2. PARTICIPANTES							
NOMBRE		CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra		Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crisancho		Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA							
1.	Con base a la información suministrada por el Ingeniero a Cargo, con respecto a continuar el programa de monitorización, se decide iniciar este proceso en la subestación del edificio, para reportar anomalías dentro del mismo.						
2.	El analizador de redes se configura con variables como: <ul style="list-style-type: none"> • Tensión • Corriente • Potencia activa • Potencia aparente • Armónicos de corriente (1,3,5) • Armónicos de tensión (1,3,5) • THD de corriente y de tensión • Flicker • Factor de potencia 						
3.	El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 5 y el 12 de abril.						

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Retirar el analizador el día establecido	Auxiliar URE Ingeniero a Cargo	12/04/2016
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.	Auxiliar URE	15/04/2016
3.	Reportar y socializar al ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes	Auxiliar URE	17/04/2016

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	13	Abril	2016	HORA:	Desde:	10:00 A.M	Hasta	11:00 A.M	
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en el tablero medidor del laboratorio 101			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crisanchó				Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1.	Se da inicio al programa de monitorización por los diferentes laboratorios, teniendo en cuenta el seguimiento escogido. Iniciando en esta ocasión por el laboratorio 101.								
2.	El analizador de redes se configura con las siguientes variables, teniendo en cuenta la categoría a la cual pertenece, siendo en este caso la AA: <ul style="list-style-type: none"> • Tensión • Corriente • Potencia activa, reactiva y aparente • Factor de potencia • Armónicos de corriente (1,3,5) • Armónicos de tensión (1,3,5) • THD de corriente y de tensión • Flicker • Eventos de onda y RMS 								
3.	El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 13 y el 16 de abril.								
4. COMPROMISOS									
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE	FECHA			
1.	Retirar el analizador el día establecido				Auxiliar URE	16/04/2016			
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.				Auxiliar URE	20/04/2016			
3.	Reportar ante el ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes				Auxiliar URE	21/04/2016			
4.									

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	18	Abril	2016	HORA:	Desde:	10:00 A.M	Hasta	11:00 A.M	
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en el tablero medidor del laboratorio 102			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crisanchó				Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Retiro del analizador de redes Fluke 435 del tablero de medición del laboratorio 101.									
2. Continuidad del programa de monitorización en el tablero de medición del laboratorio 102. Incluye acompañamiento del ingeniero a cargo para la instalación del analizador portable.									
3. El analizador de redes se configura con las siguientes variables, teniendo en cuenta la categoría a la cual pertenece, siendo en este caso la AA:									
<ul style="list-style-type: none"> • Tensión • Corriente • Potencia activa, reactiva y aparente • Factor de potencia • Armónicos de corriente (1,3,5) • Armónicos de tensión (1,3,5) • THD de corriente y de tensión • Flicker • Eventos de onda y RMS 									
4. El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 18 y el 21 de abril.									
4. COMPROMISOS									
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE	FECHA			
1.	Retirar el analizador el día establecido				Auxiliar URE	21/04/2016			
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.				Auxiliar URE	27/04/2016			
3.	Reportar y socializar al ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes				Auxiliar URE	28/04/2016			

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	21	Abril	2016	HORA:	Desde:	10:00 A.M	Hasta	11:00 A.M	
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en el tablero medidor del laboratorio 104			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crisanchó				Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Retiro del analizador de redes Fluke 435 del tablero de medición del laboratorio 102.									
2. Continuidad del programa de monitorización en el tablero de medición del laboratorio 104.									
3. El analizador de redes se configura con las siguientes variables, teniendo en cuenta la categoría a la cual pertenece, siendo en este caso la BB: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensión ▪ Corriente ▪ Potencia activa, reactiva y aparente ▪ Factor de potencia ▪ Armónicos de corriente (1,3,5) ▪ Armónicos de tensión (1,3,5) ▪ THD de corriente y de tensión ▪ Flicker ▪ Eventos de onda y RMS 									
4. El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 21 y el 23 de abril.									
4. COMPROMISOS									
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE	FECHA			
1.	Retirar el analizador el día establecido				Auxiliar URE	23/04/2016			
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.				Auxiliar URE	27/04/2016			
3.	Reportar y socializar al ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes				Auxiliar URE	28/04/2016			
4.									

