

**ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA  
ENERGÍA (URE) PARA LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS**

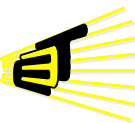
**AUTORES**

**MARIEN ANDREA PORTILLA LAGOS**

**CRISTIAN ANDRÉS PÉREZ DÍAZ**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA  
Y DE TELECOMUNICACIONES**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA  
Y TELECOMUNICACIONES  
BUCARAMANGA**

**2013**

**ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA  
ENERGÍA (URE) PARA LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERO ELECTRICISTA Y ELECTRÓNICO RESPECTIVAMENTE**

**AUTORES**

**MARIEN ANDREA PORTILLA LAGOS  
CRISTIAN ANDRÉS PÉREZ DÍAZ**

**DIRECTOR**

**MANUEL JOSÉ ORTIZ RANGEL**

**CODIRECTOR**

**GABRIEL ORDOÑEZ PLATA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA  
Y TELECOMUNICACIONES  
BUCARAMANGA**

**2013**

## **DEDICATORIA**

Agradezco a Dios todo poderoso por haberme permitido este logro, a mis padres Víctor Hugo Pérez Rozo y Omaira Díaz Fernández por todos los esfuerzos y sacrificios hechos durante mi vida universitaria para poder salir adelante.

A toda mi familia por todo su apoyo en los momentos más difíciles, cuando necesite una voz de aliento para no decaer en esta ardua batalla.

A todas las personas que de una u otra forma hicieron parte de este proceso mil y mil gracias por todo su apoyo y consejos.

**CRISTIAN ANDRÉS PÉREZ DÍAZ**

## **DEDICATORIA**

*A mi Madre quien con dulzura y amor me inculco el amor por el estudio, me enseñó que el éxito solo se alcanza con esfuerzo y disciplina. Tú me animaste a seguir adelante sin importan cuantos obstáculos se presenten en la vida. Gracias por ser la luz que me guía.*

*A mi padre quien deposito todas las esperanzas en mí, y siempre me ha hecho sentir profundamente amada, gracias por estar pendiente de mí en todo momento.*

*A mis hermanas quienes me han apoyado incondicionalmente, las amo y agradezco los esfuerzos que han hecho por su hermana menor.*

*A mis sobrinos a quienes amo infinitamente, y me hacen sentir la tía más querida del mundo.*

*A mi novio y su familia por haberme adoptado en su hogar como una Lizarazo, su apoyo ha sido fundamental en este logro.*

*A mis amigos y profesores por acompañarme en todos estos años de carrera universitaria.*

*A Vanesita, mi negro y Juan Andrés mis tres bebes que están en el cielo sé que me cuidan, les recuerdo en todo momento.*

*Marien Andrea Portilla Lagos*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, nuestros Padres, familiares, amigos y compañeros de estudio por acompañarnos a lo largo de nuestra vida especialmente en esta etapa de estudios universitarios. Gracias por la colaboración que nos han brindado en el desarrollo de este documento.

A nuestro director de proyecto el Ingeniero Manuel Jose Ortiz Rangel, por su colaboración y la oportunidad de trabajar a su lado. Gracias por brindarnos su experiencia y conocimiento, su apoyo ha sido fundamental para la realización del documento.

Al querido Doctor Gabriel Plata Ordoñez por su colaboración y conocimiento impartido en las aulas.

A la Fundación Colegio UIS y a los miembros del Comité URE por la oportunidad de realizar este proyecto en su institución. Agradecemos especialmente la colaboración de la Ingeniera Leidy Pacheco y la Doctora Doris Sarmiento Gamboa por el servicio de colaboración prestada.

## **ACRÓNIMOS.**

**BID:** Banco Interamericano de Desarrollo

**CIDET:** Corporación Centro De Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico

**CIURE:** Comisión Intersectorial de Uso Racional y Eficiente de Energía

**COLCIENCIAS:** Departamento Administrativo de ciencia, tecnología e innovación

**CONOCE:** Programa Colombiano de Normalización, Certificación y Etiquetado de Equipos

**CREG:** Comisión Reguladora de Energía y GAS

**DNP:** Departamento Nacional de Planeación

**FCUIS:** Fundación Colegio UIS

**FNCE:** Fuentes no Convencionales de Energía.

**IDE:** Indicador de Desempeño Energético.

**INCONTEC:** Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

**IPSE:** Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas

**ISO:** International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)

**MME:** Ministerio de Minas y Energía.

**NTC:** Norma Técnica Colombiana

**PEN:** Plan Energético Nacional

**PROURE:** Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales

**RETIE:** Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas

**RETILAP:** Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

**SGE:** Sistema de Gestión de la Energía

**SGE:** Sistema de Gestión de la Energía

**UPME:** Unidad de Planeación minero Energética

**URE:** Uso racional y eficiente de la Energía

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	21
JUSTIFICACIÓN.....	25
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	26
1. OBJETIVOS .....	30
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	30
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	30
2. MARCO CONCEPTUAL.....	32
2.1. TÉRMINOS Y DEFINICIONES .....	32
3. NORMATIVIDAD Y SOPORTE LEGAL.....	39
3.1. NORMATIVIDAD PLANEACIÓN ENERGÉTICA.....	39
3.2. MARCO NORMATIVO NACIONAL URE Y PROURE .....	41
3.2.1. Funciones de los Actores PROURE.....	42
3.3. LA NORMA NTC - ISO 50001, (2011) .....	45
3.4. REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE).....	51
3.5. REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO. (RETILAP) .....	52
3.6. CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO NTC 2050.....	53
3.7. PLAN ENERGÉTICO NACIONAL 2006 - 2025, (2007).....	54
4. METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO .....	56
4.1. INFORMACIÓN PRELIMINAR.....	59
4.2. ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	60
4.2.1. Datos de suministro eléctrico en el colegio. ....	61

4.2.2. Medidas.....	61
4.3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA .....	62
5. EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES TÉCNICOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS QUE HACEN PARTE DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS.65	
5.1. REQUISITOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA EN LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS. ....	65
5.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS.....	67
5.3. RECOPIACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS DISEÑOS ELÉCTRICOS EJECUTADOS EN LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS .....	71
5.3.1. Iluminación Interior.....	76
5.3.2. Iluminación Exterior .....	82
5.3.3. Medición De Iluminancia .....	86
5.3.4. Análisis De La Situación Energética Actual.....	89
5.4. EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES ELECTRÓNICOS QUE HACEN PARTE DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS.....	96
5.5. ANÁLISIS EQUIPOS CRÍTICOS AIRE ACONDICIONADO .....	100
5.6. ANÁLISIS DE LA RED DE DATOS.....	103
6. IMPLEMENTACIÓN PROGRAMA URE..... 107	
6.1. CONFORMACIÓN DEL COMITÉ URE .....	107
6.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	109
6.2.1. Programas Y Acciones En Capacitación, Formación Y Buenas Prácticas.	109
6.2.2. La Gestión Del Mantenimiento Y Mejoramiento Continuo .....	119
6.2.3. La Sustitución De Equipos.....	122

7. ELABORACIÓN DEL PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO .....	129
7.1. ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO EN ILUMINACIÓN .....	130
7.2. CRITERIOS DE DISEÑO ELÉCTRICO.....	131
7.3. EQUIPOS DE OFICINA Y COMPUTACIÓN. ....	131
7.4. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO .....	132
7.5. ILUMINACIÓN NATURAL.....	132
7.6. SELECCIÓN DE LA TENSIÓN ADECUADA .....	133
7.7. SISTEMAS DE CONTROL DE ILUMINACIÓN .....	134
8. CONCLUSIONES .....	141
9. RECOMENDACIONES.....	143
BIBLIOGRAFIA.....	148
ANEXO.....	155

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cadena energética en Colombia.....	33
Figura 2 Concepto Desarrollo Sostenible.....	34
Figura 3 Representación conceptual de desempeño energético.....	35
Figura 4 Modelo Colombia Ure .....	44
Figura 5 Objetivos ISO 50001.....	47
Figura 6 Círculo de Deming basado en ISO 50001 .....	49
Figura 7 Modelo de gestión de la energía para la Norma ISO 50001.....	50
Figura 8 Análisis de tarifas.....	63
Figura 9 Metodología para caracterización energética de la fundación colegio UIS .....	65
Figura 10 Planta física general .....	67
Figura 11 Caseta- Subestación Eléctrica Planta De Emergencia [17].....	72
Figura 12 Conexión RS232.....	75
Figura 13 Red regulada FCUIS.....	76
Figura 14 Vista lobby primer piso.....	77
Figura 15 Tubos fluorescentes T8 .....	79
Figura 16 Rotulado para lámparas fluorescente[2].....	80
Figura 17 Luminarias .....	81
Figura 18 lámpara utilizada era de vapor de mercurio de alta presión .....	83
Figura 19 Disposiciones sobre salud ocupacional y calidad de la iluminación .....	86
Figura 20 Resumen de valores de luminancia (máximos, mínimos y medios) .....	88
Figura 21 Evolución de Consumo Restaurante escolar .....	90
Figura 22 Grafico cruzado consumo – ocupación restaurante .....	92
Figura 23 Evolución de Consumo Restaurante escolar .....	94
Figura 24 Grafico cruzado consumo – ocupación colegio.....	95
Figura 25 Laboratorios y salas interactivas.....	96

Figura 26 Actividad “Dibuja tu cartel” .....	111
Figura 27 Premiación “dibuja tu cartel”. .....	113
Figura 28 Ganadores “dibuja tu cartel URE” .....	113
Figura 29 1°,2° y 3° lugar “Dibuja tu cartel URE” .....	114
Figura 30 Actividad de socialización semana cultural. ....	116
Figura 31 Feria de la ciencia, Fuentes alternativas de energía .....	119
Figura 32 Ejemplo etiqueta energética.....	124
Figura 33 Implementación de medidas a corto, mediano y largo plazo .....	129
Figura 34 Irradiación del sensor.....	137
Figura 35 Control de iluminación. ....	138

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Normas Reglamentarias en Gestión Energética .....	39
Tabla 2 Funciones actores PROURE.....	42
Tabla 3 Horarios personal del colegio.....	70
Tabla 4 Capacidad Nomina y ocupación.....	70
Tabla 5 Componentes del sistema eléctrico existente. ....	73
Tabla 6 Valores mínimos de eficacia lumínica en lámparas fluorescentes T8.....	78
Tabla 7 Tabla comparativa lámparas T8 utilizadas en la FCUIS .....	81
Tabla 8 Mínimo factor de balasto exigido, para balastos de lámparas fluorescentes. ....	82
Tabla 9 Eficacia mínima para las bombillas de mercurio a alta presión .....	84
Tabla 10 Especificaciones de lámparas fluorescentes compactas con balasto incorporado.....	85
Tabla 11 Niveles de iluminancia aceptados para diferentes áreas y actividades. ]	86
Tabla 12 Historial de facturación restaurante.....	89
Tabla 13 Nivel de ocupación del Restaurante escolar .....	91
Tabla 14 Historial de facturación del colegio.....	93
Tabla 15 Nivel de ocupación.....	94
Tabla 16 Equipos de aire acondicionado. ....	101
Tabla 17. Longitudes tendidas .....	104
Tabla 18 Distribución ancho de banda.....	105
Tabla 19 Rangos de eficiencia energética para acondicionadores de aire tipo unitari <sup>o</sup> .....	125
Tabla 20 Máximos contenidos de mercurio en lámparas fluorescentes. ....	126
Tabla 21 Especificaciones de lámparas fluorescentes compactas].....	127
Tabla 22 Valores mínimos de eficacia lumínica en tubos fluorescentes T8 y T5. ....	127

Tabla 23 Comparación de dispositivos infrarrojos.....	136
Tabla 24 Especificaciones de sensor de luz, theben 1290700.....	139

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA Y FUENTES NO CONVENCIONALES EN COLOMBIA – PROURE .....	155
ANEXO B. LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS EN EL MARCO DEL RETIE.....	164
ANEXO C ETIQUETA DE EFICIENCIA .....	166
ANEXO D EL MERCADO ELÉCTRICO EN COLOMBIA, COMERCIALIZADORAS .....	170
ANEXO E DIAGRAMA UNIFILAR.....	178
ANEXO F TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN.....	179
ANEXO G PARAMETROS DE LAMPARAS FLUORESCENTES .....	181
ANEXO H REGISTRÓ TÉCNICO FUNDACIÓN COLEGIO UIS. ....	184
ANEXO I FORMATOS DE INSPECCIÓN .....	190
ANEXO J REPOTENCIALIZACIÓN ILUMINACIÓN EXTERIOR.....	193
ANEXO K MANTENIMIENTO DEL TRANSFORMADOR.....	195
ANEXO L CAPACITACIÓN, TUTORIALES Y RECOMENDACIONES PARA EL BUEN USO DE EQUIPOS PORTÁTILES A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMITÉ URE.....	199
ANEXO M FORMATO DE PORTÁTILES DELL EN GARANTÍA.....	211
ANEXO N PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO BASADO EN LA DISTRIBUCIÓN DE CONSUMOS POR USO. ....	212
ANEXO O. ACTA DE CÓMITRE TÉCNICO DE SEGUIMIENTO .....	229

## RESUMEN

**TITULO:**“ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA (URE) PARA LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS”\*

**AUTORES:** MARIEN ANDREA PORTILLA LAGOS, CRISTIAN ANDRÉS PÉREZ DÍAZ\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Uso Racional y Eficiente de la Energía, Monitorización, Red de Datos, Sistema Energético.

### DESCRIPCIÓN:

Este documento expone los problemas del consumo indiscriminado de la energía, específicamente en el COLEGIO FUNDACIÓN UIS. Crear conciencia de la conservación del recurso energético para contribuir con la disminución del calentamiento global, es de vital importancia, y más importante aun cuando se trabaja con una población tan vulnerable como son los niños a una temprana edad.

Se recopiló la información del parque tecnológico de la institución ordenando la información según los estándares de calidad, para crear un plan de mantenimiento. Identificando los componentes de consumo significativo como lo son el sistema de iluminación y los equipos informáticos de las diferentes salas y laboratorios. Ofreciendo capacitaciones al personal administrativo y profesores que laboran en la institución.

El colegio renovó su sistema de iluminación con el objetivo de mejorar sus condiciones y disminuir el consumo de energía.

Por este motivo las Directivas han decidido aplicar un modelo de Uso Racional De La Energía basado en una metodología de gestión energética estandarizando algunos procesos de diseños en la institución y fusionándolos con procedimientos de calidad asociados al mantenimiento, el trabajo que se realice puede ser base en el caso que el colegio desee la certificación en gestión energética (ISO 50001), pero el fin inmediato mejorar la eficiencia energética en la institución.

La implementación de un programa URE constituye una herramienta de ahorro energético significativo teniendo en cuenta la incorporación de parámetros técnicos de diseño y de consumo.

---

\* Trabajo De Grado

\*\* FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS. ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA. Y TELECOMUNICACIONES. DIRECTOR. MANUEL JOSÉ ORTIZ RANGEL. CODIRECTOR. GABRIEL ORDOÑEZ PLATA

## ABSTRACT

**TITLE:** PROGRAM DEVELOPMENT OF A RATIONAL AND ENERGY EFFICIENT (URE) FOR FOUNDATION COLLEGE UIS\*

**AUTHORS:** MARIEN ANDREA PORTILLA LAGOS, CRISTIAN ANDRÉS PÉREZ DÍAZ\*\*

**KEYWORDS:** Rational Use of Energy, Monitoring, Network Data, Energy System.

### DESCRIPTION:

This document outlines the problems of indiscriminate consumption of energy, specifically the FOUNDATION COLLEGE UIS. Raise awareness of the conservation of energy resources to contribute to the reduction of global warming , is of vital importance, and more importantly, when working with a vulnerable population such as children at an early age.

They collect information technology park in the institution ordering information as quality standards, to create a maintenance plan. Identifying significant consumption components such as the lighting system and the computers of the different rooms and laboratories. Offering training to administrative staff and teachers working in the institution.

The school renewed its lighting system in order to improve their conditions and reduce energy consumption.

For this reason Directives have decided to apply a model of Rational Use Of Energy based on a strong management methodology and standardizing certain processes in the institution designs and fusing them with quality procedures associated with maintenance, the work done can be based on Should the school wish certification in energy management (ISO 50001), but the immediate aim to improve energy efficiency in the institution.

The URE program implementation is a significant energy saving tool considering the incorporation of technical parameters and consumer design.

---

\* Work Degree

\*\* FACULTY OF ENGINEERING \*\* PHYSICAL - MECHANICAL. SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRONICS. AND TELECOMMUNICATIONS. DIRECTOR. RANGEL JOSE MANUEL ORTIZ. CO-DIRECTOR. GABRIEL ORDONEZ SILVER

## INTRODUCCIÓN

La energía en cualquiera de sus formas constituye un factor vital para el desarrollo de la sociedad, el uso de la energía está presente en todas las actividades cotidianas, desde las tareas más sencillas hasta las más complejas. Es acertado afirmar que pocas personas estarían dispuestas a renunciar a la comodidad del estilo de vida que tienen y a la cual se han adaptado, especialmente por la incidencia de la tecnología.

El uso racional de la energía no supone restricciones a la calidad de vida, al contrario es una forma de utilizar los recursos de una forma más responsable y eficiente. El propósito es utilizar lo necesario para asegurar los mismos o mejores beneficios a las generaciones futuras asegurando el abastecimiento eléctrico en todos los sectores.

El hábito del exceso de consumo energético es típico de algunas sociedades occidentales, donde mantener el estilo de vida en los hogares y las oficinas subordinan las estrategias encaminadas al uso racional y eficiente de la energía, lo cual expone un problema de índole cultural que conlleva a un panorama de preocupación con el medio ambiente y la explotación masiva de los recursos naturales.

Durante el siglo pasado las fuentes energéticas basadas en recursos fósiles estaban disponible en grandes cantidades, el petróleo era fácil de obtener y de transportar, algunos yacimientos de gas se desperdiciaban quemando el hidrocarburo en teas, en términos generales, los recursos naturales parecían inagotables y el sector productivo se acostumbró a las fuentes energéticas de

relativo bajo costo aun cuando el impacto a largo plazo en la capa de ozono y el clima global fuera inevitable.

El modelo energético no es sostenible pues depende casi exclusivamente de unos recursos que son limitados y produce efectos dañinos al ambiente. Las potencias mundiales han expresado su preocupación frente a la gran demanda y poca oferta disponible en nuevos yacimientos petroleros, de carbón o gas. Un problema aun de mayor interés es el caso del calentamiento global, este efecto se da al emitir sustancias que afectan la capa de ozono producto de los gases que se originan al hacer combustión.

Se estima que Colombia en el año 2012 consumió cerca mil [Peta Julios] de energía final, de los cuales un 20% <sup>1</sup> corresponde al consumo de energía eléctrica y cerca del 20 % de la energía eléctrica proviene de fuentes fósiles. De acuerdo al informe durante la última década el consumo creció a una tasa media anual de 2.9% <sup>2</sup> y en el año 2012, la demanda eléctrica nacional alcanzó una magnitud de 59.367 GWh. Bajo este escenario el Ministerio de Minas y energía y la UPME [23]<sup>3</sup> como Entidad encargada del planeamiento del sector energético en Colombia, viene trabajando en programas sobre políticas URE las cuales, una vez implementados, se esperan resultados que contribuyan al uso eficiente de y racional de los recursos energéticos.

En Colombia, el sistema eléctrico es confiable y no hay problemas de desabastecimiento. Desde la crisis energética de 1992 que llevo al país al racionamiento, no se ha presentado un desequilibrio considerable entre la oferta y la demanda de energía, por esta razón no ha surgido la necesidad de desarrollar

---

<sup>1</sup> FUENTE: Proyección de demanda de energía eléctrica en Colombia , Marzo 2013

<sup>2</sup> La demanda eléctrica nacional alcanzó una magnitud de 59.367 Gwh, lo que implica un crecimiento de 3,9% respecto al año 2011.

<sup>3</sup> UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA, UPME 2007.

políticas urgentes de ahorro energético y se ha prestado muy poca atención a programas que buscan aumentar la eficiencia energética y es muy poco el desarrollo que tiene el país en cuanto al uso de fuentes no convencionales de energía

En el año 2001 Colombia presenta la Ley 697 que “Declara el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia Nacional”. El interés del estado colombiano en implementar una política de eficiencia energética se basa en algunos datos estimados por la Agencia Internacional de la Energía <sup>4</sup>, en el cual implementar el uso racional de la energía tanto a nivel domiciliario como a nivel industrial implicaría un ahorro en el consumo del 15 al 20%. Porcentaje que resultaría beneficioso para asegurar el abastecimiento energético y aumentar la eficiencia energética mejorando la competitividad del sector eléctrico.

Una metodología de Gestión de la energía que se viene adoptando en diferentes países es la norma ISO <sup>5</sup> 50001, La implementación de esta norma internacional está destinada a la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero y de otros impactos negativos al medio ambiente En Colombia es el ICONTEC el órgano que la adopto en la NTC-ISO 50001<sup>6</sup>“*Sistemas De Gestión De La Energía, Requisitos Con Orientación Para Su Uso*”.

Este documento especifica los requisitos de un sistema de gestión de la energía a partir de la cual una organización puede desarrollar e implementar una política

---

<sup>4</sup> FUENTE: Internacional Energy Agency (IEA).

<sup>5</sup> Organización Internacional para la Estandarización u Organización Internacional de Normalización Esta normativa es de aplicación en todo tipo de empresas y organizaciones, grandes o pequeñas tanto del ámbito público o privado, bien se dediquen a la provisión de servicios o a la elaboración de productos y equipos.

<sup>6</sup> Esta norma es una adopción idéntica (IDT) por traducción de la norma ISO 50001:2011

energética y establecer objetivos, metas, y planes de acción y llevar a la empresa a mejorar la eficiencia energética.

La FCUIS <sup>7</sup> es una entidad educativa privada sin ánimo de lucro, que presta el servicio de educación pre-escolar hasta bachillerato con una trayectoria de más de 40 años. En la actualidad tiene alrededor de 950 estudiantes, y 80 profesores e instalaciones físicas con medios educativos adecuados. Los logros académicos y deportivos la clasifican en un nivel sobresaliente y el desempeño académico y social de sus egresados es indicativo de la alta formación integral que puede lograrse en la Fundación Colegio UIS. En este trabajo se adoptan algunas directrices de la ISO 50001<sup>8</sup> para implementar un programa de Uso Racional y Eficiente de la energía (URE) estandarizando algunos procesos de gestión, y aplicando la normatividad vigente para este tipo de establecimientos educativos.

## **ESTRUCTURA DEL LIBRO**

El libro está estructurado de la siguiente manera: en el **capítulo 1**, se presentan el objetivo general y los objetivos específicos.

En el **capítulo 2**, se encuentran las definiciones claves necesarias para el desarrollo del documento, haciendo énfasis en conceptos más relevantes.

El **capítulo 3**, se trata la normatividad y los soportes legales en el cual se basa el libro, basándonos en el marco normativo URE.

---

<sup>7</sup> Fuente: Subdirección administrativa Fundación Colegio UIS, Ing. Leidy Pacheco. Datos históricos de la fundación del colegio.

<sup>8</sup> En este proyecto daremos las bases de cómo implementar un modelo URE basado en la NTC-ISO 50001 pero en nuestros objetivos no se encuentran la certificación.

El **capítulo 4**, trata la metodología utilizada en el libro con el fin de implementar un programa URE.

El **capítulo 5**, se realiza la evaluación de los componentes eléctricos y electrónicos de la FCUIS, se presenta la recopilación de información recolectada y se hace un análisis de la situación energética del colegio.

El **capítulo 6**, trata sobre la implementación del programa URE y los pasos que se siguieron durante el proceso.

El **capítulo 7**, presenta la elaboración del plan de ahorro energético y algunas pautas que se pueden seguir con el fin de mejorar la eficiencia energética en diferentes áreas del colegio.

En los capítulos finales, se hacen las observaciones, recomendaciones generales y las conclusiones del proyecto.

## **JUSTIFICACIÓN**

Los centros de educación son un pilar de la sociedad cuya función primordial de la escuela es precisamente la **educativa**, ya que todo ser humano debe poseer unos valores reconocidos socialmente. A esta función está unida la capacidad para formar individuos que sepan vivir y puedan vivir en una sociedad, con este fin se deben adquirir unas normas y un rol determinado. La escuela debe preparar a los individuos para que el día de mañana puedan hacer frente a las situaciones cotidianas que se presentan al vivir en una sociedad. Teniendo en cuenta esta misión educativa la Junta Directiva de la Fundación Colegio UIS ha mostrado interés en contribuir de forma oportuna al problema medioambiental y llevar a cabo algunos esfuerzos tanto económicos como intelectuales encaminados a mejorar la

problemática cultural basada en el consumo ineficiente de la energía eléctrica en el colegio.

La Institución ha realizado un esfuerzo importante para brindar a los usuarios (docentes, administrativos, etc.) la infraestructura y un ambiente propicio acorde a las actividades misionales. La implementación de algunas medidas basadas en el programa de uso racional y eficiente de la energía está relacionada con el componente tecnológico, con la gestión y la promoción de buenos hábitos de uso, en función de aprovechar de manera óptima los recursos energéticos. Un propósito clave resulta el establecer una cultura URE y concientizar a todos los miembros de la comunidad. [9]

Actualmente la normatividad y reglamentación relacionada a la implantación de un programa URE se relaciona a continuación:

- La LEY URE (ley 697 de 2001).
- Documento preliminar (PROURE).
- RETIE, requisito técnico para instalaciones eléctricas.[1]
- RETILAP, requisitos para alumbrado público.[2]
- Norma ISO-50001.

En el capítulo 3 se hace una descripción de estos referentes.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Fundación Colegio UIS es una institución que se creó bajo el esfuerzo de algunos visionarios que pertenecían a la Universidad industrial de Santander; surgió como una propuesta para impartir educación a hijos de los servidores de la Universidad (profesores, empleados administrativos, etc.).

La presencia de la Universidad y de FAVUIS<sup>9</sup> en el órgano superior de la Fundación es determinante, también están los representantes los padres de familia que no son servidores de la Universidad y los estudiantes. El aporte económico de la UIS desapareció cuando la situación financiera de la misma Universidad se tornó crítica, a mediados de la década de los años 80. Hoy, la Constitución Política prohíbe a la Universidad financiar una institución privada<sup>10</sup>.

El colegio ha tenido una transformación física en los últimos años debido a un aumento considerable en el número de estudiantes y personal docente. El servicio educativo va desde preescolar hasta bachillerato y luego surgió la necesidad de construir espacios más amplios y adecuados que cumplan y garanticen la misión educativa, con el fin de mantener el alto nivel educativo que se maneja. A partir de este crecimiento en estudiantes, personal administrativo y docentes surgieron nuevas necesidades u actividades colaterales como el caso del restaurante escolar, diseñado con todas las especificaciones físicas y tecnológicas para garantizar dietas adecuadas y fomentar conductas educativas fuera del aula.

El colegio actualmente cuenta con los siguientes ambientes administrativos y de aprendizaje:

- Laboratorios de física y química.
- Aulas virtuales de inglés y matemáticas.
- Coliseo deportivo.
- Alumbrado general
- Unidad administrativa.

---

<sup>9</sup> FAVUIS tiene su representación en la Junta de Directores , actualmente se encuentra el doctor Luis Eugenio Prada Niño Vicepresidente ,FAVUIS – Representante al Consejo Directivo

<sup>10</sup> Hace 40 años las leyes de la República permitían que una institución pública pudiera coadyuvar en la financiación de una institución privada con tal de que estuviera bien justificada. la UIS coadyuvó a la financiación de la Fundación para darle nacimiento. Además durante los primeros años financió parte de la matrícula de los servidores de la Universidad.

- Cuarto frío de alimentos.
- Cafetería
- Biblioteca.
- Restaurante escolar.
- Bodega de almacenamiento por mencionar algunos sitios específicos.

Algunos de estos sitios cumplen con las normas técnicas reglamentarias pues han sido intervenidos durante la repotenciación del sistema eléctrico<sup>11</sup> que se hizo con una inversión de 430 millones hace dos años y en el cual se hicieron las diligencias necesarias para que cumplieren los requisitos mínimos legales de Normas obligatorias en Colombia como lo es el RETIE y el RETILAP.

El parque tecnológico con el que cuenta el Colegio es sobresaliente sobre otras instituciones, lo cual hace que cada año se añadan nuevas carga al sistema, se estima que la demanda diaria que necesita la institución para que funcione todos los edificios es de 22000 [kWh] al mes. La infraestructura eléctrica es determinante para que se puedan cumplir las labores y rutinas diarias, luego se han tomado medidas para asegurar el abastecimiento eléctrico del colegio como la compra de la planta de emergencia y la adquisición de una UPS con capacidad de 80 KVA para asegurar el suministro eléctrico de la red regulada que garantiza la continuidad de las labores académicas y administrativas del colegio y disminuye los riesgos de daño en los equipos sensibles por cortes intempestivos de energía.

Actualmente el colegio no tiene ningún programa que incentive al ahorro y buen uso de la energía eléctrica, las malas prácticas de uso son evidentes en los diferentes departamentos del colegio, y la falta de compromiso de los empleados y

---

<sup>11</sup> Toda remodelación de una instalación eléctrica que se realice en los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica. Se debe aplicar el RETIE

alumnos contribuye al incremento del servicio eléctrico con facturas que superan los 8 millones de pesos mensuales. Esto motivo las Directivas han decidido aplicar un modelo de Uso Racional De La Energía basado en una metodología de gestión energética estandarizando algunos procesos de diseños en la institución y fusionándolos con procedimientos de calidad asociados al mantenimiento, el trabajo que se realice puede ser base en el caso que el colegio desee la certificación en gestión energética (ISO 50001), pero el fin inmediato mejorar la eficiencia energética en la institución.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

- Caracterizar los procesos técnicos operativos, de mantenimiento preventivo y correctivo de los componentes del sistema eléctrico y de los equipos eléctricos y electrónicos de la FUNDACIÓN COLEGIO UIS, como antecedente para la adopción de un Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía URE, de acuerdo a la normatividad vigente (NTC- ISO 50001 de 2011).

Incluye la programación de actividades de socialización en el enfoque de la racionalización y sensibilización del consumo de energía eléctrica en la institución.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recopilar y clasificar la información de los componentes técnicos del sistema eléctrico y de los equipos eléctricos y electrónicos que hacen parte del parque tecnológico de la Institución.
- Definir la agenda de mantenimiento preventivo para los componentes del sistema eléctrico y los equipos electrónicos de acuerdo a las garantías vigentes, las recomendaciones de los proveedores y según las políticas de mantenimiento de la institución.

- Elaborar los contenidos de los programas que propicien la adopción de parámetros culturales frente al uso de los recursos energéticos del plantel educativo.
- Plantear el plan de ahorro energético basado en los índices de ocupación y los procesos energéticos asociados a los ambientes administrativos y de aprendizaje.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

A continuación se definen los conceptos claves que se utilizaron en el desarrollo del documento.

### 2.1. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

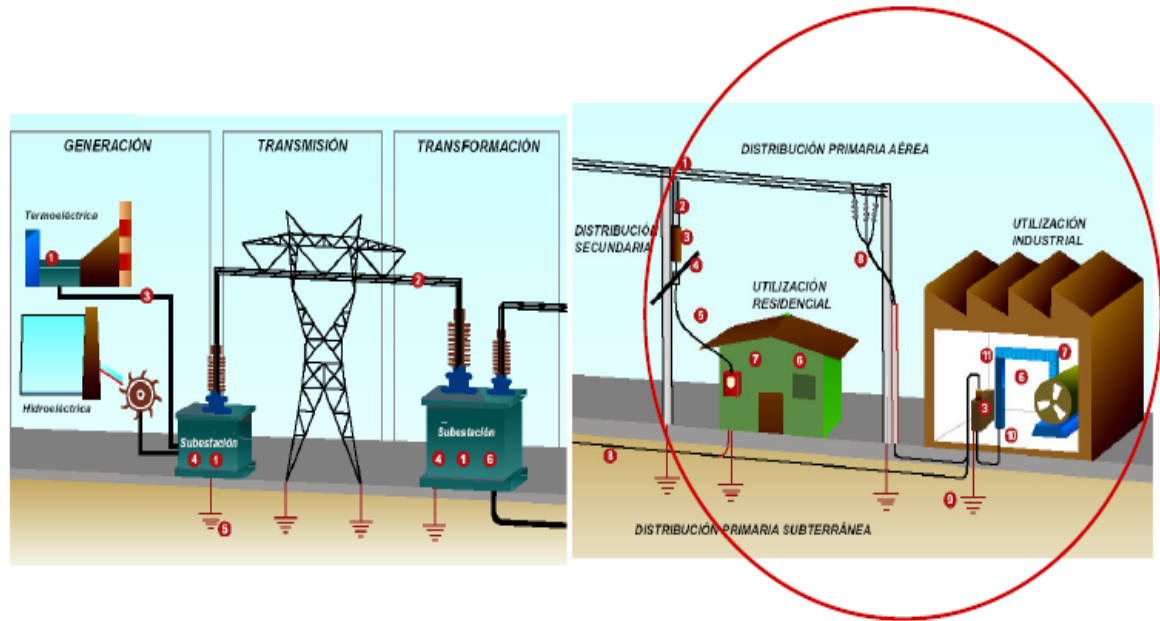
Definición de conceptos claves utilizados en el documento con el fin de facilitar la comprensión. La definición estará de acuerdo al significado aplicado de acuerdo al contexto del documento.

**Acreditación:** Procedimiento mediante el cual se reconoce la competencia técnica y la idoneidad de organismos de certificación e inspección, así como laboratorios de ensayo y de metrología. [2]

**Aprovechamiento óptimo:** Consiste en buscar la mayor relación beneficio-costos en todas las actividades que involucren el uso eficiente de la Energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables. [4]

**Cadena energética:** Es el conjunto de todos los procesos y actividades tendientes al aprovechamiento de la energía que comienza con la fuente energética misma y se extiende a su uso final, (ver figura 1) [4]

Figura 1. Cadena energética en Colombia<sup>12</sup>



**Certificado de conformidad:** Documento emitido conforme a las reglas de un sistema de certificación, en el cual se puede confiar razonablemente que un producto, proceso o servicio es conforme con una norma, especificación técnica u otro documento normativo específico. [2]

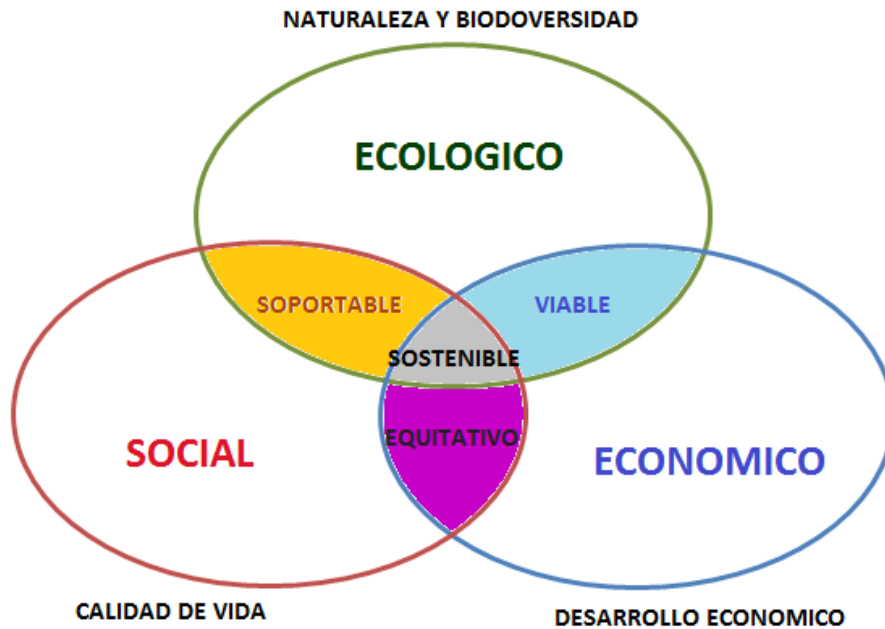
**Confiabilidad:** Capacidad de un dispositivo, equipo o sistema para cumplir una función requerida, en unas condiciones y tiempo dados. Equivale a fiabilidad. [1]

**Desarrollo sostenible:** Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo

<sup>12</sup> FUENTE: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, REPUBLICA DE COLOMBIA.

para la satisfacción de sus propias necesidades, a continuación se muestra en la figura 2. [3]

**Figura 2 Concepto Desarrollo Sostenible<sup>13</sup>**

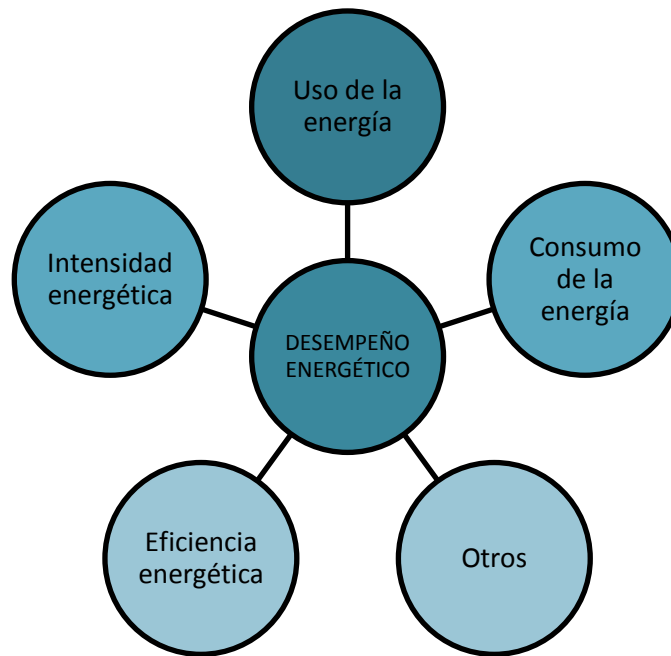


**Desempeño energético:** resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y consumo de la energía, (ver figura 3). [4]<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Figura basada en el concepto de Desarrollo Sostenible. Autores.

<sup>14</sup> En el contexto de SGE los resultados pueden medirse respecto a la política, objetivos y metas energéticas y a otros requisitos de desempeño energético.

**Figura 3 Representación conceptual de desempeño energético**



**Deslumbramiento:** Sensación producida por la luminancia dentro del campo visual que es Suficientemente mayor que la luminancia a la cual los ojos están adaptados y que es causa de molestias e incomodidad o pérdida de la capacidad visual y de la visibilidad. Existe deslumbramiento cegador, directo, indirecto, incómodo e incapacitado. [2]

**Energía:** Hace referencia a combustibles, vapor, calor, aire comprimido y otros similares.

**Eficacia luminosa de una fuente:** Relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente luminosa (bombilla) y la potencia de la misma. La eficacia de una fuente se expresa en lúmenes/vatio (lm/W). [2]

**Eficiencia de una luminaria:** Relación de flujo luminoso, en lúmenes, emitido por una luminaria y el emitido por la bombilla o bombillas usadas en su interior. **[2]**

**Eficiencia Energética:** Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables<sup>15</sup>. **[4]**

Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía. **[3]**

**IDE:** Indicador de desempeño energético, es el valor cuantitativo o medida del desempeño tal como lo define la organización. **[4]**

**Línea de base energética:** Referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación de desempeño energético<sup>16</sup>. **[4]**

**Lúmen (lm):** Unidad de medida del flujo luminoso en el Sistema Internacional (SI). Radiométricamente, se determina de la potencia radiante; fotométricamente, es el flujo luminoso emitido dentro de una unidad de ángulo sólido (un estereorradián) por una fuente puntual que tiene una intensidad luminosa uniforme de una candela. **[2]**

**Luminancia (L):** En un punto de una superficie, en una dirección, se interpreta como la relación entre la intensidad luminosa en la dirección dada producida por un elemento de la superficie que rodea el punto, con el área de la proyección

---

<sup>15</sup> FUENTE: Artículo 3 Núm. 7 Ley 697 de 2001

<sup>16</sup> La línea de base energética se utilizara para calcular los ahorros energéticos, como una referencia antes y después de implementar las acciones de mejora.

ortogonal del elemento de superficie sobre un plano perpendicular en la dirección dada. La unidad de luminancia es candela por metro cuadrado. (Cd/m<sup>2</sup>). [2]

**Luminaria:** Aparato de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o más bombillas o fuentes luminosas y que incluye todas las partes necesarias para soporte, fijación y protección de las bombillas, pero no las bombillas mismas y, donde sea necesario, los circuitos auxiliares con los medios para conectarlos a la fuente de alimentación. [2]

**Lux (lx):** Unidad de medida de iluminancia en el Sistema Internacional (SI). Un lux es igual a un lúmen por metro cuadrado (1 lx = 1 lm/m<sup>2</sup>). [2]

**Sistema De Puesta A Tierra (SPT):** Conjunto de elementos conductores continuos de un sistema eléctrico específico, sin interrupciones, que conectan los equipos eléctricos con el terreno o una masa metálica. Comprende la puesta a tierra y la red equipotencial de cables que normalmente no conducen corriente. [1]

**Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñada. [4]

**UPS:** Un UPS es una fuente de suministro eléctrico que posee una batería con el fin de seguir dando energía a un dispositivo en el caso de interrupción eléctrica. Los UPS son llamados en español SAI (Sistema de alimentación ininterrumpida). UPS significa en inglés Uninterruptible Power Supply. <sup>17</sup>

**URE:** Es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción,

---

<sup>17</sup> Respaldo de la energía eléctrica. [En línea]. Disponible web <<http://www.informaticamoderna.com/UPS.htm>>

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 sostenible. **[3]**

### 3. NORMATIVIDAD Y SOPORTE LEGAL.

#### 3.1. NORMATIVIDAD PLANEACIÓN ENERGÉTICA

En forma de resumen se presentan a continuación las principales Normas Reglamentaria en la cual se basa el documento.

**Tabla 1 Normas Reglamentarias en Gestión Energética<sup>18</sup>**

<b>Marco Regulatorio Gestión Energética</b>	
<b>FUENTE</b>	<b>OBJETIVO</b>
<b>Ley 143 de 1994: Ahorro de energía</b>	El ahorro de la energía su conservación y uso eficiente es uno de los objetivos prioritarios en el desarrollo de las actividades del sector eléctrico. Establece dentro de las funciones de la UPME la de elaborar y actualizar el Plan Energético Nacional - PEN, en concordancia con el Proyecto del Plan Nacional de Desarrollo.
<b>Ley 508 de 1999 Artículo 4: Uso racional y eficiente de la energía</b>	Lograr la eficiencia en el consumo energético en el país, sustituir las fuentes de energía eléctrica no adecuadas al uso final y optimizar la conversión de energéticos
<b>Ley 697 de 2001: art. 6 y 8: Eficiencia energética</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Habla de fuentes no convencionales de energía, por un lado y por otro, de eficiencia energética.</li><li>• Obligación de las ESP de energía eléctrica y gas de realizar programas URE a los usuarios.</li></ul>

<sup>18</sup> FUENTE : AUTOR

<b>Marco Regulatorio Gestión Energética</b>	
<b>FUENTE</b>	<b>OBJETIVO</b>
	<p>•Las ESP de energía eléctrica y gas deberán imprimir en la carátula de recibo de factura o cobro, mensajes motivando, el Uso racional y Eficiente de la Energía y sus beneficios con la preservación del medio ambiente.</p>
<p><b>Ley 1450 de 2011: Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014</b></p>	<p>Esta Ley hace mención a energías renovables.</p>
<p><b>Decreto No.3683 de 2003: Reglamentación ley 697</b></p>	<p>Por el cual se reglamenta la Ley 697 de 2001 y se crea una Comisión Intersectorial de tal manera que se tenga la mayor eficiencia energética para asegurar el abastecimiento pleno y oportuno, la competitividad del mercado energético colombiano, la protección al consumidor y la promoción de fuentes no convencionales de energía. Creación del CIURE como comisión intersectorial.</p>
<p><b>Resolución no 180609 de 2006</b></p>	<p>Por la cual se definen los subprogramas que hacen parte del programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales, PROURE, y se adoptan otras disposiciones.</p>
<p><b>Decreto 2501 de 2007.</b></p>	<p>Por medio del cual se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica.</p>

<b>Marco Regulatorio Gestión Energética</b>	
<b>FUENTE</b>	<b>OBJETIVO</b>
<b>Resolución 180919 de 2010</b>	Por la cual se adopta el Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, se definen sus objetivos, subprogramas y se adoptan otras disposiciones al respecto.
<b>Decreto 3450 de 2008</b>	Sustituir las fuentes de iluminación de baja eficacia lumínica, utilizando las fuentes de iluminación de mayor eficacia lumínica.
<b>Resolución 180919 de 2010</b>	Plan de Acción Indicativo 2010 – 2015 PROURE

### **3.2. MARCO NORMATIVO NACIONAL URE Y PROURE**

*Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.*

**Ley 697 de 2001:** conocida como la Ley URE en la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía y se promueve la utilización de energías no convencionales, promoviendo la utilización de energías alternativas. Se declara esta ley como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional. Se promueve la utilización de energías no convencionales, entiéndase por energías no convencionales como energías sostenibles ambientalmente a nivel mundial pero que en el país no son muy utilizadas.

