

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROPUESTA DE MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO DE LUMINARIAS PARA EL EDIFICIO  
SEDE DE FACES**

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de  
Venezuela para optar al  
título de Ingeniero Civil,  
por los bachilleres:  
Birbe Velásquez, Roberto  
Grittani Leal, Eduardo Enrique.

CARACAS, JUNIO DE 2005

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROPUESTA DE MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO DE LUMINARIAS PARA EL EDIFICIO  
SEDE DE FACES**

Tutor: Ing. Rodolfo Osers  
Co-Tutor: Ing. Atias Badín

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de  
Venezuela para optar al  
título de Ingeniero Civil,  
por los bachilleres:  
Birbe Velásquez, Roberto  
Grittani Leal, Eduardo Enrique.

CARACAS, JUNIO DE 2005

## ACTA

El día veinte y tres de junio del año dos mil cinco se reunió el Jurado formado por los profesores: Steve Merlo, Juan José Tejón y Rodolfo Osers, con el fin de examinar el Trabajo Especial de Grado titulado: **“PROPUESTA DE MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS PARA EL EDIFICIO SEDE DE FACES”**, presentado ante la Ilustre Universidad Central de Venezuela para optar al título de INGENIERO CIVIL. Una vez oída la defensa oral que los bachilleres hicieron de su Trabajo Especial de Grado, este Jurado decidió la siguiente calificación:

NOMBRES	CALIFICACIÓN	
	NÚMERO	LETRAS
Birbe Velásquez, Roberto	<b>19</b>	diecinueve
Grittani Leal, Eduardo E.	<b>19</b>	diecinueve

RECOMENDACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

FIRMAS DEL JURADO

\_\_\_\_\_

Caracas, 28 de Junio de 2005.

---

## DEDICATORIA

A Dios principalmente, sin Él nada es posible; a mi madre Julia por darme la vida, que siempre creyó en mí y nunca me dejó desfallecer; a mi querida hija Valeria que es la luz de mi vida y motivación; a mi esposa Vanessa por su amor, paciencia y apoyo incondicional; a mi padre Roberto por valorar mis logros; a mis queridos hermanos Reina, Ruth, Roxana, Roxibel, Romina, Ramón y Roberto Antonio, que siempre los llevo en el corazón; a mis compañeros de estudio, en especial a Peterson Landaeta y Julio Dubois por brindarme apoyo académico en los momentos difíciles; a mi compañero y amigo Eduardo por tenerme paciencia.

***Roberto.***

A Dios y a mi Ángel de la Guarda; a mi madre Xiomara por tenerme en su vientre y mostrarme un camino lleno de humildad y de valores; a mi padre Elio (donde quiera que se encuentre) por la educación que me brindó; a mis hermanos Ernesto, Hector, Marilena y Lia, por su incondicionalidad; a mi abuela Eustiquia por su fé; a mi compañero y amigo Birbe por creer en mí; a Massiel, mi amado presente; y a todos aquellos que de mencionarlos nunca finalizaría pero fueron factor de inspiración para alcanzar una meta más en mi vida.

***Eduardo.***

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

---

## AGRADECIMIENTOS

Le dedicamos estas líneas a los profesores de la Universidad Central de Venezuela, por su dedicación y formación en el desarrollo de las habilidades, destrezas y capacidades que hoy podemos expresar a través del contenido de este trabajo y que mañana serán parte de nuestro día a día.

En especial, a nuestro Tutor Académico Profesor Rodolfo Osers, a nuestro Co-tutor Ingeniero Atias Badín y a la Profesora María Eugenia Korody, por su dedicación, esmero y apoyo continuo.

De manera muy especial, a los Ingenieros de la Electricidad de Caracas División de Santa Rosa, Miguel Ereú y José O. Mantilla, por su gran colaboración e interés mostrado en pro de nuestro trabajo.

Al Profesor Rafael Arias, Coordinador Administrativo de FACES; al Profesor Mervin Rodríguez, Director de la Escuela de Estudios Internacionales; al Profesor en la Edgardo Ramírez, Coordinador Académico de la Escuela de Estudios Internacionales, a la Licenciada Dora Arellano, Jefa de Presupuesto de FACES; al Profesor Luis Damián, Representante Profesorado; al Ingeniero Héctor Veliz, Jefe del Departamento de Mantenimiento y Servicio; a la Licenciada Evelyn Salaverría, Asistente del Departamento de Mantenimiento y Servicios; y Miguel Guillén, Electricista del Departamento de Mantenimiento y Servicio.

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

---

Al Ingeniero Edel León, Arquitecto Edwin Meyers, Ingeniero Nelson Landaeta, al Ingeniero Cesar Sánchez.

Con un agradecimiento infinito a nuestros amigos, Mario José Matos y su esposa Rosa María por mostrarnos el valor de la amistad y trasnocharse una y otra vez sin queja alguna, permitiéndonos alcanzar nuestra meta; María Verónica Arismendi una invalorable amiga y compañera; Isaac Martínez y su novia Vanessa Da Rocha, al Compadre Pedro Sánchez, Argenis Paredes, Alfredo Luengo, Roxana Birbe, José Alberto Mirabal, Beatriz de Birbe, Maria Beatriz, Dionel Mendoza y familia, Patricia Bolívar y la Licenciada María de los Ángeles, quien nos brindó apoyo para vencer los obstáculos que se nos presentaron en el desarrollo de nuestro trabajo.

Asimismo, a todos nuestros compañeros, Steven Pabón, Wilmer Díaz (er memo), Fabio Lavado, Darling Fernández, Davir Bonilla, Mariana Arismendi, Corallys Parra, Alex Gallardo, Ofni Suárez, Jonathan Fuentes, Omar Gallegos, Yak Berra, Adrián León, Leandro Tovar, José Pereira, Carlos Santana, Daniel Mendez, Alberto Vieira, Antonio Tovar y a los desaparecidos de cuerpo pero presentes en nuestros corazones, Aura Belinda, José Andrés Gantes, Diomar Rivero y Cesar; que nos motivaron en las discusiones de los puntos hasta lograr comprenderlos, interpretarlos y explicarlos.

Y a nuestras familias.