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	25	Abril	2016	HORA:	Desde:	10:00 A.M	Hasta	11:00 A.M	
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en el tablero medidor del laboratorio 105			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Cristancho				Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1.	Retiro del analizador de redes Fluke 435 del tablero de medición del laboratorio 104.								
2.	Continuidad del programa de monitorización en el tablero de medición del laboratorio 105.								
3.	El analizador de redes se configura con las siguientes variables, teniendo en cuenta la categoría a la cual pertenece, siendo en este caso la BB: <ul style="list-style-type: none"> • Tensión • Corriente • Potencia activa, reactiva y aparente • Factor de potencia • Armónicos de corriente (1,3,5) • Armónicos de tensión (1,3,5) • THD de corriente y de tensión • Flicker • Eventos de onda y RMS 								
4.	El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 25 y el 27 de abril.								
4. COMPROMISOS									
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE		FECHA		
1.	Retirar el analizador el día establecido				Auxiliar URE		27/04/2016		
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.				Auxiliar URE		27/04/2016		
3.	Reportar y socializar al ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes				Auxiliar URE		28/04/2016		
4.									

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	27	Abril	2016	HORA:	Desde:	10:00 A.M	Hasta	11:00 A.M	
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en el tablero medidor del laboratorio 106			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crispancho				Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Retiro del analizador de redes Fluke 435 del tablero de medición del laboratorio 105.									
2. Continuidad del programa de monitorización en el tablero de medición del laboratorio 106.									
3. El analizador de redes se configura con las siguientes variables, teniendo en cuenta la categoría a la cual pertenece, siendo en este caso la BB:									
<ul style="list-style-type: none"> • Tensión • Corriente • Potencia activa, reactiva y aparente • Factor de potencia • Armónicos de corriente (1,3,5) • Armónicos de tensión (1,3,5) • THD de corriente y de tensión • Flicker • Eventos de onda y RMS 									
4. El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 27 y el 29 de abril.									
4. COMPROMISOS									
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE		FECHA		
1.	Retirar el analizador el día establecido				Auxiliar URE		29/04/2016		
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.				Auxiliar URE		4/05/2016		
3.	Reportar y socializar al ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes				Auxiliar URE		5/05/2016		
4.									

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	2	Mayo	2016	HORA:	Desde:	9:00 A.M	Hasta	10:00 A.M	
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en el tablero medidor del laboratorio 107			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE			CARGO / EMPRESA				FIRMA		
Ing. Carlos Sierra			Ingeniero a cargo						
Laura Fernanda Santander Crisnacho			Auxiliar URE						
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Retiro del analizador de redes Fluke 435 del tablero de medición del laboratorio 106.									
2. Continuidad del programa de monitorización en el tablero de medición del laboratorio 107.									
3. El analizador de redes se configura con las siguientes variables, teniendo en cuenta la categoría a la cual pertenece, siendo en este caso la BB:									
<ul style="list-style-type: none"> • Tensión • Corriente • Potencia activa, reactiva y aparente • Factor de potencia • Armónicos de corriente (1,3,5) • Armónicos de tensión (1,3,5) • THD de corriente y de tensión • Flicker • Eventos de onda y RMS 									
4. El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 2 y el 4 de mayo.									

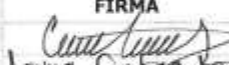

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Retirar el analizador el día establecido	Auxiliar URE	4/05/2016
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.	Auxiliar URE	6/05/2016
3.	Reportar y socializar al ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes	Auxiliar URE	10/05/2016
4.			

REGISTRO DE ACTIVIDAD

1. INFORMACIÓN GENERAL

FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará			
	5	Mayo	2016	HORA:	Desde:	10:00 A.M	Hasta	11:00 A.M
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en el tablero medidor del laboratorio 108			PROYECTO	Programa URE			

2. PARTICIPANTES

NOMBRE	CARGO / EMPRESA	FIRMA
Ing. Carlos Sierra	Ingeniero a cargo	
Laura Fernanda Santander Crisancho	Auxiliar URE	

3. DESARROLLO DE LA AGENDA

1. Retiro del analizador de redes Fluke 435 del tablero de medición del laboratorio 107.
2. Continuidad del programa de monitorización en el tablero de medición del laboratorio 108.
3. El analizador de redes se configura con las siguientes variables, teniendo en cuenta la categoría a la cual pertenece, siendo en este caso la BB:
 - Tensión
 - Corriente
 - Potencia activa, reactiva y aparente
 - Factor de potencia
 - Armónicos de corriente (1,3,5)
 - Armónicos de tensión (1,3,5)
 - THD de corriente y de tensión
 - Flicker
 - Eventos de onda y RMS
4. El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 5 y el 7 de mayo.

4. COMPROMISOS

No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Retirar el analizador el día establecido	Auxiliar URE	7/05/2016
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.	Auxiliar URE	11/05/2016
3.	Reportar y socializar al ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes	Auxiliar URE	12/05/2016
4.			