El gobierno preverá planes, programas para el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales de la nación. Para asegurar sostenibilidad en estos promoviendo el uso de energías no convencionales donde no haya un uso

indiscriminado de estos recursos. Al declarar el uso racional y eficiente de la energía como un tema de interés social, público y de conveniencia nacional, es necesario contar con la reglamentación y normatividad que garantice el uso racional y eficiente de todos los recursos con los que cuenta el país.

El objetivo de la Ley 697 de 2001 es promover y asesorar los proyectos **URE** y el uso de energías no convencionales, de acuerdo con los lineamientos del programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales, **PROURE (VER ANEXO A)**, estudiando su viabilidad económica, financiera, tecnológica y ambiental.<sup>19</sup>

### 3.2.1. Funciones de los Actores PROURE

En la tabla 2 y la figura 4 se describen las funciones de los actores PROURE en el marco colombiano

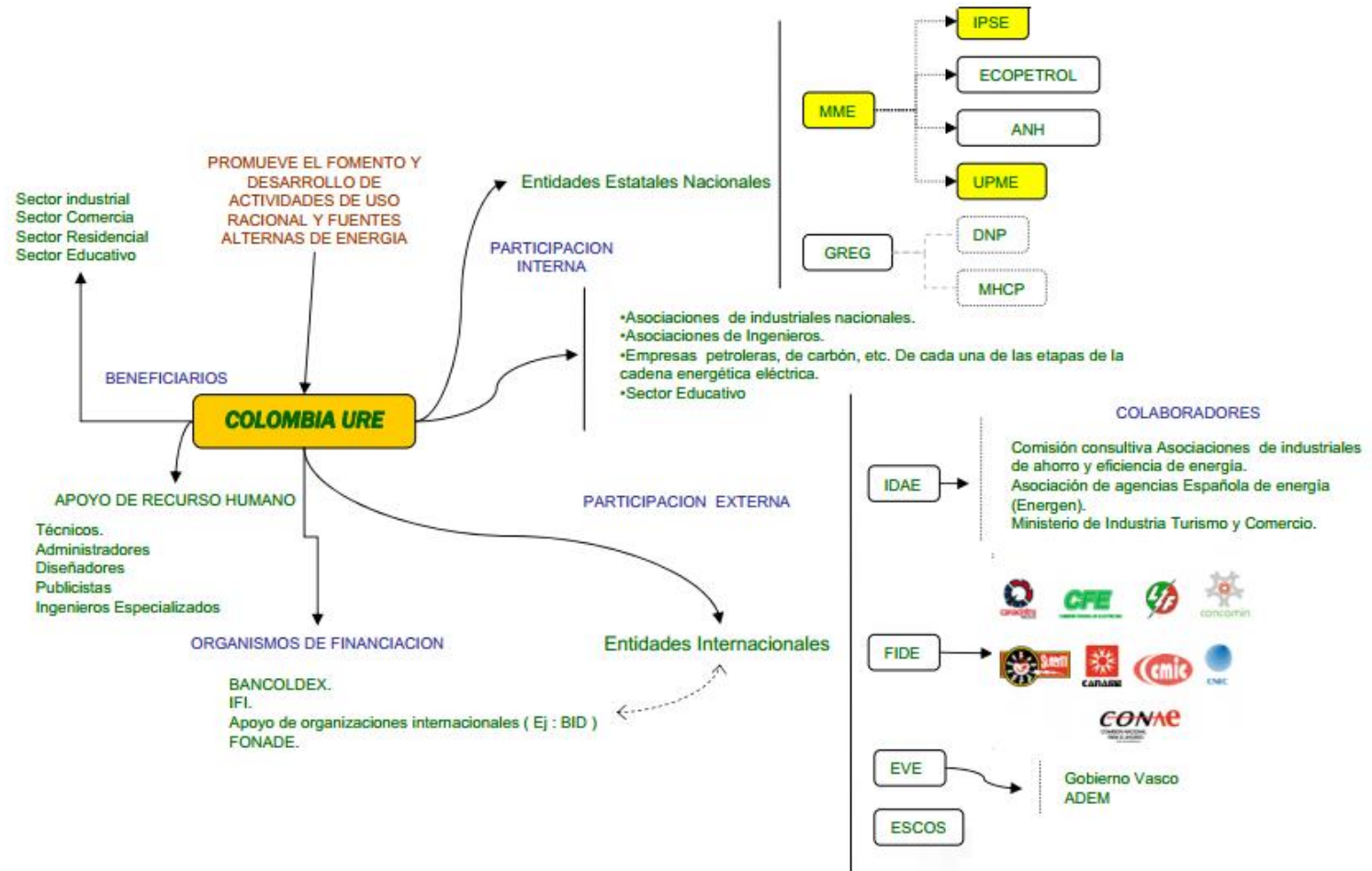
**Tabla 2 Funciones actores PROURE**

ACTOR	FUNCIONES
Ministerio de Minas y Energía	Promover la creación de un fondo de cofinanciación, gestión y coordinación de recursos a nivel internacional

<sup>19</sup> DECRETO No.3683 ,DE DICIEMBRE 19 DE 2003; Por el cual se reglamenta la Ley 697 de 2001 y se crea una Comisión Intersectorial

ACTOR	FUNCIONES
UPME	Se encargara de realizar las convocatorias de proyectos en eficiencia energética y FNCE, estructurar un banco de proyectos, y seguimiento de los mismos de acuerdo con los potenciales y metas establecidos para cada sub sector en el plan de acción del PROURE.
CIURE	Selección de los proyectos para financiación con aportes del fondo.
CREG:	Ente encargado de regular tarifas e incentivos de proyectos de eficiencia energética y FNCE.
Ministerio de Hacienda	Asegurar recursos para las entidades responsables de promover los subprogramas estratégicos.
Sector financiero	Financiación de proyectos
Entes internacionales	Aportes de entidades internacionales tales como BID, GEF, PNUD, Banco Mundial a proyectos de eficiencia energética y FNCE.
ESCO's	Agente de mercado para la ejecución de proyectos, implementación de sistemas de gestión energética, estudios técnicos, económicos y financieros, diagnósticos y auditorías energéticas.

Figura 4 Modelo Colombia Ure<sup>20</sup>



<sup>20</sup> FUENTE: Ministerio Comercio, Industria y turismo.

### **3.3. LA NORMA NTC - ISO 50001, (2011)**

- **Sistema de gestión de la energía**

La norma ISO 50001 del 2011 es un nuevo estándar Internacional de carácter voluntario desarrollado por ISO (International Organization for Standardization) donde se establecen los requisitos para la gestión adecuada de la energía, orientado a la aplicación en todo tipo de empresas y organizaciones. Esta Norma Internacional es aplicable a organizaciones independientemente de sus condiciones geográficas, culturales o sociales.

La ISO 50001 establece un marco para las instalaciones industriales, comerciales, institucionales<sup>21</sup>, gubernamentales, o de cualquier tipo para administrar la energía. Se trata de una orientación hacia el ahorro energético de cualquier tipo de organización, pretendiendo conseguir con su aplicación en los principales sectores económicos nacionales, una influencia notable en el consumo de energía mundial, siendo la norma de referencia en el Sector energético, hasta tal punto que el mismo organismo internacional estima una reducción del consumo Energético del 60% a nivel mundial.

La implementación de esta Norma Internacional está destinada a conducir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, de los costos de la energía y de otros impactos ambientales relacionados, a través de una gestión sistemática de la energía. La meta de ISO 50001:2011 es hacer que las empresas establecen un punto inicial de consumo y que ese se mejore con medidas de control.

---

<sup>21</sup> En el documento trabajaremos el enfoque de esta Norma en la FCUIS, institución que presta un servicio y que busca una reducción de su consumo energético.

Desde la publicación de la norma ISO 50001 en 2011, la implementación y la certificación a la nueva norma de gestión de la energía, está cobrando impulso en todo el mundo. Las estadísticas de finales de enero de 2012 <sup>22</sup> indican que cerca de 100 organizaciones en 26 países ya habían logrado la certificación, y están cosechando los beneficios de una mayor eficiencia energética, reduciendo sus costos de operación y mejorando el rendimiento energético.

- **Objetivos ISO 50001**

La aplicación proporciona a las organizaciones las estrategias para aumentar la eficiencia energética, reducir costos y mejorar la eficiencia energética o el rendimiento de sus fuentes de energía. La norma dentro de sus objetivos (ver **figura 5**) tiene el proporcionar a las organizaciones un marco de referencia aplicable a nivel global para la integración de la eficiencia energética en sus prácticas de gestión.

---

<sup>22</sup> FUENTE: Artículos ISO FOCUS +, [En línea]. Disponible web <[http://www.copant.org/web/guest/noticias-copant/-/document\\_library](http://www.copant.org/web/guest/noticias-copant/-/document_library)>

**Figura 5 Objetivos ISO 50001<sup>23</sup>**



## **La Gestión Energética en Colombia**

Colombia participo activamente junto a más de 60 países en la definición de los nuevos enfoques de la gestión energética, estos enfoques se encuentra en la Norma ISO 50001, esta norma fue emitida en el 17 de junio de 2011, la aplicación de esta disminuirá el impacto en el cambio climático, aumentara la competitividad y permitirá la administración de la energía.

Los nuevos enfoques de la norma parten de la identificación actual del consumo energético en los equipos, sistemas o procesos de una organización en relación

<sup>23</sup> FUENTE: AUTOR, basada en la norma ISO 50001

con producción o los servicios realizados, mediante la construcción de una línea base de consumo y el establecimiento de los indicadores de desempeño energético, en los usos significativos de energía, así como variables de control que deben ser monitoreadas para lograr máxima eficiencia energética respecto a la línea base.

### **Modelo de ISO 50001**

La norma ISO 50001 no establece requisitos absolutos del desempeño energético, los límites los definen las mismas organizaciones, las partes interesadas o las autoridades reguladoras. Esto significa que cualquier organización, independientemente de su dominio actual de la gestión de la energía, puede implementar el estándar ISO 50001 estableciendo una línea de base (situación actual) y luego mejorar a su propio ritmo de acuerdo con las condiciones y las capacidades particulares.

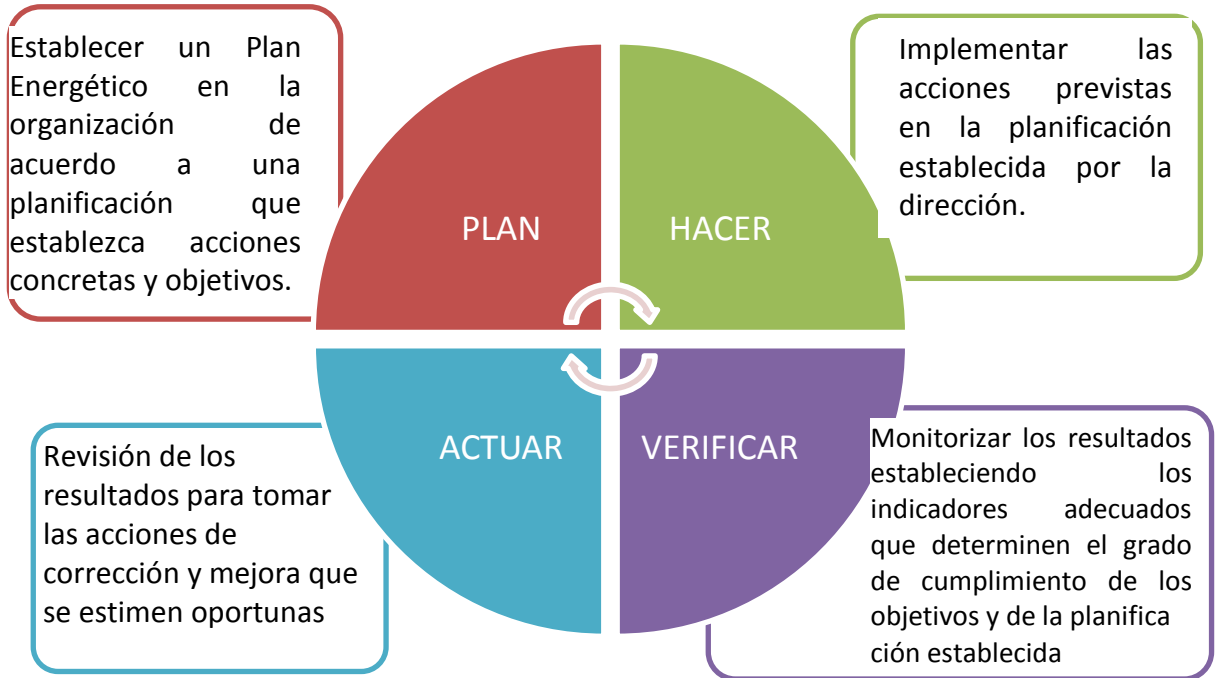
Como las demás normas ISO el Sistema de Gestión de la Energía La ISO 50001 se basa en el círculo de Deming (PHVA): planear, hacer, verificar, actuar (su abreviación PDCA en inglés)<sup>24</sup> tal como se muestra en la figura 6.

Los principales pasos de esta metodología aplicados a la Norma ISO 50001:

---

<sup>24</sup> En particular, la norma ISO 50001 se basa en la metodología **Plan-Do-Check-Act**, el modelo genérico del sistema de gestión ISO que ya es una referencia para cerca de un millón en organizaciones todo el mundo que ya han implementado sistemas tales como ISO 9001 (gestión de calidad), ISO 14001 (gestión medioambiental), ISO 22000 (seguridad alimentaria), ISO / IEC 27001 (seguridad de la información) etc...

**Figura 6 Círculo de Deming basado en ISO 50001<sup>25</sup>**



La implantación de los **SGE** al interior de una organización que ya haya implementado otras normas ISO podrán fácilmente incorporar los requerimientos de esta nueva norma a través de acciones como se muestra en la **figura 7**

<sup>25</sup> FUENTE: AUTOR, basada en la norma ISO 50001

**Figura 7 Modelo de gestión de la energía para la Norma ISO 50001<sup>26</sup>**



En este sentido la implantación de los SGE al interior de las organizaciones que ya han implementado otros sistemas de gestión como lo son las ISO 9001, ISO 14000, ISO 22000 o ISO 18001 podrán fácilmente incorporar los requerimientos de esta norma a través de acciones como:

- 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 en materia de energía uso y consumo
- Medir los resultados

<sup>26</sup> FUENTE: AUTOR, basada en la norma ISO 50001

- Revisar la efectividad de la política
- Mejorar continuamente la gestión de la energía.

No obstante lo anterior, ISO 50001 puede ser implementada de forma individual en los casos en donde la organización no cuenta con sistemas de gestión basados en ISO pero el uso eficiente de la energía contribuirá a el logro de sus objetivos misionales, estratégicos o prospectivos.

En el caso de la **FCUIS** se ha implementado un Sistema de Gestión de Calidad basado en las **ISO 9001** y se encuentra en proceso de certificación **la ISO 18001** que se manejan en Colombia<sup>27</sup>, sin embargo el colegio no busca la certificación en la norma ISO 50001, pero si desea mejorar el desempeño energético de la institución adoptando unas series de medidas.

### **3.4. REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE)**

El RETIE es un instrumento técnico-legal para Colombia que permite garantizar que las instalaciones, equipos y productos usados en la generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica, cumplan con aspectos de seguridad e integridad física de las personas, seres vivos y el medio ambiente.

El objeto fundamental de este Reglamento es establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y la preservación del

---

<sup>27</sup> El colegio maneja el Sistema Integrado de Gestión, La Fundación Colegio UIS declara como política de calidad, la satisfacción de sus estudiantes, padres de familia y funcionarios, comprometidos en el logro de la visión Institucional, la promoción de estilos de vida saludables, el cuidado y la conservación del medio ambiente y la mejora continua de su Sistema de Gestión de Calidad.

medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Estas prescripciones parten de que se cumplan los requisitos civiles, mecánicos y de fabricación de equipos. Igualmente, este **Reglamento propicia el uso racional y eficiente de energía** como una forma de protección al medio ambiente y garantía del abastecimiento energético que requiere el país. [1]

Este reglamento, de obligatorio cumplimiento Y requiere certificarse (**Ver ANEXO B**) para todos los involucrados con el manejo y el negocio de la energía eléctrica involucra una serie de responsabilidades, obligaciones y deberes claramente definidos de todas las partes, de modo que cobra especial importancia, quizá como nunca antes en Colombia el aspecto técnico en el manejo de la energía eléctrica.

### **3.5. REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO. (RETILAP)**

Es el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público, Desde finales de 2011 el Ministerio de Minas y Energía invitó a la ciudadanía, los productores, importadores, comerciantes, empresas de ingeniería y servicios, profesionales, organismos de control y certificación y demás interesados a participar en la preparación y presentación de propuestas de actualización y/o modificación del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público. [12]

El objeto fundamental del reglamento es establecer los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: Los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor

y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.

A través del Decreto 2331 (2007) el Ministerio de Minas y Energía ordeno a las entidades públicas cambiar todas las bombillas de tipo incandescentes por lámparas fluorescentes compactas de alta eficiencia [7]. El objetivo de esta norma es garantizar el uso racional y eficiente de energía eléctrica, con menos consumo, pero también con adecuados niveles de iluminación sin embargo, existen otras tecnologías con las que se podría lograr el mismo propósito, con mayor eficacia lumínica, en forma tal que resulta imperativa su regulación. [8]

El RETILAP Establece las reglas generales inculcando el uso racional y eficiente de energía (URE) en iluminación<sup>28</sup>. Además Señala exigencias y especificaciones mínimas para que las instalaciones de iluminación garanticen la seguridad y confort con base en su buen diseño y desempeño operativo.

El cumplimiento de los requisitos se deberá demostrar mediante los ensayos pertinentes en laboratorios acreditados o reconocidos según la normatividad vigente.

### **3.6. CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO NTC 2050**

El diseño y la construcción de las actuales instalaciones eléctrica ha experimentado cambios en los últimos años estos viene relacionado a deferentes

---

<sup>28</sup> El artículo 4º de la Resolución 18 1331 de 2009, mediante la cual se expidió el RETILAP, consideró importante brindar un apoyo educativo en la divulgación del conocimiento en aspectos de iluminación. Al efecto se tienen disponibles en la sección URE, las cartillas ilustrativas, no reglamentarias, sobre Alumbrado Público Exterior, Alumbrado Interior de Edificaciones Residenciales y Alumbrado Interior de Edificaciones para Edificaciones Públicas, las cuales fueron preparadas por la Universidad Nacional de Colombia para la Unidad de Planeación Minero Energética.

aspectos como son nuevas incorporaciones de avances tecnológicos, nuevos materiales conductores, desarrollo de sistemas de gestión energética, automatización, diferente tipo de carga antes era muy común las cargas lineales, entre otros factores que hace necesario una norma que regule el sector eléctrico.

El Código Eléctrico Nacional es la norma técnica que regula la totalidad de las instalaciones eléctricas que se construyen en Colombia y los materiales para las mismas.

La Norma Técnica Colombiana NTC 2050 se basa en estándares internacionales, tales como las normas IEC serie 50 y la IEEE 100. Ha sido de obligatorio cumplimiento durante cerca de 20 años y son varios las normas legales, reglamentarias que dan a entender esa obligatoriedad, el RETIE hace expresa la obligatoriedad de cumplir la NTC 2050. [3]

### **3.7. PLAN ENERGÉTICO NACIONAL 2006 - 2025, (2007)**

El PEN plantea una serie de estrategias a tener en cuenta en el desarrollo de la política energética, con una visión de largo plazo, a fin de asegurar el abastecimiento energético, sin desconocer los beneficios de la autosuficiencia, avanzar en la integración regional, consolidar los mercados energéticos, propiciar la formación de precios eficientes y generar desarrollo local alrededor del suministro de energía para los sectores marginales y las zonas no interconectadas. [9]

El enfoque que maneja el PEN hacia dos temas importantes valorados en este documento son los temas de FNCE y URE están incluidos en un mismo tema pero se desarrollan de manera separada considerando que las FNCE se relacionan con

la generación de energía y la sustitución de fuentes convencionales, mientras el URE aplica a la demanda propendiendo por un mejor aprovechamiento de recursos relativamente escasos y no renovables. PEN 2006-2025 propone el desarrollo de una “Agenda Educativa Energética” con el Ministerio de Educación Nacional y la UPME.

## **4. METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO**

La metodología propuesta para la realización del proyecto implementación del Uso Racional y Eficiente de la Energía se encuentra dividida en cuatro etapas, es decir, los pasos ejecutar para conseguir los objetivos mencionados se pueden resumir en:

### **ETAPA 1**

Recopilar y clasificar la información de los componentes técnicos del sistema eléctrico y de los equipos eléctricos y electrónicos que hacen parte del parque tecnológico de la Institución.

### **PASOS**

- Consultar el archivo técnico de medios físicos y digitales de la Institución para recopilar planos, fichas técnicas, manuales de operación y funcionamiento, hojas de vida de equipos, registros de mantenimiento, ordenes de trabajo, cotizaciones, etc.
- Definir los atributos de los documentos técnicos según los criterios de clasificación y organización de la información según los lineamientos de archivista de la Institución.
- Establecer el procedimiento de incorporación de nueva información física y digital en el archivo técnico.

- Ordenar y codificar los documentos encontrados según los criterios que se definan de manera conjunta. Esta actividad implica convertir a formato digital los documentos que únicamente existan en copia física.

## **ETAPA 2**

Definir la agenda de mantenimiento preventivo para los componentes del sistema eléctrico y los equipos electrónicos de acuerdo a las garantías vigentes, las recomendaciones de los proveedores y según las políticas de mantenimiento de la institución.

### **PASOS A DESARROLLAR**

- Elaborar un archivo donde se indiquen las fechas y los hitos relacionados al mantenimiento preventivo de los componentes tecnológicos de la Institución.
- Elaborar y alimentar las hojas de vida de los equipos incluyendo la información del registro base y las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo realizadas.
- Socialización con el personal técnico de la institución sobre el uso de las herramientas de gestión elaboradas para los procesos de inventario, mantenimiento y hojas de vida de equipos.

### **ETAPA 3**

Elaborar los contenidos de los programas que propicien la adopción de parámetros culturales frente al uso de los recursos energéticos del plantel educativo.

#### **PASOS A DESARROLLAR**

- Definir las estrategias pedagógicas orientadas al uso racional de la energía URE aplicadas a los estudiantes, el cuerpo administrativo, el personal docente de la Institución.
- Realizar un cronograma de actividades (talleres, capacitaciones, grupos de enfoque, etc.) que involucre al personal que labora o estudia en la Institución.

### **ETAPA 4**

Realizar el plan de ahorro energético basado en los índices de ocupación y los procesos energéticos asociados a los ambientes administrativos y de aprendizaje.

#### **PASOS A DESARROLLAR**

- Identificar los componentes de consumo más significativos de la Institución para proponer las actividades de repotenciación o mejoramiento de parámetros de uso y consumo.
- Elaborar el programa de monitorización para recopilar la información de los parámetros de consumo energético de los equipos y dispositivos de consumo significativo.

- Proponer la adopción de estrategias arquitectónicas para favorecer mejoras en la iluminación natural de los ambientes administrativos y de aprendizaje por medio de colores claros en techos, paredes, pisos, muebles, persianas, tubos solares, etc.

#### **4.1. INFORMACIÓN PRELIMINAR**

Es el punto de arranque del proyecto. Se refiere al momento como se encontraba la institución antes de hacerse la intervención, con el objetivo de tener una primera impresión en cuanto a la información que dispone el colegio y como es el conducto regular para acceder a ella.

Se recolecto todos los archivos que estaba a cargo del jefe de inventario, y la subdirección administrativa, tanto información física (manuales, garantías, planillas de inventarios) como en medio digital que es manejada por el área de contabilidad de la institución. Se deberán revisar todos los antecedentes y juntar toda la información disponible sobre las instalaciones eléctricas, para poder hacer una planificación adecuada del trabajo.

El coordinar una vía de comunicación directa con personal capacitado para suministrar información precisa y confiable del colegio, es una acción importante para evitar información errónea o incoherente con las políticas de manejo de la información que se maneje en la institución.

Se solicitó al colegio la siguiente información para la apropiación del conocimiento.

- Datos Generales y de contacto en el colegio.
- Número de empleados, estudiantes, distribución de trabajo, turnos y horarios, calendario laboral.
- Planos del colegio.
- Iluminación.
- Inventario de las luminarias y lámparas de alumbrado.
- Carga instalada.
- Diagrama unifilar.

Con esta información se procede a realizar la planificación de los trabajos que maximicen el aprovechamiento del tiempo de trabajo.

#### **4.2. ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Cuando se obtiene la información solicitada se procedió a la filtración y clasificación determinando cuál era necesaria para completar los datos que se utilizaran para el análisis de la situación energética en la institución.

Se realizó una validación de los datos suministrados con los obtenidos comparando la información propia adquirida por medio de medición de parámetros u observaciones realizadas en las visitas a las instalaciones. Es de gran importancia llevar el inventario de los equipos de consumos que existan agregando una descripción del estado en el que se encuentren (activo, inactivo, en mantenimiento).

#### **4.2.1. Datos de suministro eléctrico en el colegio.**

El colegio suministro la siguiente información:

- Facturas de Energía (ESSA)
- Curvas de carga cuarto horarias de consumo eléctrico.
- Consumos parciales eléctricos identificando cargas críticas.
- Detalles de las instalaciones.
- Plano de alumbrado de las oficinas y salones.
- Plano de alumbrado de zonas exteriores.
- Plano de alumbrado de parqueaderos.
- Inventario de todas las lámparas y luminarias del colegio.
- Esquemas, Planos de redes, interruptores de MT y BT.
- Disposición de los centros de transformación
- Canalizaciones eléctricas.

El Plan de mediciones se ajustó a las necesidades detectadas, pues en algunas situaciones no se tiene el tiempo o los recursos para tomar las medidas a todos los equipos en esta situación, se analizaron los equipos importantes o críticos en consumo, equipos defectuosos, equipos obsoletos, con el fin de evaluar las posibles metas de ahorro, tanto energéticas como económicas, y de esta forma hacer un análisis coste-beneficio ajustado a la realidad.

#### **4.2.2. Medidas.**

En general se realizaron las siguientes mediciones eléctricas:

- Suministro energético
- Puntos de consumo:

Estas mediciones se tomaron en los periodos más representativos del trabajo diario, por lo que se deberá conocer el horario laboral que maneja la institución.

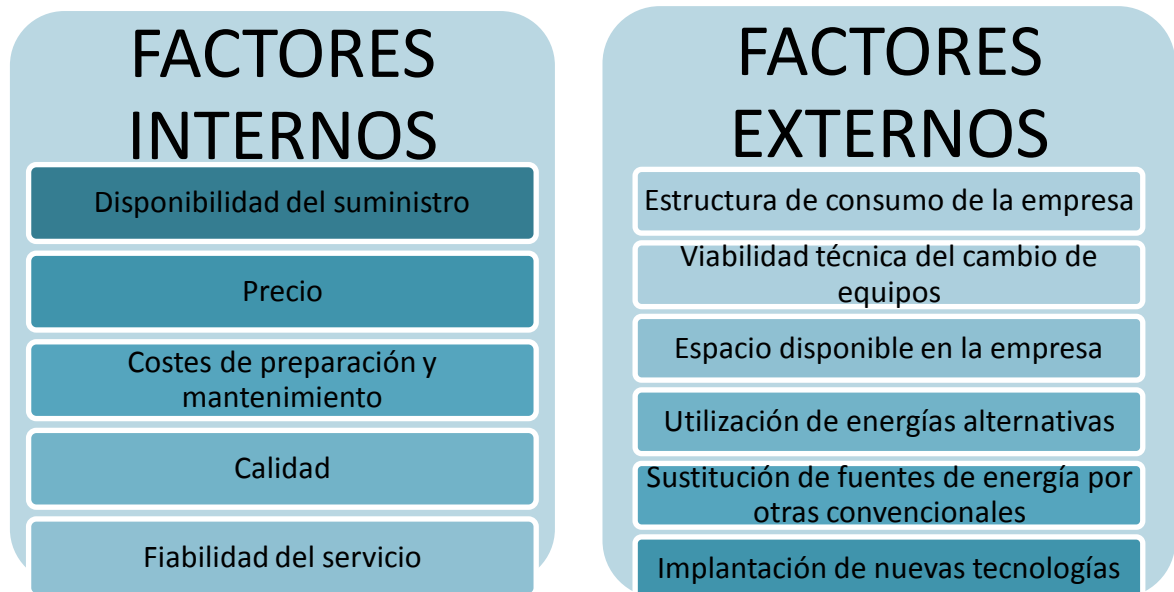
- Iluminación: Se mide el consumo de forma conjunta todas las luminarias que estén dentro de la institución.
- Cargas Críticas: alto consumo energético (aire acondicionado, refrigeración)
- Niveles de iluminación.

### **4.3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA**

Tras la recopilación de los datos se hizo un diagnóstico de la FCUIS para conocer la situación actual en consumo energético y en eficiencia energética basada en la **figura 8**.

- Cálculo de los consumos eléctricos
- Cálculo de los consumos por usos.
- Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las Instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Figura 8 Análisis de tarifas<sup>29</sup>



Puntos que pueden ser optimizados:

- **Elección de la tensión adecuada:** El mercado no regulado es un instrumento que la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) proporciona a un usuario con el objetivo de reducir costos en las tarifas de energía eléctrica en Colombia dependiendo del nivel de consumo.

El término de energía de las tarifas en A.T. es más barato que en B.T. Y por el contrario hay que hacer la inversión en una estación transformadora y tener en cuenta los gastos de su mantenimiento anual. **(VER ANEXO D)**

<sup>29</sup> Cortés, M. (2011). "AUDITORÍA ENERGÉTICA DE UN HOTEL. VALORACIÓN CRÍTICA". Tesis para optar al título de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Electrónica Industrial, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.

En virtud de la reforma del sector eléctrico se reconoce la libertad de los usuarios de escoger su propio comercializador de energía eléctrica y en particular para los no regulados de negociar libremente la tarifa. Para los usuarios regulados se debe cobrar el cargo establecido por la CREG, calculado por empresa y mercado según el costo promedio por factura y el consumo medio mensual por usuario.[9]

- **Elección de la tarifa:** Básicamente en función del nivel de utilización del suministro.

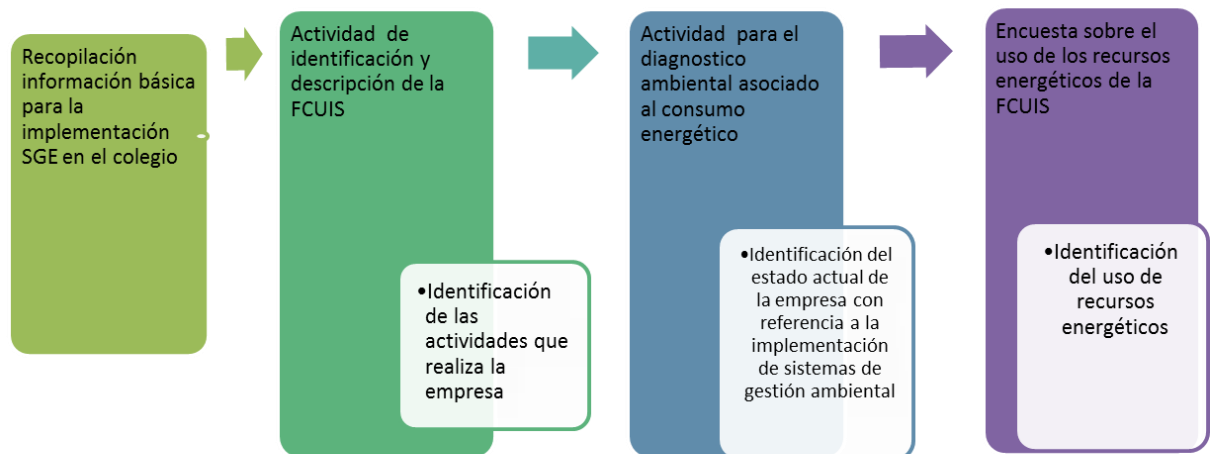
- **Compensación de reactiva:** El consumo de reactiva depende básicamente del número de inductancias existentes en la instalación (motores). En la propia factura viene detallado el % de recargo /descuento por este concepto y su importe.

- **Análisis sistemas iluminación:** Determinar los niveles óptimos de iluminación que debería tener el colegio en términos de confort como de consumo. Verificando que se cumpla el RETILAP para edificios con el fin de verificar si la iluminación cumple los requisitos mediante tomas de medidas de luminancia (luxes) puntuales. Gracias a este valor además se podrá comprobar la eficiencia energética de las diferentes instalaciones de alumbrado de cada habitación y sala. En este análisis se comparan las mediciones de los niveles de iluminación (lux) tomadas con el luxómetro, con los valores recomendados en la UNE — EN 12464 Iluminación de los lugares de trabajo detectando zonas con excesiva o poca iluminación.

## 5. EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES TÉCNICOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS QUE HACEN PARTE DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS.

En este capítulo desarrollaremos la siguiente metodología de trabajo como se muestra en la figura 9.

**Figura 9 Metodología para caracterización energética de la fundación colegio UIS**



### 5.1. REQUISITOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA EN LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS.

La FCUIS ha manifestado el deseo de implementar un sistema de Gestión de la energía, para ello está dispuesta a aceptar los parámetros definidos en este documento. También la Junta de Directores que es el órgano por el cual pasa

todas las iniciativas está dispuesto hacer la inversión que se requiera ya sea tecnológica, de responsabilidad cultural, adecuación de planta física, etc. pues confían que a un corto plazo pueda verse retribuido la inversión en ahorro de energía, y la creación de parámetros que mejoren la eficiencia energética de la institución.

***El compromiso debe partir desde la alta dirección, capacitar a los funcionarios y establecer programas de sensibilización donde se explique el porqué del modelo y sus beneficios es fundamental.<sup>30</sup>***

El **SGE** es una serie de procedimientos y actividades de la institución, que han sido estructuradas con el objetivo de alcanzar el nivel mínimo de consumo y una reducción en los costos de energía eléctrica. Esto se puede lograr a través de un proceso de mejora continua en los hábitos de consumo y en mejorar el factor tecnológico de la institución adoptando un modelo estandarizado en la adquisición de nuevos componentes tecnológicos. Esto conduce a una cultura de uso racional de la energía (URE), programa que se busca implementar adoptando una serie de medidas a través de la participación de todo el personal del colegio.

Por otra parte, el Sistema de Gestión de la Energía es el conjunto de factores estructurados mediante normas, procedimientos y actuaciones que permite la materialización de las políticas, los objetivos y las metas de **eficiencia energética** a través de la participación de los trabajadores, estudiantes y toda la comunidad educativa con relación a la tecnología y los procesos, constituyendo una parte del sistema general de gestión de la empresa. **[16]**

---

<sup>30</sup> Carlos Fernando Valles Franco, Profesional Especializado, Subdirección de planeación Energética, Unidad de Planeación Minero - Energética - UPME.carlos.valles@upme.gov.co

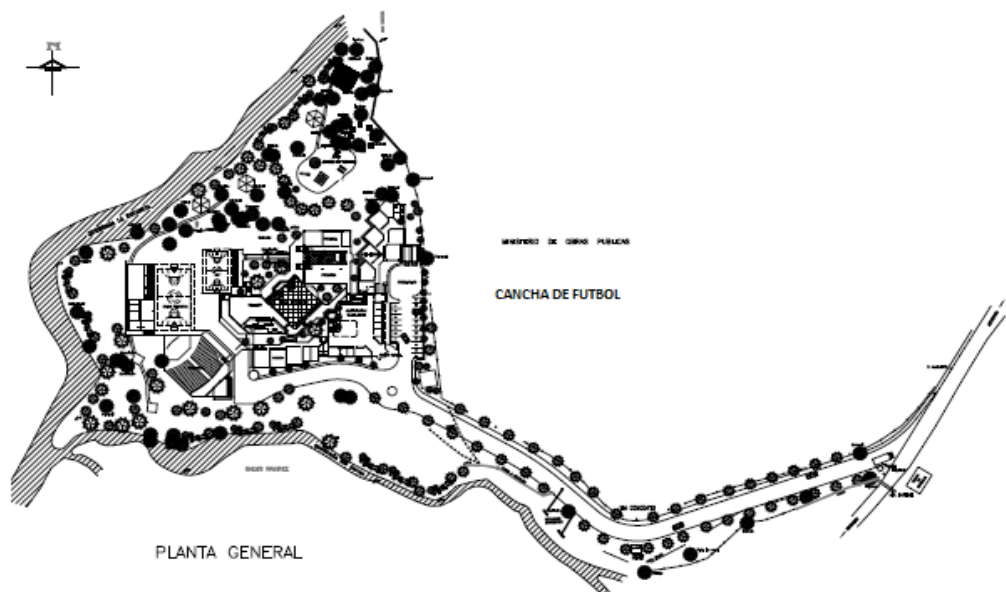
Está constituido por: los procesos, la estructura organizativa, los procedimientos y los recursos necesarios para llevar a cabo la Gestión.

El colegio no se encuentra preparado cultural, técnico y organizacionalmente para comenzar con la implementación del SGE, es necesario llevar unas actividades preparatorias.

A continuación se presenta una guía práctica para la implementación del Sistema y las actividades que la componen, con las herramientas recomendadas para su ejecución. En el caso del proyecto haremos el papel de un consultor externo.

## 5.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS

Figura 10 Planta física general<sup>31</sup>



<sup>31</sup> FUENTE: Fundación colegio UIS, Pico, C. y Ortiz, M. J. (2011). Repotencialización del cableado Estructurado y Diseño Estructurado y Diseño del Sistema de Respaldo Energético.

A comienzos del año 1998 se inicia la construcción de la nueva sede del colegio ubicada en Ruitoque bajo iniciando labores en 1999 con la sección secundaria; Posteriormente las sedes de preescolar y primaria se unificaron con la construcción del segundo nivel de la sede de la Fundación colegio UIS. Año por año fueron abriéndose nuevos cursos, hasta llegar al grado Undécimo.

El colegio cuenta con todos los edificios necesarios para funcionar de forma adecuada entre los cuales podemos nombrar: el coliseo cubierto, edificio fundadores (bachillerato-oficinas - rectoría), edificio de primaria, preescolar, cancha de futbol, restaurante escolar, cafetería, zona de parqueo, portería, zonas verdes, subestación eléctrica.

### **Archivo fotográfico FCUIS**





## HORARIO DE FUNCIONAMIENTO

Tabla 3 Horarios personal del colegio

Referencia	Horario	h/día	Días/Semana	Días/año	h/año
Personal día	7:00- 17:00	10	5	340	3400
Personal noche	18:00- 6:00	12	7	365	4380
Cafetería	7:00- 12:00	5	5	330	1650
Restaurante	7:00- 14:30	7,5	5	330	2475

### Capacidad y ocupación

En la tabla 4 se muestra el nivel de ocupación.

Tabla 4 Capacidad Nomina y ocupación.

Personal colegio nomina	Personas/día
Subdirectoradas	2
Coordinadoras	2
Docentes	60
Bienestar estudiantil	3
Administrativos	16
Servicios generales	7
Mantenimiento	3
Servicio de Alimentos	15
Total	108

GRADO	MATRICULADOS				TOTAL
	A	B	C	D	
Pre-jardín	14				14
Jardín	16				16
Transición	23				23
Primero	27	28			55
Segundo	27	29			56
Tercero	30	29			59
Cuarto	35	35			70
Quinto	32	32	33		97
Sexto	32	32	32	30	126
Séptimo	29	28	28		85
Octavo	33	34	34		101
Noveno	31	31	32		94
Decimo	33	34	34		101
Undécimo	34	34			68
	<b>396</b>	<b>346</b>	<b>193</b>	<b>30</b>	<b>965</b>

### 5.3. RECOPIACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS DISEÑOS ELÉCTRICOS EJECUTADOS EN LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS

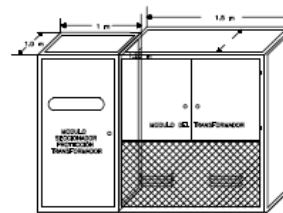
El colegio en el año 2011 hizo una actualización del cableado estructural del sistema eléctrico de la institución, esto se hizo con el fin de cumplir con el Reglamento técnico Instalaciones Eléctricas (RETIE) y con el RETILAP También se invirtió en el diseño de un sistema de respaldo energético para garantizar la continuidad del servicio dando seguridad que implica confiabilidad al sistema.

Hay departamentos donde la interrupción del suministro energético puede ocasionar fuertes traumatismos en las labores. El área que presenta la mayor necesidad de continuidad del servicio eléctrico es el área contable pues este departamento maneja un programa que se encuentra en línea y el corte del suministro eléctrico puede llevar a perder información importante para la contabilidad del colegio.

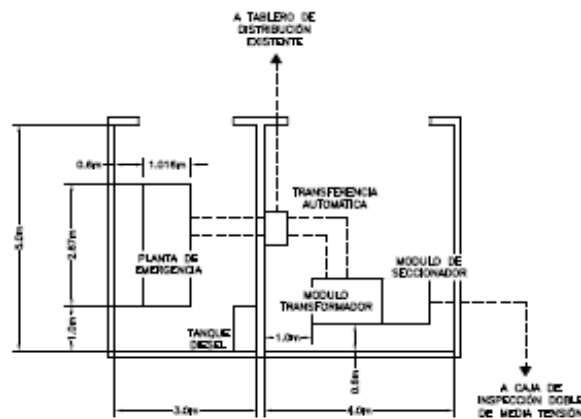
Se adquirió una UPS que es un equipo que garantiza el suministro ininterrumpido de energía al sistema regulado (tomas naranja). Su operación es imperceptible ante la ausencia del suministro de energía por parte de la ESSA. El sistema garantiza su suministro toda vez que mantenga la carga de sus baterías de respaldo.

La Instalación de la Planta Eléctrica y el Sistema de Red Regulada (UPS) para la institución, se realizó con una inversión de \$430 millones (ver **figura 11**).

**Figura 11 Caseta- Subestación Eléctrica Planta De Emergencia [17]**



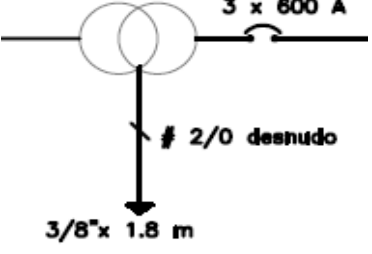
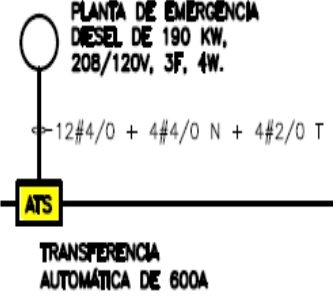
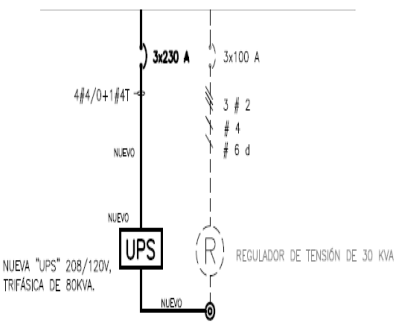
VISTA FRONTAL MÓDULOS DEL TRANSFORMADOR Y DEL SECCIONADOR



VISTA SUPERIOR DE LA NUEVA CASETA PARA EL TRANSFORMADOR Y LA PLANTA GENERADORA

En la tabla 5 se encuentran los componentes principales del sistema eléctrico.

**Tabla 5 Componentes del sistema eléctrico existente.**

Componentes del sistema eléctrico	
Elemento	Características
<p><b>Transformador trifásico</b>  <b>13200/208/120 V</b>  <b>225kVA</b></p>	<p>Transformador Existente de                  225 KVA 13200/208/120 V</p> 
<p><b>Planta de emergencia</b>  <b>C 200 DC</b>  <b>CUMMIS POWER GENERATION</b>  <b>Diesel 200 kW</b>  <b>208/120, 3F, 4w</b></p>	<p><b>PLANTA DE EMERGENCIA</b>  <b>DIESEL DE 190 KW,</b>  <b>208/120V, 3F, 4W.</b></p> 
<p><b>UPS</b>  <b>208/120V</b>  <b>Trifásica de 80kVA</b></p>	

Ver **ANEXO E**, Diagrama unifilar [17].