**Gracias, Roberto y Eduardo.**

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA . . . . .	i
AGRADECIMIENTOS . . . . .	ii
ÍNDICE GENERAL . . . . .	iv
ÍNDICE DE CUADROS . . . . .	vi
ÍNDICE DE FIGURAS . . . . .	vii
RESUMEN . . . . .	viii
 INTRODUCCIÓN	 1
 <b>CAPITULOS</b>	
 <b>I EL PROBLEMA</b>	
1.1 Contextualización y Delimitación del Problema . . . . .	4
1.2 Interrogantes de la Investigación . . . . .	6
1.3 Objetivos de la Investigación . . . . .	7
1.3.1 Objetivo General . . . . .	7
1.3.2 Objetivos Específicos. . . . .	7
1.4 Justificación . . . . .	7
1.5 Sistema de Variables . . . . .	10
1.6 Definición de operación de Variables . . . . .	12
 <b>II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedente Relacionados con la Investigación . . . . .	13
2.2 Antecedentes Históricos . . . . .	17
2.2.1 La Ciudad Universitaria de Caracas . . . . .	17
2.2.2 La Facultad de Ciencias Económicas y Sociales . . . . .	20
2.2.3 COPRED . . . . .	23
2.3 Bases Teóricas . . . . .	24
2.3.1 Manual de Organización . . . . .	24
2.3.2 La Organización del Departamento de Mantenimiento . . . . .	27
2.3.3 Caracterización de las Lámparas Fluorescentes . . . . .	30
2.3.4 El Sistema de Iluminación . . . . .	37
2.4 Bases Legales de la Investigación . . . . .	41
2.5 Definiciones de Términos. . . . .	45

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

<b>III</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1	Tipo y Diseño de la Investigación . . . . .	50
3.2	Población y Muestra . . . . .	51
3.3	Instrumento . . . . .	53
3.4	Procedimiento Metodológico . . . . .	54
3.5	Procedimiento para la Elaboración del Manual de Mantenimiento Preventivo . . . . .	56
<b>IV</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b> . . . . .	58
	Organigrama N° 1. Estructura Administrativa de FACES . . . . .	60
	<b>CONCLUSIONES</b> . . . . .	65
	<b>RECOMENDACIONES</b> . . . . .	68
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> . . . . .	70
	<b>ANEXOS</b> . . . . .	73
	Fotos . . . . .	74
	Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias . . . . .	84
	Instructivo para el uso del Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias. . . . .	111

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

---

## INDICE DE CUADROS

N°		Pág.
1	Identificación y definición de las variables . . . . .	11
2	Operación de variables . . . . .	12
3	Normas del alumbrado . . . . .	38
4	Lámparas: vida media y vida útil . . . . .	40
5	Población en estudio . . . . .	52
6	Entrevistas realizadas al personal de FACES . . . . .	53
7	Inspección de las luminarias de FACES . . . . .	64

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.

Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.

Co-tutor: Badin, Atias.

---

## INDICE DE FIGURAS

Nº		Pág.
1	Partes principales de una lámpara fluorescente . . . . .	33
2	Duración en miles de hora de un balasto magnético . . . . .	33
3	Tipos de balastos . . . . .	34
4	Partes del cebador de destello . . . . .	35
5	Circuito de una lámpara fluorescente . . . . .	35
6	Manchas en las lámparas fluorescentes. . . . .	36

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.

Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.

Co-tutor: Badin, Atias.

---

**Birbe V., Roberto**

**Grittani L., Eduardo E.**

**“PROPUESTA DE MANUAL DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO DE LUMINARIAS PARA EL EDIFICIO SEDE  
DE FACES”**

**Tutor Académico: Ing. Rodolfo Osers. Co-Tutor: Ing. Atias Badín.**

**Trabajo Especial de Grado. Caracas, UCV. Facultad de Ingeniería.**

**Escuela de Ingeniería Civil. 2005 (127).**

Palabras claves: Luminarias, Mantenimiento.

**RESUMEN**

La presente investigación, “Propuesta de Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias” para el Departamento de Mantenimiento y Servicios del edificio sede de FACES, tiene como objetivo elaborar un Instrumento, un Procedimiento y un Manual, con el fin de garantizarle a la Universidad Central de Venezuela la implementación de seguridad según las normas de ISO 9000, y las leyes Venezolanas. A su vez, buscar el beneficio o protección visual a los estudiantes y trabajadores, como también mejorar la ambientación para facilitar

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

un mayor rendimiento intelectual y prevenir enfermedades profesionales como son las cataratas. Otro alcance de importancia es la justificación del Manual de mantenimiento preventivo a través de la programación y planificación de las actividades diagnósticas cotidianas en la inspección, en las áreas de inventario de luminarias, para buscar minimizar los costos de compra, reparación y reemplazo de las mismas. La metodología utilizada es la elaboración de una propuesta de un proyecto factible que estudia de forma exhaustiva datos bibliográficos y aborda la investigación de campo; generando así una respuesta o solución al problema detectado. Se concluye, que el Manual de Procedimiento es indispensable, porque planifica las actividades del proceso de mantenimiento, capacita al recurso humano, supervisa y condiciona las inspecciones realizadas por terceros, ofrece la mayor seguridad al ciudadano, minimiza los costos de consumo de electricidad como a la vez incrementa la vida útil de las lámparas fluorescentes.

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación, tiene el propósito de ayudar al Departamento de Mantenimiento y Servicios de FACES, a mejorar sus procesos de mantenimiento de las luminarias, a través de un procedimiento y metodología que permitan detectar el problema de estas, canalizar las órdenes, llevarle el seguimiento y desarrollar acciones preventivas de las fallas de funcionamiento.

Actualmente, las empresas e instituciones tienen la necesidad de administrar con eficiencia los recursos existentes, estableciendo métodos y procedimientos particulares, como es el manual de mantenimiento preventivo que se plantea en este trabajo. Esto significa que los procesos de gestión deben plantearse a través de las respectivas órdenes de trabajo, reemplazar las luminarias, planificar y controlar la existencia de los inventarios y analizar el rendimiento de los componentes de dichas luminarias.

El objetivo de la investigación es proporcionar un procedimiento, un manual y un instructivo de mantenimiento preventivo de luminarias para la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, necesario para el normal funcionamiento en las áreas de trabajo y estudio, de tal manera que minimice efectos patológicos en el ojo humano, como es la producción de cataratas, tensiones psíquicas.