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	10	Mayo	2016	HORA:	Desde:	10:00 A.M	Hasta	11:00 A.M	
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en el tablero medidor del laboratorio 109			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crispancho				Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Retiro del analizador de redes Fluke 435 del tablero de medición del laboratorio 108.									
2. Continuidad del programa de monitorización en el tablero de medición del laboratorio 109. Incluye acompañamiento del ingeniero a cargo para la instalación del analizador portable.									
3. El analizador de redes se configura con las siguientes variables, teniendo en cuenta la categoría a la cual pertenece, siendo en este caso la BB: <ul style="list-style-type: none"> • Tensión • Corriente • Potencia activa, reactiva y aparente • Factor de potencia • Armónicos de corriente (1,3,5) • Armónicos de tensión (1,3,5) • THD de corriente y de tensión • Flicker • Eventos de onda y RMS 									
4. El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 10 y el 12 de mayo.									
4. COMPROMISOS									
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE	FECHA			
1.	Retirar el analizador el día establecido				Auxiliar URE	12/05/2016			
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.				Auxiliar URE	13/05/2016			
3.	Reportar ante el ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes				Auxiliar URE	16/05/2016			
4.									

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	16	Mayo	2016	HORA:	Desde:	8:00 A.M	Hasta	9:00 A.M	
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en el tablero medidor que corresponde a los A.A en la terraza del EDI-PTG			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Cristancho				Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
<p>1. Se instala como programa de mantenimiento el analizador portable Fluke 435 en el tablero de medición que corresponde a los A.A centralizados en el Edificio De Investigaciones del Parque Tecnológico de Guatiguará. Implica la detención del programa de monitorización que incluye los tableros de medición de los laboratorios. Incluye el acompañamiento del ingeniero a cargo para la instalación del analizador portable.</p>									
<p>2. El analizador de redes se configura con las siguientes variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensión • Corriente • Potencia activa, reactiva y aparente • Factor de potencia • Armónicos de corriente (1,3,5) • Armónicos de tensión (1,3,5) • THD de corriente y de tensión • Flicker 									
<p>4. El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 16 y el 27 de mayo.</p>									
4. COMPROMISOS									
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE		FECHA		
1.	Retirar el analizador el día establecido				Auxiliar URE Ingeniero a Cargo		27/05/2016		
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.				Auxiliar URE		31/05/2016		
3.	Reportar y socializar al Ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes				Auxiliar URE		2/06/2016		

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	7	Junio	2016	HORA:	Desde:	10:00 A.M	Hasta	11:00 A.M	
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en el transformador de 440V			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crisanchó				Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1.	Se instala como programa de monitorización, el analizador portable en el transformador de 440V ubicado en la subestación del Edificio de Investigaciones, incluye el almacenamiento de información que comprende los Chiller´s y A.A de los laboratorios bajo esa tensión.								
2.	El analizador de redes se configura con las siguientes variables: <ul style="list-style-type: none"> • Tensión • Corriente • Potencia activa, reactiva y aparente • Factor de potencia • Armónicos de corriente (1,3,5) • Armónicos de tensión (1,3,5) • THD de corriente y de tensión • Flicker 								
4.	El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 7 y el 13 de junio.								
4. COMPROMISOS									
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE		FECHA		
1.	Retirar el analizador el día establecido				Ingeniero a Cargo		13/06/2016		
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.				Auxiliar URE		16/06/2016		
3.	Reportar y socializar al ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes				Auxiliar URE		20/06/2016		
4.									

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	13	Junio	2016	HORA:	Desde:	2:30 P.M	Hasta	3:30 P.M	
AGENDA	Programación de analizador de redes Fluke 435 en la subestación del Edificio De Investigaciones			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crisancho				Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Como continuidad del programa de monitorización, se instala el analizador portable en la subestación del Edificio De Investigaciones, con el fin de analizar anomalías y condiciones a las cuales se está trabajando. Incluye, determinación inmediata de la corriente que se está suministrando en el momento.									
2. El analizador de redes se configura con las siguientes variables: <ul style="list-style-type: none"> • Tensión • Corriente • Potencia activa, reactiva y aparente • Factor de potencia • Armónicos de corriente (1,3,5) • Armónicos de tensión (1,3,5) • THD de corriente y de tensión • Flicker 									
4. El analizador de redes, toma información en los días comprendidos entre el 13 y el 20 de junio.									
4. COMPROMISOS									
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE	FECHA			
1.	Retirar el analizador el día establecido				Auxiliar URE	20/06/2016			
2.	Analizar características relevantes, con el profesor Gabriel Ordoñez, en las mediciones obtenidas.				Auxiliar URE	22/06/2016			
3.	Reportar y socializar al ingeniero a cargo, el análisis obtenido de las mediciones almacenadas por el analizador de redes				Auxiliar URE	23/06/2016			