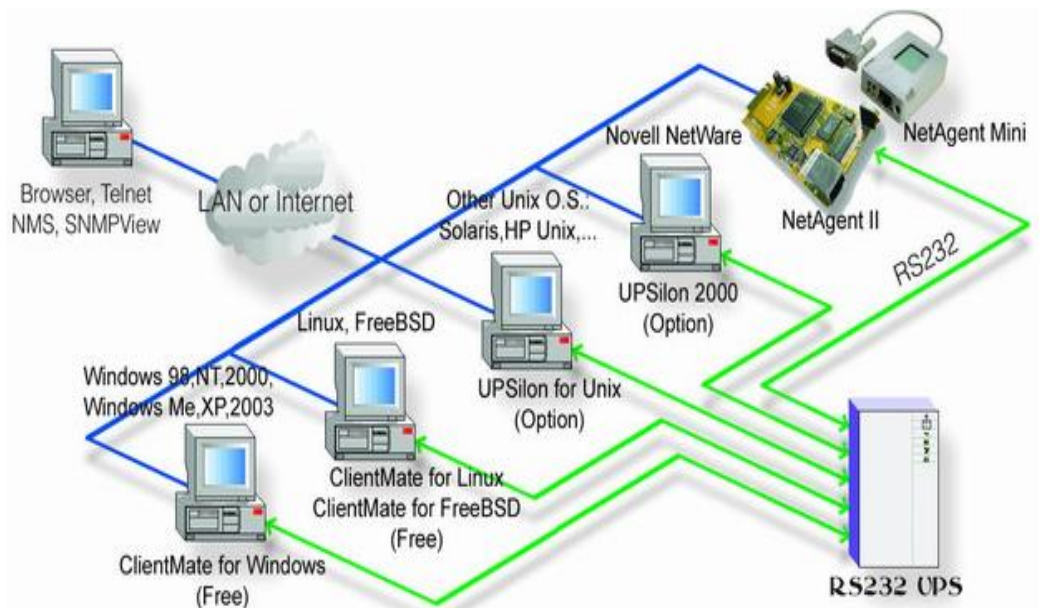
### **LA UPS COMO SISTEMA DE RESPALDO Y PROTECCIÓN ENERGÉTICO**

La institución cuenta con una UPS trifásica de 80 [KVA] con el fin de brindar un suministro de energía continuo para el funcionamiento normal de la institución y además proteger y continuar con el flujo de la información como lo muestra la **figura 12**.

El equipo cuenta con un protocolo de comunicación RS232 que es conectado a un NetAgent Mini. NetAgent es una nueva generación de SNMP (Simple Network Management Protocol) este es un producto de monitorización. Con esto se puede controlar a distancia el equipo y obtener el estado actual del mismo.

Este producto cuenta con un protocolo de comunicación "RS232", se realizó la conexión del mini Agente instalando el software necesario, configurando la IP del producto para realizar un monitoreo remoto continuo a través de internet y poder saber el estado del equipo, de las baterías o por si se produce algún tipo de alarma, el proveedor tiene acceso a esta información para brindar un soporte técnico oportuno en caso de emergencia. Para esto fue necesario habilitar el acces point en el RACK de datos ya que es indispensable que la comunicación con la red sea punto a punto.

Figura 12 Conexión RS232<sup>32</sup>



En esta parte se brindó acompañamiento y adiestramiento técnico al auxiliar de mantenimiento debido a la complejidad y cuidados que se debe tener con este equipo, por ejemplo el equipo requiere estar en un cuarto con aire acondicionado a bajas temperaturas como todo equipo electrónico no se puede exponer a que sus partes tengan recalentamiento porque el equipo puede sufrir daños.

Es necesario inspeccionar a diario el cuarto donde se encuentra la UPS verificando el funcionamiento y que las condiciones de temperatura y demás recomendaciones hechas por el proveedor se cumplan.

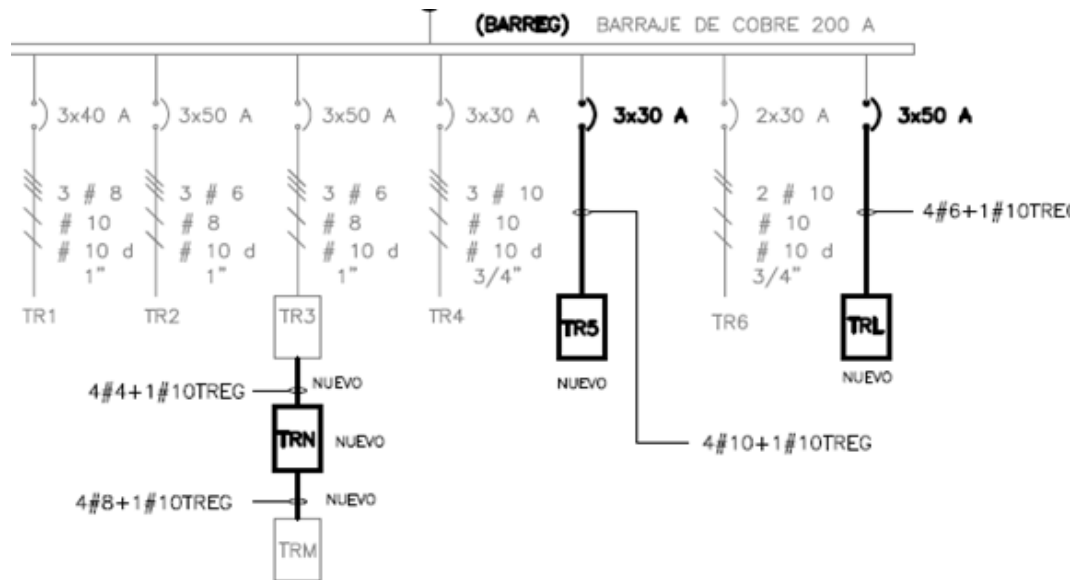
En el **ANEXO E Y F** se presenta el diagrama unifilar y el análisis de carga instalado

<sup>32</sup> Fuente: [En línea], vía Web< <http://www.megatec.com.tw/images/NAM.RS232.jpg>>, (17 de octubre de 2013).

- RED REGULADA.

(VER ANEXO E y F)

Figura 13 Red regulada FCUIS<sup>33</sup>.



### 5.3.1. Iluminación Interior

Un sistema de iluminación está formado por:

- Fuentes de luz.
- Equipos Auxiliares: resultan imprescindibles para conseguir la funcionalidad del sistema, e influyen en gran medida en su calidad, consumo energético, economía y durabilidad.
- Luminarias: cumplen funciones energéticas, mecánicas, térmicas y estéticas, al distribuir espacialmente la luz generada por las fuentes de luz.

<sup>33</sup> FUENTE: Fundación colegio UIS, Pico, C. y Ortiz, M. J. (2011). Repotencialización del cableado Estructurado y Diseño Estructurado y Diseño del Sistema de Respaldo Energético.

**Figura 14 Vista lobby primer piso**



En la FCUIS la iluminación está conformada principalmente por lámparas fluorescentes compactas y lámparas fluorescentes tubulares(ver **figura 14**). En determinados espacios, las pocas lámparas halógenas se han ido sustituyendo por FLC (Lámparas Fluorescentes compactas).

Los edificios necesitan un buen nivel de iluminación natural y artificial, el colegio aprovecha en un alto índice la luz natural para iluminar las aulas, pues se puede aprovechar los rayos del sol para las aulas que se encuentran en el costado lateral del edificio.

- **Lámparas Fluorescentes tubulares**

También hay que destacar el uso de tubos fluorescentes equipados con balastro electrónico convencional. En la edificación se encuentran instaladas lámparas fluorescentes de tipo T8 que vinieron a reemplazar las ineficientes T12, este tipo de lámpara está presente en gran parte del edificio (pasillos, salones, oficinas y salas de cómputo).

## Eficacia luminosa

De acuerdo con las políticas de Uso Racional de la Energía (URE) los tubos fluorescentes comercializados para su uso en el país deben tener eficacias iguales o superiores a las establecidas en la Tabla 6

**Tabla 6 Valores mínimos de eficacia lumínica en lámparas fluorescentes T8<sup>34</sup>**

<b>T8 (26 mm de diámetro)</b>	
<b>Potencia (W).</b>	<b>Eficacia luminosa (lm/W)</b>
14 a 25	68
26 a 30	72
31 a 40	78
41 a 50	79
Mayor de 50	85

## Tipos de lámparas fluorescentes presentes en la FCUIS.

En el colegio podemos encontrar en su mayoría tipo T8 el diámetro de los tubos fluorescentes está medido en octavos de pulgada un tubo T8 tiene una pulgada de diámetro (8/8). Los tubos fluorescentes T8 son los que predominan en la institución la vida útil del tubo T8 iguala o excede la un T12 y además, el tubo T8 utiliza menos energía.

---

<sup>34</sup> FUENTE: MME. [En línea] vía Web  
<<http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosSoporteForos/4205.pdf>>

El tubo T8 utiliza un balastro electrónico que tiene menor consumo que el balastro magnético. Debido a que utiliza un sistema de circuitos electrónicos, no se oye zumbidos ni parpadea la luz como ocurre con balastros magnéticos.

Las lampas tipo F32T8SPX41 General Electric están ubicadas en su mayoría en las Aulas, Laboratorios de física y química como lo muestra la figura 15.

**Figura 15 Tubos fluorescentes T8<sup>35</sup>**



### **Consideraciones de las luminarias F32T8SPX41 (Ver Anexo G)**

La repotencialización que se realizó en el año 2011 se hizo con lámparas General Electric **F32T8SPX41** sin embargo el personal de mantenimiento las ha sustituido por lámparas marca SYLVANIA **FO32W/54-T65 T8**.

---

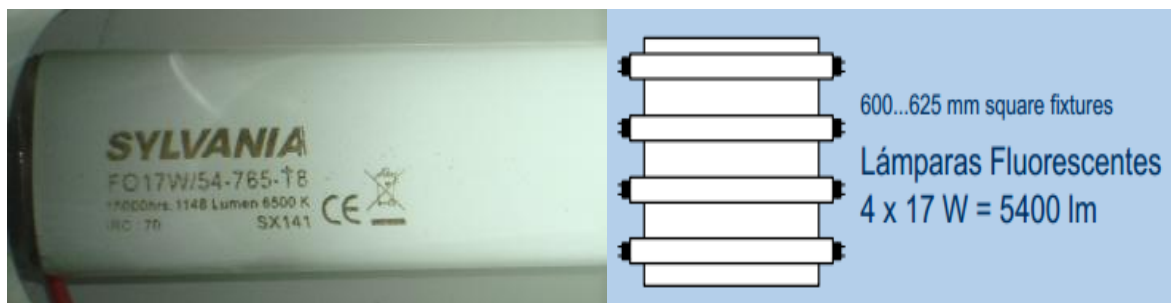
<sup>35</sup> Fuente: Catálogo General Electric.

En cuanto a los valores mínimos exigidos de eficacia luminosa las lámparas utilizadas de SYLVANIA en las diferentes áreas cumplen, ya que cada una de estas lámparas consume una potencia de 32 W y entregan 2500 lm. Como resultado una eficiencia luminosa de 78,125 lm/W el valor mínimo exigido de eficacia lumínica por el RETILAP para una lámpara T8 de 32 W es de 78 lm/W. La vida útil de estas lámparas según su fabricante es de aproximadamente 15.000 horas cumpliendo con el mínimo de horas exigido por el RETILAP, el cual para bombillas o tubos fluorescentes es de 10.000 horas y la temperatura es 6500 K.

Sobre el tubo deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones como se muestra en la **figura 16**:

- Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante.
- Apariencia o Temperatura del color.
- Índice de Rendimiento del Color (IRC).
- Potencia nominal en vatios (W).
- Flujo luminoso (lm).

**Figura 16 Rotulado para lámparas fluorescente[2]**



A continuación en la **tabla 7** se muestran las lámparas T8 utilizadas en el colegio:

**Tabla 7 Tabla comparativa lámparas T8 utilizadas en la FCUIS**

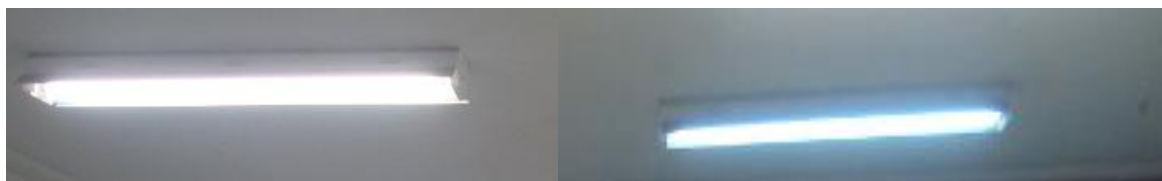
Marca registrada	GENERAL ELECTRIC	SYLVANIA	SYLVANIA
	F32T8SPX41	F032W/54-765- T8	F017W/54-765- T8
Potencia	32W	32W	17W
Lúmenes	2800lm	2500lm	1148
Eficacia	87,5 lm/W	78,125 lm/W	67,5 lm/W
Vida útil	15000h	15000h	15000h
Temperatura del color	4100K	6500K	6500K
IRC	86	70	70

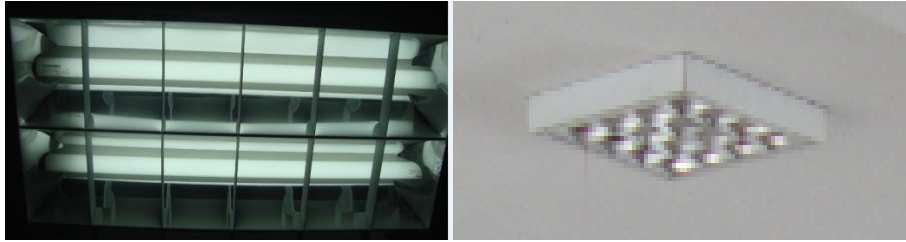
En las cajas de la lámpara verifica el símbolo de eficiencia energética en el caso de las luminarias con clasificación **B**, ver anexo C.

- **Luminarias.**

Las luminarias se encuentran en buenas condiciones, no presentan bordes cortantes que puedan dañar los conductores o pueda causar heridas al momento de manipularlas para mantenimientos.

**Figura 17 Luminarias**





- **Balastos para bombillas fluorescentes.**

La tendencia mundial es la de eliminar el uso de balastos electromagnéticos, por lo tanto el país haciendo uso de la defensa de intereses legítimos podrá prohibir su uso, en los mismos tiempos y condiciones que se den para la Comunidad Europea o Norteamérica. [2]

**Tabla 8 Mínimo factor de balasto exigido, para balastos de lámparas fluorescentes.[2]**

Factor de balasto.			
Balasto	A la entrada en vigencia del reglamento.	En 36 meses.	En 48 meses.
Electrónico	0,75	0,85	0,95
Electromagnético	0,75	0,8	0,9

Los balastos presentes en la institución son electrónicos (**tabla 8**) en su mayoría, los electromagnéticos son pocos pero se planean cambiar a corto plazo.

### 5.3.2. Iluminación Exterior

La dirección del colegio dio vía libre a la repotencialización del alumbrado exterior de la institución con el fin de proporcionar iluminación al sector de parqueaderos e


iluminar el sendero vehicular con el fin de monitorizar el movimiento con las cámaras de seguridad.


Cabe aclarar que los postes y las luminarias ya se encontraban pero el alumbrado no estaba funcionando correctamente. Entre las características del circuito inicial se alimentaba con dos fases a tensión de 208 [V], su potencia era de 400 [W].

La lámpara utilizada era de vapor de mercurio de alta presión como se muestra en la figura 18, estas lámparas contienen un tubo de descarga de cuarzo relleno de vapor de mercurio, el cual tiene dos electrodos principales y uno auxiliar para facilitar el arranque.

Este tipo de lámparas era muy utilizadas para fines generales de alumbrado en avenidas principales, carreteras, autopistas, parques, etc., se consideraban una muy buena opción pues los gastos de mantenimiento eran pocos y su vida útil de 20000 horas.

**Figura 18 lámpara utilizada era de vapor de mercurio de alta presión**

Simbología	Denominación	Índice de rendimiento cromático	Temperatura de color (k)	Vida útil (horas)	Flujo luminoso (lm) intensidad luminosa (cd)
	M175/U	65	4200	10000	14000lm
	M250/U	65	4200	10000	20500lm
	M400/U	65	3700	20000	36000lm



En cumplimiento del Decreto 3450 de 2008 se establecen en el numeral 310.6.1 los requisitos técnicos mínimos a cumplir por este tipo de fuentes, bien para sustitución como para su uso en sistemas de iluminación nuevos en Colombia. El

uso de bombillas de mercurio en los nuevos sistemas de alumbrado público queda prohibido En Colombia se puede utilizar siempre cuando cumpla con la siguiente **tabla 9**:

**Tabla 9 Eficacia mínima para las bombillas de mercurio a alta presión [2]**

<b>Potencia de la bombilla. W</b>	<b>Eficacia. lm/W</b>
> 50	35
$>50 \leq 80$	36
$>80 \leq 125$	47
$>125 \leq 250$	50
$>250 \leq 400$	52
$>400 \leq 700$	55
$>700 \leq 1000$	57
>1000	57

Las lámparas no cumplían con el rotulado que exige el RETILAP.

### **LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS**

En la institución se encuentran instaladas lámparas fluorescentes en el alumbrado exterior de la institución. Se debe tener en cuenta que cumpla con los siguientes requisitos basados en la **tabla 10**.

**Tabla 10 Especificaciones de lámparas fluorescentes compactas con balasto incorporado.<sup>36</sup>**

Potencia en W de la lámpara LFCI.	Eficacia media mínima [Lúmenes por W].		Mínimo Factor de potencia.	Máxima distorsión total de armónicos.	Mínima Vida útil en horas.
	Sin cubierta envolvente	Con cubierta envolvente (*).			
≤8	43	40	0,5	150%	3.000
>8 y ≤15	50	40	0,5	150%	3.000
>15 y ≤25	55	44	0,5	150%	6.000
> 25 y ≤ 45	57	45	0,5	150%	6.000
> 45	65	55	0,8	120%	8.000

Adicionalmente estas bombillas deben cumplir los requisitos de seguridad establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE-. **[1]**

Sobre la base que soporta el bulbo de la bombilla deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo las siguientes indicaciones:

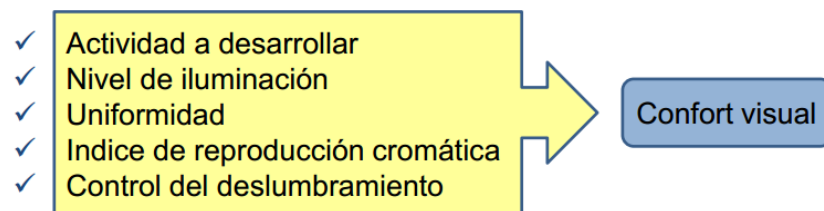
- a) Marca registrada o razón social del fabricante.
- b) Tensión nominal en voltios (V).
- c) Temperatura del color.
- d) Potencia nominal en vatios (W).

<sup>36</sup> No aplica el requisito de eficacia a bombillas con reflector incorporado.

### 5.3.3. Medición De Iluminancia

#### Nivel de iluminación

Medida de la cantidad de luz por unidad de superficie. Su unidad es el lux (lx). En cada espacio el nivel de iluminación depende de la tarea que los usuarios vayan a desarrollar tal como se muestra en la **figura 19**.



**Figura 19 Disposiciones sobre salud ocupacional y calidad de la iluminación**

En el caso del proyecto se analiza la iluminación en los diferentes recintos de la institución basado en la **tabla 11**.

**Tabla 11 Niveles de iluminancia aceptados para diferentes áreas y actividades. [1]**

COLEGIOS Y CENTROS EDUCATIVOS	NIVELES DE ILUMINANCIA (lx)		
	Min	Medio	Máy.
<b>Salones de clase</b>			
Iluminación general	300	500	750
Tableros para emplear con tizas	300	500	750
salones de dibujo	500	750	1000

COLEGIOS Y CENTROS EDUCATIVOS	NIVELES DE ILUMINANCIA (lx)		
	Min	Medio	Máy.
<b>Salones de clase</b>			
<b>Salas de conferencias</b>			
Iluminación general	300	500	750
Tableros	500	750	1000
Bancos de demostración	500	750	1000
<b>Laboratorios</b>	300	500	750
Salas de arte	300	500	750
<b>Talleres</b>	300	500	750
Salas de asamblea	150	200	300

### RESUMEN DE VALORES DE LUMINANCIA (MÁXIMOS, MÍNIMOS Y MEDIOS)

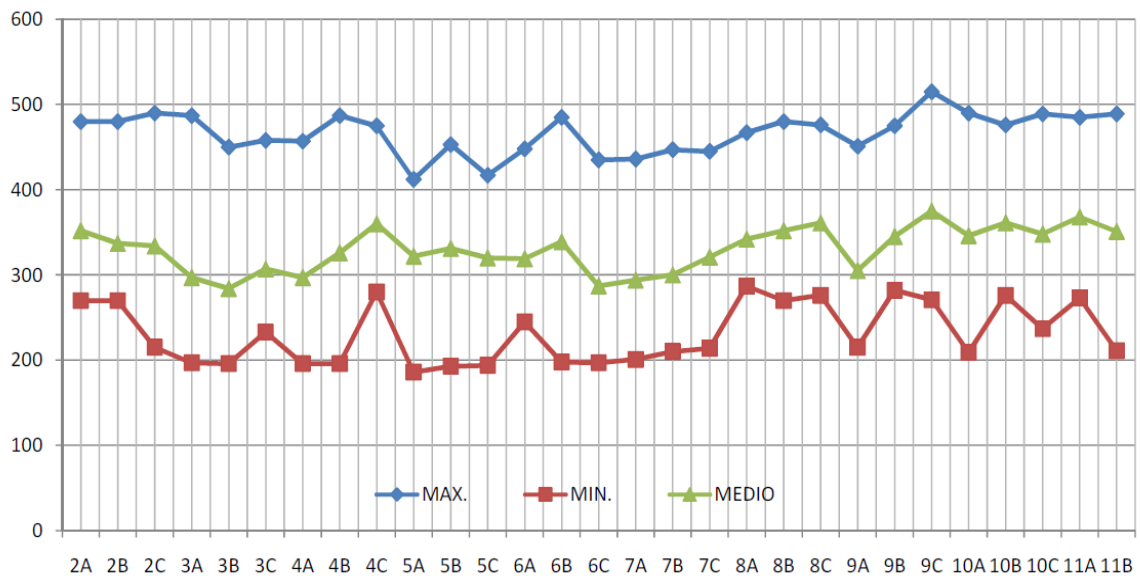
#### ÁREAS

Ambientes de aprendizaje correspondientes a las aulas de las secciones primarias y bachillerato. Valores de iluminación general de salones de clase: Mínimo: 300 Lux, Medio: 500, Max: 750 Lux.

#### MÉTODO

Punto a punto por medio de retícula ortogonal de 9 puntos alineada zenitalmente con la topología de luminarias existente. Los resultados se muestran en la **figura 20**.

**Figura 20 Resumen de valores de luminancia (máximos, mínimos y medios)<sup>37</sup>**



## PROCEDIMIENTO

Toma de datos en sentido de las manecillas de las manecillas del reloj teniendo como punto inicial la luminaria más cercana a la puerta del aula.

## CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE ILUMINANCIA REALIZADO EN COLEGIO.

- Ninguna aula cumple los valores exigibles por el marco reglamentario vigente.
- La iluminación de las aulas de bachillerato en los valores mínimos, es más uniforme.
- La presencia de luminarias defectuosas en las aulas de 2A, 3A, 3B, 3C, 4A y 6A afectan los valores medidos.
- Se recomienda programar nueva medición de valores después del reemplazo de los tubos defectuosos.

<sup>37</sup> Estudio de iluminación realizado por el ingeniero Manuel José Ortiz para el Colegio FCUIS.

- Las aulas de 2C, 3A, 4B, 6B y 9C tienen valores máximos adecuados pero lejos del parámetro reglamentario.

### 5.3.4. Análisis De La Situación Energética Actual

En el colegio llegan dos facturas de energía, existen dos contadores de medición uno es concerniente al restaurante escolar y el otro es del colegio, para el análisis utilizaremos el histórico de facturas en los últimos 12 meses.

El periodo del análisis se hizo desde septiembre del 2012 hasta septiembre del 2013, Con este historial se tiene un panorama del consumo energético según el mes facturado, y se determinara los meses críticos en el año y los meses con consumos mínimos los datos recolectados están en la **tabla 12** y la **figura 21**.

**Restaurante escolar.**

**Tabla 12 Historial de facturación restaurante**

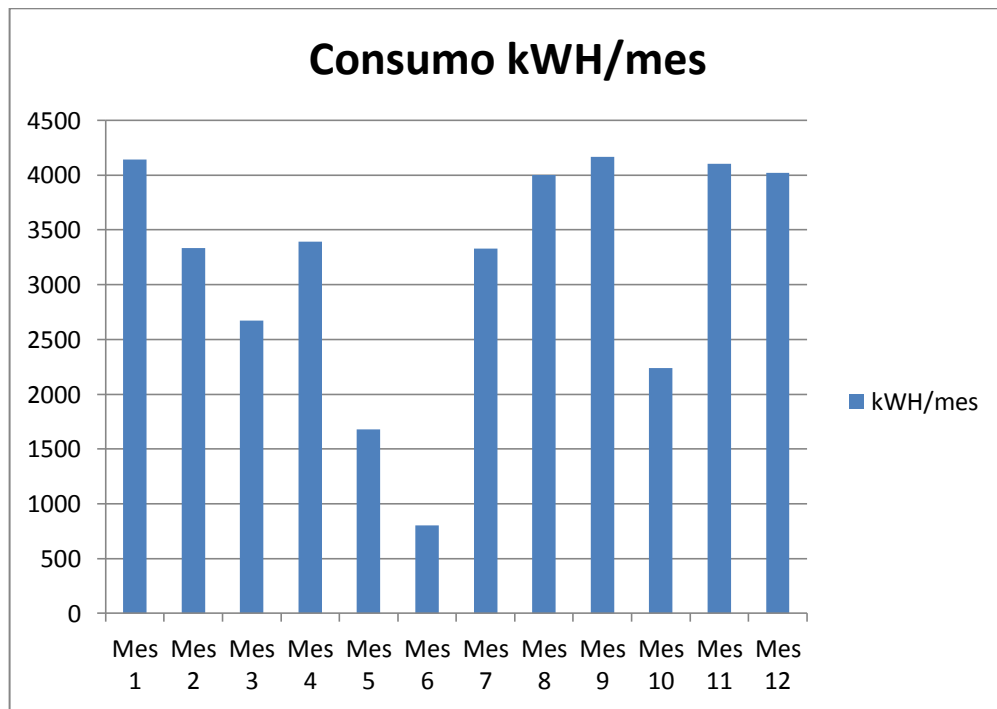
TARIFAS DE ENERGÍA, HISTORIAL DE FACTURACIÓN					
EVOLUCIÓN DE CONSUMO					
PERIODO FACTURADO		Consumo	Diferencia consumo	Costo unitario variable	Valor factura
Desde	Hasta	kWh/mes	kWh/mes	\$/kWh	\$
27/09/2012	26/10/2012	4142	—	371,15	\$ 1.822.383
27/10/2012	27/11/2012	3333	-809	372,96	\$ 1.367.382
28/11/2012	28/12/2012	2672	-661	370,17	\$ 1.088.003
29/12/2012	28/01/2013	3392	720	369,53	\$ 1.375.909
29/01/2013	26/02/2013	1678	-1714	374,56	\$ 691.356
27/02/2013	27/03/2013	802	-876	376,32	\$ 327.646
28/03/2013	27/04/2013	3331	2529	377,29	\$ 1.382.436
28/04/2013	28/05/2013	4003	672	386,14	\$ 1.700.277
29/05/2013	27/06/2013	4168	165	371,36	\$ 1.702.605
28/06/2013	27/07/2013	2241	-1927	366,91	\$ 904.460,00
28/07/2013	27/08/2013	4103	1862	387,03	\$ 1.746.778
28/08/2013	27/09/2013	4022	-81	380,26	\$ 1.682.359
<b>Promedio</b>		<b>3157</b>			<b>\$ 1.315.966</b>

- **Análisis**

El colegio maneja un índice de ocupación de 100% casi todo el año, sin embargo en el tiempo de vacaciones a mitad de año su ocupación sería del personal de planta del colegio como administrativos, servicios generales, y celaduría.

El cuarto frío se mantiene funcionando durante el receso o vacaciones de mitad de año pues el restaurante escolar funciona normalmente para el personal de planta.

**Figura 21 Evolución de Consumo Restaurante escolar**



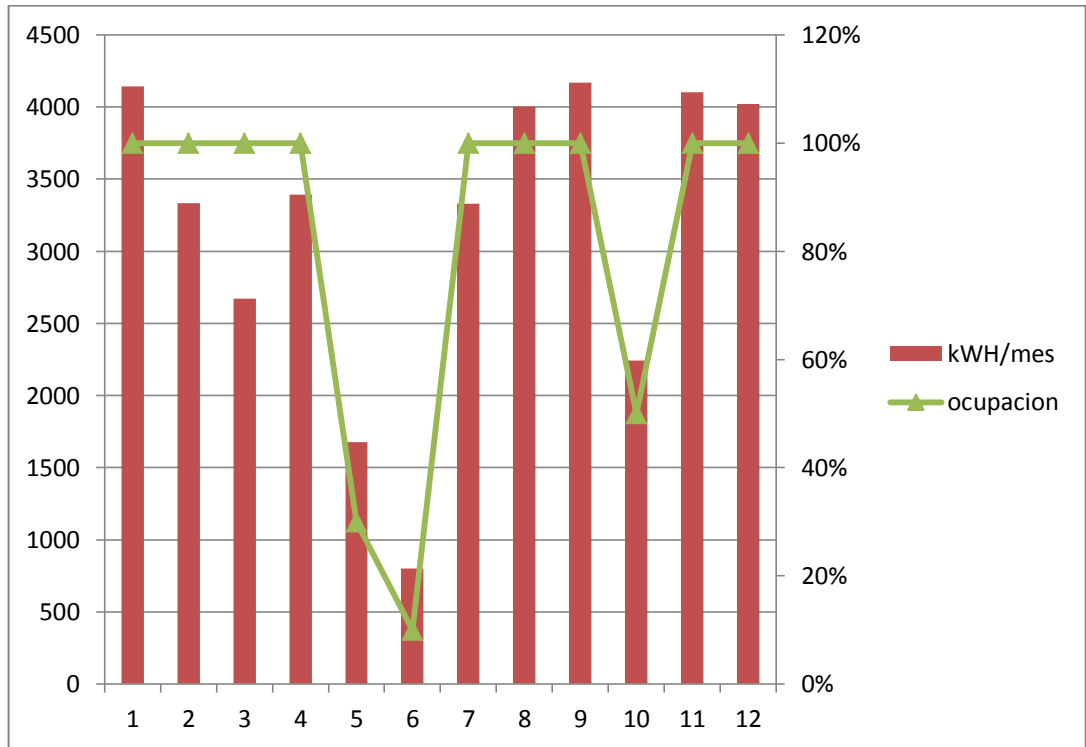
Importante realizar una gráfica con el nivel de ocupación del colegio para determinar si es consistente el consumo con el número de habitantes tal como se muestra en la **tabla 13**.

**Tabla 13 Nivel de ocupación del Restaurante escolar**

<b>MES</b>	<b>OCUPACIÓN</b>	
Mes 1	100%	
Mes 2	100%	
Mes 3	100%	
Mes 4	30%	vacaciones
Mes 5	10%	
Mes 6	100%	
Mes 7	100%	
Mes 8	100%	
Mes 9	50%	vacaciones
Mes 10	100%	
Mes 11	100%	
Mes 12	100%	

El consumo es consistente con el porcentaje de ocupación en la **figura 22** podemos notar una disminución de consumo en los meses de vacaciones.

**Figura 22 Grafico cruzado consumo – ocupación restaurante**



### **Colegio general**

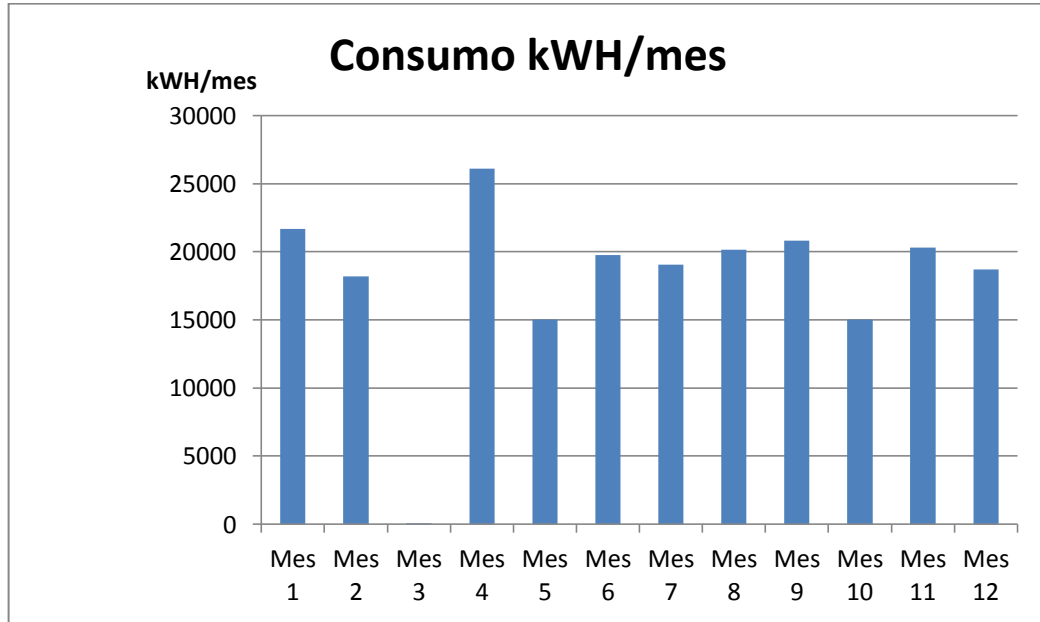
El colegio dispone de un suministro eléctrico que permite cubrir las necesidades de alumbrado externo, iluminación, climatización y otros equipos de uso diverso que hay en el edificio, en la **tabla 14** se encuentran los datos recopilados.

**Tabla 14 Historial de facturación del colegio**

TARIFAS DE ENERGÍA, HISTORIAL DE FACTURACIÓN					
EVOLUCIÓN DE CONSUMO					
PERIODO FACTURADO		Consumo	Diferencia consumo	Costo unitario variable	Valor factura
Desde	Hasta	kWh/mes	kWh/mes	\$/kWh	\$
27/09/2012	26/10/2012	21664	—	371,15	\$ 8.602.453
27/10/2012	27/11/2012	18206	-3458	372,96	\$ 7.356.890
28/11/2012	28/12/2012	74	-18132	370,17	\$ 1.230.882
29/12/2012	28/01/2013	26101	026027	369,53	\$ 10.195.164
29/01/2013	26/02/2013	15016	-11085	374,56	\$ 6.593.921
27/02/2013	27/03/2013	19744	4728	376,32	\$ 7.922.349
28/03/2013	27/04/2013	19040	-704	377,29	\$ 7.773.143
28/04/2013	28/05/2013	20160	1120	386,14	\$ 8.374.020
29/05/2013	27/06/2013	20800	640	371,36	\$ 8.495.867
28/06/2013	27/07/2013	15040	-5760	366,91	\$ 6.093.857
28/07/2013	27/08/2013	20320	5280	387,03	\$ 8.453.927
28/08/2013	27/09/2013	18720	-1600	380,26	\$ 7.743.540
<b>Promedio</b>		<b>17907,0833</b>			<b>\$ 7.403.001,08</b>

En la **figura 23** se muestra el Diagrama de barras para el consumo de energía eléctrica del colegio.

**Figura 23 Evolución de Consumo Restaurante escolar**



A continuación se muestra el nivel de ocupación en la **tabla 15**.

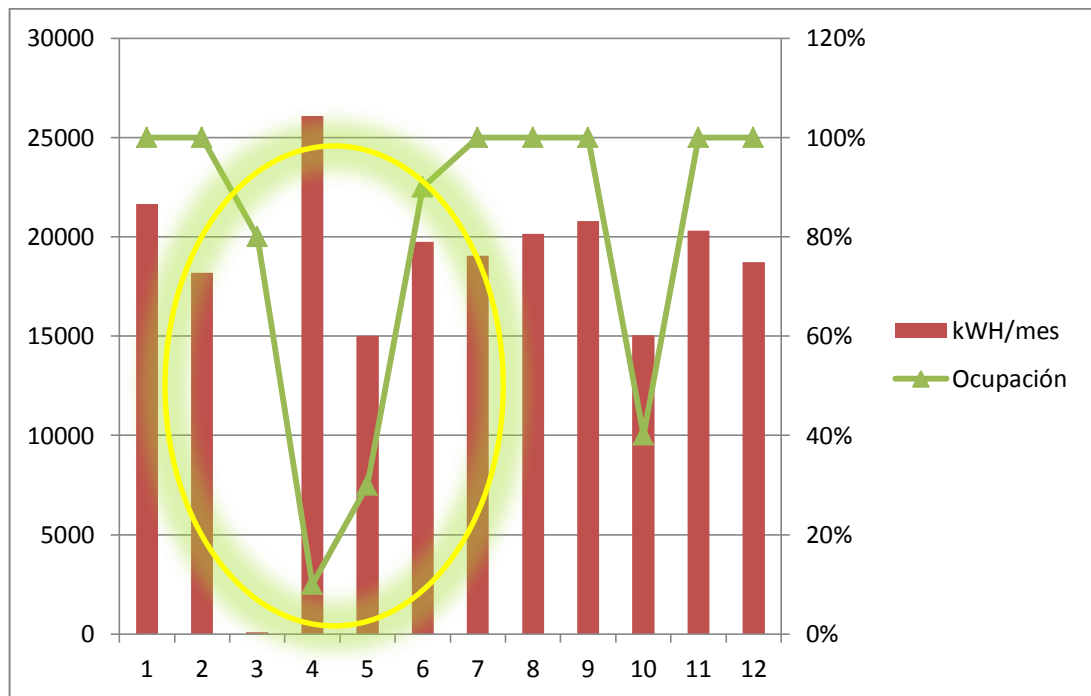
**Tabla 15 Nivel de ocupación**

MES	OCUPACIÓN
Mes 1	100%
Mes 2	100%
Mes 3	80%
Mes 4	10%
Mes 5	30%
Mes 6	90%
Mes 7	100%
Mes 8	100%
Mes 9	100%
Mes 10	40%
Mes 11	100%
Mes 12	100%

En el caso del análisis del colegio es un poco más complejo ya que los índices de ocupación (**tabla 15**), no corresponden al consumo de energía facturada. Analizando el período de noviembre el consumo es de 74 kWh/mes lo cual es incoherente. Se considera que quizás fue un problema en la facturación de la compañía comercializadora, pues las fechas de las facturas son correctas pero el consumo es casi nulo.

El error fue compensado al mes siguiente que ya era fecha de vacaciones de fin de año y el consumo está por encima del promedio marcando 26101 kWh/mes, situación que no se ajusta a la situación real de ocupación (ver **figura 24**).

**Figura 24 Grafico cruzado consumo – ocupación colegio**



#### 5.4. EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES ELECTRÓNICOS QUE HACEN PARTE DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE LA FUNDACIÓN COLEGIO UIS.

Se hizo una recolección de información y un inventario con el fin de armar una base de datos, con el cual estructurar el Sistema de Gestión de acuerdo a los componentes de la institución, esta etapa es el soporte básico de todo, ya que de ella nace el compromiso con que se asumirá la implementación del sistema en la FCUIS.

- **INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA:** El colegio cuenta con el siguiente parque tecnológico tal como se aprecia en la **figura 25**.

Figura 25 Laboratorios y salas interactivas.<sup>38</sup>

#### SALA DE INFORMÁTICA



#### LABORATORIO DE IDIOMAS



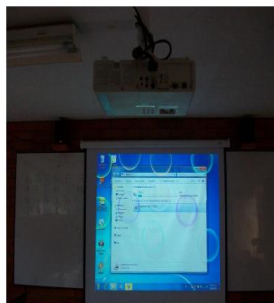
---

<sup>38</sup> FUENTE: ARCHIVO FCUIS

## **LABORATORIO DE MATEMÁTICAS**



## **RECURSOS DIDÁCTICOS DEL AULA**



## **SALA DE INFORMÁTICA PREESCOLAR**



## **DOTACIÓN DOCENTES: Computador Portátil**



El parque tecnológico de la FCUIS está compuesto por equipos de las mejores marcas en el mercado. El colegio está a la vanguardia en cuanto a nivel tecnológico se refiere, y busca integrar la educación con modelos pedagógicos orientados hacia el uso de herramientas que mejoren el nivel educativo de la institución.

Las TIC ofrecen al campo educativo una diversidad de herramientas que al ser utilizadas de manera adecuada y bien dirigidas pueden ayudar a obtener buenos resultados en el aprendizaje de los estudiantes. Si se hace una comparación entre los recursos gráficos que tradicionalmente se han venido utilizando en los procesos de enseñanza, tales como carteles, láminas, tableros, fotocopias, libros,

discurso del profesor, etc. y aquellos que se derivan de las TIC, como los software, simuladores, aplicativos, animación, Internet, entre otros, es evidente que los últimos tienen ciertas ventajas, pues en ellos se pueden integrar los textos, sonidos, animaciones, imágenes, videos, lo que se conoce como multimedia.<sup>39</sup>

- **ARCHIVO TÉCNICO**

El colegio maneja los inventarios de estos equipos en dos dependencias, una a cargo del jefe de bodega que asigna un número de inventario para llevar el control físico de los equipos. El otro departamento es el área contable en el cual manejan una base de datos con la información de compra de los equipos como facturas y garantías.

- **Creación Base de Datos**

Gracias a la información suministrada por estos dos departamentos se pudo realizar una base de datos en la cual se unificara los dos criterios que se están manejando, esta base de datos también está alimentada por el Departamento de Sistemas el cual es el encargado de programar y realizar el mantenimiento a los equipos informáticos en la institución **(Ver anexo H)**.

La base de datos cuenta con las siguientes pestañas:

- 1) **Inventario:** hoja de Excel que se puede editar para alimentar el registro, esta hoja es el núcleo del registro, para agregar un equipo nuevo debe llenar las casillas en verde, para ello debe contar con la información de compra de equipo, modelo, numero de inventario, responsable, estado del equipo

---

<sup>39</sup> Herramientas al servicio de la educación. [en línea] vía web <<http://ticenelcolegio.blogspot.com/>>, [16 de octubre del 2013]

(activo o inactivo) entre otra información que sea relevante para guardar la creación de la hoja de vida del equipo. La fecha de compra es importante para manejar el tiempo de garantía con el fin de optimizar los costos de reposición de algún equipo.

- 2) **Mantenimiento:** hay dos áreas encargadas de mantenimiento uno de la planta física, el otro del mantenimiento tecnológico. El mantenimiento tecnológico de los equipos estaba a cargo del Departamento de sistemas, sin embargo atendiendo las observaciones y recomendaciones del comité URE se crea un nuevo cargo para velar por el mantenimiento de equipos que no sean exclusivos de informática. El nuevo puesto de trabajo creado se denominó “Auxiliar de Mantenimiento Tecnológico”.

La base de datos maneja toda la información del equipo, con esta hoja de vida se puede programar diferentes labores como el mantenimiento preventivo de los equipos en la rutina del empleado, también se puede documentar el tipo de problema que ha presentado y generar un histórico de mantenimientos.

- 3) **Agenda:** en la cual se programa las actividades a realizar en un tiempo determinado, se puede generar un informe estadístico con las actividades realizadas en la semanal, diario o mensual, en caso de ser necesario.
- 4) **Informe ejecutivo de actividades realizadas:** es una opción de generar un informe con grafico a partir de tablas dinámicas, con el fin de presentar los informes de una forma estándar, en caso de querer hacer comparaciones con otro periodo.

La base de datos queda a cargo del Auxiliar de Mantenimiento Tecnológico, se le instruye en la forma de manejo. Se le brinda las siguientes instrucciones de uso.

### **RECOMENDACIONES DE USO.**

- El registro maneja una serie de colores con el fin de realizar cierto tipo de acciones

#### **Código de colores:**

**Verde:** casilla editable, se puede modificar.

**Amarillo:** se usa para formulas, o para una función programada, no se debe editar la información es generada automáticamente.