Las obras declaradas como Patrimonio Cultural de la Humanidad, como es el caso de la Ciudad Universitaria de Caracas, son beneficiarias del nivel de protección exigidos por la UNESCO para mantener intacta su condición original. Este trabajo intentará mostrar la investigación de las características de las luminarias en el edificio de FACES, así como también propondrá un procedimiento para preservar los componentes de éstas en dicha edificación, la cual tiene unos 20 años de uso continuo.

Con este trabajo se espera iniciar un grupo de actividades que le permitan a la Máxima Casa de Estudios seguir forjando el futuro de Venezuela para que así todos los venezolanos sigan sintiéndose orgullosos de la Universidad Central de Venezuela, Patrimonio Cultural de la Humanidad.

La metodología es definida como un proyecto factible, que aborda a través de un estudio de campo el problema de las luminarias y se describen las observaciones, actividades, responsabilidades y funcionamiento a través de las técnicas: resumen, análisis, esquemas y flujogramas.

La investigación se estructura en cuatro Capítulos. Capítulo I: El Problema, donde se presenta un diagnóstico de las fallas de las luminarias, sus efectos negativos en los usuarios y en la necesidad de la aplicación de un mantenimiento preventivo. El Capítulo II: Marco Teórico, desarrolla las variables en estudio por medio de los antecedentes y sus bases teóricas. El Capítulo III: Marco Metodológico, muestra la metodología para el desarrollo de

las actividades de campo. El Capítulo IV: Análisis de los Resultados, realiza el análisis de los resultados demostrando las observaciones y relaciones encontradas en las inspecciones y entrevistas, las conclusiones y recomendaciones. Y por último, como Anexo se muestra la propuesta “Manual de Mantenimiento Preventivo de las Luminarias de las instalaciones de FACES”.

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.

Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.

Co-tutor: Badin, Atias.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 Contextualización y Delimitación del Problema**

A nivel internacional las instituciones, empresas e industrias mantienen como un orden la calidad del servicio y la ambientación de las áreas de trabajo, esto con la intención de aprovechar la luz natural como un elemento no sólo de vistosidad panorámica, sino como una herramienta que mejora los esfuerzos de los trabajadores. Esto implica un mejor rendimiento de la labor, minimiza costos por enfermedades profesionales y programa el reemplazo de luminarias deterioradas.

La Ciudad Universitaria de Caracas, fundada en los años 1960 aproximadamente, tiene un edificio sede denominado Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES), con 20 años de vida al servicio de la educación; en el que se encuentra el uso de áreas administrativas, aulas de clases, pasillos, bibliotecas o salas de lecturas, cocina, sala de servicio, baños, cafetín, vigilancia, escalera y otros, que exigen un grado de luminosidad para poder mantener sus esfuerzos en el trabajo y en el estudio, evitando el agotamiento del ojo humano.

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

FACES, no tiene un procedimiento de inspección y el mantenimiento que se realiza es de forma correctiva no habiendo una prevención o planificación del proceso de investigación de fallas de iluminación, lo cual hace que no exista control del estado del sistema de iluminación, de las fallas eléctricas o de mejoramiento. Tampoco tiene un manual de mantenimiento preventivo de luminarias, lo cual conduce a predecir la hipotética realidad de un riesgo patológico de cataratas por el desgaste del ojo o por las tensiones psíquicas que realizan los estudiantes, docentes y personal administrativo que laboran en la Facultad.

La importancia del mantenimiento preventivo parte de la programación de inspección, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajuste, reparación, y los respectivos análisis que deben llevarse a cabo de forma continua. Su propósito es prever las fallas de mantenimiento de infraestructura y equipos a través de las inspecciones que propicia la corrección en el proceso.

Las ventajas del mantenimiento preventivo, se basan principalmente en el nivel de confiabilidad que permite a la gerencia tener la seguridad de las condiciones de funcionamiento de los equipos y sistemas implicados, tiempo de duración para su reemplazo, determinación del inventario y menor costo de reparación. Las fases del mantenimiento preventivo son:

- a) Inventario técnico: con manuales, planos y características de cada equipo.

- b) Procedimientos técnicos: con listas de trabajos a efectuar periódicamente.
- c) Control de frecuencias: indicación de la fecha exacta a efectuar el trabajo (cronograma).
- d) Registro de reparaciones, repuestos y costos: para planificar los trabajos.

( [http://www.solomantenimiento.com/m\\_preventivo.htm](http://www.solomantenimiento.com/m_preventivo.htm) )

Estos aspectos denotan la importancia de esta investigación, ya que proporcionará un mecanismo para superar las deficiencias del proceso de mantenimiento que existe en FACES, asimismo propiciará un nivel de competencia, de registros y de control, como respuesta inmediata a las fallas que se presentan, sin correr mayores riesgos, al implantarse de manera eficiente el Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias.

## **1.2 Interrogantes de la Investigación**

El problema anteriormente explicado nos conduce a formular algunas interrogantes que sirven para orientar el modelo de mantenimiento preventivo planteado en esta investigación.

¿Existe un procedimiento de inspección preventivo en la sede de FACES?

¿Se justifica un manual de mantenimiento preventivo de luminarias?

### **1.3 Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar una metodología para implementar el mantenimiento preventivo de luminarias del edificio sede de FACES como Patrimonio Cultural de la Humanidad dentro de la Ciudad Universitaria de Caracas.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Desarrollar un procedimiento para el mantenimiento de luminarias en una obra de valor patrimonial.
- Producir un Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias.
- Producir un instructivo para el uso del Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias.

### **1.4 Justificación**

El Manual de Mantenimiento Preventivo de las Luminarias del edificio sede de la Facultad de Ciencias, Económicas y Sociales (FACES) de la Universidad Central de Venezuela, es necesario en principio porque la normativa legal así lo establece, según se plantea en el manual internacional de la normativa de ISO 9000 (La Organización Internacional de Normalización).

Asimismo, se busca en la arquitectura moderna y el avance de la tecnología, que la iluminación llene ciertas características de ambientación que cubran las condiciones mínimas necesarias para garantizar la cobertura del ojo humano, de acuerdo a las exigencias de objetos y colores existentes en el área, cuyo entorno debe ser adecuado a las exigencias del trabajo (Ortiz – Ortiz, 1959).