ANEXO F: REGISTROS MENSUALES DE LOS LABORATORIOS DEL EDI-PTG

Anexo digital

ANEXO G: CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS MEDIDORES DE LOS CUARTOS TÉCNICOS



Datos Técnicos	
Rangos de Corriente	5(40)A y 5(120)A
Tensión de operación	96 a 288 Vac
Frecuencia	50 ó 60 Hz
Energía Activa kWh	Directa e inversa independientes, o siempre positivo Clase 1
Energía Reactiva kVArh	Inductiva y Capacitiva. Clase 2
Constante de pulsos	1 ó 2 Wh/pulso
Consumo del circuito de tensión	Máx 0,66 W, 9,1 VA carga capacitiva por fase
Consumo del circuito de corriente	0,08 VA a 15 A
Aislación	4 kV RMS (60Hz)
Tensión de impulso	8 kV 1.2/50µs - 500 ohms
Display	2 dígitos para el identificador 6 dígitos (11x5mm) para magnitudes - 16 enteros y hasta 3 decimales) Magnitudes y tiempo en display configurables
Velocidad del puerto IrDA	2400 bps
Salida de Pulsos	27Vcc máximo, 27mA
Temperatura	-30°C a +80°C (rango de operación)
Humedad	Promedio 75% - 95% para 30 días en el año
Peso	1.000 a 1.200 g



Especificaciones Técnicas

Precisión	Clase 1%	
Corriente máxima	Medición Directa 100A	Medición Indirecta 10A
Rango de Corriente	Medición Directa 5-100A	Medición Indirecta 5-10A
Corriente de Arranque	0.004Ib	
Rangos de Voltaje	3 hilos 220V	4 hilos 3x220/380V
Frecuencia	60 Hz	
Rango de temperatura	Operación -25°C a +55°C	Mantenimiento -25°C a +85°C
Rango de humedad	Media anual 75% (para 30 días, extensible a un año, 95%)	
Consumo	Circuito voltimétrico Máx. 9VA por fase	Circuito amperimétrico Máx. 2VA @ 100A por fase
Variación frente a la onda de voltaje	Test realizado Aislamiento	Resultado 4kV RMS 50Hz/60Hz
	Resistencia al impulso	12kV 1.2/μs 500Ω
Constante del medidor	500 p/kWh	
Comunicaciones	Puerto IRDA 9600 baudias	
Salida de Pulsos	Cumple con IEC 62053-31	
Pantalla	LCD de buen contraste con dígitos de 9.8 x 3.5 mm	
Número de Dígitos	Seis enteros y un decimal	
Tiempo de vida certificado	15 años	
Dimensiones (Alto x ancho x profundidad)	233 x 174.5 x 49 mm	
Peso	904 gramos	
País de Fabricación	Inglaterra	



Características técnicas

DIMENSIONES			
Dimensiones:		96 mm x 96 mm x 103 mm (AxHxP)	
PESO			
500 g aprox.			
PROTECCIÓN			
IP50 en carcasa			
IP20 en bornes de conexión			
ALIMENTACIÓN			
Tensión	Frecuencia	Potencia absorbida	Fusible
230 V rms (+15% -10%)	45...65 Hz	< 6 VA	Montar fusible 0, 1A
240 V rms (+10% -15%)			
115 V rms (+15% -10%)			
120 V rms (+10% -15%)			
ENTRADAS VOLTIMÉTRICAS			
Tensión de entrada asignada		10...500 V (L-N)	
Tensión máxima en sobretensión		550 V	
Impedancia entrada de medición (L-N)		Superior a 8 MΩ	
ENTRADAS AMPERIMÉTRICAS (USAR SIEMPRE TRAFOS EXTERNOS)			
Rango		50 mA...5 A	
Sobrecarga		1,1 permanente	
Potencia máxima disipada (con I _{max} = 5 A), para cada entrada de fase		1,4 VA	
Tipo de medición		A través de shunts internos con empleo de transformadores de intensidad CT externos	
Sentido de la corriente		Reconocimiento al encendido, independiente para cada fase	
PRECISIÓN			
Tensión		± 0,5% F.S. ± 1 dígito en rango 10 V...500 V c.a. VL-N	
Intensidad		± 0,5% F.S. ± 1 dígito en rango 50 mA...5 A	
Potencia activa		± 1% ± 0,1% F.S. (de cosφ = 0,3 Ind. a cosφ = -0,3 Cap.)	
Frecuencia		40,0...99,9 Hz: ± 0,2% ± 0,1 Hz 100...500 Hz: ± 0,2% ± 1 Hz	
CONTADOR DE ENERGÍA			
Energía máxima por fase		4294,9 MWh (MVArh) con KA = KV = 1	
Energía máxima trifásica		4294,9 MWh (MVArh) con KA = KV = 1	
Precisión		Clase 1	
CONDICIONES OPERATIVAS			
Temperatura de funcionamiento		0°C...50°C	
Temperatura de almacenamiento		-10°C...60°C	
Humedad relativa		90% máx. (sin condensación) a 40°C	