**Azul:** lista de opciones. Se utiliza para realizar las listas de posibles opciones, se pueden agregar o quitar opciones.

- Ventanas desplegables, en la cual se debe escoger una de las opciones.
- El agregar un mantenimiento se puede hacer de dos formas:
  - i. Con el número consecutivo: nos referimos al número que le corresponde en la columna **N°**, al escribir el número trae toda la información de equipo de forma automática. Para realizarlo con el número consecutivo hay que elegir en la columna **llave** la opción **C**.
  - ii. Con el número de inventario: es el número único de inventario que tiene cada elemento del colegio, al escribir el inventario trae toda la información de equipo de forma automática. Para realizarlo con el número consecutivo hay que elegir en la columna **llave** la opción **I**.

### **5.5. ANÁLISIS EQUIPOS CRÍTICOS AIRE ACONDICIONADO**

El acondicionamiento del aire es el proceso de tratamiento necesario para mantener las condiciones ambientales de temperatura, humedad relativa,

movimiento y limpieza del aire de un lugar en los valores deseados para garantizar el confort o el grado de higiene requerido.

En el colegio hay 17 unidades de aire acondicionado, están disponibles en los siguientes puntos de la institución ver la **tabla 16**

**Tabla 16 Equipos de aire acondicionado.**

Aire acondicionado	Informática primaria
Aire acondicionado	Laboratorio matemáticas
Aire acondicionado	Sala profesores bachillerato
Aire acondicionado	Subdirección académica
Aire acondicionado	Sala profes primaria
Aire acondicionado	Oficina de contabilidad
Aire acondicionado	Laboratorio de física
Aire acondicionado	Almacén
Aire acondicionado	Sistemas
Aire acondicionado	Sistemas
Aire acondicionado	Audiovisuales
Aire acondicionado	Laboratorio idiomas
Aire acondicionado	Laboratorio idiomas
Aire acondicionado	Mantenimiento
Aire acondicionado	Mantenimiento
Aire acondicionado	Oficina monitoreo
Aire acondicionado	Subdirectora administrativa

Los AA que se encuentran en el colegio son del tipo unitario, El aire acondicionado unitario está formado por uno o más ensamblajes armados en fábrica, que normalmente incluyen un evaporador o serpentín de enfriamiento y una combinación entre compresor y condensador.

Los tamaños de los sistemas unitarios varían desde pequeños equipos con tonelaje fraccionado hasta grandes unidades para techo. El tipo Sistema Mini –

Split (del inglés dividir) se conforma de la unidad de condensación colocada en el exterior de la casa, y la evaporadora colocada en el interior. Ambas se interconectan por tuberías y cables de corriente eléctrica.

Las unidades interiores pueden ser de tipo muro, de techo y consolas, y todas ellas disponen de control independiente es el más utilizado ya que se encuentran en áreas individuales, estas unidades son eficientes, silenciosas u fáciles de instalar.

Las Capacidades instaladas están en el rango desde 10,000 BTU/HR hasta 40,000 BTU/HR, dependiendo del área para cubrir con una sola unidad. Operan con suministro eléctrico de 220v. Una ventaja de este equipo es que manipular la temperatura deseada se realiza por medio de un control remoto, y cualquier persona puede manejarlo.

### **Análisis de los equipos de Aire Acondicionado en el colegio.**

El colegio no cuenta con una política de requisitos preestablecido al momento de realizar la compra de un equipo de aire acondicionado, normalmente la persona que realiza la compra desconoce los parámetros técnicos o de eficiencia con el que debe contar el equipo.

El colegio puede incorporar criterios de EE en el momento de realizar la compra de estos equipos con el fin de optimizar el consumo de energía, que conlleva a un ahorro económico importante en la institución. Los equipos que tienen etiqueta energética están en la **categoría A y B (VER ANEXO C)** al ser equipos relativamente nuevos.

## 5.6. ANÁLISIS DE LA RED DE DATOS

Actualmente se cuenta con 360 puntos distribuidos de la siguiente forma: 291 (Activos) y 69 (inactivos).

### **SWITCH**

- a) Trend Net (24 Puertos): 9 Switch
- b) Trend Net (48 Puertos): 3 Switch
- c) 3Com 4210G (24 Puertos): 1 Switch Puertos de fibra 4 Gigabit LC (4 usados), Puertos de cobre (21 usados)

Access Point Antiguos: 7

- a) Lobby Bachillerato: 1 Access Point
- b) Lobby Pre-escolar: 1 Access Point
- c) Pasillo cuarto piso: 1 Access Point
- d) Antena del Restaurante: 4 Access Point

Access Point Nuevos: 5

- a) Laboratorio de Idiomas: 1 Access Point
- b) Coliseo: 1 Access Point
- c) Edificio de primaria: 2 Access Point
- d) Kiosco Primaria: 1 Access Point

Actualmente se cuenta con (6) Subredes las cuales se encuentran organizadas de la siguiente manera:

### **LAN:**

- 192.168.1 (Administrativos)
- 192.168.0 (Contabilidad)
- 192.168.3 (Estudiantes)

### Inalámbricas:

- Laboratorio de Ingles
- Estudiantes y Público
- Docentes

### SERVIDOR DELL R710

Procesador 1 x Intel(R) Xenon(R) CPU E5503 @ 2.00GHz, RAM 16 Gb, disco duro 2 x 1 Tb SATA 7x2 Krpm (RAID 1)

### INFRAESTRUCTURA VIRTUAL

- Windows server 2008 R2, Intel(R) Xenon(R) E5335 @ 2.0 GHz, RAM 2 Gb, DISCO EN [C: 70 Gb] [D: 810Gb]
- GNU/Linux Scientific 6.2, Intel(R) Xenon(R) E5335 @ 2.0 GHz, RAM 2 Gb, [/dev/sda 80Gb]

### CABLEADO ESTRUCTURADO

Cableado Estructurado es el cableado de un edificio o una serie de edificios que permite interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes servicios que dependen del tendido de cables como datos, telefonía, control, etc. como se muestra en la **tabla 17**.

El objetivo fundamental es cubrir las necesidades de los usuarios durante la vida útil del edificio sin necesidad de realizar más tendido de cables [2].

**Tabla 17. Longitudes tendidas**

CABLEADO ESTRUCTURADO		
VOZ [m]	DATOS [m]	FIBRA
1.350	7,453	161

En la **tabla 17** se observa las cantidades totales tendidas de cableado de voz, datos y fibra.

Se ha presentado inconvenientes por el tráfico en la red de datos especialmente en el área de contabilidad. En esta área es crítico un decaimiento en la velocidad de transmisión debido a que gran parte de trámites que se realizan diariamente se deben hacer por medio de la web.

Se cuenta con un ancho de banda de 10 Mbps (Mega bits por segundo) distribuidas de la siguiente manera.

**Tabla 18**Distribución ancho de banda

ÁREA	ANCHO DE BANDA
inalámbrica estudiantes	2 Mbps
ingles	6 Mbps
administrativos	10 Mbps

De la **tabla 18** se puede concluir que se asigna gran ancho de banda al área administrativa, se presentan a diario quejas de la baja velocidad de la red y en ocasiones la conexión se perdía. Se realizó un estudio técnico y de campo de los posibles factores que ocasionan este problema, cabe resaltar que estos valores indican el ancho de banda máximo que cada área podrá utilizar.

Como solución al mal uso de la RED se bloqueó el uso de páginas no permitidas mediante el servidor proxy que actúa como intermediario entre el usuario y el servidor, adicionalmente se creó el **FORMATO DE TEST DE VELOCIDAD** en el cual se realiza una prueba de velocidad de subida y de descarga de archivos que

se hace en el computador personal a usuarios de diferentes ares que se escogen de manera aleatoria, se puede consultar en los anexos.

La propuesta fue repotencializar la red comprando 3 swich de datos y un servidor.

- 2 switch HP 2920-48G
- 1 switch core HP 5500-24G
- PowerEdge R710 DELL

Con el fin de tener más equipos conectados a la red por LAN y el servidor es necesario para blindarle al Rack más capacidad de procesamiento de información. Con esto se espera dar solución a la demanda generada por la institución.

## 6. IMPLEMENTACIÓN PROGRAMA URE.

### 6.1. CONFORMACIÓN DEL COMITÉ URE

Por medio del primer comité se da por conformado el comité URE, este comité está conformado por los siguientes miembros:

Doris Sarmiento de Gamboa	Rectora
Leidy Johana Pacheco	Subdirectora Administrativa
Manuel José Ortiz	Consultor Externo
Pedro Carrillo	Docente de Tecnología
Marien Andrea Portilla Lagos	Auxiliar URE
Cristian Andrés Pérez Díaz	Auxiliar URE
Isnaldo Javier Palacios	Ingeniero de Sistemas
Andrés Felipe Afanador Ruiz	Auxiliar de Mantenimiento Tecnológico

El comité se conformó como una iniciativa de apoyo de la alta dirección con el programa de uso racional de la energía, en este comité se desarrolla una agenda preestablecida en un comité anterior, se asignan tareas y responsables, se toman decisiones estratégicas con el fin de aplicar el programa URE. La reunión del comité se realiza cada 15 días, y se analiza el desarrollo del cronograma de actividades mensual.

### RESPONSABILIDADES DE EL COMITÉ URE

- Elaborar la auditoria energética de las instalaciones.

- Elaborar un plan de reducción de consumo de energía eléctrica.
- Verificar la ejecución de programas de mantenimiento.
- Comprobación de la ejecución de la sustitución de equipos de baja eficiencia.
- Seguimiento y control de consumo.
- Control y seguimiento de indicadores de desempeño energético.
- Comunicación de la importancia del programa en la institución.
- Promover la toma de conciencia de las practicas URE en todos los niveles de la organización
- Informar sobre el desempeño energético a la Junta de Directores.

### **Preparación del personal**

En este punto se debe tener en cuenta:

- Identificación del personal clave para el URE de la empresa.
- Identificación de necesidades de competencias del personal.
- Plan de preparación del personal.
- Entrenamiento al personal en buenas prácticas de operación y mantenimiento.
- -Entrenamiento al personal en nuevas metodologías de gerenciamiento energético en la institución.
- -Procedimiento para elaborar Instrucciones de trabajo del SGIE (instrucciones de operación, de mantenimiento, de producción etc.).

## **6.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA**

### **6.2.1. Programas Y Acciones En Capacitación, Formación Y Buenas Prácticas.**

La adopción de parámetros culturales frente al uso de los recursos energéticos del plantel educativo es un aspecto fundamental en la implementación de un programa URE. La ley 697 (2002) plantea en uno de sus objetivos el fortalecimiento de las instituciones e impulsar la iniciativa empresarial de carácter privado, mixto o de capital social para el desarrollo de Programas y proyectos URE.

La educación energética está presente en el desarrollo curricular en la FCUIS a través de la integración de saberes entre lo interdisciplinario y lo multidisciplinario, asumiendo la contextualización en lo local, regional y nacional, vinculando las formas de organización de los aprendizajes utilizados en las instituciones educativas y en cada uno de los niveles desde preescolar al bachillerato. Este componente se hará con el fin de impulsar las temáticas pertinentes a la educación energética con conciencia social en equilibrio armónico con el ambiente.

Con la implementación de una campaña de difusión en el interior del colegio con el fin de instruir a la población acerca del uso eficiente de la energía y el ahorro de electricidad asumiéndolo de forma contextualizada, flexible y coherente a los diversos niveles. Con este plan se busca la concientización del uso que hacemos de la electricidad y la forma como afectamos el medio ambiente cuando hacemos un uso irresponsable.

## **ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN DEL PROGRAMA URE REALIZADAS.**

- **ACTIVIDADES CULTURALES**

Durante la semana cultural del colegio, realizada del 20 al 23 de agosto se dio a conocer el programa de uso racional de la energía a los estudiantes, profesores y empleados. Para ello se realizó dos actividades con el fin de implantar estrategias de aprendizaje de contextualización del uso racional en de la energía haciendo mención al cuidado del ambiente y ahorro energético.

### ***“DIBUJA TU CARTEL URE”***

#### **PARTICIPACIÓN:**

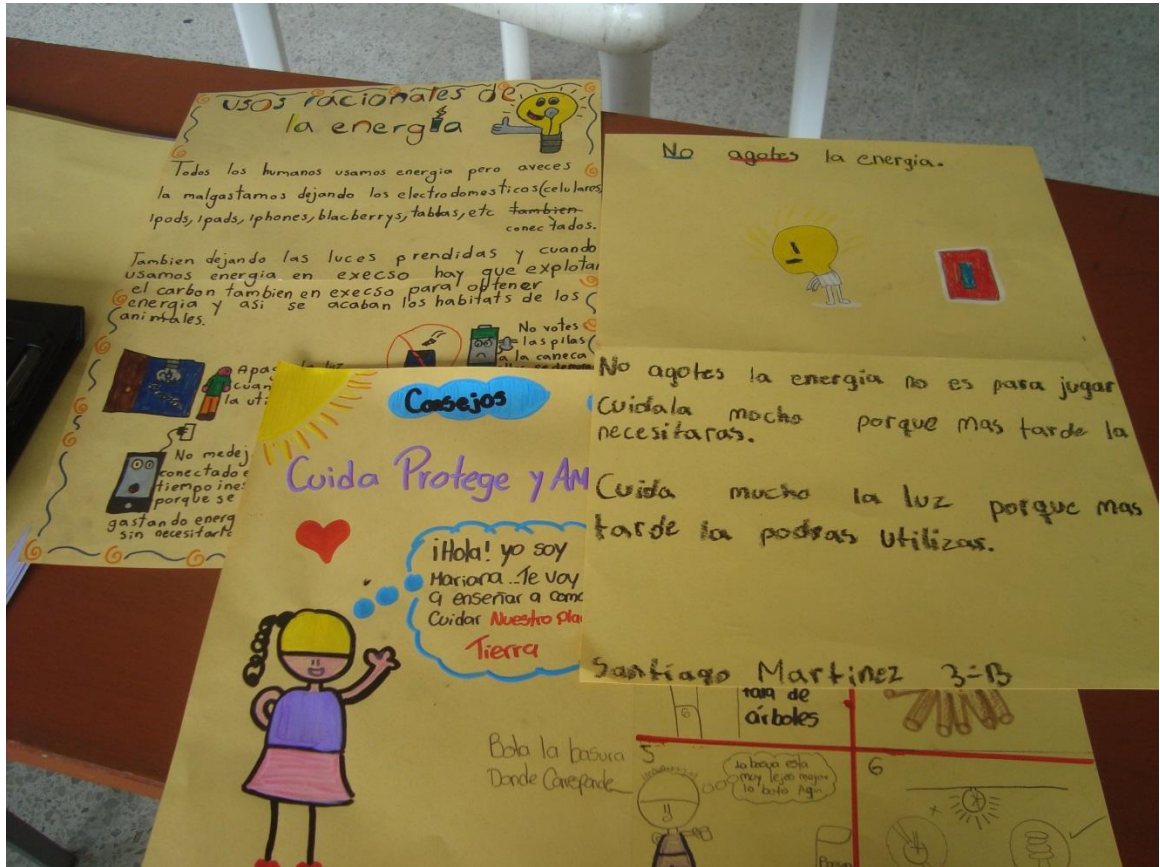
Participación de los estudiantes de Primaria, cursos 4 y 5. Conto con la participación de 40 niños y estuvo supervisada por la Profesora de Ciencias naturales de grados de primaria.

#### **ESTRATEGIAS UTILIZADAS.**

- Expresión creativa con actividades artísticas donde refleje la información sobre ahorro energético.
- Incentivar el uso racional de los equipos y aparatos electrónicos y electrodomésticos.
- Identificación de símbolos utilizados por el MME como el caso de BOMBILLIN, agregando en ello los afiches de ahorro energético.
- Reconocer algunas propiedades y beneficios de los recursos naturales.

Figura 26 Actividad "Dibuja tu cartel"





## Premiación

La premiación consistía en kits de dibujo, con el fin de incentivar la creatividad y un Diploma honorifico por la participación y los lugares destacados. Se premiaron los 6 carteles más creativos y que se basaran en el Uso racional de la energía como lo muestra la figura 27.

**Figura 27 Premiación “dibuja tu cartel”.**



## **GANADORES**

Los ganadores se muestran en la **figura 28 y 29:**

**Figura 28 Ganadores “dibuja tu cartel URE”**



**Figura 29 1°,2° y 3° lugar “Dibuja tu cartel URE”**



**STAND URE EN LA FERIA DE CIENCIA.**

**PARTICIPACIÓN:**

En la semana de la feria de la ciencia se presentó el programa URE a toda la comunidad, en esta actividad participaron profesores, estudiantes, padres de familias, empleados del colegio y colegios invitados.

El stand consistía en información de interés acerca de tres temas principales:

1. Ahorro energético en nuestro hogar basado en información URE. Datos Curiosos.
2. Conceptos de iluminación eficiente.
3. Preguntas. ¿Sabías que?

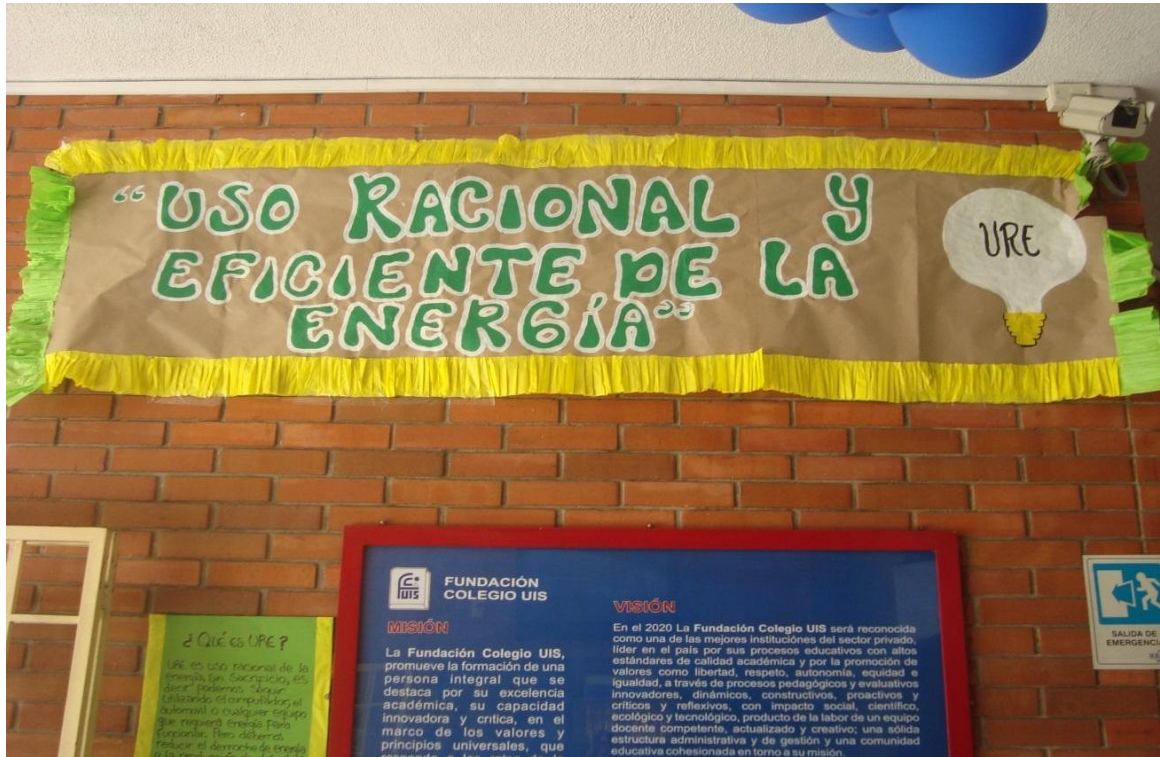
**ESTRATEGIAS:**

Se trabajó con el siguiente modelo pedagógico (ver figura 30):

- Conocer la Importancia de desconectar aparatos y equipos electrodomésticos, cuando no se están utilizando.
- Incentivar el uso racional de los equipos y aparatos electrónicos y electrodomésticos.
- Implementación de juegos y actividades recreativas ecológicas.
- A través de actividades lúdicas fomentar el reconocimiento de los códigos, símbolos, tabla de datos, recibos domésticos, que reflejen el nivel de consumo energético.
- Jornada de concientización: Uso de los bombillos ahorradores importancia, beneficios, como descartar los anteriores de luz amarilla, realizar cuadro comparativo.
- Intercambio de saberes acerca del uso eficiente del agua en la escuela, familia y comunidad, para beneficios en el presente y futuro inmediato.
- A través de la utilización de videos dar a conocer las principales fuentes hidrológicas del país; su importancia y la necesidad de su cuidado resaltando las cuencas hidrológicas utilizadas para generar energía al país.
- Datos curiosos de interés sobre el programa URE.

A continuación se muestra el material fotográfico de la actividad realizada:

Figura 30 Actividad de socialización semana cultural.





## **ENERGÍAS ALTERNATIVAS**

Los estudiantes reconocen la problemática ambiental por la utilización de recursos fósiles para la generación de energía, se plantea el uso de energías renovable como una forma de contrarrestar las emisiones de gases de efecto invernadero.

A continuación se muestra algunos proyectos que abarcan el tema de Energías Limpias.

### **Metodología implementada.**

- Presentar a través de dibujos, maquetas o modelos a escala, las distintas fuentes de energía utilizadas en el mundo que se basen en energía limpia.
- Promover proyectos de generación que utilicen “fuentes de energía alternativa” para las ZNI.
- Elaboración de carteles, avisos, murales, carteleras alusivos al ahorro y uso eficiente de la energía.
- Apropiación del concepto de transformación y generación de la energía.
- Promover y organizar actividades a lo largo de "la semana" con el objetivo de que los ciudadanos puedan conocer de cerca y entender la razón de "invertir en innovación, ciencia y tecnología para construir un futuro que nos aporte mayor calidad de vida".

**Figura 31 Feria de la ciencia, Fuentes alternativas de energía**



### **6.2.2. La Gestión Del Mantenimiento Y Mejoramiento Continuo**

La eficiencia energética en mantenimientos de activos se trata de diagnosticar que tan eficientes son los equipos, sistemas y componentes en todo su ciclo de vida

(LCC) y cómo se pueden mejorar, no sólo a nivel de producción, sino a nivel de aprovechamiento energético.<sup>40</sup>

El Plan de Mantenimiento **[16]**, debe diseñarse teniendo en cuenta, el impacto de una falla en:

- En la Operación.
- En la Calidad.
- La Seguridad de las personas e instalaciones.
- En el Medioambiente.

## **MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO**

A partir de la implementación de la base de datos implementada con el nombre de **Registro Técnico** en la institución (VER **ANEXO H**), se realizara las labores de mantenimiento preventivo y operación de los equipos las cuales estarán a cargo del auxiliar de Mantenimiento Tecnológico , cargo que se creó por la sugerencia del Comité URE a fin de atender inconvenientes que se presentaban por malas prácticas de operación y mantenimiento en manejo de activos asociados con consumo de energía ( equipo de oficina, sistema, equipos de cómputo) y por la necesidad de fortalecer la capacidad de evaluar, interpretar, desarrollar y aplicar técnicas y estrategias en las distintas fases de la gestión del Mantenimiento que lleven al mejor aprovechamiento del recurso energético.

---

<sup>40</sup> Artículo, ¿Qué es la 'Eficiencia Energética en el Mantenimiento de Activos'? .[En línea] vía Web <<http://www.pmmlearning.com/index.php/principal/asset-energy-management/eficiencia-energetica>>, [17de octubre de 2013]

## **MANTENIMIENTO POR GARANTÍA Y ESPECIALIZADO.**

La función del Mantenimiento en garantía es asegurar que todo Activo Físico continúe desempeñando las funciones deseadas al momento de la compra, normalmente el proveedor del activo en el momento de realizar la venta da un tiempo determinado de garantía por el equipo, en algunos casos queda estipulado en el contrato un tipo de soporte técnico de carácter preventivo o correctivo, con el fin de hacer cumplir la garantía en el tiempo que el contrato este vigente.

El colegio no escatima precios al momento de dar un soporte confiable a los activos, por esta razón tiene un contrato de soporte especializado al momento de que venza la garantía de compra para: el transformador, planta de emergencia y UPS, con el fin de brindar confiabilidad al equipo para que opere bajo las condiciones preestablecidas sin sufrir fallas por errores humanos en mantenimientos. Garantizando niveles adecuados de la Confiabilidad y Disponibilidad de los equipos, respetando los requerimientos de Calidad, Seguridad Industrial y cuidado del Medioambiente.

## **MONITOREO**

Dentro del Plan de Mantenimiento, se deben prever tareas de Monitoreo de los equipos más importantes como lo son los de respaldo: Planta de emergencia y la UPS. El seguimiento de ciertos parámetros físicos en el tablero de control o alarmas se lleva a cabo con el de detectar cualquier funcionamiento irregular del Activo y poder tomar medidas correctivas para anticiparse a la falla. **[21]**

## **Formatos de Monitoreo**

El colegio cuenta con dos formatos de inspección, **(VER ANEXO I)**. La Planta de emergencia es monitoreada por el Servicio de Vigilancia dos veces al día, con el

fin de verificar el nivel de combustible para asegurar el respaldo eléctrico en caso de un corte de energía, además se monitorea los parámetros del tablero de control para asegurar que se haga la transferencia de forma automática y que no se encuentre ninguna alarma activa que pueda poner en peligro el equipo.

El monitoreo de la Ups es una tarea a cargo del Auxiliar de Mantenimiento Tecnológico, se realiza una vez al día, comprobando que las baterías funcionen de manera adecuada en caso de corte pueda dar suministro a la red regulada del colegio.

### **6.2.3. La Sustitución De Equipos**

La sustitución de equipos no eficientes se encuentra contemplada en el Plan de Acción PROURE 2010- 2015, en los subprogramas sectoriales principales. El cual busca la consolidación de una cultura de eficiencia energética, donde es indispensable elevar el nivel de conocimiento e informar a los usuarios sobre tecnologías y buenas prácticas en sistemas de iluminación, refrigeración y aire acondicionado en el sector comercial, público y servicios, mediante acciones contundentes de comunicación y difusión. [6]

### **USO EFICIENTE DE ENERGÍA EN EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.**

El año 2010, es un año clave para el Protocolo de Montreal, pues culmina, la primera fase de cumplimiento de este Protocolo, con lo cual Colombia y los demás países en vías de desarrollo, denominados países Artículo 5, se comprometieron a eliminar el consumo de los clorofluorocarbonos (CFC) y otras Sustancias

Agotadoras de Ozono (SAO) que tienen alto Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO).<sup>41</sup>

Las medidas adoptadas para equipos de refrigeración fue promover el uso de sustancias de transición como son los Hidroclorofluorocarbonos (HCFC). En algunos equipos de refrigeración comercial y aires acondicionados el CFC - 12, utilizado como refrigerante, fue sustituido por el HCFC -22.

## REFERENCIAS NORMATIVAS

Eficiencia energética en acondicionadores de aire para recintos. Rangos de eficiencia energética y etiquetado NTC4366. **[19]**

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo.

NTC 3292:1997, Aire acondicionado. Acondicionadores de aire para recintos.

NTC 4295:1997, Método de ensayo para clasificación de acondicionadores de aire para recinto.

## REQUISITOS DE ETIQUETADO, ACONDICIONADORES DE AIRE PARA RECINTOS

Se establece la eficiencia energética (E.E)<sup>42</sup> como parámetro de etiquetado para acondicionadores de aire para recintos que se fabriquen o importen para su comercialización en el territorio nacional tal como se indica en la **figura 32**.

---

<sup>41</sup> FUENTE: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Colombia

<sup>42</sup> La E.E. representa la eficiencia eléctrica relativa expresada como la proporción entre la capacidad de enfriamiento medida (Wt) y la potencia eléctrica promedio medida en (We). (Wt/We)

La capacidad de enfriamiento se entiende como la medida de la cantidad de calor extraído por un acondicionador de aire de un espacio, una zona o un cuarto cerrado (Ver anexo C).

Figura 32 Ejemplo etiqueta energética



## RANGOS DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO

En la **tabla 19** se muestran los rangos de eficiencias para Aire de tipo unitario.

**Tabla 19 Rangos de eficiencia energética para acondicionadores de aire tipo unitari<sup>o.43</sup>**

RANGOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA E.E. (Wt/We)		
RANGO	Límite inferior (incluido)	Límite superior
A	4,75	E.E.C
B	4,40	4,75
C	4,05	4,40
D	3,70	4,05
E	3,35	3,70
F	3,00	3,35
G	0	3,00

### REPOTENCIALIZACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO: ILUMINACIÓN

El fin es promover la gestión del conocimiento en nuevas tecnologías en diseños de sistemas de iluminación más eficientes que los tradicionales. El ahorro en iluminación puede ser considerable si se tiene en cuenta factores determinantes al momento de realizar la compra de una lámpara<sup>44</sup>.

En el plan PROURE el objetivo es reemplazar de manera masiva bombillas de baja eficacia luminosa y crear un programa de disposición final de bombillas y Promover la educación en nuevas tecnologías, sistemas de iluminación, gestión de proyectos y usos de la iluminación con luz natural. **[6]**

Las fuentes luminosas deben cumplir los requisitos establecidos en el RETILAP y demostrarlo mediante un certificado de conformidad de producto **[2]**, expedido por un organismo acreditado.

<sup>43</sup> Adoptado de la NTC5104 Tabla 3 Anexo B. Nota: E.E.C es la eficiencia energética del ciclo de Carnot

<sup>44</sup> De conformidad con los decretos 3450 de 2008 y 2331 de 2.007 que ordenan la sustitución de bombillas de baja eficacia lumínica y la Ley 627 de 2.001 sobre Uso Racional y Eficiente de la Energía – URE.

## CONSIDERACIONES AMBIENTALES.

**Contenido máximo de mercurio y plomo.** Las fuentes de iluminación que utilicen mercurio y/o plomo, deben cumplir los requerimientos sobre máximas cantidades permitidas de estos elementos, establecidas en el presente reglamento, acorde con disposiciones ambientales internacionales.

Igualmente los fabricantes e importadores de estos productos deben cumplir la reglamentación sobre Gestión Ambiental de los residuos establecida por la autoridad ambiental, tal como la Resolución 1511 de 2010 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible.

a) A partir del 1º de abril de 2013 las lámparas fluorescentes compactas y fluorescentes tubulares contempladas en la **tabla 20** no podrán tener contenidos de mercurio superiores a los allí referidos.

**Tabla 20 Máximos contenidos de mercurio en lámparas fluorescentes.**

Tipo de Lámpara	Máximo contenido de mercurio [mg]
Fluorescente compacta	5
Fluorescente tubular con Halofosfato	10
Fluorescente tubular con Trifósforo con vida útil de mínimo 10.000 horas	5
Fluorescente tubular con Trifósforo para vida útil de mínimo 20.000 horas	8
Fluorescente tubular con Trifósforo de 96 pulgadas de longitud para vida útil de mínimo 12.000 horas.	20
Fluorescente tubular en forma de "U" para vida útil de mínimo 10.000 horas	10
Fluorescente tubular en forma de "U" para vida útil de mínimo 20.000 horas	20

## REQUISITOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS.

Los requisitos de las lámparas fluorescentes compactas se muestran a continuación en la **tabla 21**:

**Tabla 21 Especificaciones de lámparas fluorescentes compactas. [2]**

Potencia en W de la lámpara LFCI.	Eficacia media mínima [Lúmenes por W].		Mínimo Factor de potencia.	Máxima distorsión total de armónicos.	Mínima Vida útil en horas.
	Sin cubierta envoltente	Con cubierta envoltente. (*)			
≤8	43	40	0,5	150%	3.000
>8 y ≤15	50	40	0,5	150%	3.000
>15 y ≤25	55	44	0,5	150%	6.000
> 25 y ≤ 45	57	45	0,5	150%	6.000
> 45	65	55	0,8	120%	8.000

## REQUISITOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES T8 Y T5.

Los requisitos para lámparas fluorescentes T8 y T5 se dan en la **tabla 22**:

**Tabla 22 Valores mínimos de eficacia lumínica en tubos fluorescentes T8 y T5. [2]**

T8 (26 mm de diámetro)		T5 Alta Eficiencia ( 16 mm de diámetro )		T5 Alta salida ( 16 mm de diámetro )	
Potencia (W).	Eficacia luminosa (lm/W).	Potencia (W).	Eficacia luminosa (lm/W).	Potencia (W).	Eficacia luminosa (lm/W).
≤15	63	≤14	86	≤24	73
>15 ≤ 18	75	>14 ≤21	90	>24 ≤39	79
>18 ≤25	76	>21 ≤ 28	93	>39 ≤49	88
>25 ≤30	80	>28	94	>49 ≤54	82
>30	87			>54	77

Las bombillas fluorescentes deben informar en su empaque los siguientes parámetros, los cuales deben haber sido verificados en el proceso de certificación.

Potencia nominal (**W**).

Correlación de la temperatura del color (**K**).

Índice del rendimiento del color (**IRC**).

Flujo luminoso (**lm**).

Vida promedio (horas).

## **SUSTITUCIÓN DE BALASTOS ELECTROMECAÑICOS A BALASTOS ELECTRÓNICOS.**

Los balastos electrónicos en comparación con los electromagnéticos (6 balastos que se encuentra a punto de terminar su vida útil) presentan ventajas como: menores pérdidas de potencia, mejor regulación de la potencia de salida, pueden aumentar la vida útil de la bombilla; poseen alto factor de potencia y filtros de entrada que limitan y mantienen el nivel de armónicos. Los balastos electrónicos deben tener un factor de cresta mayor a 0,9 y cumplir los requisitos presentes en el RETILAP.

## 7. ELABORACIÓN DEL PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO

El objetivo de practicar un diagnóstico energético a un sistema de iluminación, es el de identificar todas las posibles medidas de ahorro de energía en dicho sistema, durante un tiempo específico. El ahorro energético es un punto clave en el desarrollo de un plan URE, el potencial ahorro energético, puede llegar a justificar la inversión necesaria para el Rediseño y reformas en las instalaciones. La implementación de un programa URE requiere inversiones con el fin de cumplir los requisitos de operación y se espera recuperar la inversión a un tiempo determinado (ver **figura 33**).

**Figura 33 Implementación de medidas a corto, mediano y largo plazo<sup>45</sup>**



Para la elaboración de un plan de ahorro energético es necesario establecer criterios de buen uso de equipos y de ahorro de energía eléctrica.

<sup>45</sup> FUENTE: CORPOELEC, Empresa Eléctrica Socialista. Venezuela

## **7.1. ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO EN ILUMINACIÓN**

En la eficiencia de la iluminación influyen:

- Eficiencia energética de los componentes (lámparas, luminarias, equipos auxiliares).
- Uso de la instalación (régimen de utilización, utilización de sistemas de regulación y control, aprovechamiento de la luz natural).
- Mantenimiento (limpieza, reposición de lámparas).

Las medidas de ahorro de energía en iluminación de mayor aplicación son las siguientes:

- Sustitución de lámparas de mercurio por lámparas fluorescentes compactas ahorradoras en el alumbrado exterior.
- Instalación de controles de alumbrado exterior.
- Sustitución de balastos electromagnéticos por balastos electrónicos cuando finalice su vida útil.
- Adecuar los niveles de iluminación.
- Apagar los sistemas de iluminación en horarios no laborales en el caso de las oficinas o divisiones administrativas.
- Utilizar lámparas que cuenten con todos los requisitos que se encuentren vigentes en el RETILAP y que tengan la etiqueta de eficiencia energética en los niveles más eficientes.
- Implementar sistemas de control de iluminación en oficinas y pasillos.
- Pintar las paredes, techos y columnas de colores claros para aprovechar la luz al modificar las reflectancias.

## **7.2. CRITERIOS DE DISEÑO ELÉCTRICO**

Se dan las siguientes recomendaciones asociadas al diseño eléctrico:

- Realizar los diseños eléctricos bajo los criterios de las normas vigentes como lo son RETIE, RETILAP, NTC 2050 y normas que puedan aplicar al caso.
- Eliminar simultaneidad en el uso de equipos de alto consumo.
- Desconectar cargas ociosas.
- Eliminar las falsas conexiones a tierra presentes por las cuales se presentan flujo de corriente y pérdidas.
- Establecer parámetros de diseño para licitaciones en el sector eléctrico.

## **7.3. EQUIPOS DE OFICINA Y COMPUTACIÓN.**

Se dan las siguientes recomendaciones asociadas a equipos de oficina y computación:

- Apagar los equipos presentes en las oficinas, impresoras, monitores, fotocopiadoras entre otros en horarios no laborales.
- Utilizar el modo de ahorro de energía de los computadores con el fin de detectar cuando no se esté haciendo uso se active el modo invernar o suspender.
- Realizar el ciclo de carga y descarga completa de los equipos que requieran recargar baterías (celulares, portátiles, etc.)
- Desconectar los cargadores de los celulares o radios de comunicaciones, cuando no se esté haciendo el proceso de carga.

#### **7.4. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Se dan las siguientes recomendaciones asociadas al uso de Aire Acondicionados **(VER ANEXO N)**:

- Activar el sistema de A.A cuando las condiciones de temperatura se hagan necesarias.
- Apagar los equipos Mini Split en horarios no laborales.
- Graduar la temperatura adecuada para las condiciones de trabajo, el costo de operación aumenta con cada grado que se disminuya al termostato.
- Utilizar criterio de arquitectura para aprovecha el aire de ventilación natural en los diseños.
- Mantener puertas y ventanas cerradas con el fin de evitar escapes.
- Verificar que el equipo esté instalado correctamente. Puede disminuir el consumo de energía hasta en un 30% reduciendo la entrada de calor en la habitación mediante el uso de toldos, persianas o cortinas en aquellas superficies acristaladas.
- Revisar la etiqueta de eficiencia energética eligiendo aquellos que tengan un rango más alto (categoría A o B), comprar equipos acorde al programa URE.
- Calcula la capacidad real que se requiere cuando se adquiera sistemas de aire acondicionado. Tener en cuenta las medidas de la habitación a ambientar, así como la orientación y abertura.

#### **7.5. ILUMINACIÓN NATURAL.**

Se dan las siguientes recomendaciones asociadas al uso de iluminación natural **(VER ANEXO N)**:

- Aprovechar al máximo la luz natural con diseños arquitectónicos que aprovechen la luz solar, la cual puede evitar el encender lámparas, logrando edificios más eficientes.
- Separar circuitos de las luminarias cercanas a los ventanales, de aquellos alejados de la luz natural.

## **7.6. SELECCIÓN DE LA TENSIÓN ADECUADA**

El mercado no regulado es un instrumento que la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) proporciona a un usuario con el objetivo de reducir costos en las tarifas de energía eléctrica en Colombia dependiendo del nivel de consumo.

Hay empresas que tienen propuestas de cambio de nivel de tensión, en el caso de VATIA se estudió una propuesta presentada (**VER ANEXO D**) Analizando las condiciones de usuario regulado y no regulado que son diferentes, los pro y contras a mediano y largo plazo se determinó que no era el momento adecuado para realizar el cambio de nivel, la propuesta se encuentra adjunta. (**VER ANEXO D**). Sin embargo la opción está abierta a estudio teniendo en cuenta que el plan de desarrollo del colegio tiene prevista la construcción de un nuevo edificio que puede hacer cambiar las condiciones actuales de demanda y hacer rentable el cambio de nivel de tensión

### **• ANÁLISIS DE AHORROS POR CAMBIO DE NIVEL DE TENSIÓN PROPUESTA VATIA:**

Con el montaje del equipo de medida en nivel de tensión II se obtiene un ahorro en tarifa mensual de \$ 84.99 en base a las tarifas VATIA/ESSA del mes de abril de

2012. Teniendo en cuenta el consumo actual de las dos cuentas del colegio que suman 22.701 kWh el ahorro mensual estimado es de \$ 1.929.358 y anualmente de \$ 23.152.296. Bajo las expectativas de ahorro planteadas, la inversión del proyecto de \$ 18.363.338 se recupera en 9.5 meses, por lo que es viable la implementación del cambio de nivel de tensión. Recomendamos tomar la opción de financiación a 12 meses.<sup>46</sup>

## **7.7. SISTEMAS DE CONTROL DE ILUMINACIÓN**

Debido al desarrollo tecnológico de la electrónica de potencia con componentes que son capaces de manejar los niveles de tensión y de corriente que requieren a nivel industrial.

Uno de los componentes de crítico de consumo de energía en la institución es el sistema de iluminación. Para realizar una reducción en el consumo de energía se propone a continuación sistemas electrónicos que actualmente ofrece la industria. Los sistemas automáticos de control de iluminación (**SACI**) pueden tener incidencia dependiendo de los siguientes ítems.

- Nivel de iluminación por la luz artificial o natural.
- Ocupación de las áreas de interés.
- Horario de ocupación y necesidad.

En el caso de una institución educativa es necesario tener sistemas de iluminación controlados para la señalización de las rutas de evacuación, sistema de seguridad y vigilancia etc. Tecnológicamente hoy en día se cuenta con

---

<sup>46</sup> Propuesta de cambio de nivel de tensión realizada por la empresa VATIA

dispositivos tales como interruptores, sensores, atenuadores, etc. Esto con el fin de hacer un uso eficiente de la energía. Para fines de este proyecto se requiere controlar un sistema de iluminación en la institución con el fin de obtener ahorro energético (**VER ANEXO N**).

Los dispositivos tipo interruptor son con los que cuenta actualmente la institución, estos dispositivos no tienen ningún componente de tipo tecnológico simplemente es un control on/off o de apagado encendido del flujo eléctrico.

Los dispositivos de tipo sensor cuya finalidad es detectar la presencia de un individuo en el área, o la cantidad de luz del ambiente y de acuerdo a esto generar una señal de control. Un sensor es un dispositivo capaz de realizar una transformación de una señal análoga que proviene de un fenómeno físico (temperatura, presión, nivel, intensidad lumínica, etc.) y la convierte en una señal de tipo eléctrico. Se pueden clasificar según el parámetro físico que miden.

Como el objetivo es mejorarle eficiencia energética el sensor de tipo presencia es de nuestro interés por lo tanto estas son algunas opciones ofrecidas por el mercado tecnológico actual teniendo en cuenta el porcentaje de ahorro, el costo y la oferta.

**El sensor de presencia o movimiento:** es un tipo de sensor que activa o desactiva automáticamente el mecanismo eléctrico al que está conectado, cuando detecta o no, la presencia de un objeto dentro de un radio de acción determinado. Esta detección puede hacerse con o sin contacto con el objeto. En el primer caso, se trata siempre de un interruptor, abierto o cerrado, dependiendo de la aplicación que se quiera hacer, y segundo caso se utilizan diferentes principios físicos para

detectar la presencia, dando lugar a los diferentes tipos de sensores a continuación en la tabla 31 se da una comparación de dispositivos infrarrojos.<sup>47</sup>

**Tabla 23 Comparación de dispositivos infrarrojos<sup>48</sup>**

MARCA	REFERENCIA	TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN	RANGO DE REGULACIÓN DE LUMINOSIDAD	ANGULO DE COBERTURA	CARGA DE LÁMPARAS
THEBEN	SPHINX 105-300	220 [Vac]	2 - 2000 [lx]	300°	2300 [W]
LUXA	LUXA 101-180	220 [Vac]	5 - 1000 [lx]	180°	1000[W]
DH	60.253/EMP	220 [Vac]	3 - 2000 [lx]	360°	1200 [W]
THEBEN	PresenceLight 360	220 [Vac]	10 - 1500 [lx]	360°	1200 [W]
DH	60.253/TCH/1S	220 [Vac]	3 - 2000 [lx]	360°	1100 [W]

En la tabla se presentan varias opciones de sensores de presencia y a su vez reguladores de luminosidad. Es importante tener en cuenta ítems como el rango de regulación, el ángulo y distancia esto dependerá del área que se desee controlar, para este caso el área de cobertura en unos casos debe ser menos de 12 [m<sup>2</sup>] y en la plazoleta principal aproximadamente es de 100 [m<sup>2</sup>], en este caso se realiza un análisis de la parte económica y técnica si es conveniente utilizar 2 de las especificaciones anteriores o uno más costoso pero con un área y ángulo de cobertura mucho mayor. Un aspecto importante al momento de elegir es la oferta en el mercado local por los beneficios que esto conlleva, aclarando que no por esto se puede sacrificar eficiencia y rendimiento.