Una explicación más patológica la afronta la Fundación MAPFRE (s/f), quien indica que la higiene industrial trata los controles del personal (técnica–biológica) sobre el medio ambiente, que conlleva a la organización del trabajo referido a los controles de ingeniería administrativos o de protección personal. De la misma forma, se afirma que las consecuencias de la falta de protección adecuada, de radiaciones de variada naturaleza, conduce a la catarata, que es un trastorno patológico clasificado como enfermedad profesional, cuyas radiaciones producen una opacificación del cristalino.

Otro enfoque de mayor riesgo lo precisa Ortiz y Ortiz (1959), el cual establece que cuando una persona recibe una carga eléctrica que produce efectos electrolíticos o químicos y biológicos, puede causar convulsiones, la pérdida de conocimientos, la quemadura y hasta la muerte.

El riesgo de las luminarias en mal estado no debe dejar de estimarse por las malas condiciones del sistema eléctrico causado por la antigüedad del edificio de la sede de FACES, por lo que requiere de mantenimiento preventivo.

No está demás enfatizar que los casos de lesión eléctrica son:

- 1) Bloqueo aurículo–ventricular con isquemia posterior y extrasistolia supranodal (bloqueo eléctrico del corazón).
- 2) El síndrome de wolf-parkinson-white (arritmia cardiaca, el corazón late desordenadamente).
- 3) Infarto al miocardio, que según la descarga eléctrica por su naturaleza es peligrosa; como la de 300 voltios y la alterna de 150 voltios, similares a la corriente utilizada en el edificio de FACES.

Por todo lo explicado, el Manual de mantenimiento preventivo de las luminarias, tiene como finalidad detectar, solicitar, procesar y corregir el mal funcionamiento de las luminarias, de tal forma de ofrecer a los estudiantes una mayor resistencia del ojo y cobertura del escenario, así como también los profesores y trabajadores administrativos quienes tienen un mayor esfuerzo en más de 8 horas diarias de estadía en el edificio de FACES; incorporando también un posible riesgo asociado a una carga de electricidad por cambio de lámparas y manipulación de cables eléctricos.

Por otro lado, también resulta beneficiada la Ciudad Universitaria de Caracas, porque el Manual de Mantenimiento Preventivo es un instrumento original, válido técnicamente y resulta una herramienta de trabajo que puede usarlo cualquier estructura de mantenimiento y que serviría para optimizar la administración de los recursos y planificar la existencia del inventario de las

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.

Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.

Co-tutor: Badin, Atias.

luminarias en cualquier área de la Universidad, a parte de que acondicionaría el ambiente laboral de forma que incida directamente en el rendimiento de la persona.

### **1.5 Sistema de Variables**

La Universidad Santa María (USM), en su edición Manual de Tesis de Grado de Magíster y Especialización (2001), define las variables de la siguiente manera: “...representan a los elementos, factores y términos que puedan asumir diferentes valores cada vez que son examinados, o que reflejan distintas manifestaciones según sea el contexto en el que se presentan” (p. 36).

Para Sabino (1994), es “cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores” (p. 74).

Es necesario definir los términos o variables que están siendo incluidas en esta investigación, porque permitirá que los investigadores, colegas o usuarios del estudio le den el mismo significado a las variables incluidas.

<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>
Desarrollar un procedimiento para el mantenimiento de luminarias en una obra de valor patrimonial.	Procedimiento para el mantenimiento de luminarias en una obra de valor patrimonial.	Es el estudio de las instalaciones de la sede de FACES, en las áreas de luminarias y el seguimiento de las tareas a seguir.
Producir un Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias.	Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias.	Es la explicación de los objetivos, estrategias, planificación, programación y control de los procesos de inspección de luminarias de la sede de FACES.
Producir un instructivo para el uso del Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias.	Instructivo para el uso del Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias.	Son las indicaciones del manejo del Manual de Mantenimiento Preventivo de las Luminarias.

Fuente: Elaborado por los Autores (2005), según formato de la USM (2001).

**Cuadro 1**  
**Identificación y definición de las variables.**

## 1.6 Definición de Operaciones de Variables

Arias (2001), define que un sistema de variables consiste, en una serie de características por estudiar, definidos de manera operacional en función de sus indicadores o unidades de medida.

El sistema puede ser desarrollado mediante un cuadro, donde se especifique sus dimensiones e indicadores y su nivel de medición.

El cuadro siguiente, muestra la variable en estudio y desglosa las dimensiones o aspectos derivados que se desarrollará; asimismo refleja con mayor detalle los indicadores.

<b>VARIABLE</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
Procedimiento para el mantenimiento de luminarias en una obra de valor patrimonial.	Estudio	Inventario de Luminarias.
Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias.	Plan	Objetivos, Estrategias, Planificación, Programación, Control (formularios).
Instructivo para el uso del Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias.	Indicaciones	Instructivo del proceso de mantenimiento.

Fuente: Elaborado por los Autores (2005)

### **Cuadro 2**

### **Operaciones de variables**

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes Relacionados con la Investigación.

Marcano y Ramírez (1987), en su Trabajo Especial de Grado “Normas para el mantenimiento del sótano del edificio de la Biblioteca Central de la Ciudad Universitaria de Caracas”, le dan mucha importancia a la organización de la Gerencia de Mantenimiento, la cual debe planificar los recursos humanos, materiales y económicos que permitan alcanzar ciertos objetivos de las funciones de mantenimiento.

Clasifica los tipos de mantenimiento en:

- a) **Mantenimiento correctivo:** es la acción de reparación para reestablecer a un bien sus condiciones normales de servicio u operación en la oportunidad posterior a la ocurrencia de la falla.
- b) **Mantenimiento predictivo:** se define como la forma de efectuar a un bien, la función del análisis y mediciones de las variaciones de su comportamiento o estado.
- c) **Mantenimiento preventivo:** es el tema tratado y se efectúa en forma planificada y programada con el fin de reducir la ocurrencia de fallas y mantener los equipos en operación. Se le caracteriza como una actividad bien planificada y programada, basada en inspecciones periódicas y sistematizadas donde se

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

efectúan pequeños ajustes y se practican una serie de servicios tales como: limpieza, lubricación, calibración, etc. Con la finalidad de reducir las ocurrencias de fallas. Reconoce que un buen programa de mantenimiento ofrece los beneficios de apoyar los procesos de producción, prever un mínimo de máquinas y equipos en mal funcionamiento, enfrentar el menor tiempo de paradas por defectos en el proceso y lograr la máxima seguridad personal.