ANEXO H: FORMATO DE ACTUALIZACIÓN DE DATOS DEL PERSONAL DEL EDI-PTG

Actualización Base de Datos del Personal del EDI-PTG						
Laboratorio					Fecha	
Extensiones	Principal			Auxiliares		
Unidad Academico Administrativa						
Nombre del Director del Laboratorio						
Extensión Externa				Correo Electrónico		
Teléfono			Franjas Laborales*			
Personal Autorizados para Ingresar al Laboratorio						
Nombre y Apellido			Correo Electrónico		Teléfono	
Datos de Funcionamiento de Aires Acondicionados						
Temperatura requerida por el proveedor para equipos especiales				Rangos de funcionamiento		
				Equipos		Zona Administrativa
Observaciones:						

*Por favor especificar días y franjas horarias en las cuales el laboratorio está en funcionamiento

Responsable de Información Suministrada

Auxiliar URE

ANEXO I: REGISTRO DE LAS MEDICIONES REALIZADAS EN EL PROGRAMA DE MONITORIZACIÓN

Laboratorio 101

Laboratorio 102

Características eléctricas	Límites		
	Tensión nominal	AB	Superior
Media			225 Vrms
Inferior			212 Vrms
BC		Superior	238 Vrms
		Media	219 Vrms
		Inferior	214 Vrms
CA		Superior	238 Vrms
		Media	225 Vrms
		Inferior	214 Vrms
Frecuencia	Superior	60,12 Hz	
	Media	59,9945 Hz	
	Inferior	59,831 Hz	
THD	AB	Superior	2,84
		Media	1,8
		Inferior	0,78
	BC	Superior	2,87
		Media	1,98
		Inferior	0,81
	CA	Superior	2,83
		Media	1,88
		Inferior	0,84
Flicker	AB	Superior	0,786
		Media	0,251
		Inferior	0
	BC	Superior	0,731
		Media	0,1831
		Inferior	0
	CA	Superior	0,856
		Media	0,184
		Inferior	0

Características eléctricas	Límites		
	Tensión nominal	AB	Superior
Media			220,072 Vrms
Inferior			214,41 Vrms
BC		Superior	223,12 Vrms
		Media	218,164 Vrms
		Inferior	212,41 Vrms
CA		Superior	225,03 Vrms
		Media	220,072 Vrms
		Inferior	214,41 Vrms
Frecuencia	Superior	60,126 Hz	
	Media	59,9927 Hz	
	Inferior	59,892 Hz	
THD	AB	Superior	2,87
		Media	1,9552
		Inferior	0,96
	BC	Superior	3,28
		Media	2,22134
		Inferior	1,01
	CA	Superior	3,11
		Media	2,034
		Inferior	0,85
Flicker	AB	Superior	0,99
		Media	0,29
		Inferior	0
	BC	Superior	0,37
		Media	0,35
		Inferior	0
	CA	Superior	0,92
		Media	0,3
		Inferior	0

Laboratorio 104

Características eléctricas	Límites		
Tensión nominal	AB	Superior	224,89 Vrms
		Media	218,659 Vrms
		Inferior	212,93 Vrms
	BC	Superior	223,75 Vrms
		Media	217,496 Vrms
		Inferior	211,42 Vrms
	CA	Superior	224,89 Vrms
		Media	218,659 Vrms
		Inferior	212,93 Vrms
Frecuencia	Superior	60,107 Hz	
	Media	59,9946 Hz	
	Inferior	59,793 Hz	
THD	AB	Superior	2,83
		Media	1,88
		Inferior	0,82
	BC	Superior	2,87
		Media	1,934
		Inferior	0,81
	CA	Superior	2,83
		Media	1,88
		Inferior	0,82
Flicker	AB	Superior	0,211
		Media	0,158642
		Inferior	0
	BC	Superior	0,209
		Media	0,1512
		Inferior	0
	CA	Superior	0,214
		Media	0,16437
		Inferior	0