Los sensores que detectan movimiento por medio de señal infrarroja (PIR) están fabricados de un material cristalino que genera una carga eléctrica cuando se

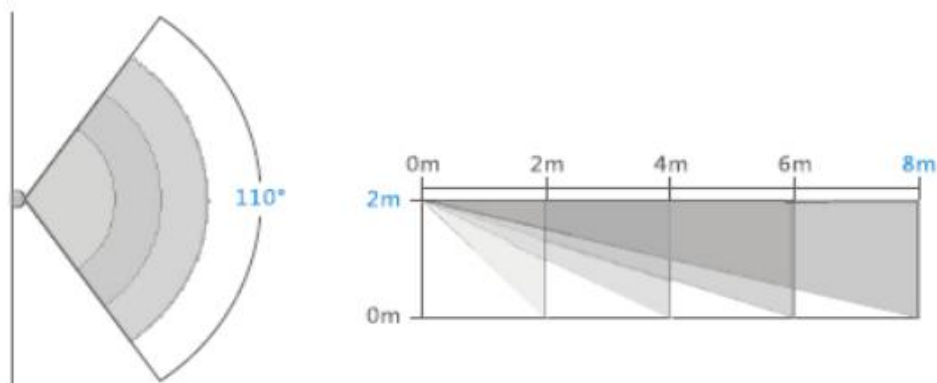
<sup>47</sup> Disponible web <<http://www.edutecne.utn.edu.ar/eli-iluminacion/cap07.pdf>>

<sup>48</sup> FUENTE: Disponible web <<http://www.schneider-electric.com.co/sites/colombia/es/productos-servicios/productos-servicios.page>>

expone a radiación infrarroja. Los cambios en la cantidad de radiación producen cambios de voltaje que son medidos por un amplificador. Este sensor contiene filtros especiales llamados LENTES FRESNEL que enfocan las señales infrarrojas sobre el elemento sensor.

Cuando las señales infrarrojas que se encuentran en el área cambian el amplificador activa las salidas, para indicar que hay movimiento el amplificador mantiene la salida activa durante unos segundos para que le permita al controlador saber que se produjo movimiento y este activa el sistema según el tiempo que sea programado<sup>49</sup> tal como se muestra en la figura 33.

**Figura 34 Irradiación del sensor<sup>50</sup>**



La automatización en la electrónica es un tema de gran importancia para brindarle soluciones a los problemas y requerimientos que tiene el mundo hoy en día. El dispositivo más sencillo de controlar cargas que demandan gran potencia es el tiristor o SCR<sup>51</sup> hasta circuitos integrados como el dimmer que permiten tener mejor control como diferentes ambientes e intensidad de luz para un mejor confort

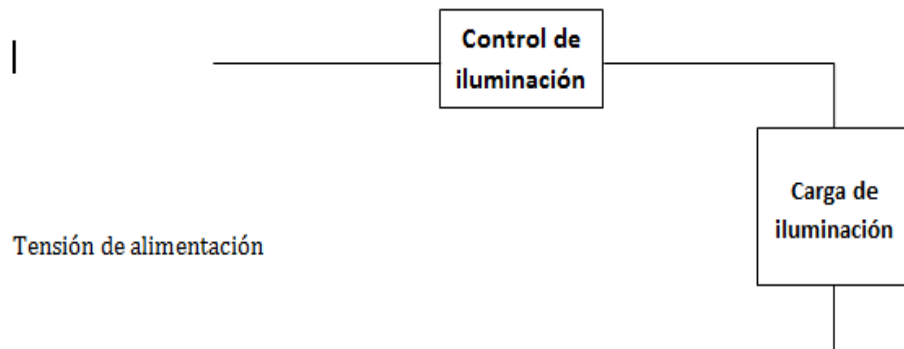
<sup>49</sup> web <<https://www.google.com.co/patents/US8314390?dq=como+funciona+un+sensor+PIR&hl=es&sa=X&ei=6T5uUoyBBtDKkQfisYFo&ved=0CEkQ6AEwAg>>

<sup>50</sup> FUENTE: Disponible web <[http://www.seguridad100.com/Manuales/pir-900sensormovimiento\\_doc.pdf](http://www.seguridad100.com/Manuales/pir-900sensormovimiento_doc.pdf)>

<sup>51</sup> Semiconductor rectificador controlado

y desde luego monitorear los espacios desde un lugar diferente por medio de interfaces como se muestra en la figura 34.

**Figura 35 Control de iluminación.**<sup>52</sup>



Que un sistema sea o no eficiente dependerá de los requerimientos de cada situación, en este caso no es necesario un sistema automático estricto la solución que se propone es un sistema que reduzca al mínimo el consumo y que no utilice el sistema de energía cuando no sea necesario, el uso racional de la energía no implica disminuir la calidad de vida, implica usarla pero de una forma consiente.

**El Atenuador de intensidad de luz:** su función es regular la intensidad del flujo eléctrico es una forma de ahorrar eficientemente la energía. El reglamento técnico de iluminación exige un nivel de luminancia [2], en este caso es necesario cumplir con los niveles requeridos para un salón de clase, salas de estudio y demás recintos que son propios de una institución educativa.

Dependiendo de esto se puede controlar la intensidad del fluido eléctrico con el fin de usarla eficientemente.

---

<sup>52</sup> Automatización de procesos industriales: robótica y automática

El mayor impacto en la energía se evidencia en el horario nocturno, es indispensable para la institución con el sistema de seguridad que cuenta actualmente mantener encendida gran parte de la infraestructura para poder vigilar y mantener seguro la infraestructura y parque tecnológico, pero como estrategia de reducción es no encender la totalidad de las lámparas y reducir la intensidad pero esto sin incidir en la calidad de imagen de las cámaras de vigilancia.

La tecnología tiene opciones de dispositivos electrónicos para poder manipular o controlar el alumbrado en la forma que el usuario requiera.

Opciones ofrecidas por el mercado actual

- Theben 1290700 Luna - Atenuador de luz con sensor de claridad integrado(ver grafica 32)<sup>53</sup> Interruptor crepuscular con sensor de luz integrado

**Tabla 24 Especificaciones de sensor de luz, theben 1290700**

VOLTAJE DE OPERACIÓN	220 [Vac]
CONSUMO STAND-BY	0,6 [W]
AJUSTE DE BRILLO	2-200 [lx]
CAPACIDAD DE SWUICHEO	16 [A]
CARGA	2300 [W]

Se presentan dos opciones, la primera es de apagar completamente el sistema de iluminación y únicamente encenderlo cuando sea necesario es decir cuando se detecte la presencia de un objeto que produzca calor. La otra opción es mantenerlas prendidas parcialmente a una baja intensidad de modo tal que

---

<sup>53</sup>Disponible web  
 <[http://www.theben.es/var/theben/storage/ilcatalogue/files/pdf/datasheet\\_1290700\\_es.xml.pdf](http://www.theben.es/var/theben/storage/ilcatalogue/files/pdf/datasheet_1290700_es.xml.pdf)>

permita la inspección de toda la planta física, y así reducir un poco el impacto ambiental del consumo energético.

## 8. CONCLUSIONES

- Se observa el uso de fluorescentes T8 que pueden ser reemplazados por T5, de mayor eficiencia, pueden estudiarse la adopción de otras alternativas de mejor desempeño. Un sistema de alumbrado energéticamente eficiente permite obtener una importante reducción del consumo, sin necesidad de disminuir sus prestaciones de calidad, confort y nivel de iluminación.
- La repotencialización del alumbrado existente por uno energéticamente más eficiente (se alcanza con implementación de sistemas de control, lámparas más eficientes, etc.) supondrá una inversión inicial pero a mediano plazo los costos de operación y mantenimiento se verán reducidos significativamente, luego el ahorro futuro justifica el esfuerzo económico inicial.
- La consolidación de una cultura URE es una tarea que requiere tiempo y gran esfuerzo de parte de la Alta Dirección, sin embargo se pudo apreciar disponibilidad e interés de parte de los diferentes departamentos. Es importante resaltar que las soluciones o propuestas de mejoramiento no son sólo desde el punto de vista tecnológico, se requiere de una cultura energética que permita que el recurso humano comprenda y se comprometa con el uso de la energía en la institución.
- La FCUIS no cuenta con equipos para el monitoreo continuo de los diferentes tipos de cargas presentes en la institución, lo que hace limitada la toma de medidas con el fin de verificar el porcentaje de demanda en cada componente (iluminación, aires acondicionados, equipos de cómputo, otras cargas). Se

realizó la compra de un analizador de red con el fin de verificar los consumos diarios, semanales y mensuales y determinar la demanda que requiere la institución para el funcionamiento, a partir de esta información se determinara metas ahorro mensual.

- Los comités URE fueron claves para identificar dificultades presentes en el mantenimiento de los equipos, bajo este escenario se creó un nuevo cargo con el fin de atender inconvenientes que se presentaban por malas prácticas de operación y mantenimiento en manejo de activos asociados con consumo de energía ( equipo de oficina, sistema, equipos de cómputo)
- Se cumplieron los objetivos en su totalidad, dejando un documento de consulta y apoyo en el cual se encuentra el punto de partida y los requisitos generales para la implementación de la Norma ISO 50001, en caso que el colegio desee la certificación.

## 9. RECOMENDACIONES.

- Cumplir con la agenda de mantenimientos programadas en el Registro Técnico de la institución, documentando la información recolectada en la hoja de vida del equipo.
- Realizar un plan de mantenimiento que permita el reemplazo de tubos fluorescentes averiados e identificar puntos de tubos faltantes; se recomienda reemplazarlos por tubos de las mismas características con el fin de mantener niveles óptimos de iluminación.
- Sustitución de lámparas. Debe hacerse al final de la vida útil indicada por el fabricante, ya que, aunque no hayan fallado, su eficacia habrá disminuido. En grandes instalaciones es aconsejable sustituir las lámparas por grupos en lugar de individualmente para mantener los niveles de iluminación adecuados.
- Realizar test de velocidad en diferentes puntos con el fin de verificar el correcto funcionamiento de la red de datos.
- Reemplazar los balastos electromagnéticos cuando finalice su vida útil por balastos electrónicos con el fin de mejorar la eficiencia en la iluminación.
- Realizar actividades de sensibilización en Uso Eficiente de la Energía al interior de la institución dirigida a toda la comunidad educativa.
- Implementar en el plan de estudio de todos los niveles (preescolar hasta bachillerato) modelos pedagógicos que manejen información acerca del uso de

fuentes no convencionales de energía, del programa URE y sus beneficios ambientales y económicos.

- Solicitar a los contratistas que realicen labores de repotencialización, ampliación o remodelación del sistema eléctrico por medio de una cláusula de cumplimiento los soportes físicos y digitales del trabajo realizado ( planos, matriz de cálculos, información de los materiales utilizados, etc.), con el fin de tener la información relevante en una futura eventualidad o intervención al sistema.
- Continuar realizando reuniones quincenales o mensuales con el comité URE. El comité como órgano regulador debe dar las directrices a seguir en la implementación del programa, revisar las actividades programadas y verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Realizar los mantenimientos programados en la UPS, Planta de emergencia y transformador con el fin de mantener el activo en condiciones ideales de operación.
- Realizar contratos de soportes técnicos con empresas especializadas, cuando venza la garantía inicial del equipo con el propósito de no poner el activo en riesgo por errores humanos en mantenimientos.
- Llevar un registro de equipos de mantenimiento con el fin de llevar estadísticas del uso que se hace a los equipos por parte de la comunidad educativa.
- Realizar jornadas de capacitación donde se trate temas concernientes al cuidado y uso apropiado del parque tecnológico de la institución.

- Implementar como un parámetro de análisis al momento de la compra la verificación de la etiqueta energética con el fin de adquirir productos de alta eficiencia energética. Por medio del etiquetado energético, es posible conocer el consumo del producto con el fin de comparar con otro de la misma funcionalidad y elegir la opción más eficiente.
- Se recomienda la instalación de sistemas controladores de luz en las luminarias. Estos equipos regulan el flujo luminoso en función de la cantidad de luz existente en cada momento permitiendo alcanzar ahorros significantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- [1] REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE), MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA (2008)
- [2] REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PUBLICO (RETILAP), MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, (2009)
- [3] NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, ISO 50001 (NTC-ISO 5001), expedida por ICONTEC, (2011)
- [4] LEY 697 del 5 de OCTUBRE, (2001)
- [5] DECRETO No.3683, DE DICIEMBRE 19 DE 2003
- [6] PROURE: Plan de acción 2010 – 2015 con visión 2020. 1 JUNIO, (2010)
- [7] Decreto 2331, DE JUNIO (2007)
- [8] DECRETO 895, DE MARZO 28 (2008)
- [9] PLAN ENERGÉTICO NACIONAL 2006-2025 Contexto y Estrategias, ABRIL (2007), MME– UPME.
- [10] Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Bogotá (2010).
- [11] LEY 1450 POR LA CUAL SE EXPIDE PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010-2014, de JUNIO 16 de 2011
- [12] RESOLUCIÓN NÚMERO No 181331 DE AGOSTO 6 DE 2009, Ministerio de Minas y Energía.
- [13] Programa Colombiano De Normalización, Acreditación, Certificación y Etiquetado de Equipos De Uso Final De Energía “PROGRAMA CONOCE”. UPME
- [14] Cartilla, Sistema de Gestión Integral de la Energía. Guía para la implementación, UPME. Ministerio de Minas y Energía.

- [15]** Campos J., Prias O., Quispe E., Vidal J., Lora E. Documento URE “Herramientas para el análisis de caracterización de la eficiencia energética”. [En línea] Disponible Web de la UPME < <http://www.upme.gov.co/si3ea/SI3EA/>>
- [16]** Revista Escenarios y Estrategias minería y energía 2008, UPME
- [17]** Fundación colegio UIS, Pico, C. y Ortiz, M. J. (2011). Repotencialización del cableado Estructurado y Diseño Estructurado y Diseño del Sistema de Respaldo Energético.
- [18]** Cortés, M. (2011). “AUDITORÍA ENERGÉTICA DE UN HOTEL. VALORACIÓN CRÍTICA”. Tesis para optar al título de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Electrónica Industrial, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.
- [19]** Norma Técnica Colombiana 4366, EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ACONDICIONADORES DE AIRE PARA RECINTOS. RANGOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ETIQUETADO, ICONTEC, (2002).
- [20]** Proyecto Reglamento de etiquetado, Ministerio de Minas y Energía
- [21]** Altmann, C. Especialista en mantenimiento. Artículo: “El Mantenimiento y la Eficiencia Energética”. Uruguay.
- [22]** Campos J., Prias O., Quispe E., Vidal J., Lora E. Documento URE “Herramientas para el análisis de caracterización de la eficiencia energética”. [En línea] Disponible Web de la UPME < <http://www.upme.gov.co/si3ea/SI3EA/>>
- [23]** PROYECCIÓN DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN COLOMBIA, Marzo 2013, UPME. Ministerio de Minas y Energía.

## BIBLIOGRAFIA

- Altmann, C. Especialista en mantenimiento. Artículo: “El Mantenimiento y la Eficiencia Energética”. Uruguay.
- AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS. Method of Testing for Rating Unitary Air Conditioning and Heat Pump Equipment. Atlanta: ANSI/ASHRAE, 1988. 23 p. il. (ANSI/ASHRAE 37)
- CAMPOS J., PRIAS O., QUISPE E., VIDAL J., LORA E. Documento URE “Herramientas para el análisis de caracterización de la eficiencia energética”. [En línea] Disponible Web de la UPME < <http://www.upme.gov.co/si3ea/SI3EA/>>
- CAMPOS J., PRIAS O., QUISPE E., VIDAL J., LORA E. Documento URE “Herramientas para el análisis de caracterización de la eficiencia energética”. Disponible en el Portal URE
- CAMPOS J.,PRIAS O., QUISPE E., VIDAL J., LORA E. Documento URE “Herramientas para el análisis de caracterización de la eficiencia energética”. [En línea] Disponible Web de la UPME < <http://www.upme.gov.co/si3ea/SI3EA/>>
- CARTILLA, Sistema de Gestión Integral de la Energía. Guía para la implementación, UPME. Ministerio de Minas y Energía.

- COMISIÓN OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Council Directive 92/75/EEC with regard to energy labeling of household air-conditioners. Brussels, 22 de septiembre de 1992
- CORTÉS, M. (2011). “AUDITORÍA ENERGÉTICA DE UN HOTEL. VALORACIÓN CRÍTICA”. Tesis para optar al título de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Electrónica Industrial, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.
- DECRETO 2331, DE JUNIO (2007)
- DECRETO 895, DE MARZO 28 (2008)
- DECRETO No.3683, DE DICIEMBRE 19 DE 2003
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Bases de datos DANE. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Bogotá (2010).
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Disponible en línea. < <https://www.dnp.gov.co/PND/PND20102014.aspx> >
- FUNDACIÓN COLEGIO UIS, Pico, C. y Ortiz, M. J. (2011). Repotencialización del cableado Estructurado y Diseño Estructurado y Diseño del Sistema de Respaldo Energético.

- GONZALES, F. (Noviembre del 2006) .Programa Colombiano De Normalización, Acreditación, Certificación y Etiquetado de Equipos De Uso Final De Energía “PROGRAMA CONOCE”. Universidad Nacional. Presentación Workshop Iluminación Eficiente en América Latina: Discutiendo estrategias. Universidad Nacional.
- GONZALES, F. (Noviembre del 2006) .Programa Colombiano De Normalización, Acreditación, Certificación y Etiquetado de Equipos De Uso Final De Energía “PROGRAMA CONOCE”. Universidad Nacional. Presentación Workshop Iluminación Eficiente en América Latina: Discutiendo estrategias. Universidad Nacional.
- GUÍA TÉCNICA DE ILUMINACIÓN EFICIENTE. Sector residencial y terciario, Fundación de la energía de la comunidad de Madrid, Madrid.
- <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2863>
- <http://h17007.www1.hp.com/docs/products/4aa4-5213enw.pdf>
- <http://h17007.www1.hp.com/docs/products/4aa4-5213enw.pdf>
- <http://h20195.www2.hp.com/v2/GetPDF.aspx/4AA3-0729ENW.pdf>
- [http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO\\_ESTRUC.pdf](http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO_ESTRUC.pdf)
- <http://www.inti.gob.ar/eficienciaenergetica/>

- [http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/URE/Informe\\_Final\\_Consultoria\\_Plan\\_de\\_accion\\_Proure.pdf](http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/URE/Informe_Final_Consultoria_Plan_de_accion_Proure.pdf)
- <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/Etiquetado/Anexo%20A%20Eficiencia%20energetica%20AA%20recintos.pdf>
- <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/OLGA%20BAQUERO/URE.pdf>
- <http://www.si3ea.gov.co/Home/ProgramaCONOCE/tabid/110/language/en-US/Default.aspx>
- <http://www.si3ea.gov.co/si3ea/Documentos/Ciure/Documentos/Quinta%20sesion/RT%20URE%20sin%20anexos.pdf>
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Energy Labels & Standards. France, 2000, 40 p. (OECD/IEA)
- LEY 143 del 11 de julio, (1994).Diario Oficial, julio 12 de 1994.
- LEY 1450 POR LA CUAL SE EXPIDE PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010-2014, de JUNIO 16 de 2011
- LEY 697 del 5 de OCTUBRE, (2001)
- MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS. Secretaria de Energía. República Argentina. En línea <<http://energia3.mecon.gov.ar>>

- NORMA OFICIAL MEXICANA. Eficiencia energética de acondicionadores de aire tipo central. Límites, métodos de prueba.
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 4366, EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ACONDICIONADORES DE AIRE PARA RECINTOS. RANGOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ETIQUETADO, ICONTEC, (2002).
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, ISO 50001 (NTC-ISO 5001), expedida por ICONTEC, (2011)
- Pasos para la implementación de un sistema de gestión de la Energía.[en línea], vía Web <<http://www.corpoelec.gob.ve/uso-racional-y-eficiente-de-la-energia-electrica>>
- PLAN ENERGÉTICO NACIONAL 2006-2025 Contexto y Estrategias, ABRIL (2007), MME– UPME.
- PROGRAMA COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN, Acreditación, Certificación y Etiquetado de Equipos De Uso Final De Energía “PROGRAMA CONOCE”. UPME
- PROGRAMA COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN, Acreditación, Certificación y Etiquetado de Equipos de Uso Final de Energía PROGRAMA CONOCE. Disponible [en línea.] vía web <<http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/URE/CONOCE.pdf>
- PROURE: Plan de acción 2010 – 2015 con visión 2020. 1 JUNIO, (2010)

- PROYECCIÓN DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN COLOMBIA, Marzo 2013, UPME. Ministerio de Minas y Energía.
- PROYECTO REGLAMENTO DE ETIQUETADO, Ministerio de Minas y Energía
- REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PUBLICO (RETILAP), MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, (2009)
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE), MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA (2008)
- RESOLUCIÓN CREG 108 de 1997
- RESOLUCIÓN CREG 119 de 2007
- RESOLUCIÓN CREG 131 de 1998
- RESOLUCIÓN CREG 183 de 2009
- RESOLUCIÓN NÚMERO No 181331 DE AGOSTO 6 DE 2009, Ministerio de Minas y Energía.
- RESOLUCIÓN NÚMERO No 181331, AGOSTO 6 DE 2009. Ministerio de Minas y Energía.
- Revista Escenarios y Estrategias minería y energía 2008, UPME
- [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)

- [www.mme.gov.co](http://www.mme.gov.co)
- [www.si3ea.gov.co](http://www.si3ea.gov.co)
- [www.siel.gov.co](http://www.siel.gov.co)
- [www.simec.gov.co](http://www.simec.gov.co)
- [www.upme.gov.co](http://www.upme.gov.co)

## ANEXO A PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA Y FUENTES NO CONVENCIONALES EN COLOMBIA – PROURE

- **Creación PROURE**

**Artículo 5°.**<sup>54</sup> *Creación de PROURE.* Créase el Programa de Uso Racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales "**PROURE**", que diseñará el Ministerio de Minas y Energía, cuyo objeto es aplicar gradualmente programas para que toda la cadena energética, esté cumpliendo permanentemente con los niveles mínimos de eficiencia energética y sin perjuicio de lo dispuesto en la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables. **[4]**

Para el diseño del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, el Ministerio de Minas y Energía tendrá en cuenta aspectos sociales, ambientales, culturales, informativos, financieros y técnicos, a fin de crear las condiciones del Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales de Energía, según los siguientes criterios<sup>55</sup>:

- Fomentar la utilización de fuentes energéticas convencionales y no convencionales con criterios de uso racional y eficiente, incluso a través de sistemas de cogeneración.

---

<sup>54</sup> El Artículo es de Ley 697 de 2001.

<sup>55</sup> ARTICULO 11, DECRETO No.3683 ,DE DICIEMBRE 19 DE 2003; Por el cual se reglamenta la Ley 697 de 2001 y se crea una Comisión Intersectorial

- Tener en cuenta que el programa de uso racional y eficiente de energía y demás formas de energía no convencionales, PROURE, es un elemento contributivo a la competitividad de la economía colombiana.
- Fomentar una cultura nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Uso de Fuentes No Convencionales de Energía.
- Generar beneficios reales y una adecuada protección a los consumidores y usuarios.
- Fomentar la modernización e incorporación de tecnologías y procesos eficientes en la cadena de suministro y uso de los energéticos.
- Fomentar el uso de energéticos eficientes, económicos y de bajo impacto ambiental.
- **Objetivo general del PROURE**

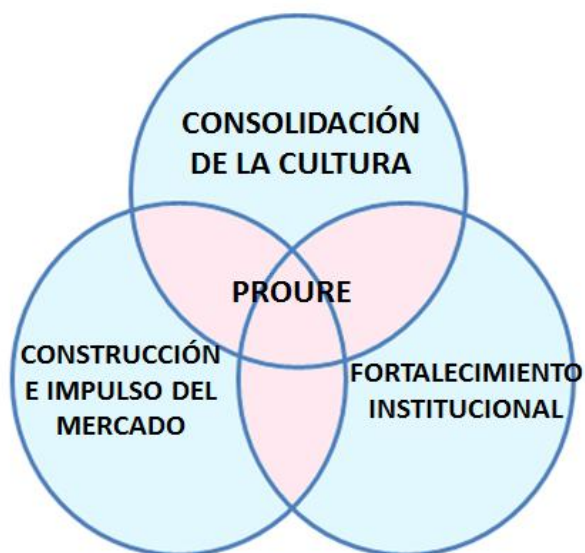
Promover el Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, que contribuya a asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el ambiente y los recursos naturales.

- **Alcance**

De acuerdo con lo establecido en el decreto 3683, el Ministerio de Minas y Energía podrá contar con la participación de los distintos agentes, públicos y privados de cada una de las cadenas energéticas y orientará la promoción del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE al desarrollo de las siguientes actividades:

- Celebrar convenios administrativos con otras entidades que se relacionen con el tema.
- Convocar a los gremios, universidades, organismos no gubernamentales, y centros de desarrollo tecnológico con el fin de lograr acuerdos para la ejecución de subprogramas del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE.
- Crear las condiciones para que se desarrollen los convenios y subprogramas PROURE y en general el mercado de Uso Racional y Eficiente de Energía en Colombia.
- Propender por la utilización del gas natural en el sector residencial, industrial, comercial y vehicular, de manera que se dé cumplimiento a unas metas de demanda, que establecerá el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, para ser logradas en forma gradual.
- Impulsar estrategias que permitan la prestación de servicios energéticos por parte de las empresas de servicios públicos y el surgimiento de empresas de servicios energéticos.
- Promover esquemas sostenibles que permitan el surgimiento y fortalecimiento de entidades ejecutoras de proyectos de Uso Racional y Eficiente de Energía.
- Promover la constitución de fondos voluntarios y celebrar acuerdos de la misma naturaleza con la industria, las empresas de servicios públicos, los gremios, las entidades de cooperación internacional y otras para el desarrollo de programas y actividades de apoyo al cumplimiento de los objetivos de la ley.

Los **objetivos específicos** se pueden ver en la **figura 36** y son los siguientes:



### Objetivos específicos PROURE<sup>56</sup>

- ✓ **Consolidar** una cultura para el manejo sostenible y eficiente de los recursos naturales a lo largo de la cadena energética.
- ✓ **Construir** las condiciones económicas, técnicas, regulatorias y de información para impulsar un mercado de bienes y servicios energéticos en Colombia.
- ✓ **Fortalecer** las instituciones e impulsar la iniciativa empresarial de carácter privado, mixto o de capital social para el desarrollo de programas y proyectos

- **Etapas del PROURE**

El PROURE y su plan de acción, se estructura en cuatro etapas fundamentales para su ejecución en un enfoque de ciclo de programa que se presenta en la **figura 37**, así:

---

<sup>56</sup> FUENTE: O. PRIAS. Fuente: Consultoría MME - “Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales – Plan de Acción 2010 – 2015”. 2010.

El color rojo indica un nivel de desarrollo inferior al 10%. El color verde oscuro indica un estado alto de madurez o superior al 90% de desarrollo. [6]

Etapas de Ciclo del PROURE	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Creación de las condiciones institucionales, consolidación de acuerdos y compromisos, proclamación y difusión del PROURE						
Impulso de los sub - programas estratégicos						
Condiciones para el desarrollo de programas y proyectos						
Verificación de impacto y sostenibilidad del programa nacional						

### Tiempos de implementación<sup>57</sup>

Colombia es un país que está dando sus primeros pasos, están las metas y existe un trabajo trazado para implementar estas iniciativas. Estos esfuerzos van orientados a la consolidación para el manejo sostenible y eficiente de los recursos naturales en el entorno energético, al mejoramiento de las condiciones económicas, técnicas y regulatorias. Cabe destacar los diferentes incentivos desde financiamientos de programas, reconocimientos publicos, estímulos para la investigación y la educación, hasta beneficios tributarios para empresas que adopten estas políticas.

- **Metas finales e indicadores del PROURE**

La **figura 6** muestra la matriz resumen de potenciales y metas de ahorro del programa de eficiencia energética a 2015, y la **tabla 25**.

<sup>57</sup> Fuente: Consultoría MME - “Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales – Plan de Acción 2010 – 2015”. 2010.

Sector	Potencial de ahorro de energía a 2015 (%) <sup>*</sup>		Meta de ahorro de energía a 2015 (%)	
A nivel nacional	Energía eléctrica	20,3	Energía eléctrica	14,75
			Otros energéticos	2,10
Residencial	Energía eléctrica	10,6	Energía eléctrica	8,66
			Otros energéticos	0,55
Industrial	Energía eléctrica	5,3	Energía eléctrica	3,43
			Otros energéticos	0,25
Comercial, público y servicios	Energía eléctrica	4,4	Energía eléctrica	2,66
Transporte	Otros energéticos <sup>**</sup>	0,44	Otros energéticos	0,33
	Otros energéticos <sup>***</sup>	1,06	Otros energéticos	0,96

### Potenciales y metas de ahorro<sup>58</sup>

\*Potencial de ahorro de energía eléctrica estimado por la UPME

\*\*Potencial de ahorro considerando reconversión tecnológica (diésel a eléctrico) de sistemas de transporte masivo articulado y de una fracción de buses tradicionales (diésel a eléctrico e híbrido) del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Bogotá

\*\*\*Potencial de ahorro considerando mejores prácticas de conducción en los sistemas de buses y busetas tradicionales a nivel nacional y en el Sistema Integrado de Transporte Masivo de Bogotá.

Las metas anualizadas se presentan a continuación: Meta de Reducción de Consumo de Energía Eléctrica – Nivel Nacional se da en la **tabla 26**:

<sup>58</sup> Fuente: Consultoría MME - “Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales – Plan de Acción 2010 – 2015”. 2010.

<b>Año</b>	<b>Meta Anual (%)</b>	<b>Meta Acumulada (%)</b>
1	1,03	1,03
2	1,18	2,21
3	1,48	3,69
4	2,07	5,75
5	6,05	11,8
6	2,95	14,75

**Meta de Reducción de Consumo de Energía Eléctrica – Nivel Nacional<sup>59</sup>**

- **Plan de acción para el PROURE 2010-2015**

De acuerdo con los lineamientos estratégicos para promover, organizar, ejecutar y realizar seguimiento de los subprogramas que conforman el PROURE

**Subprogramas estratégicos**

Los subprogramas estratégicos de carácter transversal se muestran en la tabla siguiente donde además se indica esquemáticamente el ciclo de los mismos durante la primera fase.

Los subprogramas estratégicos de carácter transversal son los siguientes (ver figura38):

---

<sup>25</sup>Fuente: Consultoría MME - “Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales – Plan de Acción 2010 – 2015”. 2010.

Sub Programa Estrategico	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
SPE_1 Fortalecimiento institucional	[Barra de color verde]					
SPE_2 Educación y fortalecimiento de capacidades en Investigación, desarrollo tecnológico e innovación-I+D+i y gestión del conocimiento	[Barra de color verde]					
SPE_3 Estrategia Financiera e impulso al mercado	[Barra de color verde]					
SPE_4 Protección al consumidor y derecho a la información	[Barra de color verde]					
SPE_5 Gestión y seguimiento de Potenciales, metas e indicadores	[Barra de color verde]					
SPE_6 Promoción del uso de Fuentes No Convencionales de Energía	[Barra de color verde]					

**Ciclo de sub programas estratégicos<sup>60</sup>**

El documento se basa en las líneas de acción para los SPE\_1 y el SPE\_2 (ver figuras 39 y 40) que está enfocado al fortalecimiento institucional y al campo educativo. Tema que nos concierne en el caso de la FCUIS. [6]

Líneas de Acción	Actores	Inversiones (pesos colombianos)
a_ Coordinar por parte del MME, la definición de funciones, roles y responsabilidades y la armonización de planes de los distintos agentes públicos y privados involucrados.	MME, UPME, ANH, INGEOMINAS, IPSE, CREG, MAVDT, CIURE, Ministerio de Transporte, Ministerio de Educación, Ministerio de Agricultura	Se estima una inversión de \$1.250 millones de pesos, de los cuales, \$250 M en consultoría de apoyo y gestión y \$1.000M en publicidad y difusión.
b_ Adelnatar las gestiones correspondientes, con el fin de vincular a la CIURE otros ministerios como el de Transporte, Educación y Agricultura.		
c_ Concertar metas, acciones y compromisos para el desarrollo y cumplimiento de los programas y metas del plan de acción.		
d_ Ratificar acuerdos y compromisos con las entidades responsables y actores interesados.		
e_ Iniciar el año de la eficiencia energética en donde se adoptaran las nuevas funciones y roles de las entidades e implementar los programas estratégicos.		
F_ Evaluar la creación de una entidad sin ánimo de lucro con la participación de actores públicos y privados.		

**Líneas de acción spe\_1**

<sup>60</sup>Fuente: Consultoría MME - “Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales – Plan de Acción 2010 – 2015”. 2010.

Líneas de Acción	Actores	Inversiones (pesos colombianos)
a_ Diseñar y poner en marcha un programa nacional para incorporar la temática de URE y FNCE a la educación formal, niveles preescolar, básico y escuela media.	MME, UPME, SENA, Ministerio de Educación y Secretarías de Educación, Universidades y Centros de Investigación y Desarrollo, ICETEX, Empresas privadas	Se estima una inversión de \$500 millones de pesos dirigidos a consultoría básica, gestión de acompañamiento y divulgación.
b_ Formar docentes en temas de eficiencia energética y FNCE con apoyo de un plan de incentivos.		
c_ Fortalecer las competencias laborales en la formación técnica y tecnológica y en aquellos trabajadores que desempeñen oficios y ocupaciones relacionadas con los sectores productivos.		
d_ Orientar la formación al desarrollo y gestión de proyectos, mediante cátedras y proyectos específicos en las carreras de ingeniería que conlleven el entendimiento de la relación fundamental entre el conocimiento y las soluciones a problemas concretos que se presentan en el país.		
e_ Fortalecer las especializaciones existentes ampliarlo a otras regiones con énfasis en gestión integral de la energía.		
f_ Promover especializaciones y maestrías con investigación en fuentes renovables, tecnologías limpias de transformación de energía, sistemas y aplicaciones pasivas de FNCE, contribuyendo a la consolidación de capacidades de vigilancia, asimilación y negociación de tecnologías.		
g_ Incluir aspectos relacionados con planeamiento, regulación, verificación y diseño de políticas y de mercado en la formación avanzada en eficiencia energética y FNCE		

### Líneas de acción spe\_2

## **ANEXO B. LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS EN EL MARCO DEL RETIE**

Procedimiento mediante el cual una entidad independiente emite una constancia por escrito que un producto o un servicio cumple un documento normativo específico –

Reglamento Técnico (RETIE), Norma Técnica Colombiana (NTC), Norma técnica internacional (IEC) o una norma de empresa.

Los organismos de certificación de productos, están encargados de evaluar los productos, tomando como referencia una Norma Técnica Nacional (NTC), una norma internacional (IEC) o un Reglamento Técnico de un país (RETIE, RETILAP).

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, establece que los productos deben ser certificados por un organismo de certificación. Toda información relativa al producto que haya sido establecida como requisito por el RETIE, incluyendo de marcaciones, rotulados, debe ser verificada dentro del proceso de certificación del producto y los parámetros técnicos allí establecidos deberán ser verificados mediante pruebas o ensayos realizados en laboratorios acreditados o reconocidos.

### **Realización de la Inspección**

Durante la inspección se realizarán las siguientes actividades:

- Revisión de diseños, cálculos y demás documentación propia del proyecto eléctrico.

- Verificación de la conformidad de los productos usados.
- Visitas de seguimiento y verificación en terreno.
- Registro en bitácora del inspector las observaciones y comentarios.
- Solicitud de acciones correctivas cuando se detecten no-conformidades.
- Mediciones y ensayos que establezca el RETIE y RETILAP.

### **Emisión del certificado de conformidad**

La conclusión del proceso de inspección es el DICTAMEN de conformidad con el RETIE y/o RETILAP, el cual será entregado al final del cumplimiento de los requisitos y aspectos técnicos. La certificación de conformidad de las instalaciones eléctricas con este Reglamento deberá ser expedida por una tercera parte acreditada por la Superintendencia de Industria y Comercio.

## **ANEXO C ETIQUETA DE EFICIENCIA**

La implementación del **PROGRAMA CONOCE** se hace acorde con el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO. El objetivo del PROGRAMA CONOCE es concretar los potenciales de eficiencia energética asociados a la optimización del desempeño energético de los equipos de uso final de energía que se comercializan en los diferentes sectores socioeconómicos del país, simultáneamente generar cultura en eficiencia energética en la ciudadanía colombiana.

Este mecanismo es la adhesión de una etiqueta informativa sobre el desempeño energético del equipo, satisface el derecho que tienen los usuarios a ser debidamente informados y no se convierte en un impedimento al libre comercio.

### **La Etiqueta de Eficiencia Energética**

El objetivo de la etiqueta energética es el de informar al consumidor la eficiencia energética de un electrodoméstico. Las mismas se dividen en dos partes, la primera hace referencia a la marca y clase de eficiencia del electrodoméstico, y la segunda depende de la funcionalidad de cada aparato y varía dependiendo del electrodoméstico. Los datos de la etiqueta energética se basan en ensayos determinados por las normas internacionales, a fines de establecer una comparación entre los diferentes equipos, el consumo de energía y las capacidades.

Pueden observarse siete clases de eficiencia, las cuales se categorizan por medio de letras y colores, asignándose el color verde y la clase A, a los equipos más

eficientes, el punto de óptima eficiencia, y el color rojo y la clase G, a los equipos menos eficientes. Estos últimos, pueden llegar a consumir, el triple de energía que los equipos de clase A. A pesar de que algunos modelos resulten más caros, en el largo plazo, ahorran más energía.

El diseño de la etiqueta URE y la información en ella contenida, deberá estar de conformidad con lo establecido en las NTC de eficiencia energética ver **figura 41**.

La etiqueta URE tiene como objetivos:

- Brindar a los consumidores información útil relacionada con el desempeño energético de los equipos de uso final de energía que pretende adquirir.
- Impulsar utilización de tecnología eficiente en el país por medio de la normalización de equipos.
- Orientar la preferencia de los usuarios hacia equipos de mejor desempeño energético.
- Incrementar la demanda de equipos eficientes en el mercado de equipos de uso final de energía.

Para el cumplimiento de los anteriores objetivos todos los equipos puestos a disposición de los consumidores y usuarios deberán:

- Incorporar, llevar consigo o presentar visualmente, de forma cierta y objetiva, la información eficaz, veraz y suficiente sobre sus características esenciales.
- No dejar lugar a dudas respecto de la verdadera naturaleza del equipo.
- No inducir a error o engaño por medio de inscripciones, signos, anagramas o dibujos.
- No omitir o falsear datos de modo que con ello pueda inducirse a error o engaño al consumidor o propiciar una falsa imagen del equipo.

- No contener indicaciones, sugerencias o formas de presentación que puedan suponer confusión con otros equipos.

## **CERTIFICACIÓN EN EFICIENCIA ENERGÉTICA**

De acuerdo con lo establecido en la resolución 8728 de 2001 de la SIC, esta superintendencia realizará las labores de acreditación a entidades para que presten el servicio de certificación a productos, en este caso a los equipos de uso final de energía.

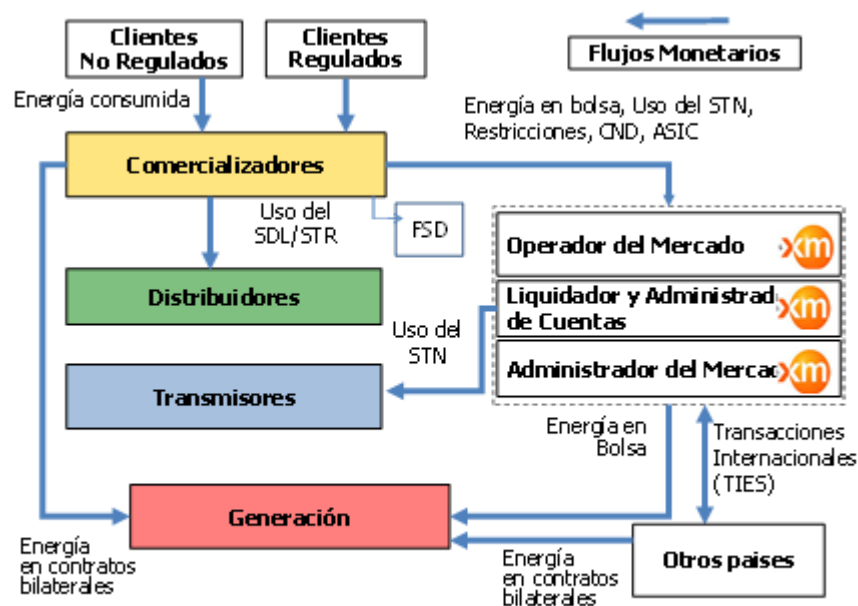


## **ANEXO D EL MERCADO ELÉCTRICO EN COLOMBIA, COMERCIALIZADORAS**

El sector eléctrico se fundamenta en el hecho de que las empresas comercializadoras y los grandes consumidores adquieren la energía y potencia en un mercado de grandes bloques de energía, el cual opera libremente de acuerdo con las condiciones de oferta y demanda (Ver **figura 42**).

Para promover la competencia entre generadores, se permite la participación de agentes económicos, públicos y privados, los cuales deberán estar integrados al sistema interconectado para participar en el mercado de energía mayorista. Como contraparte comercializadores y grandes consumidores actúan celebrando contratos de energía eléctrica con los generadores. El precio de la electricidad en este mercado se establece de común acuerdo entre las partes contratantes, sin la intervención del Estado.

La operación y la administración del mercado la realiza XM, el cual tiene a su cargo las funciones de Centro Nacional de Despacho -CND-, Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales -ASIC- y Liquidador y Administrador de Cuentas de cargos por Uso de las Redes del SIN -LAC-. El siguiente cuadro esquematiza el mercado eléctrico:



**Esquema del Sector Eléctrico en Colombia.<sup>62</sup>**

## USUARIO REGULADO Y NO REGULADO

Un Cliente No Regulado es un consumidor que gracias a superar un nivel límite de consumo, goza de condiciones especiales en su suministro de energía.

A este Cliente se le llama No Regulado precisamente porque sus tarifas no están reguladas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas -CREG- sino que son acordadas mediante un proceso de negociación entre el consumidor y la empresa prestadora del servicio. La CREG por medio de resoluciones establece los límites mínimos de consumo necesarios para acceder a esta condición.

<sup>62</sup> Fuente: Álvarez, L. G. Economista, Docente y Consultor, Universidad EAFIT. La regulación del sector eléctrico colombiano [En línea] vía web <<http://luisguillermovelezalvarez.blogspot.com/2012/02/la-regulacion-del-sector-electrico.html>>

Dichos límites al inicio del mercado se ubicaban en 2 MW, pasaron a 1 MW en 1997. A partir de 1998 se introdujeron los límites en energía además de los de potencia, este año los límites se ubicaron en 0.5 MW en potencia y 270 MWh-mes en energía. Actualmente, para ser considerado Cliente No Regulado se requiere tener una demanda mensual de potencia, mayor a 0.1 MW, o en energía de 55 MWh-mes. El consumo de estos Clientes se ha venido incrementando paulatinamente en el tiempo, llegando a representar en la actualidad alrededor del 25% de la demanda total del sistema.

En conclusión, Empresas con consumo pico alto pueden ser Clientes no regulados al superar el límite de la potencia, o también si poseen un consumo constante de energía aunque su demanda de potencia no sea tan elevada.

Existe un requisito adicional para ser Cliente No Regulado: instalar un equipo de tele medida que cumpla con el Código de Medida, de modo que permita registrar y reportar los consumos hora a hora, para esto se debe contar con una línea telefónica que permita la consulta diaria del medidor.

## COTIZACIÓN VATIA CAMBIO DE NIVEL DE TENSION.

PYS VAT 12-01-7936

Bucaramanga, 14 de Agosto de 2012

### **COLEGIO FUNDACION UIS**

Atn. Doris Sarmiento Gamboa. Rectora

Dirección: Autopista a F/blanca vía Ruitoque Bajo No 27 - 240  
Floridablanca

**ASUNTO:** Oferta de servicios técnicos **PYS VAT 12-01-7936**, proyecto eléctrico **CAMBIO DE NIVEL DE TENSION 1 a 2.**

Apreciado cliente,

**VATIA S.A E.S.P.** presenta su Servicio Técnico, el cual tiene por objeto brindarle las soluciones a las necesidades de gestión eléctrica que pueda requerir su Empresa, reunidas en las siguientes líneas básicas de servicio:

- Proyectos de Media y Baja Tensión
- Proyectos de Iluminación
- Proyectos de suministro con equipos de respaldo
- Uso Racional y Eficiente de Energía
- Corrección de Factor de potencia
- Mantenimiento de Instalaciones eléctricas

Poseemos un grupo humano con amplia experiencia, el respaldo de nuestros Contratistas en las diferentes áreas y además la posibilidad de financiar parcial o totalmente sus Proyectos.