Jiménez y Luces (1992), en su investigación “Formulación de un Plan de Mantenimiento para el Edificio de la Escuela de Metalurgia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela”, definen el plan de mantenimiento como una serie de actividades que se realizan en forma periódica y planificada, con el fin de efectuar pequeños ajustes y servicios para asegurar la disponibilidad de los bienes. Por lo que sugieren, se deben determinar los bienes a realizarle mantenimiento como son el inventario, los alcances, el historial de ocurrencias de fallas, especializando de los elementos más o menos críticos para optimizar las operaciones los recursos y el tiempo implicado.

El control de mantenimiento debe ser tal, que pueda evaluar los resultados obtenidos con los objetivos propuestos y así determinar qué acciones son necesarias para reducir al mínimo los costos a través de los programas y la estructura de la organización (Jiménez y Luces, 1992).

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.

Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.

Co-tutor: Badin, Atias.

Los sistemas en que se dividen las obras civiles, son: eléctricos, contra incendios, de instalación sanitaria, de refrigeración, gas, ascensores, de extracción y de acabados. Donde caracterizan el sistema eléctrico, cuyos elementos y dispositivos que conducen el flujo eléctrico a los aparatos y equipos que requieren de dicha fuerza externa de energía y se dividen en los sistemas eléctricos y de comunicación. Explican que la red de electrificación está formulada por los elementos: interruptores, tableros de distribución, tuberías y cables, aparatos de iluminación, tomacorrientes, interruptores de protección, dispositivos para el control del alumbrado y las cajas de empalmes. Mientras que la red de comunicaciones está conformada por los tableros de distribución, tele-formas, tuberías y cables (Jiménez y Luces, 1992).

Morales (1985), enfatiza que la Ingeniería es la aplicación de ciertos conocimientos, habilidades y actitudes abocadas a la producción de servicios y bienes de consumo que satisfagan necesidades y deseos de la sociedad, cuya importancia la tiene por la integración que realiza el ingeniero en el mantenimiento de estos bienes, ya que de su participación depende el mejoramiento y desarrollo de la economía, traducido en una mejor participación de servicios. Enfatiza que el mantenimiento en edificaciones, su aplicación prolongará la duración de sus aspectos estructurales, arquitectónicos y económicos controlando su deterioro en un período considerable de tiempo, que generalmente se incluye las estructuras básicas del edificio, instalaciones internas, mobiliario y equipo necesario para el mantenimiento en general. Y

concluye que toda edificación debe tener una intención especial durante su período de vida útil considerado normal, que el mantenimiento en edificaciones podemos clasificarlas en dos tipos:

- 1.- El mantenimiento de acabados: donde se realizan reparaciones rutinarias, periódicas y preventivas.
- 2.- El mantenimiento de la estructura: es más complejo y especializado porque recursos para realizar estudios de fallas en la estructura.

El mantenimiento de acabado en edificaciones puede clasificarse:

- a) Parte interior del edificio: plomería, aire acondicionado, ventilación, repuestos de lámparas, reparaciones eléctricas, etc.
- b) Parte exterior del edificio: mantenimiento de instalaciones eléctricas de alumbrado exterior, carpintería y fabricación de muebles, pintura e instalación de vidrios, ferretería, cerraduras, llaves y archivos.
- c) Mantenimiento de las instalaciones de los sistemas de distribución dentro del edificio, eléctricos, cañerías de agua, tuberías de gas, etc.
- d) Costos de operación y reparación de equipos, mantenimiento y herramientas necesarios para el mantenimiento del edificio.
- e) Costos de conserjería.

Gallardo (1984), indica que el mantenimiento más frecuente, es el correctivo. En esa época la Ciudad Universidad de Caracas concentraba las decisiones de la distribución de los recursos en el Rector, y éste autorizaba su utilización, previa solicitud, a través de llamadas telefónicas. La Dirección de Conservación y Mantenimiento, en ese entonces tenía bajo su responsabilidad la inspección de toda la Ciudad Universitaria, y contaba con un personal de 298 entre empleados y obreros con alto nivel de capacitación, manejaba un presupuesto semestral de 7.000.000 Bs., con el cual se cancelaba el personal, la electricidad (70.000 Bs. Mensuales), entre otros gastos. Dentro de sus actividades estaba la de asesorar, ejecutar y coordinar los trabajos de conservación y mejorar las obras civiles, conservar el mantenimiento de los servicios básicos, zonas verdes, preparar el programa de acción anual, y el presupuesto.

## **2.2 Antecedentes Históricos**

### **2.2.1 La Ciudad Universitaria de Caracas**

La Ciudad Universitaria de Caracas se proyectó en el año 1944 y se empezó a construir en 1945 por el arquitecto venezolano Carlos Raúl Villanueva. Se encuentra delimitada al norte por la autopista Francisco Fajardo y Plaza Venezuela, al sur por Los Chaguaramos, Santa Mónica y la autopista Valle-Coche.

La Ciudad Universitaria de Caracas fue creada como una Ciudad Jardín con atractivos especiales como el Jardín Botánico y el conjunto de edificios destinados a albergar las diferentes Facultades de la Universidad y sus dependencias administrativas, servicios deportivos, hospitalarios, culturales, residenciales, etc.

La Ciudad Universitaria fue inaugurada el 2 de Diciembre de 1953 como Centro Directivo-Cultural. Posee 202,53 hectáreas de terreno. Actualmente posee un área construida de 164,22 hectáreas, con un total de 75 edificaciones.

La Junta Nacional de Patrimonio Artístico y Cultural declara el 15 de Abril de 1.994 a la Ciudad Universitaria de Caracas como Monumento Histórico Nacional, según Gaceta Oficial de la República de Venezuela número 35.441. Delimitando el área protegida y ratificando la declaración el 10 de Julio de 1998, según Gaceta Oficial de la República de Venezuela número 36.472, resolución número 002/98.

Luego de reconocida la importancia de la Ciudad Universitaria de Caracas por el Gobierno Venezolano se procedió a la elaboración del expediente de postulación de la Ciudad Universitaria de Caracas a la Lista de Patrimonio Cultural. Proyecto de la Ciudad Universitaria de Caracas, Patrimonio 1998.