Laboratorio 105

Características eléctricas	Límites		
Tensión nominal	AB	Superior	225,66 Vrms
		Media	218,709 Vrms
		Inferior	210,52 Vrms
	BC	Superior	224,15 Vrms
		Media	217,437 Vrms
		Inferior	209,43 Vrms
	CA	Superior	225,66 Vrms
		Media	218,709 Vrms
		Inferior	210,52 Vrms
Frecuencia	Superior	60,114 Hz	
	Media	59,99 Hz	
	Inferior	59,888 Hz	
THD	AB	Superior	2,86
		Media	1,8
		Inferior	0,85
	BC	Superior	2,88
		Media	1,9
		Inferior	0,81
	CA	Superior	2,83
		Media	1,88
		Inferior	0,82
Flicker	AB	Superior	0,213
		Media	0,16
		Inferior	0
	BC	Superior	0,21
		Media	0,15
		Inferior	0
	CA	Superior	0,214
		Media	0,16
		Inferior	0

Laboratorio 106

Características eléctricas	Límites		
Tensión nominal	AB	Superior	225,83 Vrms
		Media	220,034 Vrms
		Inferior	213,47 Vrms
	BC	Superior	224,57 Vrms
		Media	218,774 Vrms
		Inferior	212,35 Vrms
	CA	Superior	225,83 Vrms
		Media	218,034 Vrms
		Inferior	213,47 Vrms
Frecuencia	Superior	60,106 Hz	
	Media	59,99 Hz	
	Inferior	59,821 Hz	
THD	AB	Superior	3,07
		Media	2,108
		Inferior	1,04
	BC	Superior	3,02
		Media	2,018
		Inferior	1,01
	CA	Superior	3,03
		Media	2,022
		Inferior	0,93
Flicker	AB	Superior	0,786
		Media	0,183106
		Inferior	0
	BC	Superior	0,856
		Media	0,2515
		Inferior	0
	CA	Superior	0,731
		Media	0,18485
		Inferior	0

Laboratorio 107

Características eléctricas	Límites		
Tensión nominal	AB	Superior	226,99 Vrms
		Media	222,213 Vrms
		Inferior	214,93 Vrms
	BC	Superior	225,35 Vrms
		Media	220,781 Vrms
		Inferior	213,83 Vrms
	CA	Superior	226,99 Vrms
		Media	222,213 Vrms
		Inferior	214,93 Vrms
Frecuencia	Superior	60,105 Hz	
	Media	59,995 Hz	
	Inferior	59,854 Hz	
THD	AB	Superior	3,05
		Media	2,09
		Inferior	1,08
	BC	Superior	3,1
		Media	2,04
		Inferior	1,07
	CA	Superior	3,083
		Media	2,025
		Inferior	1,02
Flicker	AB	Superior	0,84
		Media	0,35
		Inferior	0
	BC	Superior	0,89
		Media	0,33
		Inferior	0
	CA	Superior	0,75
		Media	0,38
		Inferior	0

Laboratorio 108

Características eléctricas	Límites		
	Tensión nominal	AB	Superior
Media			220,16 Vrms
Inferior			213,95 Vrms
BC		Superior	224,61 Vrms
		Media	218,916 Vrms
		Inferior	212,76 Vrms
CA		Superior	226,09 Vrms
		Media	220,16 Vrms
		Inferior	213,95 Vrms
Frecuencia	Superior	60,167 Hz	
	Media	59,995 Hz	
	Inferior	59,875 Hz	
THD	AB	Superior	3,1
		Media	2,1
		Inferior	1,08
	BC	Superior	3,3
		Media	2,04
		Inferior	1,09
	CA	Superior	3,089
		Media	2,025
		Inferior	1,02
Flicker	AB	Superior	0,78
		Media	0,3
		Inferior	0
	BC	Superior	0,89
		Media	0,35
		Inferior	0
	CA	Superior	0,75
		Media	0,38
		Inferior	0

Laboratorio 109

Características eléctricas	Límites		
	Tensión nominal	AB	Superior
Media			219,764 Vrms
Inferior			211,96 Vrms
BC		Superior	228,25 Vrms
		Media	218,465 Vrms
		Inferior	210,48 Vrms
CA		Superior	229,34 Vrms
		Media	219,764 Vrms
		Inferior	211,96 Vrms
Frecuencia	Superior	60,095 Hz	
	Media	59,993 Hz	
	Inferior	59,854 Hz	
THD	AB	Superior	2,92
		Media	1,8704
		Inferior	0,91
	BC	Superior	2,88
		Media	1,765
		Inferior	0,89
	CA	Superior	2,93
		Media	1,836
		Inferior	0,9
Flicker	AB	Superior	0,92
		Media	0,8704
		Inferior	0
	BC	Superior	0,88
		Media	0,765
		Inferior	0
	CA	Superior	0,93
		Media	0,836
		Inferior	0