A continuación usted encontrará, una descripción técnica del proyecto a desarrollar, así como su valor y condiciones comerciales:

**ALCANCE:** El alcance de la propuesta contempla la ejecución del proyecto de cambio de nivel de tensión de 1 a 2 con celda de medida tipo interior para COLEGIO FUNDACION UIS, en donde se instalará la infraestructura eléctrica necesaria de acuerdo al plano de diseño que sea aprobado por el operador de red ESSA ESP para esta adecuación.

### **EJECUCIÓN OBRA ELÉCTRICA:**

Los trabajos necesarios para instalación de celda de medida tipo interior en nivel de tensión II tienen el siguiente alcance técnico:

- Trámites de disponibilidad, presentación de diseño, legalización de proyecto y energización de celda de medida ante el operador de red.
- Certificación RETIE de instalación de celda de medida
- Suministro e instalación de celda de medida tipo interior en lámina metálica
- Puentes de conexión en cable de Cu XLPE No.2 - 15 KV
- Maniobras de desconexión y traslado de puentes de conexión entre seccionador y transformador.
- Terminales premoldeados tipo interior No. 2 - 15 KV
- Transformadores de corriente 5/10/5A y potencial 13200/120V tipo interior 17 KV
- Medidor electrónico clase 0,5S con modem de comunicación GPRS y bloque de pruebas.
- Elementos de conexión para equipo de medida.

**Nota:** La presente propuesta está sujeta a aprobación de plano de diseño por parte del operador de red ESSA ESP, se propone instalar la celda de medida en el espacio disponible junto al seccionador como se muestra en la figura. Si por alguna objeción de tipo técnico el Operador de Red no aprueba el montaje de celda tipo interior, se deberá actualizar la propuesta con montaje de equipos tipo exterior ubicados en el poste de concreto frente a la caseta de la subestación.



### **COSTO DEL PROYECTO:**

El alcance de la presente propuesta se limita al suministro de materiales, equipos, mano de obra, dirección técnica y puesta en servicio de las siguientes obras eléctricas, según cantidades definidas en el Anexo No. 1. Presupuesto a todo costo.

RESUMEN PROYECTO		
COSTOS DIRECTOS	\$	17.131.479
ADMINISTRACION	\$	545.782
IMPREVISTOS	\$	233.907
UTILIDAD	\$	389.845
IVA SOBRE UTILIDAD	\$	62.375
VALOR TOTAL DEL PROYECTO	\$	18.363.388

**Son:** Dieciocho millones trescientos sesenta y tres mil trescientos ochenta y ocho pesos, m/cte

**Tiempo de Ejecución:** 45 días, teniendo en cuenta fabricación de celda de medida, despacho de equipos de medida, revisión de proyecto y legalización con ESSA ESP.

### **Formas de pago:**

De contado a contraentrega del proyecto energizado.

Financiado en tres cuotas mensuales sin interés

Financiado a 6 ó 12 meses a una tasa del DTF + 8 puntos E.A

Financiado a 18 ó 24 meses a una tasa del DTF + 9 puntos E.A

Cuotas cargadas en la factura de energía luego de ingresar como clientes VATIA

### **FINANCIACIÓN:**

PLAZO (Meses)	TASA INTERÉS	CUOTA MENSUAL
3	SIN	\$ 6.121.129
6	DTF + 8 PTS	\$ 3.175.688
12	DTF + 8 PTS	\$ 1.638.305
18	DTF + 9 PTS	\$ 1.134.136
24	DTF + 9 PTS	\$ 878.820

Para una alternativa de financiación a mayor tiempo será sometida a estudio por el área financiera de la empresa, para lo cual VATIA requiere los siguientes documentos:

- Certificado de Cámara de Comercio.
- Carta de autorización para consulta de historial crediticio en las centrales de Riesgo.
- Estados Financieros de los dos últimos años, y corte al cierre de marzo del presente año, todos con sus respectivas Notas.
- Una referencia bancaria y una comercial.

#### **VALIDEZ DE LA PROPUESTA:**

La presente propuesta tiene una vigencia de QUINCE (15) días calendario contados a partir de la fecha de entrega al cliente, luego de este periodo VATIA S.A E.S.P se reserva el derecho de revisión de cantidades de obra y precios unitarios.

#### **ANÁLISIS DE AHORROS POR CAMBIO DE NIVEL DE TENSION:**

Con el montaje del equipo de medida en nivel de tensión II se obtiene un ahorro en tarifa mensual de **\$ 84.99** en base a las tarifas VATIA/ESSA del mes de abril de 2012.

Teniendo en cuenta el consumo actual de las dos cuentas del colegio que suman 22.701 Kwh el ahorro mensual estimado es de **\$ 1.929.358** y anualmente de **\$ 23.152.296**

Bajo las expectativas de ahorro planteadas, la inversión del proyecto de **\$ 18.363.338** se recupera en **9.5 meses**, por lo que es viable la implementación del cambio de nivel de tensión. Recomendamos tomar la opción de financiación a 12 meses.

<b>COLEGIO FUNDACION UIS</b>						
abr-12	Tarifa	Contribucion	Tarifa con Contribución	Uso Activo Conexión	Valores	
TARIFA ESSA NIVEL 1 100% OR	\$ 388,09	\$ -	\$ 388,09	\$ -	\$	388,09
TARIFA VATIA NIVEL 2	\$ 303,10	\$ -	\$ 303,10	\$ -	\$	303,10
				DIFERENCIA EN \$/KWH	\$	84,99
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL PROYECTADO EN KWH						22.701
DIFERENCIA MENSUAL						\$ 1.929.358
<b>AHORRO ANUAL TOTAL</b>					<b>\$</b>	<b>23.152.296</b>

En caso de aceptar alguna de nuestras alternativas, favor dirigir una carta de aceptación a la dirección Cra. 29 No. 45-94 oficina 706 en la ciudad de Bucaramanga, al fax (7) 6572453 - 6433618 o al correo electrónico [quintero@vatia.com.co](mailto:quintero@vatia.com.co) donde se indique el número de la oferta que aceptan, el monto total, y la forma de pago.

Si ustedes tienen alguna inquietud, no duden en llamarnos con la seguridad de recibir el mejor servicio posible.

Atentamente,

**ORIGINAL FIRMADO**

**Alvin Didieth Quintero Vergel**

Coordinador de Ingeniería Regional Oriente

Teléfono (7) 6574022 Ext: 603

Fax (7) 6572453 Celular: 314 8127781

Cra 29 No. 55 - 72 Ofic. 101 Edif. Alcalá

Bucaramanga, Santander



## ANEXO F TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

208Y/120Y 3-Phase 4-Wire LIGHTING PANEL Name: TAB1											208Y/120Y 3-Phase 4-Wire LIGHTING PANEL Name: TAB2											208Y/120Y 3-Phase 4-Wire LIGHTING PANEL Name: TAB3											208Y/120Y 3-Phase 4-Wire LIGHTING PANEL Name: TAB1 (N)											
Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB											
Trip: Surface			Neutral: S/N			Ground bar: Yes			PHASE LOADS			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB											
									PHASE LOADS																																			
CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR					
1 ALUMB. CONT/SECRET	15	1	---			1	15	ALUMB. PLANT. LIBRER	2	1 ALUMB. BIBLIOD	15	1	---			1	15	ALUMB. AUDIODIVISUA	2	1 ALUMB. RECTORIA	15	1	---				1	15	ALUMB. SECRETARIA	2	1 ALUMB. AULA 1	15	1	---			1	15	ALUMB. AULA 2	2				
3 ALUMB. BALAS EXT.	15	1	---			1	15	ALUMB. PLANT. LIBRER	4	3 ALUMB. ADM/PASILL	15	1	---			1	15	ALUMB. LAB. QUIMICA	4	3 ALUMB. PASILLOS	15	1	---				1	15	TOMAS BIRLIBOTECA	4	3 ALUMB. AULA 3	15	1	---			1	15	TOMAS AULA 2/PAS	4				
5 ALUMB. BALAS ACC.	15	1	---			1	15	ALUMB. PLANT. LIBRER	6	5 ALUMB. AUDIODIVISUA	15	1	---			1	15	ALUMB. BIBLIOD	6	5 ALUMB. SIST/DEPOR	15	1	---				1	15	ALUMB. SISTEMAS	6	5 ALUMB. BANDS/PAS	15	1	---			1	40	TOMAS MEDIC/PSIC	6				
7 TOMAS CONT/SECR.	20	1	1800			2	15	A/C TESORERIA	8	7 ALUMB. LAB. FISICA	15	1	---			1	15	TOMAS LAB. QUIMICA	8	7 TOMAS SECRET/REC	15	1	---				1	15	TOMA COCINA	8	7 ALUMB. PASILLO	15	1	---			1	15	ALUMB. CONSUL. MED	8				
9 TOMAS ESC. PADRES	15	1	---			-	-	-	10	9 TOMAS LAB. QUIMICA	15	1	---			2	15	LAB. FISICA/QUIM	10	9 ALUMB. DEP. LIBROS	15	1	---				2	15	EXISTENTE	10	9 ALUMB. MEDIC/PSIC	15	1	---			1	15	ALUMB. BANDS EXT.	10				
11 BOMBA FUENTE INT	15	1	---			-	-	-	12	11 TOMAS LAB. FISICA	15	1	---			-	-	-	12	11 ALUMB. SISTEMAS	15	1	---				-	-	-	12	11 ALUMB. DEPOS/CAF.	15	1	---			3	20	LUM. SAP No70	12				
13 A/C COORD. ACADM.	15	2	---			1	15	TOMAS ESC. PADRES	12	13 EQUIP. LAB. DIDIMAS	20	1	---			-	-	-	12	13 TOMAS SECRETARIA	20	1	900				1	20	EXTUFA	14	13 -	-	-	-	-	-	-	-	-	14				
15 -	-	-	---			1	15	BOMBA FUENTE EXT	14	15 A/C FISICA	20	2	---			2	20	A/C DIDIMAS	14	15 A/C SISTEMAS	15	2	264				1	20	CAFETERIA	16	15 -	-	-	-	-	-	-	-	-	16				
17 TOMAS TESORERIA	20	1	600	1500	600	-	-	-	16	17 -	-	-	---			-	-	-	16	17 -	-	-	---			264	900	1	20	TOMAS SECRETARIA	18	17 ALUMB. VIA	15	1	---			1	40	PORTERIA	18			
Notes for TAB1:												Notes for TAB2:																																
1 LOCALIZADO EN LA COORDINACION ACADÉMICA.												1 LOCALIZADO EN EL LABORATORIO DE DIDIMAS.																																
Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB											
Trip: Flush			Neutral: S/N			Ground bar: Yes			PHASE LOADS			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB											
									PHASE LOADS																																			
CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR					
1 ALUMB. AULA 6	15	1	---			1	15	ALUMB. AULA 5	2	1 ALUMB. AULA 9	15	1	---			1	15	ALUMB. AULA 8	2	1 ALUMB. AULA 11	15	1	---				1	15	ALUMB. AULA 12	2	1 ALUMB. AULA 13	15	1	---			1	20	TOMAS A 11, 12, 13	4				
3 ALUMB. AULA 4	15	1	---			1	15	TOMAS AUL. 4, 5, 6	4	3 ALUMB. AULA 7	15	1	---			1	15	TOMAS AULA 7, 8, 9	4	3 ALUMB. PROFESOR	15	1	---				1	20	TOMAS A 11, 12, 13	4	5 ALUMB. PASILLO	15	1	---			1	15	ALUMB. PASILLO	6				
5 TOMAS AULA 4/COORD	15	1	---			1	15	ALUMB. PASI/COORD	6	5 ALUMB. BANDS/PAS	15	1	---			1	15	ALUMB. PASILLO	6	5 ALUMB. PROFESOR	15	1	---				1	15	ALUMB. PASILLO	6	7 ALUMB. PASILLO	15	1	---			1	15	ALUMB. PASILLO	6				
7 TOMAS AULA 6	15	1	600	1500		1	20	TOMAS SUB. ACADÉM	8	7 ALUMB. SALA MUSICA	15	1	1800			1	15	TOMAS AULA 7	8	7 ALUMB. PASILLO	15	1	---				1	20	TOMAS AUL. 11, 12	8	9 ALUMB. BIBLIOTECA	15	1	1800			1	20	TOMAS AUL. 11, 12	8				
9 TOMAS AULA 5	15	1	1400	1500		1	20	TOMAS PSICOLOGIAS	10	9 TOMAS SALA MUSICA	15	1	1400			1	15	TOMAS AULA 8	10	9 ALUMB. BIBLIOTECA	15	1	---				2	20	A/C LAB. NATOMAT.	10	11 ALUMB. DEP. LIBROS	15	1	960			-	-	-	-	12			
11 TOMAS AULA 4	15	1	---			1	-	-	12	11 ALUMB. SALA MUSICA	15	1	---			600	1	15	TOMAS AULA 9	12	11 ALUMB. DEP. LIBROS	15	1	---			960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12		
Notes for TAB2:												Notes for TAB3:																																
1 LOCALIZADO EN ATENCIÓN A PADRES.												1 LOCALIZADO EN LA SALA DE PROFESORES.																																
Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB											
Trip: Flush			Neutral: S/N			Ground bar: Yes			PHASE LOADS			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB											
									PHASE LOADS																																			
CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR					
1 ALUMB. AULA 6	15	1	---			1	15	ALUMB. AULA 5	2	1 ALUMB. AULA 9	15	1	---			1	15	ALUMB. AULA 8	2	1 ALUMB. AULA 11	15	1	---				1	15	ALUMB. AULA 12	2	3 ALUMB. AULA 13	15	1	---			1	20	TOMAS A 11, 12, 13	4				
3 ALUMB. AULA 4	15	1	---			1	15	TOMAS AUL. 4, 5, 6	4	3 ALUMB. AULA 7	15	1	---			1	15	TOMAS AULA 7, 8, 9	4	3 ALUMB. PROFESOR	15	1	---				1	20	TOMAS A 11, 12, 13	4	5 ALUMB. PASILLO	15	1	---			1	15	ALUMB. PASILLO	6				
5 TOMAS AULA 4/COORD	15	1	---			1	15	ALUMB. PASI/COORD	6	5 ALUMB. BANDS/PAS	15	1	---			1	15	ALUMB. PASILLO	6	5 ALUMB. PROFESOR	15	1	---				1	15	ALUMB. PASILLO	6	7 ALUMB. PASILLO	15	1	---			1	15	ALUMB. PASILLO	6				
7 TOMAS AULA 6	15	1	600	1500		1	20	TOMAS SUB. ACADÉM	8	7 ALUMB. SALA MUSICA	15	1	1800			1	15	TOMAS AULA 7	8	7 ALUMB. PASILLO	15	1	---				1	20	TOMAS AUL. 11, 12	8	9 ALUMB. BIBLIOTECA	15	1	1800			1	20	TOMAS AUL. 11, 12	8				
9 TOMAS AULA 5	15	1	1400	1500		1	20	TOMAS PSICOLOGIAS	10	9 TOMAS SALA MUSICA	15	1	1400			1	15	TOMAS AULA 8	10	9 ALUMB. BIBLIOTECA	15	1	---				2	20	A/C LAB. NATOMAT.	10	11 ALUMB. DEP. LIBROS	15	1	960			-	-	-	-	12			
11 TOMAS AULA 4	15	1	---			1	-	-	12	11 ALUMB. SALA MUSICA	15	1	---			600	1	15	TOMAS AULA 9	12	11 ALUMB. DEP. LIBROS	15	1	---			960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12		
Notes for TAB3:												Notes for TAB4:																																
1 LOCALIZADO EN LA SALA DE PROFESORES.												1 LOCALIZADO EN LA SALA DE PROFESORES.																																
Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB											
Trip: Flush			Neutral: S/N			Ground bar: Yes			PHASE LOADS			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB			Main: 225A MLO			Door: Yes			Min Syn ID: 10000			Fed From: MSB											
									PHASE LOADS																																			
CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR	CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP	DESCRIPTION	CIR					
1 ALUMB. AULA 1	15	1	---			1	15	ALUMB. AULA 2	2	1 ALUMB. AULA 9	15	1	---			1	15	ALUMB. AULA 8	2	1 ALUMB. AULA 11	15	1	---				1	15	ALUMB. AULA 12	2	3 ALUMB. AULA 13	15	1	---			1	20	TOMAS A 11, 12, 13	4				
3 ALUMB. AULA 3	15	1	---			1	15	TOMAS AULA 2/PAS	4	3 ALUMB. AULA 7	15	1	---			1	15	TOMAS AULA 7, 8, 9	4	3 ALUMB. PROFESOR	15	1	---				1	20	TOMAS A 11, 12, 13	4	5 ALUMB. PASILLO	15	1	---			1	15	ALUMB. PASILLO	6				
5 ALUMB. BANDS/PAS	15	1	---			1	40	TOMAS MEDIC/PSIC	6	5 ALUMB. BANDS/PAS	15	1	---			1	15	ALUMB. PASILLO	6	5 ALUMB. PROFESOR	15	1	---				1	15	ALUMB. PASILLO	6	7 ALUMB. PASILLO	15	1	---			1	15	ALUMB. PASILLO	6				
7 ALUMB. PASILLO	15	1	---			1	15	ALUMB. CONSUL. MED	8	7 ALUMB. SALA MUSICA	15	1	1800			1	15	TOMAS AULA 7	8</																									

208Y/120V 3-Phase 4-Wire LIGHTING PANEL Name: TR1									
Mains: 225A MLD					Min Sym IC: 10000				
Trim: Surface Door: Yes					Fed from: BARREG				
Neutral: S/N									
Ground bar: Yes									
Provide separate ground bar for isolated grounds									
PHASE LOADS									
CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP DESCRIPTION	CIR	
1 Space only	--	1	---						
3 TOMAS ASOC. PADR.	20	1	1800			1	15 BOMBA INTERNA	2	
5 TOMAS TESORERIA	20	1	1800	1500		1	20 TOMAS SUBD. ACAD.	4	
7 TOMAS TESORERIA	20	1	1500			1	15 BOMBA EXTERIOR	6	
9 EXISTENTE	30	1	---			1	15 TOMAS PUBLICAC.	8	
11-	--	1	---			1	-- -	10	
						1	15 UPS	12	

208Y/120V 3-Phase 4-Wire LIGHTING PANEL Name: TR2									
Mains: 225A MLD					Min Sym IC: 10000				
Trim: Flush Door: Yes					Fed from: BARREG				
Neutral: S/N									
Ground bar: Yes									
Provide separate ground bar for isolated grounds									
PHASE LOADS									
CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP DESCRIPTION	CIR	
1 TOMAS SECRETARIA	20	1	1200			1	15 TOMAS SISTEMAS	2	
3 TOMAS SISTEMAS	15	1	---			1	15 TOMAS SISTEMAS	4	
5 TOMAS SISTEMAS	15	1	---			1	15 TOMAS SISTEMAS	6	
7 TOMAS BIBLIOTECA	20	1	---	400		1	15 PROYECT. QUIMICA	8	
9 EXISTENTE	20	1	---			1	15 TOMAS RACK	10	
11 EXISTENTE	20	1	---			1	15 EXISTENTE	12	
						1	20 TOMAS SECRETARIA		

208Y/120V 3-Phase 4-Wire LIGHTING PANEL Name: TR4									
Mains: 225A MLD					Min Sym IC: 10000				
Trim: Flush Door: Yes					Fed from: BARREG				
Neutral: S/N									
Ground bar: Yes									
Provide separate ground bar for isolated grounds									
PHASE LOADS									
CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP DESCRIPTION	CIR	
1 TOMAS AULA 1,2,3	20	1	1800			1	20 TOMAS AULA 4,5,6	2	
3 TOMAS AT. PADRES	20	1	1600			1	20 TOMAS AULA 7,8,9	4	
5 TOMAS A. 11,12,13	20	1	1800	1000		1	15 TOMAS PROFESORES	6	
7 -	--	1	---			1	-- -	8	
9 -	--	1	---			1	-- -	10	
11 -	--	1	---			1	-- -	12	

208Y/120V 3-Phase 4-Wire LIGHTING PANEL Name: TR3									
Mains: 225A MLD					Min Sym IC: 10000				
Trim: Flush Door: Yes					Fed from: BARREG				
Neutral: S/N									
Ground bar: Yes									
Provide separate ground bar for isolated grounds									
PHASE LOADS									
CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP DESCRIPTION	CIR	
1 TOMAS BIBLIOTECA	15	1	---			1	15 TOMAS BIBLIOTECA	2	
3 TOMAS BIBLIOTECA	15	1	---			1	15 TOMAS BIBLIOTECA	4	
5 TOMAS BIBLIOTECA	15	1	---			1	-- Space only	6	
7 TOMAS SUB. ADMIN.	15	1	800			3	50 TRN	8	
9 -	--	1	6500				- -	10	
11 -	--	1	6800				- -	12	
							4200 - -		

208Y/120V 3-Phase 4-Wire LIGHTING PANEL Name: TR5 (N)									
Mains: 100A MLD					Min Sym IC: 10000				
Trim: Flush Door: Yes					Fed from: BARREG				
Neutral: S/N									
Ground bar: Yes									
Provide separate ground bar for isolated grounds									
PHASE LOADS									
CIR DESCRIPTION	TRIP	POLES	A	B	C	POLES	TRIP DESCRIPTION	CIR	
1 TOMA AULAS 1,2,3	20	1	1500			1	20 TOMA AL. 10,11,12	2	
3 TOMA AULAS 4,5,6	20	1	1500			1	20 TOMA AL. 13,14,15	4	
5 TOMA AULAS 7,8,9	20	1	1500	600		1	20 TOMAS SALA PROF.	6	
7 TOMAS INFORMATC.	20	1	1500			1	-- -	8	
9 -	--	1	---			1	-- -	10	
11 -	--	1	---			1	-- -	12	
Phase load totals			A	4500					
			B	3000					
			C	2100					

Red regulada

# ANEXO G PARAMETROS DE LAMPARAS FLUORESCENTES

## Catalogo Lampara Fluorescentes General electric.

ⓔ = Significa que cumple con los estandares mínimos de eficiencia de USA.

**Energía Utilizada (Watts):** Consumo nominal de energía en watts a su voltaje nominal.

**Bulbo:** Forma del bulbo seguida por su diámetro máximo expresado en octavos de pulgada.

**Base:** Tipo de base.

**Código USA:** Código utilizado en USA (5 dígitos).

**Código Mexico:** Código utilizado en México (6 dígitos).

**Descripción:** Identificación de la lámpara.

**Pza /Caja:** Piezas por caja.

**Información Adicional:** Información importante de la lámpara.

**Longitud Nominal (mm):** Longitud nominal del tubo, incluyendo bases.

**Lúmenes Iniciales:** Lúmenes producidos después de las primeras 100 horas de operación.

**Lúmenes Medios:** Lúmenes promedio al 40% de la vida de la lámpara.

**Vida Media (horas):** La vida nominal promedio en horas esperadas.

**Índice de Rendimiento de Color (IRC o Ra):** Una medida de la capacidad de la lámpara para reproducir los colores verdaderos de los objetos. Entre más alto, mejor. Medido en escala de 0-100.

**Temperatura de Color (°K):** Temperatura de color en grados Kelvin. Entre más baja, más cálida es la luz, y entre más alta más fría es su apariencia.

Energía Utilizada Watts	Bulbo	Base	Código Mexico	Código USA	ⓔ	Descripción	Pza /Caja	Información Adicional	Longitud Nominal mm	Lúmenes Iniciales	Lúmenes Medios	Vida Media horas	Temp. de Color °K	IRC
14	T12	G-13	313013	19791	ⓔ	F14T12/D	30	Luz de Día	381.0	555	470	7500	6250	75

**ARRANQUE PRECALENTADO**

**F 14 T 12 / D**

F: Lámpara fluorescente  
 14: En Sillimite = largo del tubo en pulgadas; Arranque Rápido y = Watts nominales precalentado  
 T: Forma del bulbo; T = Tubular  
 12: Diámetro del bulbo en octavos de pulgada.  
 D: Acabado: CW = Blanco frío; D = Luz de día; WW = Blanco cálido; LW = Blanco ligero; GO = Amarillo repelente; SP, SPX, etc...

12 = 12/8" = 1 1/2"  
 8 = 8/8" = 1"  
 5 = 5/8"

**Sombreado Amarillo:** Indica que es una lámpara que consume menos energía que la lámpara que normalmente se utiliza. Checar los watts, lúmenes y la vida para determinar cual lámpara cumple mejor con sus necesidades.

**Sombreado Azul:** Significa que la lámpara tiene un alto índice de rendimiento de color, el cual ayuda a que los objetos y personas iluminadas se vean más reales.

### Información General para Lámparas Fluorescentes

- **Rendimiento de color**

El rendimiento de color de una fuente luminosa describe la habilidad de esta fuente de darle el color correcto a los objetos percibidos - gente y cosas. Como regla general, entre más alto sea el número indicador de rendimiento de color (NIRC o Ra) de la fuente luminosa, mejor presentará la lámpara las cosas. Las lámparas SP tienen un NIRC de 70+, lo que las hace fuentes luminosas que dan un mejor rendimiento de color que las viejas lámparas fluorescentes estándar. Las lámparas SPX tienen un NIRC de 80+, aún mejor que las lámparas SP, para un mejor rendimiento de color con la misma alta eficiencia.

Anteriormente, las lámparas hechas con fósforos convencionales y con buen rendimiento de color, producían únicamente del 60% al 70% de la luz producida por sus contrapartes estándar. Ahora la tecnología ha producido en las lámparas GE SP y SPX, lámparas fluorescentes que realzan el color y que dan más luz que los diseños antiguos corrientes. Las lámparas SP usan una capa doble de fósforos convencionales y tierra-rara para un buen rendimiento de color por un precio moderado. Las Lámparas SPX usan mucho más fósforo tierra-rara y rinden muy buen color con un precio ligeramente más alto.

- **Color cálido y frío.**

Otra consideración que hay que tener en cuenta al escoger la fuente luminosa, es el grado de “frialidad” o “calidez” visual de la fuente luminosa. Las lámparas con valores cromáticos de 4000 K o más se consideran visualmente “frías”, aquellas con valores entre 3000K y 4000K tienen un tono moderado, y las de 3000K o menos se describen como “cálidas”. El Cuadro Cromático muestra como las lámparas GE SP30 y SPX35 producen un tono equilibrado, entre cálido y frío. Las lámparas SP41 y SPX41 tienen un tono más frío, ligeramente inclinado hacia

los azules y los verdes. La SPX50 es una fuente luminosa de alto rendimiento de color, muy fría, diseñada para simular la luz del día en el exterior. Los colores de la SP65 y SPX65 también dan una luz muy fría similar a “un cielo nórdico” y se consideran un sustituto ideal de las lámparas “luz del día”.

#### — Vida de la Lámpara

Las lámparas incandescentes dejan de funcionar de manera brusca, aunque mantienen prácticamente constante el flujo luminoso a lo largo de toda su vida; sin embargo, en el resto de fuentes de luz se produce una depreciación del flujo luminoso emitido a lo largo de su vida, por lo que es importante determinar cuándo deja de ser funcional, pues suele ser mucho tiempo antes de dejar de funcionar.

Teniendo en cuenta lo anterior se establecen dos conceptos:

**a) Vida media:** indica el número de horas de funcionamiento a las cuales la mortalidad de un lote representativo de fuentes de luz del mismo tipo alcanza el 50 % en condiciones estandarizadas.

**b) Vida útil (económica):** indica el tiempo de funcionamiento en el cual el flujo luminoso de la instalación ha descendido a un valor tal que la fuente de luz no es rentable y es recomendable su sustitución, teniendo en cuenta el coste de la Lámpara, el precio de la energía consumida y el coste de mantenimiento.

## ANEXO H REGISTRÓ TÉCNICO FUNDACIÓN COLEGIO UIS.

### RECOMENDACIONES DE USO.

- El registro maneja una serie de colores con el fin de realizar cierto tipo de acciones

#### **Código de colores:**

**Verde:** casilla editable, se puede modificar.

**Amarillo:** se usa para formulas, o para una función programada, no se debe editar la información es generada automáticamente.

**Azul:** lista de opciones. Se utiliza para realizar las listas de posibles opciones, se pueden agregar o quitar opciones.

- Ventanas desplegables, en la cual se debe escoger una de las opciones.
- El agregar un mantenimiento se puede hacer de dos formas:
  - a) Con el número consecutivo: nos referimos al número que le corresponde en la columna **N°**, al escribir el número trae toda la información de equipo de forma automática. Para realizarlo con el número consecutivo hay que elegir en la columna **llave** la opción **C**.
  - b) Con el número de inventario: es el número único de inventario que tiene cada elemento del colegio, al escribir el inventario trae toda la información de equipo de forma automática. Para realizarlo con el número consecutivo hay que elegir en la columna **llave** la opción **I**.

## PESTAÑA 1: INVENTARIO.

No.	FECHA DE COMPRA	PLACA	ESTADO	MARCA	REFERENCIA	NO. DE SERIE	VERSIÓN S.O.	ASIGNADO A:	DETALLES	OBSERVACIONES
1	22 de marzo de 2013	5377	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048CLH	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
2	22 de marzo de 2013	5378	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D200DXAD	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
3	22 de marzo de 2013	5379	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048A7A	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
4	22 de marzo de 2013	5380	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048EJR	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
5	22 de marzo de 2013	5381	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048DKZ	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
6	22 de marzo de 2013	5382	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048FOD	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
7	22 de marzo de 2013	5383	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048D7F	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
8	22 de marzo de 2013	5384	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048CFE	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
9	22 de marzo de 2013	5385	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2047T7L	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
10	22 de marzo de 2013	5386	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048CQY	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
11	22 de marzo de 2013	5387	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048CEV	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
12	22 de marzo de 2013	5388	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048E4M	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
13	22 de marzo de 2013	5389	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048BCE	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	
14	22 de marzo de 2013	5390	Activo	Samsung	P5110TSMCO	RV2D2048CDA	Android 4.0 IceCream Sandwich	Axiliar de Mantenimiento	GALAXI TAB 2 10,1, 16 Gb, WI FI	

No.	FECHA	PLACA	ESTADO	MARCA
1	22 de marzo de 2013	5377	Activo	Samsung
2	22 de marzo de 2013	5378	Activo	Samsung
3	22 de marzo de 2013	5379	Activo Inactivo	Samsung
4	22 de marzo de 2013	5380	Activo	Samsung
5	22 de marzo de 2013	5381	Activo	Samsung
6	22 de marzo de 2013	5382	Activo	Samsung

## PESTAÑA 2: MANTENIMIENTO

2	I							
3	C							
4	Llave	Fecha Programada	ANÁLISIS DE FECHAS					
5		DD/MM/AAAA	MES	DIA	AÑO	MES - AÑO	No.	MARCA
6	C	19/06/2013	6	19	2013	6-2013	283	DELL
7	C	19/06/2013	6	19	2013	6-2013	284	DELL
8	C	17/06/2013	6	17	2013	6-2013	285	DELL
9	I	17/06/2013	6	17	2013	6-2013	286	DELL
10	C	17/06/2013	6	17	2013	6-2013	287	DELL
11	C	17/06/2013	6	17	2013	6-2013	288	DELL
12	C	17/06/2013	6	17	2013	6-2013	289	DELL

TIPOS DE MANTENIMIENTO	
1	Reemplazo de disco duro y recuperación de copia de seguridad
2	Limpieza de partes internas
3	Reemplazo de monitor
4	Instalación de software
5	Mantenimiento preventivo
6	Configuracion dispositivo móvil
7	Configuracion de Internet
8	Bloqueos y Restricciones
9	Revision con el proveedor
10	

Descripción del Equipo			SELECCIÓN DE MANTENIMIENTO	
REFERENCIA	ASIGNADO	No. SERIE	COD.	Tipo del mantenimiento
INSPIRON 530-S	INFORMATICA PRIMARIA	1DZJQG1	5	Mantenimiento preventivo, departamento de sistemas
INSPIRON 530-S	INFORMATICA PRIMARIA	38ZJQG1	3	Reemplazo de monitor.
INSPIRON 530-S	INFORMATICA PRIMARIA	D9ZJQG1	2	Limpieza de partes internas.
INSPIRON 530-S	INFORMATICA PRIMARIA	4DZJQG1	5	Mantenimiento preventivo, departamento de sistemas
INSPIRON 530-S	INFORMATICA PRIMARIA	8DZJQG1	5	Mantenimiento preventivo, departamento de sistemas
INSPIRON 530-S	INFORMATICA PRIMARIA	89ZJQG1	5	Mantenimiento preventivo, departamento de sistemas

Ventana desplegable con las opciones de responsable de mantenimiento.

RESPONSABLE
Usuario
Departamento de Mantenimiento
Contratista
Otro

SELECCIÓN DE MANTENIMIENTO		Fecha de ejecución
Tipo del mantenimiento	Responsable del mantenimiento	DD/MM/AAAA
Mantenimiento preventivo	Usuario	16/06/2013
Mantenimiento preventivo	Departamento de	2013
Mantenimiento preventivo	Departamento de	2013
Mantenimiento preventivo	Departamento de	2013
Mantenimiento preventivo	Departamento de	2013
Mantenimiento preventivo	Departamento de	2013
Mantenimiento preventivo	Departamento de	2013
Mantenimiento preventivo	Departamento de	2013
Mantenimiento preventivo	Departamento de	2013
Mantenimiento preventivo	Departamento de Mantenimiento	17/06/2013

**INSTRUCCIONES**  
 Seleccione el responsable de tipo de mantenimiento. Si no se encuentra en la lista desplegable seleccione la opción "otro" y reporte la ausencia de esta opción al Departamento de Mantenimiento de la FC UIS.

**PESTAÑA: INFORME EJECUTIVO**



# FUNDACIÓN COLEGIO UIS

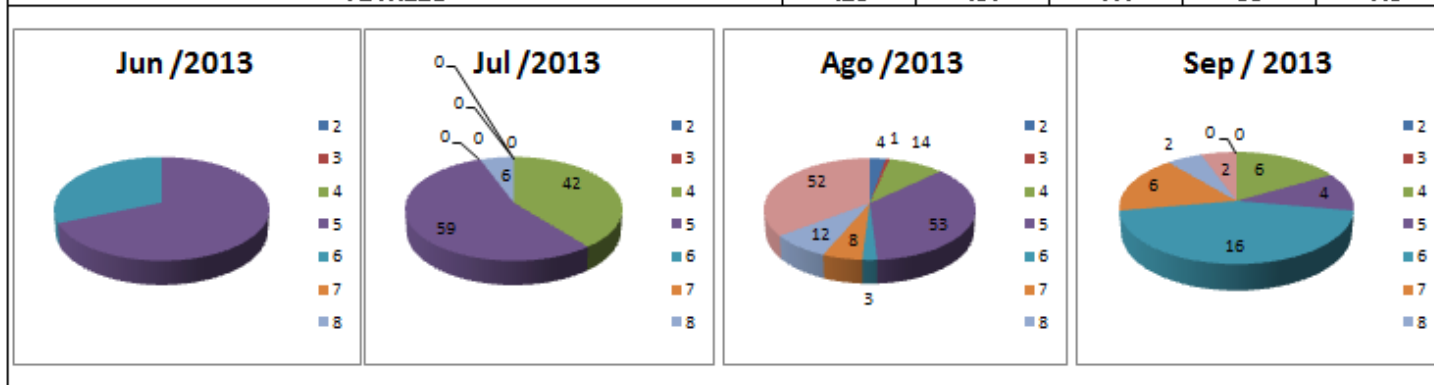
## INFORME EJECUTIVO DE ACTIVIDADES TÉCNICAS REALIZADAS

ELABORADO: **Andres Felipe Afanador Ruiz - Auxiliar de Mantenimiento Tecnológico.**

TIPO	FECHAS		DIAS	
	INICIO	FIN		
Trimestral	5 de julio de 2013	5 de septiembre de 2013	62	

### RESUMEN POR ACTIVIDAD

No.	COD.	TIPO	PERIODO				TOTALES
			Jun /2013	Jul /2013	Ago /2013	Sep / 2013	
1	2	Limpieza de partes internas	0	0	4	0	4
2	3	Reemplazo de monitor	0	0	1	0	1
3	4	Instalación de software	0	42	14	6	62
4	5	Mantenimiento preventivo	88	59	53	4	204
5	6	Configuración dispositivo móvil	40	0	3	16	59
6	7	Configuración de Internet	0	0	8	6	14
7	8	Bloqueos y Restricciones	0	6	12	2	20
8	9	Revisión con el proveedor	0	0	52	2	54
<b>TOTALES</b>			<b>128</b>	<b>107</b>	<b>147</b>	<b>36</b>	<b>418</b>



<b>ACTIVIDADES IMPORTANTES REALIZADAS</b>	
1	
2	En abril 16 de 2013 se formalizó la creación del programa de uso racional y eficiente de la energía URE.
3	En noviembre de 2013 se tiene prevista la última visita de mantenimiento incluido dentro del servicio posventa del proveedor.
4	Se determinó no asumir por cuenta de la institución la reposición de baterías de los computadores portátiles asignados a los profesores.
5	Se propone la adecuación las instalaciones del cuarto técnico para el almacenamiento, mantenimiento y los procesos de interacción con la tabletas Samsung.
6	En _____ de 2013 se contrató un canal adicional de Internet ampliando el ancho de banda disponible a 8 MB.
7	Verificación a diario de las condiciones de operación de la UPS.
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
<b>ACTIVIDADES PREVISTAS PARA EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2013</b>	
1	Contratar el mantenimiento de la UPS de 80 kVA.
2	Definir lo de la garantía extendida de los equipos de DELL.
3	
.	





# FUNDACIÓN COLEGIO UIS

MES

FORMATO DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES OPERACIONALES – PLANTA  
ELECTRICA DE EMERGENCIA

Página 1 de 1

PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Nº	EQUIPO				PLANTA DE EMERGENCIA - FCUIS			UBICACIÓN	Caseta Técnica de equipos			
	Fecha			Hora	Nivel de combustible			Estado de funcionamiento[VERDE]		Alarma (ROJO)		
	Día	Mes	Año		Alto	Medio	Bajo	AUTO	MANUAL RUN	1	2	3
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												

TELEFONOS DE SOPORTE  
 TRIENERGY: 6468060, 317-2061678  
 servicio@grupotrienergy.com  
 apoyo.svbgs@grupotrienergy.com

1) NOT IN AUTO  
 2) SHUT DOWN  
 3) WARNING

NOTA: En caso de funcionamiento anormal (alarma en rojo), combustible en medio o bajo comunicarse inmediatamente con el jefe de mantenimiento.

Formato de inspección planta de emergencia




## ANEXO J REPOTENCIALIZACIÓN ILUMINACIÓN EXTERIOR

PROYECTO:		SISTEMA ELÉCTRICO FCUIS - REFORMA BAÑOS BACHILLERATO										CLIENTE:		FUNDACIÓN COLEGIO UIS		Fecha:		martes, 15 de octubre de 2013		REV.		1	
LONGITUDES					CARACTERÍSTICA DE LA CARGA							LOR NOMIN		MOMENTO ELÉCTRICO			REGULACION [%]			MEDIDOR		CALIBRE, MEDIDOR Y	
TRAMO		LONG.(m)			P	S	FASES	FP	TIPO	MAT.	FS	CTE	MOMENTO	KG	K	PERM.	PARCIAL	TOTAL	[A]	FASE	TIERRA		
Inicio	Fin	V	H	Total	[W]	[KVA]					[A]	[KVA*m]											
TDP1	CP	2	3	5	3,450	4.06	3	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	11.27	20.29	320.1481	0.00661	2	0.1340	0.134		Cu 10	Cu 14		
CP	CL1	1	1	1	600	0.71	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	3.39	0.71	320.1481	0.00661	2	0.0110	0.145		Cu 10	Cu 14		
CL1	L1	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	0.153		Cu 10	#N/A		
CL1	CL2		13	13	450	0.53	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	2.55	6.88	320.1481	0.00661	2	0.1020	0.247		Cu 10	Cu 14		
CL2	L2	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	0.255		Cu 10	#N/A		
CL2	CL3		15	15	300	0.35	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	1.70	5.29	320.1481	0.00661	2	0.0790	0.326		Cu 10	Cu 14		
CL3	L3	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	0.334		Cu 10	#N/A		
CL3	CL4	3	10	13	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	2.29	320.1481	0.00661	2	0.0340	0.360		Cu 10	#N/A		
CL1	CL5		15.5	15.5	2,700	3.18	3	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	8.82	49.24	320.1481	0.00661	2	0.3260	0.471		Cu 10	Cu 14		
CL5	L5	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	0.479		Cu 10	#N/A		
CL5	CL6		15.5	15.50	2,550	3.00	3	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	8.33	46.50	320.1481	0.00661	2	0.3080	0.779		Cu 10	Cu 14		
CL6	L6	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	0.787		Cu 10	#N/A		
CL6	CL7		10	10	1,200	1.41	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	6.79	14.12	320.1481	0.00661	2	0.2100	0.989		Cu 10	Cu 14		
CL7	L7	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	0.997		Cu 10	#N/A		
CL7	CL8		10	10	1,050	1.24	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	5.94	12.35	320.1481	0.00661	2	0.1840	1.173		Cu 10	Cu 14		
CL8	L8	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	1.181		Cu 10	#N/A		
CL8	CL9		14	14	900	1.06	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	5.09	14.82	320.1481	0.00661	2	0.2210	1.394		Cu 10	Cu 14		
CL9	L9	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	1.402		Cu 10	#N/A		
CL9	CL10		25	25	750	0.88	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	4.24	22.06	320.1481	0.00661	2	0.3280	1.722		Cu 10	Cu 14		
CL10	L10	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	1.730		Cu 10	#N/A		
CL10	CL11		14	14	600	0.71	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	3.39	9.88	320.1481	0.00661	2	0.1470	1.869		Cu 10	Cu 14		
CL11	L11	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	1.877		Cu 10	#N/A		
CL11	CL12		14	14	450	0.53	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	2.55	7.41	320.1481	0.00661	2	0.1100	1.979		Cu 10	Cu 14		
CL12	L12	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	1.987		Cu 10	#N/A		
CL12	CL13		15	15	300	0.35	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	1.70	5.29	320.1481	0.00661	2	0.0790	<b>2.058</b>		Cu 10	Cu 14		
CL13	L13	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	<b>2.066</b>		Cu 10	#N/A		
CL13	CL14		15	15	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	2.65	320.1481	0.00661	2	0.0390	<b>2.097</b>		Cu 10	#N/A		
CL14	L14	3		3	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	0.53	320.1481	0.00661	2	0.0080	<b>2.105</b>		Cu 10	#N/A		
CL6	CL15		25.5	25.5	1,350	1.59	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	7.64	40.50	320.1481	0.00661	2	0.6030	1.382		Cu 10	Cu 14		
CL5	L15	8		8	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	1.41	320.1481	0.00661	2	0.0210	0.492		Cu 10	#N/A		
CL15	CL16		26	26	1,200	1.41	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	6.79	36.71	320.1481	0.00661	2	0.5460	1.928		Cu 10	Cu 14		
CL16	L16	8		8	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	1.41	320.1481	0.00661	2	0.0210	1.949		Cu 10	#N/A		
CL16	CL17		25	25	1,050	1.24	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	5.94	30.88	320.1481	0.00661	2	0.4600	<b>2.388</b>		Cu 10	Cu 14		
CL17	L17	8		8	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	1.41	320.1481	0.00661	2	0.0210	<b>2.409</b>		Cu 10	#N/A		
CL17	CL18		25.5	25.5	900	1.06	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	5.09	27.00	320.1481	0.00661	2	0.4020	<b>2.790</b>		Cu 10	Cu 14		
CL18	L18	8		8	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	1.41	320.1481	0.00661	2	0.0210	0.021		Cu 10	#N/A		
CL18	CL19		25	25	750	0.88	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	4.24	22.06	320.1481	0.00661	2	0.3280	<b>3.118</b>		Cu 10	Cu 14		
CL19	L19	8		8	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	1.41	320.1481	0.00661	2	0.0210	0.021		Cu 10	#N/A		
CL19	CL20		24	24	600	0.71	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	3.39	16.94	320.1481	0.00661	2	0.2520	<b>3.370</b>		Cu 10	Cu 14		
CL20	L20	8		8	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	1.41	320.1481	0.00661	2	0.0210	0.021		Cu 10	#N/A		
CL20	CL21		23	23	450	0.53	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	2.55	12.18	320.1481	0.00661	2	0.1810	<b>3.551</b>		Cu 10	Cu 14		
CL21	L21	8		8	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	1.41	320.1481	0.00661	2	0.0210	<b>3.572</b>		Cu 10	#N/A		
CL21	CL22		25	25	300	0.35	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	1.70	8.82	320.1481	0.00661	2	0.1310	<b>3.682</b>		Cu 10	Cu 14		
CL22	L22	8		8	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	1.41	320.1481	0.00661	2	0.0210	<b>3.703</b>		Cu 10	#N/A		
CL22	CL23		47	47	150	0.18	2	0.9	Circuito Ramal	Cu	1	0.85	8.29	320.1481	0.00661	2	0.1230	<b>3.805</b>		Cu 10	#N/A		

Matriz de cálculo iluminación exterior



## ANEXO K MANTENIMIENTO DEL TRANSFORMADOR.

		<i>Taller El Transformador</i>					
SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD-SALUD OCUPACIONAL							
PROTOCOLO DE PRUEBAS PARA TRANSFORMADORES							
NORMA APLICADA: NTC 1358		PROTOCOLO No. 1		FUNDE UIS		O.T.I. No. 059-11	
DISEÑO No. (1) ----		CLIENTE		FABRICANTE: RYMEL		SERIE No. CG2023	
OFERTA / O.S No. PGA-04-R03		TRANSFORMADOR (2): 3		No. INTERNO: ---			
Potencia: 225 KVA	Frecuencia: 60 Hz	Tensión Serie: 15/1.2 KV	Calent. Dev. 60 °C	Alt. Diseño: 1000 (m)			
Fases: 3	Refrigeración: (3) ONAM	NBA AT/BT: 95/30 KV	Clase de aisl: (4) Ao	Fecha de fabricación: (5) 80			
Valores Nominales	Derivados	Tensión (V)	Despacho (V)	Derivaciones	Corriente (A)	Despacho (V)	
	Primario	13.200	13.200	+2X2.5%	9,84	9,84	
	Secundario	214	214		807,04	807,04	
Resultado de ensayo a 24 °C - Posición conmutador 2							
1. Líquido aislante: OIL MINERAL		Referencia: (6) PURAMIN		Tensión ruptura: 38 KV		Método: ASTM D877	
2. Resistencia de aislamiento		Tensión de prueba		AT - BT		AT - BT - TIERRA	
Tiempo de lectura 60 s		5 KV		16.000 MΩ		14.500 MΩ	
3. Relación de transformación (7):		Fase - fase:		Fase - neutro: X		Polaridad: DISTRIBUTIVA	
		Grupo de conexión Dyn5					
Posición	Tensión derivación	Fase U	Fase V	Fase W	Nominal	Mínima	Máxima
1	13.860	109,010	109,360	109,220	112,179	111,618	112,739
2	13.530	106,460	106,440	106,450	109,508	108,960	110,055
3	13.200	103,890	103,870	103,820	106,837	106,303	107,371
4	12.870	101,300	101,250	101,230	104,166	103,645	104,667
5	12.540	98,628	98,631	98,620	101,495	100,987	102,002
4. Resistencias Entre terminales	Derivado	U - V	V - W	W - U	Promedio	Material de fabricación	
	Primario	8,40	8,32	8,42	8,36 Ω	Cobre	
	Secundario	5,49	5,37	5,05	5,30 mΩ	Cobre	
5. Ensayo de aislamiento	Tensión aplicada durante 60 s			Tensión inducida			
	BT contra AT y tierra		10 KV	Tensión	440 V	Tiempo	60 seg
	AT contra BT y tierra		34 KV	Frecuencia	120 Hz		
6. Ensayo sin carga	Tensión (V)	Ix (A)	Iy (A)	Iz (A)	Promedio %	Garantía %	Po Medido (W)
	214	1,84	1,02	1,75	0,25	2,90	780
7. Ensayos de Cortocircuito	Pérdidas (W)	Impedancia (%)	Medidas		Referenciadas a 85 °C		Garantizadas a 85 °C
			3530	4257	3680		
			3512	4242	---		
			2,58	2,84	4,4		
Icc= 9,84 (A)	Ucc= 340 (V)	8. Regulación a plena carga y F.P = 2,83 %		9. Eficiencia a plena carga y F.P = 96,948 %			
10. Características mecánicas		Masa total: 920 Kg	Volumen del líquido aislante: 276 Lts.				
11. Dimensiones externas del transformador (cm)				12. Pintura			
Fronte: 1,02	Profundidad: 0,84	Altura: 1,25	Color: Gris	Esesor: (8) ---	μm		
13. Refrigeración		Número de elementos: (9) 2X6	Largo: 60,00 cm	Ancho: 80,00 cm			
OBSERVACIONES							
Cliente / Interventor: FUNDE UIS		Proveedor / control de calidad: TALLER EL TRANSFORMADOR		Fecha: 07/16/2011			
Matrícula No. 890.203.539-9		Matrícula No. 009884					
Firma: _____		Firma: _____					



## Taller El Transformador

SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD-SALUD OCUPACIONAL

### CERTIFICADO DE GARANTIA

INICIO GARANTIA	: Julio 16 2011	FIN GARANTIA	: Enero 16 2012
NOMBRE	: FUNDACION COLEGIO UIS	MARCA	: RYMEL
O.S. / CONTRATO No.	: CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS N° PGA-04-R03	O.T.I. No	: 059-11
INSTALADO EN	: VIA RUITOQUE BAJO N° 27-240	POTENCIA	: 225 KVA
GARANTIA	: 06 MESES	SERIE	: CG2023
TRABAJO R.	: MANTENIMIENTO PREVENTIVO	T. NOMINAL	: 13200/225V

TALLER EL TRANSFORMADOR concede **GARANTÍA** a este transformador de acuerdo con los términos y condiciones que se expresan a continuación:

#### CONDICIONES

Oftrece **GARANTIA** únicamente cuando el transformador es utilizado para uso de distribución eléctrica en el territorio colombiano.