En su 24va. Reunión, el Comité de Patrimonio Mundial aceptó la inscripción de la Ciudad Universitaria de Caracas en la Lista del Patrimonio Mundial según lo establecen los criterios (i) y (iv), definidos por la Convención del Patrimonio de la UNESCO, para garantizar su conservación para la posteridad.

Criterio (i): La Ciudad Universitaria de Caracas es una pieza maestra de la planificación en ciudades modernas, arquitecturas y arte, creada por el arquitecto venezolano Carlos Raúl Villanueva y un grupo de distinguidos artistas de avanzada.

Criterio (iv): La Ciudad Universitaria de Caracas es un ejemplo fuera de patrones de la realización de urbanismo coherente, arquitectónico en ideas artísticas del siglo XX. Constituye una interpretación ingeniosa de conceptos y espacios de las tradiciones coloniales y es ejemplo de soluciones abiertas y ventiladas, apropiadas para un ambiente tropical.

El 30 de Noviembre del año 2000 fue declarada la Ciudad Universitaria como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO, ratificándose así a nivel internacional la obra más excepcional a nivel arquitectónico, urbanístico y artístico que se haya construido en el territorio nacional.

### **2.2.2 La Facultad de Ciencias Económicas y Sociales**

Villalobos (1998), expone en su trabajo de investigación que el 22 de Diciembre de 1721 en Caracas, por decreto de Felipe V, se inaugura la Real Pontificia Universidad de Caracas, sujeta a guardar fidelidad a la Monarquía y a la Religión Católica; por el cual egresaban Teólogos, Canonistas, Juristas y Médicos; convirtiéndose en 1826 en la Universidad Central de Venezuela.

Asimismo el autor comenta que en 1827, el Dr. José María Vargas, insta a la creación de los estudios de la Administración y Economía Política. De 1900 hasta 1935, la Universidad se enfrentó contra la dictadura de Cipriano Castro y José Vicente Gómez, pasando por muchas limitaciones, que dio origen a buscarle soluciones a las necesidades históricas como las áreas políticas, sociales y económicas, por el cual nace la idea de crear los estudios económicos en Venezuela.

La revista FACES, UCV (1998), indica que fue en 1940 cuando se dio inicio la creación de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, a través de las pautas de la Autonomía Universitaria establecida en la Ley de Educación, la cual implanta las Facultades con el fin de introducir los títulos de Doctores.

Jiménez (1998), también comenta que en el Reglamento del Instituto de Economía en 1947 (hoy llamado FACES) establece en el artículo 2: “El Instituto de la Economía es una organización consagrada al fomento de la cultura y de la investigación económica”, para las siguientes misiones:

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.

Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.

Co-tutor: Badin, Atias.

- a) Conocer y estudiar los hechos, problemas e ideas históricas y presentes en la economía venezolana.
- b) Analizar las diversas trayectorias y posibilidades de futuro desarrollo.
- c) Examinar las relaciones de Venezuela con la economía mundial.
- d) Desarrollar la investigación y fomentar los Trabajos Especiales de Grado y hacer extensión de sus resultados.
- e) Inspirar todas las actuaciones en un alto sentido de humanidad, colaborando con los organismos económicos internacionales en el pacífico bienestar de los pueblos y en la valoración plena de sus recursos humanos y materiales.

La revista FACES, UCV (1998), indica que su visión se cumple cuando se logra su expansión; en 1946 con la creación del Departamento de Administración Comercial, en 1948 con los Estudios Internacionales y en 1952 con Sociología y Antropología, y en 1958 con la Escuela de Trabajo Social. Relata y exalta la intervención que se realizó en 1951, con el decreto 321, al introducir la figura del Consejo de Reforma por el cual paralizó a la Universidad por 14 meses, dando su reinicio el 15 de diciembre después de la expulsión y renuncia de muchos docentes.

Fue en 1953, a través de una nueva Ley de Universidades que se deroga el decreto 321, cuyos planes de estudios se extienden a cinco años. Ayudó mucho a la Universidad los excesivos gastos públicos y la demanda interna, lo

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

cual trajo como consecuencia la movilización de las empresas internacionales y transnacionales, que permitió realizar convenios de desarrollo científico y financiero a través de la oferta de cursos especializados en el área bancaria, agricultura, transporte, recursos renovables, etc. (Jiménez, 1998).

Para 1953 la evidencia del crecimiento de la Universidad se hace mayor con la creación de la Escuela de Administración, abandonándose la figura de los Departamentos. Asimismo, se crearon las Escuelas de Sociología y Antropología, la de Estadísticas y Ciencias Actuariales y la de Estudios Internacionales. Del mismo modo, el área de investigaciones se avocó a publicar artículos científicos especializados, bibliografías, revistas y mantuvo las relaciones públicas interinstitucionales. También se desarrollaron las carreras de postgrado, en Ciencias Administrativas, Ciencias Económicas, Ciencias Sociales, Estadística y Actuariado, Investigaciones y Desarrollo Social y el Centro de Investigaciones Postdoctorales.

El Departamento de Mantenimiento, fue creado el año 2000, debido a la reestructuración de FACES, su objetivo es realizar el mantenimiento de pintura, limpieza, aire acondicionado, ascensores, impermeabilización, baños, aguas blancas y negras, los cambios de luminarias y de piso, entre otros, al edificio sede, a tres residencias Vargas, el edificio de Trasbordo (Escuela de Administración y Contaduría) las dependencias de: la Comisión de Estudios de Postgrado y el Centro de Extensión Profesional. En la actualidad tiene en su personal a un Ingeniero, una secretaria, un electricista con dos asistentes, dos

plomeros, un pintor y un jardinero; que integran un equipo de trabajo para la dirección, supervisión, y ejecución del mantenimiento

### **2.2.3 COPRED**

En 1994 se decretó Monumento Nacional a la Ciudad Universitaria de Caracas, y la UNESCO en el año 2000 avala el dossier presentado por la Universidad Central de Venezuela aprobando la declaratoria como Patrimonio Cultural de la Humanidad, creándose el Consejo de Preservación y Desarrollo de la Universidad Central de Venezuela (COPRED) cuya meta es ser el rector en materia de preservación y desarrollo de los bienes culturales y ambientales de la UCV. Entre sus funciones está asesorar todas las instancias universitarias en materia de preservación del patrimonio de la UCV y es responsable de las tareas relacionadas con planificación, supervisión, asistencia técnica, coordinación, control y seguimiento de todas las acciones relativas a la Planta Física bajo la premisa de su utilización y conservación de los valores tangibles.