Subestación primera monitorización

Subestación segunda monitorización

Características eléctricas	Límites		
Tensión nominal	AB	Superior	227,15 Vrms
		Media	219,992 Vrms
		Inferior	0,01 Vrms
	BC	Superior	225,76 Vrms
		Media	218,385 Vrms
		Inferior	0,02 Vrms
	CA	Superior	227,15 Vrms
		Media	219,922 Vrms
		Inferior	0,01 Vrms
Frecuencia	Superior	60,151 Hz	
	Media	59,995 Hz	
	Inferior	59,837 Hz	
THD	AB	Superior	2,45
		Media	1,82542
		Inferior	0,71
	BC	Superior	2,35
		Media	1,85493
		Inferior	0,69
	CA	Superior	2,45
		Media	1,82542
		Inferior	0,71
Flicker	AB	Superior	0,79
		Media	0,3101
		Inferior	0
	BC	Superior	0,66
		Media	0,31579
		Inferior	0
	CA	Superior	0,84
		Media	0,3111
		Inferior	0

Características eléctricas	Límites		
Tensión nominal	AB	Superior	228,93 Vrms
		Media	221,522 Vrms
		Inferior	213,56 Vrms
	BC	Superior	227,35 Vrms
		Media	220,219 Vrms
		Inferior	212,36 Vrms
	CA	Superior	228,93 Vrms
		Media	221,522 Vrms
		Inferior	213,56 Vrms
Frecuencia	Superior	60,109 Hz	
	Media	59,9962 Hz	
	Inferior	59,852 Hz	
THD	AB	Superior	2,98
		Media	2,14
		Inferior	1,24
	BC	Superior	2,88
		Media	1,99
		Inferior	1,17
	CA	Superior	3
		Media	2,11
		Inferior	1,25
Flicker	AB	Superior	0,78
		Media	0,3
		Inferior	0
	BC	Superior	0,89
		Media	0,35
		Inferior	0
	CA	Superior	0,75
		Media	0,38
		Inferior	0

Sistema de Chiller a 440 kV

Sistema de A.A primera monitorización

Características eléctricas		Límites		Características eléctricas		Límites	
Tensión nominal	AB	Superior	464 Vrms	Tensión nominal	AB	Superior	227,33 Vrms
		Media	446,191 Vrms			Media	219,955 Vrms
		Inferior	425,24 Vrms			Inferior	212,2 Vrms
	BC	Superior	468,46 Vrms		BC	Superior	226,17 Vrms
		Media	450,351 Vrms			Media	218,939 Vrms
		Inferior	429,46 Vrms			Inferior	211,74 Vrms
	CA	Superior	464 Vrms		CA	Superior	227,33 Vrms
		Media	450,24 Vrms			Media	219,955 Vrms
		Inferior	425,24 Vrms			Inferior	212,2 Vrms
Frecuencia	Superior	60,091 Hz	Frecuencia	Superior	60,153 Hz		
	Media	59,993 Hz		Media	59,99 Hz		
	Inferior	59,889 Hz		Inferior	59,789 Hz		
THD	AB	Superior	2,88	THD	AB	Superior	3,1
		Media	1,8374			Media	2,047
		Inferior	1,33			Inferior	0,95
	BC	Superior	2,79		BC	Superior	3,21
		Media	1,76757			Media	2,11
		Inferior	1,19			Inferior	0,99
	CA	Superior	2,7		CA	Superior	3,1
		Media	1,6017			Media	2,05
		Inferior	1,13			Inferior	0,95

Sistema de A.A segunda monitorización Sistema de A.A tercera monitorización

Características eléctricas		Límites		Características eléctricas		Límites	
Tensión nominal	AB	Superior	220,96 Vrms	Tensión nominal	AB	Superior	225,64 Vrms
		Media	217,903 Vrms			Media	219,692 Vrms
		Inferior	214,82 Vrms			Inferior	210,64 Vrms
	BC	Superior	219,78 Vrms		BC	Superior	224,17 Vrms
		Media	216,926 Vrms			Media	218,634 Vrms
		Inferior	213,93 Vrms			Inferior	209,96 Vrms
	CA	Superior	220,96 Vrms		CA	Superior	225,59 Vrms
		Media	217,903 Vrms			Media	219,692 Vrms
		Inferior	214,82 Vrms			Inferior	210,64 Vrms
Frecuencia	Superior	60,105 Hz	Frecuencia	Superior	60,102 Hz		
	Media	59,995 Hz		Media	59,995 Hz		
	Inferior	59,906 Hz		Inferior	59,892 Hz		
THD	AB	Superior	2,74	THD	AB	Superior	2,94
		Media	2,30373			Media	2,1406
		Inferior	2,08			Inferior	1,19
	BC	Superior	2,77		BC	Superior	2,76
		Media	2,31782			Media	1,8618
		Inferior	2,08			Inferior	0,94
	CA	Superior	2,74		CA	Superior	2,91
		Media	2,30373			Media	2,0825
		Inferior	2,08			Inferior	1,16