La **GARANTÍA** no ampara la reparación o reemplazo de cualquier parte del transformador que sin ser defectuosa en su material o fabricación, resulte dañada por causas ajenas a nuestro control como las siguientes:

1. Uso, manejo o instalación indebida por parte del comprador o usuarios:  
Instalación eléctrica defectuosa o inadecuada, voltaje distinto al indicado en la placa de especificaciones, fusibles no adecuados a la capacidad del transformador, daños en el acabado exterior o interior por malos manejos en el transporte y montaje, instalación del transformador después de un almacenaje superior a los 90 días siguientes a la fecha de entrega por parte nuestra sin la revisión previa de las propiedades aislantes del aceite y grado de humedad, Cuando se intente reparar el transformador por personas ajenas a nuestro taller.
2. Omisión del comprador o usuarios al no seguir las disposiciones legales de la localidad:  
Sobre construcción de redes o instalación eléctricas y sobre instalación o uso de la energía eléctrica.
3. Accidente, alteración, casos fortuitos o fuerza mayor:  
Daños causados por alteración del voltaje o frecuencia de la energía eléctrica en la localidad donde se haya instalado, avería o pérdidas por descarga eléctrica o inundación

**NOTA: La garantía para los Mantenimientos solo aplica para la empaquetadura, fugas de aceite y aceite dieléctrico.**

**GARANTIZAMOS EL TRANSFORMADOR ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE DE CONFORMIDAD A LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES ENUNCIADOS ANTERIORMENTE Y NO ASUME NINGUNA OTRA RESPONSABILIDAD.**

Cordialmente,

RICARDO GARCÍA ARENAS  
Gerente



## Taller El Transformador

RICARDO GARCIA ARENAS

Nº: 13.840.961-4



Certificado GS 125-1 Certificado 17 SC 2266-1

Señores  
FUNDACION COLEGIO UIS  
Atn: Dra. DORIS SARMIENTO DE GAMBOA  
Representante Legal  
Floridablanca

ASUNTO: MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE UN TRANSFORMADOR DE 225 KVA,  
UBICADA EN EL COLEGIO FUNDE UIS, SEGÚN CONTRATO DE PRESTACIONES DE  
SERVICIO CODIGO PGA-04-R03.



Ilustración 1 Transformador antes de su Mantenimiento

### Características Técnicas

Marca: RYMEL  
Nº Serie: CG2023

Potencia: 225 KVA  
Voltajes: 13200/225V

### **TRABAJOS REALIZADOS**

#### Operación 1

- Transporte de personal y equipos
- Desenergizar
- Verificar ausencia de Tensión
- Desmontaje de Transformador del Cliente
- Montaje del Transformador Re-emplazo

E-mail: [tallertransformador@hotmail.com](mailto:tallertransformador@hotmail.com) - [taller\\_transformador@yahoo.es](mailto:taller_transformador@yahoo.es)  
Calle 23 No. 6-21 B. Girardot Tel: 6331526 - Telefax: 6307656 - Bucaramanga



## *Taller El Transformador*

**RICARDO GARCIA ARENAS**

Nº: 13.840.961-4



Certificado OS 121-1



Certificado N° 00 2386-1

- Desmontaje de Transformador del Cliente
- Montaje del Transformador Re-emplazo
- Energizar

### Trabajos en Planta

- Bajar nivel de aceite
- Retiro de Tornillería
- Retiro de Pasatapas
- Retiro de HERRAJES
- Desencubado del Transformador
- Limpieza de la parte activa a base de Aceite
- Limpieza del tanque y accesorios
- Corregir fugas de Aceite en la cuba
- Homeado de la parte activa
- Homeado del tanque y accesorios
- Cambio total de empaquetadura
- Encubado del Transformador
- Suministro de Aceite Dieléctrico nuevo
- Efectuar pruebas finales:
  - Relación de Transformación (TTR), Medir aislamiento de los devanados MEGGER 5 KV (Según norma NTC N° 375), efectuar pruebas de pérdida en el hierro y cobre (Norma NTC 818 y 1031), Tensión Inducida (Según Norma NTC 837), Efectuar las pruebas de Aceite (Rigidez Dieléctrica, Color), Efectuar Pruebas de Hermeticidad.
- Pintura general
- Entrega de Protocolos

### Operación 2

- Transporte de personal
- Desenergizar
- Verificación ausencia de Tensión
- Desmontaje del Transformador Re-emplazo
- Montaje del Transformador del Cliente
- Energizar

Cordialmente

**RICARDO GARCÍA ARENAS**  
Gerente

### Anexos:

- Garantía Mantenimiento Transformador
- Remisión del Transformador
- Protocolo del Transformador

**ANEXO L CAPACITACIÓN, TUTORIALES Y RECOMENDACIONES PARA EL BUEN USO DE EQUIPOS PORTÁTILES A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMITÉ URE.**

**1. BUEN USO DE LOS EQUIPOS PORTÁTILES**

**1.1 EQUIPO PORTÁTIL:**

**1.1.1 RECOMENDACIONES**

**1.1.2 PROGRAMAS**

**1.1.3 ANTIVIRUS**

**1.1.4 AHORRO EFICIENTE DE LA ENERGÍA**

**1.2 ADAPTADOR DE CORRIENTE “CARGADOR”:**

**1.2.1 BUEN USO DEL CARGADOR**

**1.2.2 RECOMENDACIONES**

**1.3 BATERÍAS:**

**1.3.1 RECOMENDACIONES PARA ALARGAR LA VIDA ÚTIL DE ESTA**

**BUEN USO DE LOS EQUIPOS PORTÁTILES**

**1.1 EQUIPO PORTÁTIL**

**1.1.1 RECOMENDACIONES**

- Tener el escritorio lleno de iconos torna más lento el funcionamiento de la computadora. Los que importan son los iconos de programas o archivos de uso más frecuente.

- Apague la computadora cuando no la esté utilizando especialmente en su hora de descanso o cuando termine su jornada de trabajo.
- Las memorias son para transportar información. No para trabajar sobre ellas. Lo preferible es que si va a copiar o grabar datos, una vez termine expulse y desconéctela.
- Procure que la memoria no permanezca mucho tiempo conectada al PC, más que todo es una precaución.
- No se debe sacar el PenDrive (Puerto USB) sin avisarle a la computadora:
- Click derecho sobre la letra de la unidad de la memoria > Expulsar, luego click derecho en el icono de la bandeja del sistema de la barra de tareas y click en "Quitar Hardware con seguridad", elije la unidad de la memoria y la expulsamos definitivamente.
- Una vez expulsada por software, verifique que el bombillo de la memoria que indica actividad esté apagado antes de retirarla. Retírela físicamente.
- Sólo conecte la memoria USB en puertos USB de equipos de confianza, que Ud. sepa que no han tenido problemas con memorias USB, puede llegar a ser un total riesgo conectarlas en equipos públicos (cyber cafes, universidades, etc).
- Tener un maletín o una mochila hecha para laptops cualquier otra no la protege ni de golpes o de ser aplastada.

- Darle mantenimiento preventivo cada seis meses. De preferencia ten un mouse aparte (inalámbrico es lo más recomendable), se trabaja mejor y se alarga la vida del touchpad
- Cuando trabajes con la laptop sobre tus piernas no pongas almohadas debajo o no la coloques directamente sobre la cama por mucho tiempo. En la base hay ranuras que sirven para la ventilación de la máquina. Usar algún tablero ligero para apoyarla o ayudar con la ventilación.

### **1.1.2 PROGRAMAS**

En este tema vamos hacer un pequeño recopilatorio a modo de recordatorio con una serie de consejos o recomendaciones a tener en cuenta antes y después de descargar programas de Internet.

Dónde realizar las descargas.

Aunque existen multitud de webs dedicadas a almacenar una gran cantidad de programas, perfectamente catalogados y con amplias explicaciones sobre los mismos, que en muchos casos pueden ser tan seguras como la propia web oficial del programa, al menos hasta comprobar o constatar su valía, os recomendamos hacerlo desde su página oficial.

De este modo se reducen los riesgos de que, de algún modo, el programa pueda estar manipulado por terceros, además de que en principio, lo que quieres descargar se corresponda con lo que estás descargando.

### **Analizar los archivos descargados.**

Una vez tenemos descargado el programa en nuestro ordenador, es muy importante analizarlo con nuestro antivirus antes de manipularlo.

Además, si tuviésemos alguna duda con los resultados del análisis de nuestro antivirus e incluso, en el caso de que nos muestre un aviso de alerta de infección y quisiéramos tener digamos una segunda opinión, también podremos realizar un análisis de archivos online.

### **Precauciones al instalar los programas.**

Recordamos una serie de precauciones al instalar un software, como verificar la procedencia del programa, verificar los requerimientos mínimos del software, además de utilizar programas específicamente de uso educativo y conocer exactamente lo que estás autorizando a instalarse en tu ordenador, y es que, en muchas ocasiones, al instalar un programa puede mostrarnos la posibilidad de instalar otros elementos o añadidos que en modo alguno son necesarios para su funcionamiento ni de utilidad para nosotros.

### **Desinstalar programas.**

Como ya hemos comentado en otras ocasiones sería conveniente mantener instalado en el equipo solo aquellos programas que realmente se utilizan, además, sería recomendable que antes de instalar un programa hagamos un punto de restauración del sistema por si tienes problema al instalar el programa y sobre todo, buscar información al respecto del programa en el que estas interesados.

Es recomendable después de la instalación reiniciar el equipo para que este guarde los cambios esto nos puede solucionar problemas operaciones de dicho programa.

## ANTIVIRUS

Es un programa creado para prevenir o evitar la actividad de los virus, así como su propagación y contagio. Cuenta además con rutinas de detención, eliminación y reconstrucción de los archivos y las áreas infectadas del sistema.

Un antivirus tiene tres principales funciones y componentes:

- Vacuna es un programa que instalado residente en la memoria, actúan como un filtro de los programas que son ejecutados, abiertos para ser leídos o copiados, en tiempo real.
- Detector, que es el programa que examina todos los archivos existentes en el disco o a los que se les indique en una determinada ruta o PATH.
- Eliminator es el programa de una vez desactivada la estructura del virus procede a eliminarlo e inmediatamente después de reparar o reconstruir los archivos y áreas afectadas.

Es **importante** aclarar que todo antivirus es un programa que, como todo programa, solo funcionara correctamente si es adecuado y está bien configurado. Además, un antivirus es una herramienta para el usuario y no solo no será eficaz para el 100% de los casos, sino que nunca será una protección total ni definitiva.



**Symantec** es un antivirus con el cual el colegio mantiene sus servicios activos mediante una licencia adquirida, con el podremos mantener nuestros equipos con niveles de alta seguridad.

Es recomendado no tener o no instalar otros o más de un antivirus diferente al que el colegio le tiene la licencia por lo cual puede ocasionar mal funcionamiento operativo del equipo portátil.

## **AHORRO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN EQUIPOS PORTÁTILES**

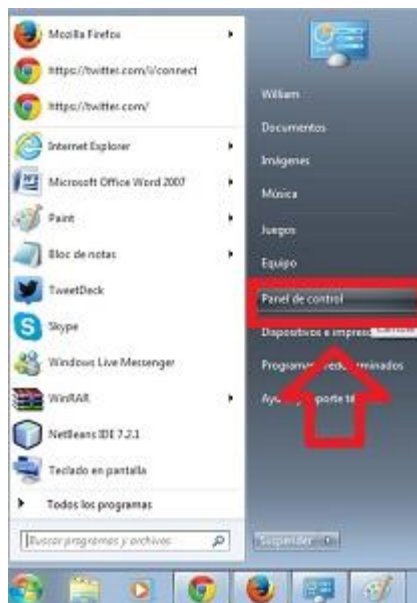
Cierra programas que estén corriendo en el fondo y no necesite.

- Desconecta dispositivos externos y USB tipo memorias, scanners y cámaras.
- Corre tus programas (música, fotos y multimedia también) desde el disco duro y no CD o DVD Rom.
- Limpia los contactos metálicos de su Laptop.
- Ejercita tu batería. Una vez cargada la debes utilizar una vez al menos cada dos semanas. No la dejes dormida utilizando solo la corriente eléctrica.
- Siempre Hiberna tu laptop, no la dejes en “standby”. El estado de standby siempre utiliza más energía.
- Mantén la temperatura de operación al mínimo. Las baterías siempre duran más mientras más frescas estén.
- Optimiza la configuración de “energía” de tu laptop. Todos los modelos de laptop contienen configuraciones en la sección de poder que pueden ser optimizadas.
- Hazlo una tarea a la vez. Cuando estés utilizando tu laptop con batería tan solo ejecuta una aplicación a la vez (no Excel y Word al mismo tiempo, etc.)

- Baja el brillo de tu pantalla, Una buena forma de ahorrar el tiempo de vida de las baterías en los portátiles es reduciendo la luz de emisión de las pantallas. Le explicamos paso a paso cómo puede realizar esta sencilla configuración.
- Si usted utiliza su computador portátil en sitios cerrados, donde tiene el recurso de luz artificial, puede bajar la cantidad de luz que emite la pantalla, para que se vea un poco más oscura, y de esta forma la carga de energía de la batería dure más tiempo.
- Recuerde que una las tareas que más le demanda energía a la batería de un portátil es la resolución y brillo de la pantalla. Esta configuración hará que la visualización sea un poco más oscura.

### Veamos paso a paso qué debe hacer:

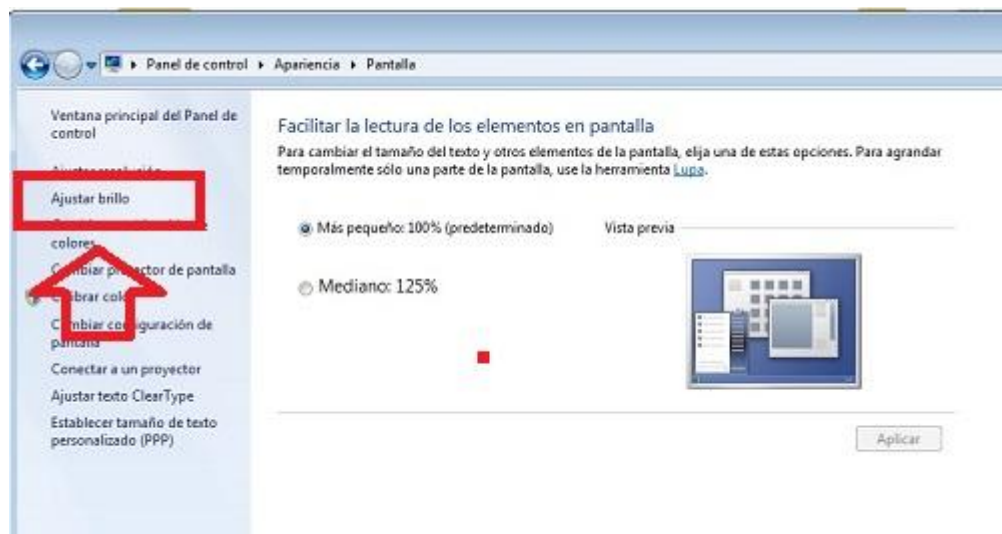
1. Oprima el botón de inicio de Windows y seleccione la opción 'Panel de control':



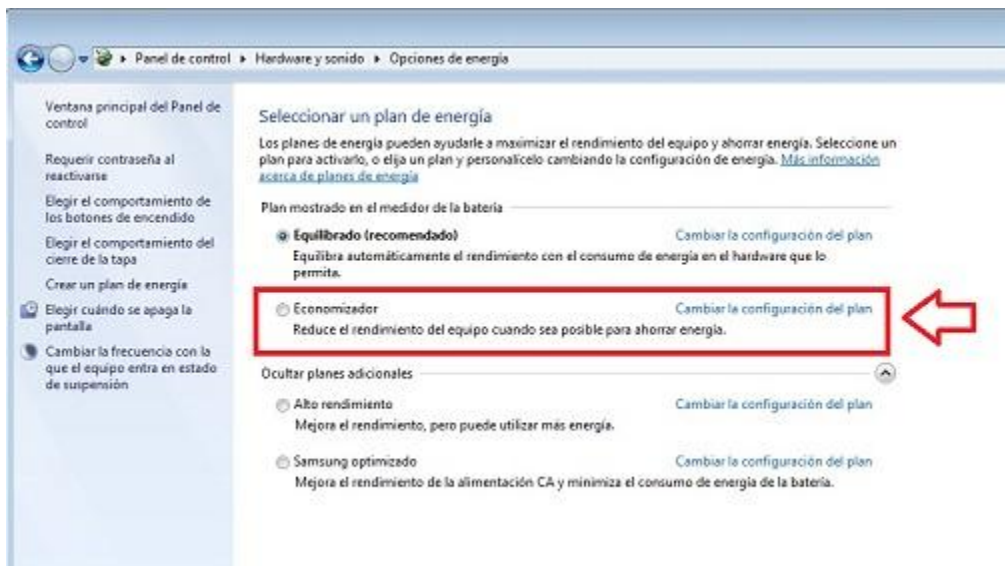
2. En la nueva pantalla que se despliega seleccione la opción ‘Apariencia y personalización’:



3. En la parte derecha de la nueva pestaña busque la opción “Ajustar brillo”:



4. Debe seleccionar la opción “Economizador de energía”:



5. Automáticamente la pantalla reducirá su intensidad de luz.

## **BATERÍAS:**

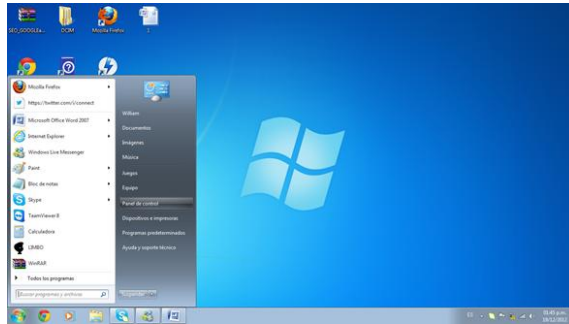
### **RECOMENDACIONES PARA ALARGAR LA VIDA ÚTIL**

### **TRUCOS PARA QUE LA BATERÍA DEL PORTÁTIL DURE MÁS TIEMPO CARGADA**

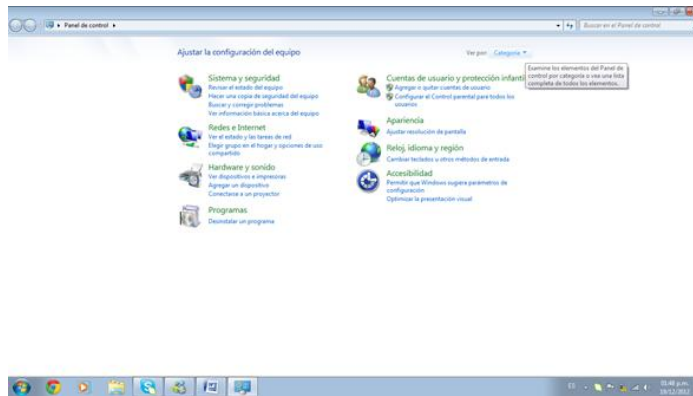
Con sencillos métodos puede hacer que la batería de los computadores portátiles dure más horas y no tenga que estar conectado a una toma de energía.

En el siguiente paso a paso, podrá ajustar la energía del computador portátil:

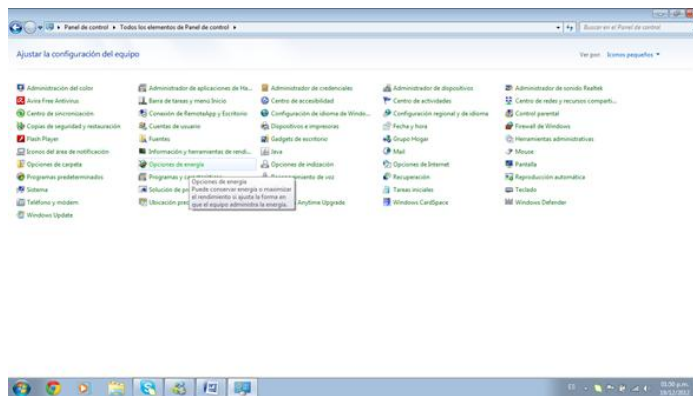
1. Inicio y busque la función Panel de Control:



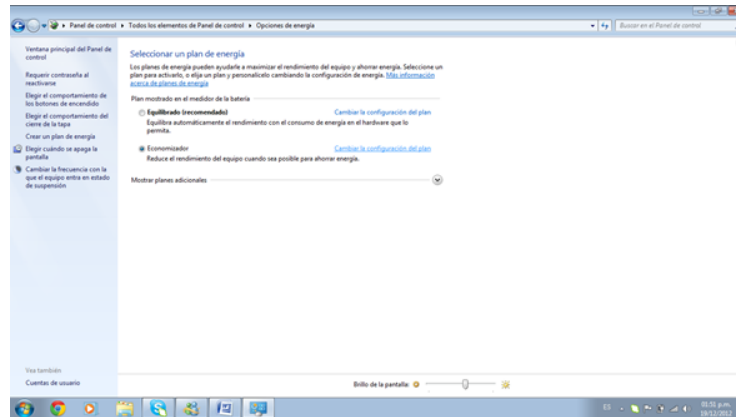
- En la esquina superior derecha busque la pestaña "Ver por" (resaltada en la imagen) y seleccione la opción "Íconos pequeños"



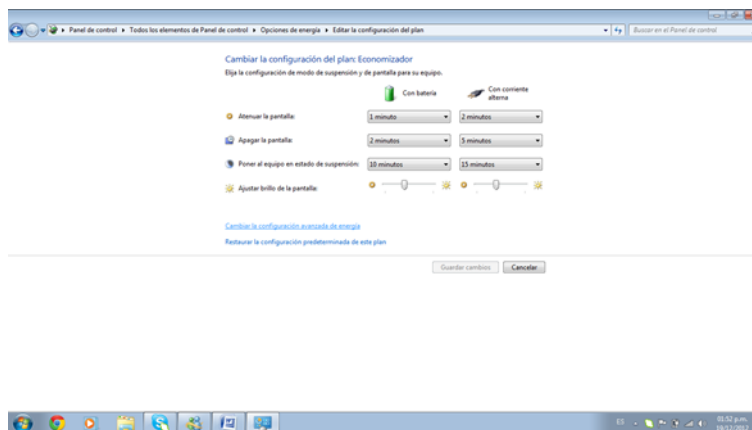
- Escoja la opción "Opciones de energía"



- Seleccione el modo "Economizador". Esto le baja el rendimiento a todos los dispositivos del equipo, pero ahorra en batería.



5. En la opción "Configuración del Plan" (resaltada en la imagen) puede modificar uno a uno las distintas características para economizar energía, desde el brillo de la pantalla, el tiempo de espera a que la pantalla se apague y el tiempo en el que el equipo va a entrar en modo de suspensión.



### Más consejos prácticos:

Ajuste la intensidad de luz de la pantalla

Las pantallas vienen con una opción para bajar la capacidad lumínica de visualización. En algunos equipos esto se puede optimizar con un botón incluido en el hardware, en otros hay que hacer el ajuste en la siguiente ruta: Inicio-Panel de Control-Pantalla-Ajuste de luz.

### **Desactive la batería**

Si está trabajando en su portátil en un punto fijo, puede quitar la batería y poner en funcionamiento su equipo mediante la energía eléctrica. Esto le ayudará a ahorrar energía y, además, a darle mayor vida útil a la batería.

Desconecte elementos que no utilice

Si no necesita la memoria USB, o el Mouse portátil o la lectura de CD (en los equipos que aún tengan este lector) desconéctelos. Aunque estos dispositivos consumen un nivel bajo de energía, en conjunto si pueden lograr un ahorro importante.

### **No apague, hiberne**

Si en algún momento del día, no necesita utilizar el portátil no apague el equipo, póngalo en Modo Hibernación (en algunos equipos es Modo Suspensión). De esta forma puede ahorrar la energía que necesita el equipo para la labor de encendido y reinicio.

### **Utilice los programas necesarios**

Si no está utilizando algún programa, ventana o aplicación ciérrela, esto le bajará la demanda de energía a la CPU, y podrá ahorrar batería

## ANEXO M FORMATO DE PORTÁTILES DELL EN GARANTÍA



### INFORME DE EQUIPO REPORTADOS POR GARANTIA

NUMERO	SERVICE TAG	USUARIO	SERVICIO	ESTADO	MOD	PROC	MEM	D.D	T.P
56	3437 BN1	BARCO JULIO ENRIQUE	CARGADOR	ENTREGADO					
57	G237 BN1	ESPINDOLA CARDENAS WILSON	DISIPADOR - BOARD	ENTREGADO					
38	4337 BN1	CAJICA GAMBOA JAVIER	CARGADOR - BOARD	ENTREGADO					
6	6337 BN1	DIAZ DE FONSECA OLGA	BOARD - DISIPADOR-PANTALLA LED	ENTREGADO					
43	J237 BN1	OLARTE PACHON CAMILO	CARGADOR	ENTREGADO					
69	2237 BN1	MENDEZ ESPINEL HOLBEL	CARGADOR	ENTREGADO					
18	2337 BN1	GONZALEZ NIÑO BEATRIZ	CARGADOR	ENTREGADO					
44	C437 BN1	LANDAZABAL DELGADO PAOLA	CARGADOR	ENTREGADO					
10	F237 BN1	ORTEGA CHINCHILLA JANETH	CARGADOR	ENTREGADO					
7	F537 BN1	OSORIO OSORIO MARIA ISMELDA	CARGADOR	ENTREGADO					
31	G337 BN1	ERIKA MARIA JAIMES CANDELA	TECLADO - PALM REST	ENTREGADO					
60	C537 BN1	DUARTE CAICEDO MARIO	CARGADOR	ENTREGADO					
25	H437 BN1	ACUÑA ACUÑA MARTHA	BOARD Y DISIPADOR	ENTREGADO					
35	J337 BN1	GARCIA RODRIGUEZ BEATRIZ	CARGADOR	ENTREGADO					
37	6437 BN1	MACIAS FUENTES JORGE	CARGADOR-TECLADO	REPORTADO 23					
33	9437 BN1	AMINTA GALVAN CABALLERO	CARGADOR	REPORTADO 23					
51	D237 BN1	VILLAMIZAR ANGEL RONAL DARIO	CARGADOR	REPORTADO 23					
20	2437 BN1	MANTILLA GARCÉS GLADYS	CARGADOR	REPORTADO 23					
10	F237 BN1	ORTEGA CHINCHILLA JANETH	DISIPADOR-BOARD	REPORTADO 23					
7	F537BN1	OSORIO OSORIO MARIA ISMELDA	DISIPADOR-BOARD	REPORTADO 23					
33	9437BN1	AMINTA GALVAN CABALLERO	DISIPADOR-BOARD	REPORTADO 23					
39	6537BN1	POVEDA MEDINA ANGELA	DISIPADOR-BOARD	REPORTADO 23					
35	J337BN1	GARCIA RODRIGUEZ BEATRIZ	DISIPADOR-BOARD	REPORTADO 23					
56	3437BN1	BARCO JULIO ENRIQUE	DISIPADOR-BOARD	REPORTADO 23					
28	8337BN1	DIAZ ARIAS ALBA LEONOR	DISIPADOR-BOARD	REPORTADO 23					
12	7437 BN1	TENJO SANCHEZ ANDREA ISABEL	CARGADOR	ENTREGADO					
12	7437 BN1	TENJO SANCHEZ ANDREA ISABEL	DISIPADOR	REPORTADO					
67	5437 BN1	ORTIZ MUÑOZ GUILLERMO	CARGADOR	ENTREGADO					
16	9537 BN1	MANTILLA VALCARCEL MARIA	CARGADOR-DISIPADOR-BOARD	ENTREGADO					
36	C137 BN1	RUEDA GOMEZ LEILA MARIA	CARGADOR	ENTREGADO					
17	D337 BN1	ROMERO RODRIGUEZ LIGIA	CARGADOR-DISIPADOR-BOARD	ENTREGADO					
29	D137 BN1	CASTRO REYES NHORA	BOARD-DISIPADOR	ENTREGADO					
15	9237 BN1	ORTEGA NUÑEZ TERESA BELEN	CARGADOR	ENTREGADO					
1	C237 BN1	DIANA CAROLINA GONZALES PARRA	BOARD-DISIPADOR	ENTREGADO					
22	H337 BN1	LAMUS PATARROYO LUZ MERY	BOARD-DISIPADOR-CARGADOR	ENTREGADO					
5	5537 BN1	ROJAS VILLAMIZAR MARIA ALEXANDRA	DISIPADOR	ENTREGADO					
70	B537 BN1	JEAN PIER GRANADOS	TECLADO	PENDIENTE					
7	F537 BN1	OSORIO OSORIO MARIA ISMELDA	PANTALLA LED	PENDIENTE					
11	3537 BN1	MORENO TANY LILIAM	BOARD-DISIPADOR	ENTREGADO					
14	3237 BN1	ELKIN GARCIA MANTILLA	CARGADOR-DISIPADOR-BOARD	ENTREGADO					
15	9237 BN1	ORTEGA NUÑEZ TERESA BELEN	BOARD - DISIPADOR	PENDIENTE					
54	7237 BN1	AROCHA HERNANDEZ JAIRO	BOARD - DISIPADOR	REPORTADO					
29	D137 BN1	CASTRO REYES NHORA	CARGADOR	PENDIENTE					
5	5537 BN1	ROJAS VILLAMIZAR MARIA ALEXANDRA	CARGADOR	PENDIENTE					
50	7537 BN1	FIGUEROA RODRIGUEZ EDWIN	CARGADOR	PENDIENTE					
57	G237 BN1	ESPINDOLA CARDENAS WILSON	NO ENCIENDE	PENDIENTE					

**VOSTRO 3400**

**INTEL CORE I5 2,53 GHZ**

**4,G,B**

**300,G,B**

**PROFESORES**

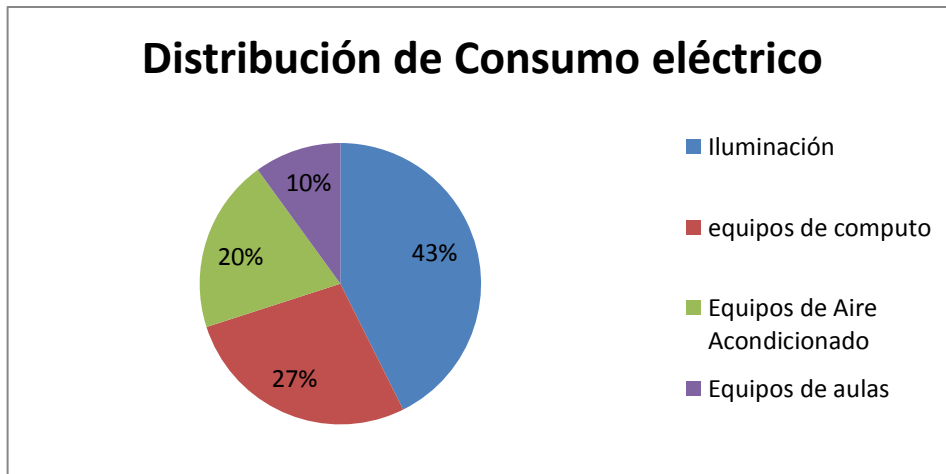
## ANEXO N PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO BASADO EN LA DISTRIBUCIÓN DE CONSUMOS POR USO.

### Distribución del consumo eléctrico por usos.

Según los cálculos anteriores los porcentajes de consumo eléctrico quedarían distribuidos como se muestra en la tabla 33.

Distribución consumo eléctrico	kWh/año	%
Iluminación	91727	43%
equipos de computo	58911	27%
Equipos de Aire Acondicionado	43000	20%
Equipos de aulas	21500	10%
Total	214885	100%

**Distribución del consumo eléctrico en kWh/año**



**Distribución consumo eléctrico**

En la figura 45 se detecta que el mayor índice de consumo se da en iluminación con el 43 % del consumo total anual, en segundo lugar los equipos de cómputo con el 27%.

## **1. CÁLCULO CONSUMO/COSTES ILUMINACIÓN**

### **EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO**

La energía consumida por una instalación de iluminación depende de la potencia del sistema de alumbrado instalado y del tiempo que está encendida. Ambos aspectos son importantes ya que sus variaciones pueden afectar a la eficiencia Energética de la instalación. Es importante conocer el consumo de energía de una instalación (existente o futura) cuando se considera el coste-efectividad de medidas para mejorar su eficiencia energética. Tales medidas requerirán una inversión económica, pero reducirán el consumo de energía en el futuro.

Para calcular el consumo energético de una instalación es necesario considerar los siguientes factores: Potencia Instalada y Horas de Uso.

#### **Potencia Instalada**

La potencia instalada se calcula multiplicando el número de lámparas por su potencia unitaria, teniendo en cuenta que en la potencia de la lámpara es necesario incluir la potencia del equipo auxiliar (en caso de que la lámpara lo requiera).

#### **Horas de Uso**

Las horas de uso de una instalación dependen de los patrones de ocupación del espacio, la luz natural disponible y el sistema de control usado.

#### **Consumo Energético**

El consumo energético se calcula multiplicando la Potencia Instalada por las Horas de Uso.

Las grandes instalaciones han de tener una gestión del alumbrado, prestando atención a:

- Seguimiento de los planes de mantenimiento (limpiezas, reposiciones de lámparas por grupos, etc.).
- Control de horarios de funcionamiento.
- Control de consumos y costes.
- Seguimiento de las tarifas

### Costos de iluminación.

En la tabla 34 se realizó el cálculo de iluminación en kWh/año del colegio.

Edificio Primaria										
sotano y piso 1										
Aula 1P	8				544	8	280	2240	1218,56	
Aula 2P	8				544	8	280	2240	1218,56	
Aula 3P	8				544	8	280	2240	1218,56	
Aula 4P	8				544	8	280	2240	1218,56	
Aula 5P	8				544	8	280	2240	1218,56	
Aula6P	8				544	8	280	2240	1218,56	
lobby primaria		6			384	8	280	2240	860,16	
baños	2				136	8	280	2240	304,64	
sotano	4				272	8	280	2240	609,28	
Escaleras	1				68	8	365	2920	198,56	
Piso 2 y 3 primaria										
Aula 7P	8				544	8	280	2240	1218,56	
Aula 8P	6				408	8	280	2240	913,92	
Aula 9P	6				408	8	280	2240	913,92	
Sala de informatica primaria	6				408	8	280	2240	913,92	
informatica preescolar	6				408	8	280	2240	913,92	
psicologia primaria	1				68	8	280	2240	152,32	
Aula 10P	6				408	8	280	2240	913,92	
Aula 11P	6				408	8	280	2240	913,92	
Aula 13P	6				408	8	280	2240	913,92	
Aula 14P	6				408	8	280	2240	913,92	
Aula 15P	6				408	8	280	2240	913,92	
Sala de profesores	4				272	8	280	2240	609,28	
Material Didactico	2				136	8	280	2240	304,64	
escalera	2				136	8	365	2920	397,12	
pasillos	4				272	8	365	2920	794,24	

Edificio Bachillerato										
Administración y Aulas primer piso										
secciones	F17Wx4	F32Wx2	LFC 45W	tipo torutuga	reflectores	potencia	horas/día	días/año	h/año	Consumo kWh/año
lobby	20					1360	10	365	3650	4964
coordinación Académica		4				256	8	300	2400	614,4
oficina de comunicaciones	2					136	8	300	2400	326,4
tesorería	4					272	8	300	2400	652,8
cuarto de mantenimiento		1				64	8	300	2400	153,6
Subdirección académica		1				64	8	300	2400	153,6
psicología		2				128	8	300	2400	307,2
Subdirección administrativa		2				128	8	300	2400	307,2
cuarto de monitoreo		1				64	8	300	2400	153,6
enfermería		1				64	1	300	300	19,2
baños		3				192	5	300	1500	288
Aula 1		6				384	8	280	2240	860,16
Aula 2		8				512	8	280	2240	1146,88
Aula 3		8				512	8	280	2240	1146,88
pasillos		10				640	12	365	4380	2803,2
Escaleras		2				128	9	365	3285	420,48
Administración piso 2 y aulas piso 2 y 3										
sala de música	10					680	5	280	1400	952
laboratorio de física		12				768	8	280	2240	1720,32
salón de audiovisuales	10					680	5	280	1400	952
laboratorio de química		12				768	8	280	2240	1720,32
laboratorio de idiomas	10					680	8	280	2240	1523,2
Aula 4		8				512	8	280	2240	1146,88
Aula 5		8				512	8	280	2240	1146,88
Aula 6		8				512	8	280	2240	1146,88
Aula 7		8				512	8	280	2240	1146,88
Aula 8		8				512	8	280	2240	1146,88
Aula 9		8				512	8	280	2240	1146,88
Aula 10		8				512	8	280	2240	1146,88
Escaleras		1				64	9	365	3285	210,24
pasillos		15				960	12	365	4380	4204,8
Administración piso 3 y aulas piso 4										
biblioteca		10				640	8	300	2400	1536
Secretaría- sistemas		3				192	8	300	2400	460,8
rectoría	2					136	8	300	2400	326,4
sala de juntas	4					272	4	150	600	163,2
sala de profesores	4					272	8	280	2240	609,28
cuarto de mantenimiento	5					340	10	300	3000	1020
Sala de informática		10				640	8	280	2240	1433,6
fotocopiadora	1					68	2	280	560	38,08
laboratorio de matemáticas	10					680	5	280	1400	952
pasillos	6				6	1008	8	365	2920	2943,36
Aula 11		6				384	8	280	2240	860,16
Aula 12		6				384	8	280	2240	860,16

Preescolar										
Aula A	8					544	8	280	2240	1218,56
Aula B	8					544	8	280	2240	1218,56
Aula C	8					544	8	280	2240	1218,56
pasillos	4					272	8	365	2920	794,24
Otras Areas										
Bodega y Almacen										
oficinas de bodegas	6					408	8	300	2400	979,2
Almacen	4					272	8	300	2400	652,8
cuarto de servicio general	2					136	4	365	1460	198,56
Coliseo					8	3200	4	280	1120	3584
Cancha de futbol					8	3200	8	365	2920	9344
iluminacion exterior				33		1485	12	365	4380	6504,3
Porteria				1		45	12	365	4380	197,1
<b>total iluminacion kWh/año</b>										<b>91727</b>

<b>total iluminación kWh/año</b>	<b>91727</b>
--	--------------

**Total iluminación kWh/año.**

### **CÁLCULOS DE AHORRO ENERGÉTICO APLICANDO RECOMENDACIONES.**

Aplicando corrección por factor de balasto como se indica en la tabla 35.