Entre las normativas se considera que todos los espacios abiertos, edificaciones o de obras de arte requieren una intervención de mantenimiento preventivo, para lo cual deben registrar las documentaciones siguientes: carta de presentación, fundamentación de las actuaciones, memoria descriptiva, supervisión de COPRED, inspección de las obras (dependencias) y logística de ejecución de las obras.

## **2.3 Bases Teóricas**

### **2.3.1 Manual de Organización**

La Norma Internacional ISO 9000 (2000), en su Manual de Sistema de Gestión de la Calidad, tiene como objetivo lograr la satisfacción del cliente mediante la aplicación eficaz del sistema y a través del mejoramiento continuo.

Para lograr este objetivo hay que cumplir algunas premisas, tales como:

- a) Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización en su interacción.
- b) Determinar los criterios y métodos, medición y análisis necesarios para asegurar que tanto la operación y control de los procesos sean eficaces.
- c) Implementar las acciones preventivas y correctivas necesarias para alcanzar los resultados planificados y mejorar de forma continua los procesos.
- d) Tener un Manual de Calidad donde la documentación, las políticas, los objetivos y los procedimientos, puedan asegurar la eficacia en la planificación, operación y control de los procesos.

De igual forma, se considera de importancia vital la capacitación al personal, los espacios de trabajo y el análisis del producto que deben evaluarse permanentemente.

Toda la normalización aborda las acciones preventivas que condicione a la organización para determinar las acciones que eliminen las causas de inconformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales y deben establecerse los procedimientos documentados para definir los siguientes requisitos:

- a) Determinar las inconformidades potenciales y sus causas.
- b) Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de inconformidad.
- c) Determinar e implementar las acciones necesarias.
- d) Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- e) Revisar las acciones preventivas tomadas.

A diferencia de las acciones preventivas, también las acciones correctivas llevan un procedimiento estricto en cuanto a las definiciones y evaluaciones de sus procesos. ISO 9000 (2000), indica que las acciones correctivas, son las acciones que eliminan la causa de inconformidad con el objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. Recomiendan que estas medidas deben ser apropiadas a los efectos de las causas indeseadas encontradas.

En Venezuela, también se cuenta con otros lineamientos sometidos a las pautas de ISO 9000 que están adaptados a las necesidades de los sectores nacionales. Dichos lineamiento se encuentran definidos en el Modelo para el Aseguramiento de la Calidad Aplicable a la Inspección y Ensayos Finales de

COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales) 3003-90 (ISO 9003-87). En ella se define la política de garantizar a la población una gestión de calidad para satisfacer las condiciones del ambiente.

Entre las recomendaciones se identifican igualmente el seguimiento y la evaluación de los procesos: identificación de productos, equipos y situación de inspección, medición y ensayo, hojas de registro de control, manejo del almacenamiento, formación y entrenamiento, técnicas estadísticas y análisis de datos; y finalmente acciones preventivas seguidas de unas normas de seguridad.

Asimismo, el Manual de Normas y Procedimientos del Departamento de Mantenimiento y Servicios de FACES, establece las políticas, objetivos, identifica el servicio, observa la situación de la inspección, analiza las técnicas estadísticas e indica las normas de seguridad.

Esta investigación se centra en diseñar los lineamientos de los manuales ya establecidos en el área de luminarias de FACES. Parte de un diagnóstico, y recomienda desde la modificación de la estructura organizativa hasta el funcionamiento del personal y procedimiento para normalizar la gestión de forma eficaz.

### **2.3.2 La Organización del Departamento de Mantenimiento**

Serres y Loreto (1984), indican que la función del Departamento de Mantenimiento en principio es la mantener en buen estado las máquinas y las partes eléctricas de una empresa, al igual que los vehículos de transporte que operan dentro, así como fomentar la capacitación y actualización del recurso humano disponible, incentivar a los integrantes de dicho departamento a capacitarse en la prevención de accidentes y de incendios, formar parte del Comité de Higiene y Seguridad Industrial de la empresa, innovar los programas de mantenimiento a fin de que no se produzcan pérdidas ni retrasos en los trabajos y velar por el cumplimiento de las Normas de Seguridad Industrial.

Estos autores establecen que los programas de mantenimiento preventivo en su etapa de revisión deben facilitar el recorrido, establecer la cantidad de bombillos y la vida promedio de bombillos por tipo. Esto a la vez, debe contemplar los reportes de seguimiento del ritmo de trabajo, que son los bombillos reemplazados, el control de material utilizado, los reclamos atendidos, los reportes de interrupción, los reclamos y los reportes de inventarios. También debe soportarse con la investigación de los reclamos e interrupciones del sistema eléctrico.

Tambolero (s/f), dice que en el mantenimiento preventivo las inspecciones a las instalaciones, permiten analizar las situaciones de inseguridad de los trabajadores en la realización de sus funciones. Y para ello,

deben mantenerse controles de mantenimiento determinando la periodicidad a través de formularios para garantizar la seguridad y el buen funcionamiento de las condiciones del sistema eléctrico. Asimismo, hay que conocer las unidades funcionales de la organización que llevan a cabo las actividades de mantenimiento, programas, procedimientos de seguridad de trabajos, métodos de inspección, reparación o sustitución, registros, fechas futuras de inspección y operaciones.

Luego de las inspecciones, se requiere elaborar una serie de órdenes de trabajo diferenciando los trabajos posteriores y los de reparación. También, la programación de mantenimiento dispondrá de un registro que determine prioridades de trabajo, que precise cuando deben hacerse éstos mismos, necesidades de mano de obra y disponibilidad de materiales necesarios para efectuar los trabajos.

Después hay que realizar la planificación que contempla el por qué debe hacerse y quien lo hará, en qué consiste y cómo debe hacerse, donde debe hacerse, materiales necesarios y calendario de realización de las actividades.

Y por último, el control y evaluación del proceso antes descrito. Esta investigación no evaluará la aplicación del manual, sino que llegará a establecer las bases del control.

Se entiende que el control de mantenimiento es la planificación de la operación específica, que provee los riesgos de cada operación de mantenimiento, dicta las normas de seguridad, selecciona y forma el personal idóneo y controla las piezas de intercambio.