ANEXO J: REGISTRO DE ACTIVIDADES DE LA SOCIALIZACIÓN REALIZADA CON EL ING. IVÁN ROJAS

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	14	Julio	2016	HORA:	Desde:	4:00 P.M	Hasta	5:00 P.M	
AGENDA	Socialización del programa URE en el EDI-PTG para el Ing. Iván Rojas			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crisanchó				Auxiliar URE					
Nelfy Pulgar				Auxiliar URE					
Iván Rojas				Jefe de división de planta física de la UIS					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1. Presentación de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG <ul style="list-style-type: none"> • Se realizó la presentación de lo realizado en cada una de las etapas de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG • Socialización del programa de monitorización para cada uno de los tableros de medición que se instalan en las fronteras de los laboratorios. Incluye, presentación de las variables a estudiar teniendo en cuenta la clasificación de los diferentes laboratorios. Incluye, conducto regular para la clasificación de cada una de las cargas que se instalan en los diferentes laboratorios desde la llegada al EDI. • Presentación de los registros de consumo mensual. Incluye aclaración de la desagregación de la información a presentar a cada uno de los responsables de los diferentes laboratorios. • Presentación y aclaración de las actividades URE presentes y futuras en el EDI-PTG. Incluye sustentación de las características del SAI que se instaló en el S02 del EDI-PTG, así como, la presentación de las actividades URE futuras, como la repotenciación de la S/E del EDI y el sistema de monitorización dentro del mismo. • Se presentó el formato que se entregó a cada uno de los laboratorios para almacenar la información necesaria de la temperatura y tiempo del funcionamiento del sistema de A.A en el EDI. • Se enseñan los objetivos que se plantean para la tercera fase del programa URE en el EDI-PTG 									

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Socialización de las etapas del programa URE en el EDI-PTG, por cada uno de los laboratorios. Incluye entrega a cada uno de los responsables de los registros de consumo mensual	Auxiliar URE	18/04/2016

ANEXO K: DIAPOSITIVAS PRESENTADAS EN LA SOCIALIZACIÓN INTERNA
DEL PROGRAMA URE EN EL EDI-PTG

Anexo digital

ANEXO L: REGISTRO DE LA SOCIALIZACIÓN REALIZADA POR LABORATORIO

REGISTRO DE ACTIVIDAD									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Edificio De Investigaciones - Parque Tecnológico Guatiguará				
	28	Julio	2016	HORA:	Desde:	4:00 P.M	Hasta	5:00 P.M	
AGENDA	Registro de socialización individual por el EDI-PTG			PROYECTO	Programa URE				
2. PARTICIPANTES									
NOMBRE				CARGO / EMPRESA			FIRMA		
Ing. Carlos Sierra				Ingeniero a cargo					
Laura Fernanda Santander Crisanchó				Auxiliar URE					
3. DESARROLLO DE LA AGENDA									
1.	Presentación de la segunda fase del programa URE en el EDI-PTG. Incluye visitas a los laboratorios con el fin de socializar las actividades de la presente fase, realizando retroalimentación de los objetivos propuestos y los resultados obtenidos: <ul style="list-style-type: none"> Se socializa el programa de monitorización realizado en la red eléctrica para los laboratorios, aclarando variables a analizar. Además de finalidad del programa de monitorización. Socialización de la actividad de seguimiento de consumo eléctrico a cada uno de los laboratorios. Incluye retroalimentación de los avances y actividades URE programadas para el EDI, además de la agenda de mantenimiento para cada uno de los laboratorios. Se argumenta las razones por las cuales se realizó la actualización del inventario y la importancia de la colaboración por parte de los integrantes de los laboratorios para la realización de esta actividad. Se comparte la importancia de que el personal de los laboratorios del EDI se integren al programa URE en el EDI-PTG, además de lo relevante del hecho de que ellos conozcan el programa URE en el edificio acabilidad y sean partícipes del mismo. Se reparte en cada uno de los laboratorios, donde se comparte la información, un registro de actividades donde se deja como evidencia que el personal de ese laboratorio queda al tanto del programa URE en el EDI-PTG, así como de las actividades URE que la coordinación ha realizado y está realizando en el mismo. 								

4. COMPROMISOS			
No.	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
1.	Recoger la totalidad de los registro de la información compartida en cada uno de los laboratorios	Ingeniero a Cargo Auxiliar URE	4/07/2016