TIPO DE BALASTRO	total iluminación kWh/año	
Vida útil con balasto convencional: 12.000 h	107914	\$ 39.928.224
Vida útil fluorescente con balasto electrónico:18.000 h	92654	\$ 34.281.808
<b>Ahorro</b>	15261	\$ 5.646.415

**Ahorro por sustitución de balasto convencional por electrónico**

Los balastos electrónicos ofrecen numerosas ventajas respecto a los electromagnéticos, tanto en confort de iluminación como en lo que a ahorro energético se refiere:

- Reducción del 25-30 % de la energía consumida, respecto a un equipo electromagnético.
- Incremento de la eficacia de la lámpara.
- Incremento de la vida de las lámparas hasta del 50 %.
- Encendido instantáneo y sin fallos.
- Luz más agradable, sin parpadeo ni efecto estroboscópico, mediante el funcionamiento a alta frecuencia.
- Reducción de los dolores de cabeza y el cansancio de la vista, atribuidos al parpadeo producido por los balastos magnéticos.
- Aumento del confort general eliminándose los ruidos producidos por el equipo electromagnético.
- Mayor confort, permitiendo ajustar el nivel de luz según las necesidades.
- Posibilidad de conectarse a sensores de luz y ajustar en automático la intensidad de luz de la lámpara, y mantener un nivel de luz constante.
- Los balastos electrónicos debido a la baja aportación térmica que presentan, permiten disminuir las necesidades en aire acondicionado.

A la hora de adquirir balastos electrónicos en el mercado existe la posibilidad de elegirlos regulables. Estos permiten regular el flujo y, a la vez, reducir el consumo. La regulación de flujo podría permitir la regulación de la intensidad luminosa de las instalaciones, por ejemplo: 100% durante el horario laboral, 50% horas nocturnas, etc. Estos equipos incluso pueden permitir la regulación del alumbrado en función de la disposición de luz natural o imitando el flujo horario diario de la luz natural.

La tecnología del balasto nos permite tener un ahorro económico/energético importante; aun así, en algún caso, posiblemente resulte mejor sustituir la luminaria actual por una que incorpore balasto electrónico.

➤ **Sustitución de lámparas Fluorescentes T8 por T5**

Analizando la sustitución de lámparas T8 por T5, se concluyó no viable, aunque se recomienda en caso de la construcción de un edificio nuevo como se muestra en la tabla 36.

<b>SUSTITUCIÓN DE LÁMPARA T8 POR T5</b>	
T5 en este entorno es sólo el 9% más eficientes que los T8	
T8 = aprox. 20% más caro que T12 T5 = 3-4 veces el costo de T8	
<b>Niveles IRC:</b>	<b>EFICACIA LUMÍNICA:</b>
T8 = 85CRI	T8 = 92LPW
T5 = 85CRI	T5 = 103LPW

**Ahorro por sustitución de lámpara T8 por T5.**

- T5 en este entorno es sólo el 9% más eficiente que los T8. Esto no justificaría el aumento sustancial de los costes de accesorio, lámpara y el balasto.
- El estándar de 32 W de T8 y balasto electrónico, tienen un rendimiento probado en una amplia gama de aplicaciones. los T5 de no tienen el historial en aplicaciones hasta el momento. Además, las lámparas T8 y balastos ahora

son objetos de las materias primas y se pueden adquirir a bajo costo. T5 es todavía un producto de primera calidad y su precio es alto en consideración a los T8.

El "resultado final" es que T5 es superior a T8, ya que crea la luz más usable. Sin embargo, no es un "cambio de juego" en la tecnología que hace que su superioridad T8 obsoletos (como es el caso con T12).

### ➤ **ELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS**

La distribución de la luz puede tener dos funciones diferenciadas, una funcional donde lo importante es dirigir la luz de forma eficiente, y otra decorativa para crear un determinado ambiente y resaltar ciertos elementos.

El empleo de más de un tipo de luminaria, unas para proporcionar una iluminación ambiental general y otras para una iluminación localizada, permite adaptarse de una forma más eficiente a las necesidades del local o habitación. Además, hay que tener en cuenta el rendimiento de la luminaria, de forma que refleje y distribuya mejor la luz, ya que cuánto mayor rendimiento menor potencia será necesario instalar.

Hay que tener en cuenta ciertos aspectos con el fin de hacer más eficientes las luminarias existentes:

- Limpieza de luminarias para obtener el máximo rendimiento.
- Utilizar luminarias apropiadas como las pantallas difusoras con rejillas. No utilizar difusores o pantallas opacas, porque generan pérdidas de luz.
- Instalar superficies reflectoras, porque dirigen e incrementan la iluminación y posibilitan la reducción de lámparas en la luminaria.

- Las luminarias con reflector de aluminio de tipo especular son las de mejor rendimiento.

### ➤ APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL

El aprovechamiento de la luz natural permite una considerable reducción del consumo de energía eléctrica y, por tanto, un ahorro sustancial de energía, ya que en determinados momentos, y con un buen diseño, permite reducir el uso de iluminación artificial (ver tabla 37).

sitio con luz natural	potencia	horas/día	días/año	h/año	Consumo kWh/año
Aulas piso 1 bachillerato	1408	8	300	2400	3379,2
Aulas piso 2 bachillerato	1536	8	300	2400	3686,4
Aulas piso 3 bachillerato	1536	8	300	2400	3686,4
<b>Consumo kWh/año</b>					10752

**Total kWh/año de iluminación en espacios favorecidos con luz natural**

Una planificación y diseño apropiados en esta primera etapa pueden producir un edificio que será más eficiente energéticamente. La presencia de luz natural depende de la profundidad de la habitación, el tamaño y localización de las ventanas y techos de luz. Normalmente estos factores se fijan en la etapa inicial de diseño del edificio.

Se considera que con la luz natural se ahorra un 50% del consumo en las aulas con buena iluminación solar como se muestra en la tabla 38.

<b>ahorro 50%</b>	
<b>Potencia (W)</b>	<b>Consumo (kWh/año)</b>
1408	1689,6
1536	1843,2
1536	1843,2
<b>Consumo kWh/año</b>	5376
<b>ahorro \$</b>	<b>\$ 1.989.120</b>
inversión	\$ -
Periodo de amortización	inmediato

**Ahorro por utilización de luz natural en los salones de bachillerato.**

➤ **INSTALACIÓN DE SENSORES DE PRESENCIA**

Se propone instalar sensores de presencia infrarrojos en los baños del colegio. El resultado del recuento es el siguiente como se indica en la tabla 39:

• **Sin Sensores de presencia.**

<b>Sitio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia</b>	<b>horas/día</b>	<b>días/año</b>	<b>h/año</b>	<b>Consumo kWh/año</b>	
BAÑOS HOMBRES	1	192	8	300	2400	460,8	
BAÑOS MUJERES	1	192	8	300	2400	460,8	
BAÑOS NIÑOS	1	128	8	300	2400	307,2	
BAÑOS NIÑAS	1	128	8	300	2400	307,2	
						<b>Consumo kWh/año</b>	1536

**Total kWh/año de iluminación en Baños**

El consumo estimado de estos sensores se basa en considerar que están encendidos un 60% del tiempo ya que en la actualidad se ha comprobado que durante prácticamente las 8 horas. Luego hablamos de un ahorro de 40 % como se muestra en la tabla 40.

<b>Consumo con sensor de presencia</b>	
<b>Potencia (W)</b>	<b>Consumo (kWh/año)</b>
192	276,48
192	276,48
128	184,32
128	184,32
<b>Consumo kWh/año</b>	921,6

**Ahorro en kWh/año por utilización de sensores de presencia en baños**

Si analizamos la inversión sería de 150000 pesos luego el periodo de recuperación es de 8 meses (ver tabla 41).

<b>Consumo con sensor de presencia</b>	
<b>Potencia (W)</b>	<b>Consumo (kWh/año)</b>
192	276,48
192	276,48
128	184,32
128	184,32
<b>Consumo kWh/año</b>	921,6
<b>ahorro \$</b>	<b>\$ 227.328</b>
inversión	\$ 150.000
Periodo de amortización	8 meses

**Ahorro e inversión utilizando sensores en baños.**

## **COSTO INSTALACIÓN DE SENSORES**

### **LOBBY**

Debido a su área de gran magnitud se plantea instalar el sensor de referencia ARGUS MTN564419, este cuenta con un ángulo de cobertura de 360° con una capacidad de carga máxima de 3000[W] y capacidad de conmutación de 230 V ca, 16 A,  $\text{Cos } \phi = 0,6$ .

Este equipo posee un sello de eficiencia energética y una amplia zona de cobertura lo cual nos permitirá controlar perfectamente el sitio.

El sensor tiene un costo de 113.63 EU equivalentes a 293149.49 pesos colombianos

### **PASILLOS**

Como el espacio a controlar es menor se propone utilizar un dispositivo con menor capacidad de carga, ángulo y distancia de cobertura con el objeto de disminuir costos. El dispositivo con referencia ARGUS MTN545719 tiene un ángulo de cobertura de 70° y una distancia de 7m perimetrales. Con un costo de 65.02 EU equivalentes a 167742.49 pesos colombianos como se muestra en la tabla 42.]

<b>PRESUPUESTO SENSORES</b>			
<b>ÁREA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR</b>
LOBBY	2	293149,49	586298,98
PASILLOS	10	167742	1677425
OTROS	N/A	500000	500000
<b>TOTAL</b>			<b>2763724</b>

**Costo sistema de sensores en lobby y pasillos.**

En la tabla 42 se observa el costo total de la instalación de 2 sensores en cada piso del edificio principal y 1 en el edificio alterno, 1 en cada lobby, haciendo referencia en la casilla de otros como costos de mano de obra, cables, canaleta y conectores necesarios para su instalación es consumo de estas áreas está presente en la tabla 43.

sitio	cantidad	potencia	horas/día	días/año	h/año	Consumo kWh/año	
Lobby	2	1360	10	365	3650	4964	
Pasillos	8	2870	12	365	4380	12571	
						<b>Consumo kWh/año</b>	17534,6

**Total consumo en kWh/año del lobby y los pasillos**

Si analizamos la inversión sería de 2.763.724 pesos luego el periodo de recuperación es de 13 meses como se muestra en la tabla 44.

<b>Consumo con sensor de presencia</b>	
Potencia (W)	Consumo (kWh/año)
1360	2978
3142	7542
<b>Consumo kWh/año</b>	10521
ahorro \$	\$ 2.595.121
inversión	\$ 2.763.724
Periodo de amortización	13 meses

**Ahorro e inversión utilizando sensores en lobby y pasillos**

## 2. CÁLCULO CONSUMO/COSTES EQUIPOS DE CÓMPUTO

Aplicando las recomendaciones dadas en el capítulo 7 estimamos un ahorro del 10% tal como se indica en las tablas 45 y 46 presentes a continuación.

Análisis de equipos de cómputo						
Con monitor CRT	200W	Portátil	60 W			
Con monitor LCD	160W		90W			
Tipo	numero	potencia	horas/día	días/año	h/año	Consumo kWh/año
Portátiles	100	6000	5	250	1250	7500
Escritorio oficinas-personal	43	6880	8	280	2240	15411,2
Aulas	180	28800	5	250	1250	36000
<b>total equipos de cómputo kWh/año</b>						<b>58911</b>
<b>total de quipos de cómputo kWh/año</b>						

Ahorro 10%	
Potencia (W)	Consumo (kWh/año)
6000	6750
6880	13870
28800	32400
<b>Consumo kWh/año</b>	53020
ahorro \$	\$ 2.179.714
Inversión	-
Periodo de amortización	inmediato

**Ahorro e inversión en equipos de oficina y computo**

### 3. CÁLCULO CONSUMO/COSTES EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

Aplicando las recomendaciones dadas en el capítulo 7 recomendamos el uso de la etiqueta energética como criterio de compra en equipos como se muestra en la tabla 47.

AIRE ACONDICIONADO		potencia	horas/día	días/año	h/año	Consumo kWh/año
AIRE ACONDICIONADO	INFORMÁTICA PRIMAR	1015	3	280	840	852,6
AIRE ACONDICIONADO	LABORATORIO MÁTEME	1015	3	280	840	852,6
AIRE ACONDICIONADO	SALA PROFESORES BACHILLERATO	1015	3	280	840	852,6
AIRE ACONDICIONADO	SUBDIRECCIÓN ACADE	1015	3	280	840	852,6
AIRE ACONDICIONADO	SALA PROFES PRIMAR	1015	3	280	840	852,6
AIRE ACONDICIONADO	OFICINA DE CONTABI	1015	3	290	870	883,05
AIRE ACONDICIONADO	LABORATORIO DE FIS	1015	3	280	840	852,6
AIRE ACONDICIONADO	ALMACÉN	1015	11	365	3894,55	3952,9
AIRE ACONDICIONADO	SISTEMAS	1015	24	365	8760	8891,4
AIRE ACONDICIONADO	SISTEMAS	1015	24	365	8760	8891,4
AIRE ACONDICIONADO	AUDIOVISUALES	1015	3	280	840	852,6
AIRE ACONDICIONADO	LABORATORIO IDIOMAS	1015	3	280	840	852,6
AIRE ACONDICIONADO	LABORATORIO IDIOMAS	1015	3	280	840	852,6
AIRE	MANTENIMIENTO	1015	4	365	1460	1481,9

AIRE ACONDICIONADO		potencia	horas/día	días/año	h/año	Consumo kWh/año
ACONDICIONAD O						
AIRE ACONDICIONAD O	MANTENIMIENTO	1015	4	365	1460	1481,9
AIRE ACONDICIONAD O	OFICINA MONITOREO	1015	24	365	8760	8891,4
AIRE ACONDICIONAD O	SUBDIRECTORA ADMIN	1015	3	280	840	852,6
Total consumo kWh/año	43000					43000

**Total consumo kWh/año en unidades de Aire Acondicionado.**

#### 4. CÁLCULO CONSUMO/COSTES EQUIPOS DE AULA

Aplicando las recomendaciones dadas en el capítulo 7 estimamos un ahorro del 15% tal como se indica en las tablas 48 y 49 presentes a continuación.

Análisis de equipos de aula						
Tipo	numero	potencia	horas/día	días/año	h/año	Consumo kWh/año
Proyector	45	4500	6	280	1680	7560
Ventilador	30	3000	3	230	690	2070
Parlantes y amplificadores	18	450	3	230	690	310,5
Cámaras	22	1320	24	365	8760	11563,2
<b>Total equipos kWh/año</b>						<b>21504</b>

**Total equipos de aulas en kWh/año**

<b>Ahorro 15%</b>	
<b>Potencia (W)</b>	<b>Consumo (kWh/año)</b>
4500	6426
3000	1760
450	264
1320	9829
<b>Consumo kWh/año</b>	18278
ahorro \$	\$ 1.193.455
Inversión	0
Periodo de amortización	Inmediato

**Ahorro e inversión en equipos de aula.**

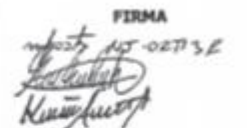
### **TOTAL AHORRO APLICANDO LAS RECOMENDACIONES**

Si se siguen las recomendaciones propuestas se estima un ahorro de \$ 13.831.154 anual.

<b>Ahorro por recomendaciones</b>	<b>Ahorro</b>
Iluminación	\$ 5.646.415
equipos de computo	\$ 2.179.714
equipos de aula	\$ 1.193.455
sensores	\$ 2.822.449
iluminación natural	\$ 1.989.120,00
<b>Total ahorro al año</b>	<b>\$ 13.831.154,00</b>

**Total ahorro aplicando las recomendaciones**

## ANEXO O. ACTA DE CÓMITRE TÉCNICO DE SEGUIMIENTO

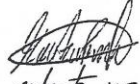
ACTA DE COMITÉ TÉCNICO DE SEGUIMIENTO							
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>							
FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	BIBLIOTECA FC UIS		
	24	Octubre	2012	HORA:	Desde:	03:30 AM	Hasta 04:00 AM
AGENDA	Acta de Inicio – Programa URE			PROYECTO	Programa URE		
<b>2. PARTICIPANTES</b>							
	NOMBRE			CARGO / EMPRESA		FIRMA	
	Manuel José Ortiz Rangel			Consultor URE			
	Marien Andrea Portilla Lagos			Auxiliar URE			
	Cristian Andrés Pérez Díaz			Auxiliar URE			
<b>3. DESARROLLO DE LA AGENDA</b>							
1. Se formaliza el inicio de la planeación de las actividades del programa URE en la FC UIS. Adicionalmente se plantean algunas actividades técnicas para los dos (2) auxiliares con respecto a situaciones puntuales que demandan atención inmediata.							
2. Actividades de Planificación:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de la norma ISO 50001 por parte de la Institución. Se solicitó esta compra a la Subdirección Administrativa.</li> <li>• Revisión del archivo técnico de la FC UIS. Se solicita.</li> <li>• Revisión del marco normativo, legal y reglamentario vigente. Los auxiliares URE conformaran el archivo físico y digital de los componentes descritos, los cuales estarán disponibles para consulta y aplicación.</li> <li>• Definir los aspectos administrativos para el manejo de ARP y Seguridad Social de los auxiliares URE.</li> <li>• Informe técnico de aspectos por mejorar.</li> </ul>							
3. Actividades técnicas:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cotizar la instalación de dos analizadores de redes en el barraje normal y el regulado del sistema.</li> <li>• Cuantificar la repotenciación del sistema de iluminación exterior:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Levantamiento del terreno.</li> <li>2) Cuantificar la infraestructura requerida.</li> <li>3) Cotización de materiales y mano de obra.</li> <li>4) Elaboración del presupuesto de inversión.</li> <li>5) Presentar el informe técnico ante la Subdirección Administrativa.</li> </ol> </li> </ul>							
<b>4. COMPROMISOS</b>							
No.	DESCRIPCIÓN				RESPONSABLE	FECHA	
1.	Adquisición norma ISO 50001						
2.							
3.							
4.							
5.							

## REGISTRO DE ACTIVIDAD DE PROGRAMA URE FC UIS

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	FC UIS – Sala de Atención a Padres de Familia
	16	01	2013	HORA:	Desde: 4:00 PM Hasta 5:00 PM
ACTIVIDAD	Reunión de Planificación.			CONTRATO / PROYECTO	Programa URE – FC UIS

### 2. PARTICIPANTES

NOMBRE	CARGO / EMPRESA	FIRMA
Marien Andrea Portilla Lagos	Auxiliar URE	 M. JOSÉ M. ORTIZ R
Cristian Andrés Pérez Díaz	Auxiliar URE	
Manuel José Ortiz Rangel	Asesor URE	

### 3. DESARROLLO DE LA AGENDA

1. Adquisición de Tablets:
  1. Adquisición de los equipos. Tabletas y los Kits de Robótica.
  2. Logística: Mantenimiento diario de equipos
  3. Compra de software por medio de tarjeta de crédito
  4. Procedimiento de entrega de equipos
  5. Adecuación de infraestructura de conexión de tabletas, es decir tomas y red inalámbrica.
  
2. Cable de Video de Equipos:  
Se informa de la gran cantidad de cables defectuosos, se estudiarán medidas para regular el uso del cable del Videobem
  
3. Funciones para auxiliar URE
  1. Verificación de canaletas y tomas de las aulas.
  2. Mantenimiento tabletas
  3. Verificación del funcionamiento y uso adecuado de los proyectores.
  4. Mantenimiento de tabletas.
  5. Cuidado de infraestructura.
  6. Corregir anomalías técnicas.
  7. Involucrar a los auxiliares URE.
  8. Participación de actividades lúdica de las aulas.
  9. Verificación de uso de equipos de aire acondicionado.
  
4. Asignatura de tecnología
  1. Lógica de programación.
  2. Plan de Estudio.

### 4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
-------------	-------------	---------------------

**REGISTRO DE ACTIVIDAD DE COMITÉ URE**

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR		
	12	03	2013	HORA:	Desde:	Hasta
ACTIVIDAD	COMITÉ URE			CONTRATO / PROYECTO	PROGRAMA URE FCUIS	

**2. PARTICIPANTES**

NOMBRE	CARGO / EMPRESA	FIRMA
Doris Sarmiento de Gamboa	Rectora	<i>Doris de Gamboa</i>
Gladys	Coordinadora Académica	
Leidy Johana Pacheco	Subdirectora Administrativa	
Pedro Carrillo	Docente de Tecnología	
<i>Manuel José Ortiz Rangel</i>	<i>Auxiliar URE</i>	<i>Manuel J. Ortiz R</i>

**3. DESARROLLO DE LA AGENDA**

1. Definición de tecnología y proveedor de los dispositivos móviles. Samsung Galaxy Tab 7". La Institución tiene un proveedor con trayectoria favorable en la institución. Se recomienda consultar sobre el volumen de compra con mayor porcentaje de descuento.  
  
La junta de directores propone que se incluya en el volumen de compra las expectativas de adquirir equipos por parte del cuerpo docente y los padres de familia.  
  
La compra de los dispositivos móviles es prioritaria para la continuidad del proceso pedagógico de la asignatura de tecnología.
2. Definición de la logística del proceso de uso de los dispositivos móviles:
3. Adecuaciones de las instalaciones para el almacenamiento y carga de baterías de los dispositivos móviles.

**4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES**


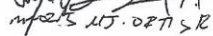
DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
Distribución estimada de equipos y tableros.	Manuel José Ortiz Rangel	
Afinación de recursos y cantidades.	Manuel José Ortiz Rangel	

**REGISTRO DE ACTIVIDAD**

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Sala de Reuniones – Rectoría FC UIS		
	15	04	2013	HORA:	Desde:	8:30 PM	Hasta 9:30 PM
ACTIVIDAD	Comité URE			CONTRATO / PROYECTO	PROGRAMA URE FC UIS		


**2. PARTICIPANTES**

NOMBRE	CARGO / EMPRESA	FIRMA
Leidy Ichana Pacheco	Subdirectora - administrativa	
Manuel José Ortiz	Asesor URE	

**3. DESARROLLO DE LA AGENDA**

1. Contratación de un funcionario para el soporte del parque tecnológico de la Institución.  
La Ing. Leidy Pacheco manifiesta que el nuevo perfil será denominado **auxiliar de mantenimiento tecnológico**. Se procede con la lectura de las funciones. Estas actividades se caracterizaron previamente con ayuda del Ing. Manuel José Ortiz Rangel. En términos generales se incluye el mantenimiento de los equipos de cómputo, dispositivos móviles, planta de emergencia, UPS, etc. Se requiere adicionalmente definir una agenda de trabajo, previa a la contratación, para verificar y hacer seguimiento al cumplimiento de las tareas previstas. Se define el perfil el nivel profesional, la experiencia y el salario.
2. Cotización de equipos para complementar la red institucional para garantizar la administración individual de los puntos de acceso inalámbrico. El Ingeniero de sistemas solicitó la cotización de los tres (3) switch administrables de 32 puertos administrables base 100/1000. Está pendiente la cotización definitiva. Para el manejo de la información por medio de unidades de red se sugiere la adquisición de un servidor de gama media tipo rack o pedestal.
3. Protectores de los dispositivos tipo tableta. El profesor de Tecnología consiguió una alternativa de protector para el cual se requiere el ajuste de sus dimensiones por parte del proveedor.  
Protector de pantalla: Cada uno \$15.000 incluida la instalación.  
Forro de protección: Cada uno \$80.000<sup>00</sup> incluida la instalación.
4. Reuniones de comité URE, martes a las 7:00 AM, cada semana con la subdirección administrativa y cada 15 días con Rectoría.
5. Formalmente se define la integración de los estudiantes para la integración.

**4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES**

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
	Cristian Andres Perez.	
	Marlen Andrea Portilla	
	Pedro Carrillo V.	

### REGISTRO DE ACTIVIDAD


**1. INFORMACIÓN GENERAL**

FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Sala de Reuniones – Rectoría FC UIS
	15	04	2013	HORA:	Desde: 8:30 PM Hasta 9:30 PM
ACTIVIDAD	Comité URE			CONTRATO / PROYECTO	PROGRAMA URE FC UIS

**2. PARTICIPANTES**

NOMBRE	CARGO / EMPRESA
Doris sarmiento de Gamboa	Rectora
Leidy Johana Pacheco	Subdirectora Administrativa
Manuel José Ortiz Rangel	Auxiliar URE
Marlen Andrea Portilla Lagos	Auxiliar URE
Cristian Andres Perez Diaz	Auxiliar URE

**FIRMA**



15 de Abril de 2013

**3. DESARROLLO DE LA AGENDA**

1. Contratación de un funcionario para el soporte del parque tecnológico de la Institución.  
La Dra. Doris manifiesta que la Junta de Directores manifestó que las funciones del nuevo funcionario se deben ajustar o delegar. Se nombró una comisión para evaluar y de ser necesario acotar las responsabilidades.
2. Se entregó la cotización definitiva de los equipos activos adicionales. Se solicitó la justificación de la adquisición de dichos equipos.
3. La Dra. Doris expone la situación crítica con respecto al software de gestión académica.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

**4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES**

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
-------------	-------------	---------------------

**REGISTRO DE ACTIVIDAD DE PROGRAMA URE FC UIS**

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Colegio Fundación Colegio UIS
	04	06	2013	HORA:	Desde: 04/06/2013 Hasta INDEFINIDO
ACTIVIDAD	CAMBIO DE FORMATO DE INSPECCION DE CONDICIONES OPERACIONALES			CONTRATO / PROYECTO	Programa URE – FC UIS

**2. PARTICIPANTES**

NOMBRE	CARGO / EMPRESA
Marien Andrea Portilla Lagos	Auxiliar URE
Cristian Andrés Pérez Díaz	Auxiliar URE
Manuel José Ortiz Rangel	Asesor URE
Leidy Pacheco Jaimes	Subdirectora Administrativa
<i>Yvan Carlo Rondón</i>	Servicio de vigilancia FC UIS
<i>JOSE AGUSTIN HARIN F</i>	Servicio de vigilancia FC UIS
<i>DMARIAN BONILLA</i>	Servicio de vigilancia FC UIS

**FIRMA**

**3. ACTIVIDAD**

1. CAMBIO DE FORMATO DE INSPECCION DE CONDICIONES OPERACIONALES – PLANTA DE EMERGENCIA

**4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES**

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
Diligenciar el formato de Inspección diariamente, haciendo la verificación dos veces una en la mañana y otra en la tarde.	Servicio de vigilantes de la FC UIS	04 de Junio del 2013
En caso de anomalías técnicas de la planta de emergencia informar oportunamente al jefe de mantenimiento.	Servicio de vigilantes de la FC UIS	04 de Junio del 2013
Vigilar el nivel de combustible, informar oportunamente al jefe de mantenimiento cuando no se encuentre en nivel alto.	Servicio de vigilantes de la FC UIS	04 de Junio del 2013

**REGISTRO DE ACTIVIDAD DE PROGRAMA URE FC UIS**

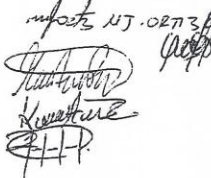
**1. INFORMACIÓN GENERAL**

FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Colegio Fundación Colegio UIS			
	05	06	2013	HORA:	Desde:	4:00	Hasta	5:30
ACTIVIDAD	INDUCCION AUXILIAR MANTENIMIENTO			CONTRATO / PROYECTO	Programa URE – FC UIS			

**2. PARTICIPANTES**

NOMBRE	CARGO / EMPRESA
Manuel José Ortiz Rangel	Asesor URE
Isnaldo Javier palacios	Director sistemas
Marien Andrea Portilla Lagos	Auxiliar URE
Cristian Andrés Pérez Díaz	Auxiliar URE
Andrés Felipe Afanador Ruiz	Auxiliar mantenimiento

**FIRMA**

*impacts UJ-02736*  


**3. ACTIVIDAD**

1. Inducción del cargo auxiliar de mantenimiento Colegio Fundación Uis

**4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES**

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
Realizar visita a el cuarto técnico de la UPS para socializar el formato de Inspección, y demás aspectos relevantes para el correcto funcionamiento de la misma	Cristian Pérez / Andrés Afanador	6 de junio de 2013
Se acordó la gestión de la cotización de las herramientas necesarias para el auxiliar URE como probadores de fase, multímetro etc.	Cristian Pérez	12 de junio de 2013
Realizar la prueba de carga con las Tablet para poder hacer selección del circuito temporizador para tener un eficiente tiempo de carga	Cristian Pérez/ Andrés afanador	14 de junio de 2013
Revisar la condición de las instalaciones de los access point y acometidas de la infraestructura de la institución	Marien Portilla / Andrés Afanador	

**5. HERRAMIENTAS PARA EL FUNCIONARIO**

1. Analizador de red
2. Medidor de Fases
3. Escaner con alimentador

## REGISTRO DE ACTIVIDAD

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	Sala de Reuniones – Rectoría FC UIS
	14	06	2013	HORA:	Desde: 8:30 PM Hasta 11:30 PM
ACTIVIDAD	Recopilación de la información para la reunión comité URE y miembros de la junta de comisionados			CONTRATO / PROYECTO	PROGRAMA URE FC UIS

### 2. PARTICIPANTES

NOMBRE	CARGO / EMPRESA	FIRMA
Cristian Pérez		
Marien Portilla		

### 3. DESARROLLO DE LA AGENDA

Se consultó con el archivo técnico de la dependencia de sistemas obteniendo los siguientes resultados:

#### 3.1 SERVIDOR DELL R710

Procesador 1 x Intel(R) Xenon(R) CPU E5503 @ 2.00GHz , RAM 16 Gb , disco duro 2 x 1 Tb SATA 7x2 Krpm (RAID 1)

#### INFRAESTRUCTURA VIRTUAL

- a) Windows server 2008 R2, Intel(R) Xenon(R) E5335 @ 2.0 GHz, RAM 2 Gb, DISCO EN [C:70 Gb] [D: 810Gb]
- b) GNU/Linux Scientific 6.2, Intel(R) Xenon(R) E5335 @ 2.0 GHz, RAM 2 Gb, [/dev/sda 80Gb]

#### 3.2 SWITCH

- a) **Core3Com 4210G (24 puertos):** Puertos de fibra 4 Gigabit LC (4 usados), Puertos de cobre (21 usados)
- b) **L3 SWITCH CORE (GW):** VLAN Servidores, VLAN Administrativos, VLAN Academia, VLAN WAN, VLAN Gestión

I

### 4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO

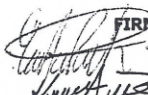
## REGISTRO DE ACTIVIDAD DE PROGRAMA URE FC UIS

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	REPORTE DE FALLAS
	17	06	2013	HORA:	
ACTIVIDAD	Reporte alarma de la planta de emergencia			CONTRATO / PROYECTO	Programa URE – FC UIS

### 2. PARTICIPANTES

NOMBRE	CARGO / EMPRESA
Marien Andrea Portilla Lagos	Auxiliar URE
Cristian Andrés Pérez Díaz	Auxiliar URE
Manuel José Ortiz Rangel	Asesor URE

**FIRMA**  
  
 CRISTIAN A. PÉREZ DÍAZ

### 3. ACTIVIDAD

1. Se reporta situación anormal en la planta de emergencia, el día sábado 15 de junio a las seis de la mañana se presentó un corte de suministro eléctrico por lo cual la planta de emergencia debería haber entrado en funcionamiento, sin embargo la transferencia no se realizó.
2. Los vigilantes informaron alarma en roja el día miércoles 12 de junio, pero no se realizó el reporte al jefe de mantenimiento tal como está debidamente establecido.
3. Trienergy acude a dar soporte técnico el mismo día tal como dejan constancia en los documentos adjuntos donde especifican el posible problema después de hacer las pruebas correspondientes.

### 4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
Hacer seguimiento a los formatos de inspección de la planta de emergencia.	Auxiliar de mantenimiento tecnológico	
Consultar la posible causa del problema de transferencia de la planta	Auxiliares URE	

**REGISTRO DE ACTIVIDAD DE PROGRAMA URE FC UIS**

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	Cuarto técnico UPS			
	22	06	2013	HORA:	Desde:	8:00 AM	Hasta	10:00 AM
ACTIVIDAD	Mantenimiento preventivo UPS			CONTRATO / PROYECTO	Programa URE – FC UIS			

**2. PARTICIPANTES**

NOMBRE	CARGO / EMPRESA	FIRMA
Manuel José Ortiz Rangel	Asesor URE	<i>[Handwritten signature]</i>
Isnaldo Javier palacios	Jefe de sistemas	<i>[Handwritten signature]</i>
Cristian Andrés Pérez Díaz	Auxiliar URE	<i>[Handwritten signature]</i>
Marien Andrea portilla lagos	Auxiliar URE	<i>[Handwritten signature]</i>
Andrés Felipe Afanador Ruiz	Auxiliar mantenimiento	<i>[Handwritten signature]</i>

**3. DESARROLLO DE LA AGENDA**

1. Verificación de las condiciones de la UPS por parte de los técnicos de Tronex S.A.
2. Se realizó una prueba de autonomía durante 30 minutos con una carga aproximadamente de 90 computadores encendidos y algunos videobeam que tienen acceso de conexión con el barraje regulado.
3. Los datos de tensiones, corrientes, y la capacidad del breaker son presentados en el formato de mantenimiento hecho por la empresa.
4. Queda pendiente la programación de un mantenimiento dentro de 6 meses el cual está dentro del proceso de garantía.
- 5.
- 6.

**4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES**

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
-------------	-------------	---------------------

**REGISTRO DE ACTIVIDAD DE PROGRAMA URE FC UIS**

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	FC UIS – Sala de Atención a Padres de Familia
	04	07	2013	HORA:	Desde: 730 AM Hasta INDEFINIDO
ACTIVIDAD	Reunión comité efectuadas	URE resumen	tareas	CONTRATO / PROYECTO	Programa URE – FC UIS

**2. PARTICIPANTES**

NOMBRE	CARGO / EMPRESA
Doris Sarmiento de Gamboa	Rectora CF-UIS
Lady Johana Pacheco	Sub directora administrativa
Manuel José Ortiz Rangel	Asesor URE
Marien Andrea Portilla Lagos	Auxiliar URE
Cristian Andrés Pérez Díaz	Auxiliar URE
Andrés Felipe Afanador	Auxiliar de mantenimiento

**FIRMA**

**3. DESARROLLO DE LA AGENDA**

**1. RECOPIACION DE LA INFORMACIÓN**

- > Los activos tecnológicos de la institución se clasificaron en una tabla por número de inventario, serial servi tag, fecha de compra, el nombre de la persona al cual fue asignado. Con el fin de llevar el seguimiento de la programación y realización de los mantenimientos, y el tiempo de garantía en que se encuentren. Con esta información se está alimentando unas tablas en Excel para llevar sistemáticamente todas estas tareas y poder llevar seguimiento de cada activo
- > Se realizó un archivo digital donde se encuentra información como manual de operación, cartas de garantía, hoja de vida y fichas de mantenimiento.

**2. GESTIONES DE CALIDAD**

- > Se cambió el formato de inspección de las condiciones de operación de la planta eléctrica.
- > Creación de un formato que permita verificar las condiciones de operación de la UPS y otro con el control de interrupciones del suministro de energía eléctrica.
- > Se programó y se efectuó el mantenimiento de la UPS por parte de TRONEX el día sábado 22 de junio de 2013, en este mantenimiento se efectuó una prueba de autonomía por 30 minutos con una carga aproximada de 100 computadores y 4 videobeam conectados al barraje regulado verificando el buen estado de las baterías.
- > Se ha llevado seguimiento al funcionamiento de la planta eléctrica en un corte de energía que la planta eléctrica no prendió se hizo el contacto con trienergy y con la persona encargada en el colegio para ver el motivo por el cual no funciona.
- > Con el auxiliar de mantenimiento se efectuó una inducción de la operación de la UPS y del sistema de apoyo eléctrico para el caso en que se presente un corto del suministro eléctrico, y se presentó el nuevo formato de inspección del cuarto técnico y de la UPS.

**3. DISPOSITIVOS TIPO TABLETAS**

- > Se asignó una Tablet a el auxiliar de mantenimiento Andrés Afanador para afianzar el uso del software android, ya que dentro de sus funciones esta el control limpieza y mantenimiento del software de estos dispositivos.
- > Se hizo una prueba de carga y descarga de estos dispositivos para hacer la selección del circuito temporizador para cumplir con la demanda diaria de clases propuesta por el colegio.

**4. AUXILIAR DE MANTENIMIENTO**

- > Se está dado inducción al auxiliar para su incorporación al cargo y que se cumpla con las tareas propuestas y asignadas por el colegio.

**4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES**

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
-------------	-------------	---------------------

**REGISTRO DE ACTIVIDAD DE PROGRAMA URE FC UIS**

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>									
FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	FC UIS – Sala de Atención a Padres de Familia				
	04	07	2013	HORA:	Desde:	730 AM	Hasta	INDEFINIDO	
ACTIVIDAD	Reunión comité URE resumen tareas efectuadas			CONTRATO / PROYECTO	Programa URE – FC UIS				
<b>2. PARTICIPANTES</b>									
<b>NOMBRE</b>				<b>CARGO / EMPRESA</b>			<b>FIRMA</b>		
Doris Sarmiento de Gamboa				Rectora CF-UIS					
Lady Johana Pacheco				Sub directora administrativa					
Manuel José Ortíz Rangel				Asesor URE					
Marien Andrea Portilla Lagos				Auxiliar URE					
Cristian Andrés Pérez Díaz				Auxiliar URE					
Andrés Felipe Afanador				Auxiliar de mantenimiento					
<b>3. DESARROLLO DE LA AGENDA</b>									
<b>1. RECOPIACION DE LA INFORMACIÓN</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Los activos tecnológicos de la institución se clasificaron en una tabla por número de inventario, serial servi tag, fecha de compra, el nombre de la persona al cual fue asignado. Con el fin de llevar el seguimiento de la programación y realización de los mantenimientos, y el tiempo de garantía en que se encuentren. Con esta información se está alimentando unas tablas en Excel para llevar sistemáticamente todas estas tareas y poder llevar seguimiento de cada activo</li> <li>&gt; Se realizó un archivo digital donde se encuentra información como manual de operación, cartas de garantía, hoja de vida y fichas de mantenimiento.</li> </ul>									
<b>2. GESTIONES DE CALIDAD</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Se cambió el formato de inspección de las condiciones de operación de la planta eléctrica.</li> <li>&gt; Creación de un formato que permita verificar las condiciones de operación de la UPS y otro con el control de interrupciones del suministro de energía eléctrica.</li> <li>&gt; Se programó y se efectuó el mantenimiento de la UPS por parte de TRONEX el día sábado 22 de junio de 2013, en este mantenimiento se efectuó una prueba de autonomía por 30 minutos con una carga aproximada de 100 computadores y 4 videobeam conectados al barraje regulado verificando el buen estado de las baterías.</li> <li>&gt; Se ha llevado seguimiento al funcionamiento de la planta eléctrica en un corte de energía que la planta eléctrica no prendió se hizo el contacto con trienergy y con la persona encargada en el colegio para ver el motivo por el cual no funciona.</li> <li>&gt; Con el auxiliar de mantenimiento se efectuó una inducción de la operación de la UPS y del sistema de apoyo eléctrico para el caso en que se presente un corto del suministro eléctrico, y se presentó el nuevo formato de inspección del cuarto técnico y de la UPS.</li> </ul>									
<b>3. DISPOSITIVOS TIPO TABLETAS</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Se asignó una Tablet a el auxiliar de mantenimiento Andrés Afanador para afianzar el uso del software android, ya que dentro de sus funciones esta el control limpieza y mantenimiento del software de estos dispositivos.</li> <li>&gt; Se hizo una prueba de carga y descarga de estos dispositivos para hacer la selección del circuito temporizador para cumplir con la demanda diaria de clases propuesta por el colegio.</li> </ul>									
<b>4. AUXILIAR DE MANTENIMIENTO</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Se está dado inducción al auxiliar para su incorporación al cargo y que se cumpla con las tareas propuestas y asignadas por el colegio.</li> </ul>									
<b>4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES</b>									
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>RESPONSABLE</b>			<b>FECHA DE COMPROMISO</b>		

## REGISTRO DE ACTIVIDAD DE PROGRAMA URE FC UIS

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

FECHA	DIA	MES	AÑO	LUGAR	FC UIS – Sala de Atención a Padres de Familia
	05	07	2013	HORA:	Desde: 9:30 AM Hasta INDEFINIDO
ACTIVIDAD	Reunión comité efectuadas	URE	resumen tareas	CONTRATO / PROYECTO	Programa URE – FC UIS

### 2. PARTICIPANTES

NOMBRE	CARGO / EMPRESA
Doris Sarmiento de Gamboa	Rectora CF-UIS
Lady Johana Pacheco	Sub directora administrativa
Manuel José Ortiz Rangel	Asesor URE
Marien Andrea Portilla Lagos	Auxiliar URE
Cristian Andrés Pérez Díaz	Auxiliar URE
Andrés Felipe Afanador	Auxiliar de mantenimiento

**FIRMA**

### 3. DESARROLLO DE LA AGENDA

1. Se presenta a la rectora Doris Sarmiento las actividades realizadas hasta el momento por los auxiliares URE y las y tareas a realizar del auxiliar de mantenimiento respecto a las capacitaciones para el personal docente.
2. Se acordó con los presentes de la compra del disco duro para hacer el backup de la información en la sede UIS Guatimar, se llegó a la conclusión que por facilidad se va a guardar en esta sede pero se vio la necesidad de formalizar esta actividad entre la doctora Doris sarmiento rectora del colegio y el doctor Ávaro Ramírez García.
3. Debido a las visitas al cuarto técnico de la UPS se detectó la presencia de líquidos y elementos no permitidos que pueden ocasionar un accidente, se puso en conocimiento del comité URE del daño de la chapa de la puerta de acceso a este cuarto y de la exposición en que se encuentra ya que cualquier persona podría entrar.
- 4.

### 4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES



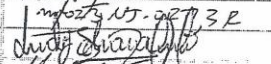

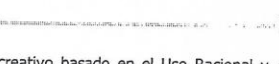
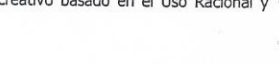
DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
Programar la capacitación para el buen uso y apropiación de los equipos de cómputo, dirigido al personal docente.	Andrés afanador / Cristian Pérez / Marien Portilla	
Averiguar con que empresa se puede contratar para la recolección de residuos tecnológicos, electrónicos como baterías de portátiles, monitores dados de baja etc.	Cristian Pérez / Marien Portilla	
Consultar aplicaciones en las que se pueda interactuar con las tablets y los kits de robótica lego	Andrés afanador	
Recopilar la información de la cotización presentada de la marca y precios de los switch, y analizar la opción del servidor adicional	Javier Isnaldo / Cristian Pérez	
Buscar alternativas para crear espacios de concientización del uso racional y eficiente de la energía con los estudiantes y profesores en la semana cultural del colegio.	Cristian Pérez / Marien Portilla	
Establecer contacto con los organizadores del seminario internacional de medio ambiente y desarrollo sostenible		
Cotizar un analizador de redes con perfil de carga energética.	Marien Portilla	
Buscar archivo de los activos tecnológicos en el cuarto tecnológico.	Cristian Pérez / Marien Portilla	
Realizar material, para concientización de ahorro de energía, según tics URE.	Cristian Pérez / Marien Portilla	
Considerar el cambio de luminarias de la plazoleta principal, por unas de mayor eficiencia, tener en cuenta que son de 150 [w].	Cristian Pérez / Marien Portilla	
Cotizar con los proveedores del colegio la segmentación en los salones de clase para el uso	Cristian Pérez / Marien Portilla	

## REGISTRO DE ACTIVIDAD DE COMITÉ URE

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

FECHA	DÍA	MES	AÑO	LUGAR	HORA:	Desde:	Hasta:
	20	08	2013				
ACTIVIDAD	COMITÉ URE			CONTRATO / PROYECTO	PROGRAMA URE FCUIS, Actividad cultural dirigida a estudiantes de primaria.		

### 2. PARTICIPANTES

NOMBRE	CARGO / EMPRESA	FIRMA
Doris Sarmiento de Gamboa	Rectora	
Marien Andrea Portilla Lagos	Auxiliar URE	
Cristian Andrés Pérez Díaz	Auxiliar URE	
Manuel José Ortiz Rangel	Asesor URE	
Leidy Pacheco Jaimes	Subdirectora Administrativa	
MARCELA SUAREZ OTERO	Docente de Primaria	
	Docente Primaria	

### 3. DESARROLLO DE LA AGENDA

1. Concurso de Pintura dirigida a estudiantes de primaria.  
La actividad se realizara con 30 estudiantes de grados 3,4,5 y se enfocara en realizar un cartel creativo basado en el Uso Racional y Eficiente de la Energía eléctrica en el colegio y en el hogar.  
Se realizara en horario de 10:30 en los Kioskos de la institución.
2. Premiación  
Se otorgara un premio a los dos primeros puestos, se calificara teniendo en cuenta la creatividad del alumno.

### 4. TAREAS Y RESPONSABILIDADES

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE COMPROMISO
Planeación y ejecución de la actividad	Marien Andrea Portilla Lagos	Semana cultural
Planeación y ejecución de la actividad	Cristian Andrés Pérez Díaz	Semana cultural