Maldonado (1971), define el mantenimiento preventivo, como un sistema de previsión de averías por medio de una serie de inspecciones que son controladas, considera la necesidad de realizar un manual de mantenimiento preventivo con la ilustración del organigrama de funcionamiento, que establezca la responsabilidad de cada persona, fechas de ejecución, así como la existencia de un Taller Eléctrico para realizar ajustes, reparaciones y tener previsto un presupuesto de inventario con un año de anticipación, para garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones.

De la misma forma el autor precisa que la responsabilidad de la Dirección de Ingeniería en el área de mantenimiento, es la normalización de las instalaciones y equipos en uso, por medio de una documentación determinada en el proceso, donde se mide la seguridad de funcionamiento de acuerdo a la necesidad.

Específica, que la organización administrativa de los Departamentos de Mantenimiento, se refiere a los distintos documentos que se utilizan en el mantenimiento preventivo, que consta de un inventario y la codificación de todos los elementos. Así como las fichas de instalación en las cuales se deben

indicar símbolos de la instalación, características y nombres, planos, ubicación, fabricante y año, costo inicial y previsión de mantenimiento, que arrojará las estadísticas. Luego mediante las órdenes de trabajo, se solicita la tarea a los talleres, que pueden hacerlo las oficinas de programación en sus inspecciones. Los avales de los Ingenieros estiman el tiempo de mano de obra y las máquinas, finalizando con las fichas de revisión y las fichas de pedido de materiales.

Otro punto de referencia más actual, la plantea el COPRED, en sus Lineamientos Generales de Intervención para las Edificaciones de la Ciudad Universitaria de Caracas, el 12 de noviembre de 2004, que determina los criterios de intervención en los aspectos de conservación integral y regula el mantenimiento en las edificaciones para el mejor funcionamiento, actualización tecnológica y reintegración.

### **2.3.3 Caracterización de las lámparas fluorescentes**

Se indicó que esta investigación se restringe al Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias en el edificio sede de FACES. En tal sentido La Toison (1968) define los tubulares fluorescentes “como lámparas de descarga en vapor de mercurio de muy baja presión, con lo que se obtiene la emisión privilegiada de la radiación ultravioleta de 2537 Å., que es una radiación de resonancia del mercurio”.

Ereú (2000), clasifica los tipos de lámparas fluorescentes en:

- a) “Lámparas fluorescentes de encendido rápido con

precalentamiento de electrodos.

- b) Lámparas fluorescentes de encendido instantáneo sin precalentamiento (slimline).
- c) Lámparas fluorescentes especiales para grandes fluctuaciones de voltaje.
- d) Lámparas fluorescentes especiales de encendido a bajas temperaturas.
- e) Lámparas fluorescentes de flujo dirigido.
- f) Lámparas fluorescentes para alimentación por corriente directa.
- g) Lámparas fluorescentes de gran potencia.
- h) Lámparas fluorescentes de alta tensión”.

(Cita Pág. 29)

En las instalaciones de FACES, se utiliza la lámpara fluorescente de encendido rápido con precalentamiento de electrodos alimentados por corriente alterna de 125 V ó 220 V.

Las características más importantes de las lámparas fluorescente, según el autor Ereú (2000) son: potencia (W) de 4 a 215; flujo luminoso de 1.000 a 15.000 lúmenes; eficiencia de 40 a 93 lm/w; vida útil 12.000 horas; tiempo de encendido de 2 a 3 segundos; tiempo de reencendido de 2 a 3 segundos, tiempo de color de 2600 a 6500 (°K); color: diferentes blancos; rendimiento de color de 50% a 97%; posición de funcionamiento: cualquiera; formas del bulbo tubular: U, Circular y W; pérdida de flujo 25%; uso: residencial, comercio u oficina;

luminancia:  $8 \times 10^3 \text{ Cd/m}^2$ ; factor de depreciación 0.83; bulbo t-12, longitud en centímetros de 121.92.

Ereú (2000) indica, que la lámpara fluorescente esta constituida por una descarga de vapor de mercurio de baja presión y una pequeña cantidad de gas inerte (Argón) para el arranque y la regulación, la superficie interna esta cubierta por una capa de polvo fluorescente o fósforo, también contiene un electrodo sellado en cada extremo interno, igualmente en su constitución se encuentra los cátodos que al calentarse producen electrones.

También explica del funcionamiento, que al conectar la lámpara, los cátodos emiten electrones que provienen de la pasta que los recubre, denominando ese proceso como “Emisión Termoiónica”. Esos electrones circulan entre los electrodos, chocan con las moléculas de gas de argón y producen carbón, este es aprovechado junto con el choque que también se produce con los átomos de mercurio evaporizándolos, provocando los desplazamientos de los electrones que forman sus capas y es así, como emiten energía en forma de radiación ultravioleta. Estas a su vez son aprovechadas para excitar las sustancias fluorescentes y transformar las radiaciones ultravioletas en radiaciones visibles.

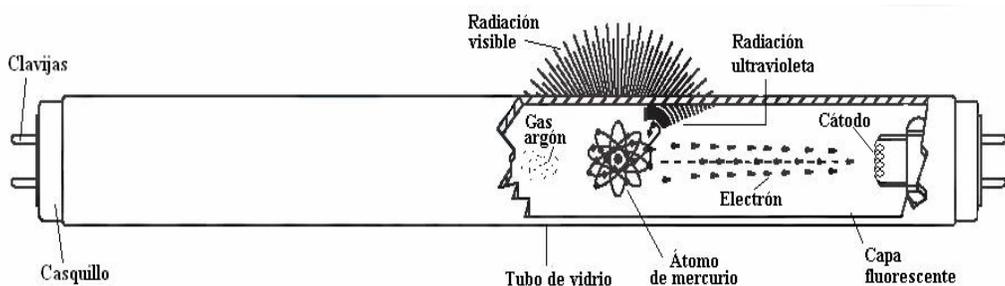


Figura N° 1. Partes principales de una lámpara fluorescente.

Ereú (2000), “Las lámparas fluorescentes poseen características de resistencia negativa y por lo tanto se debe operar en forma conjunta con un dispositivo de corriente limitada (balasto) para evitar que la corriente se escape y además de un dispositivo para el arranque (cebador)”. (Cita Pág. 21).

El autor afirma que un balasto de buena calidad tiene una vida útil de 12 a 15 años, aproximadamente (75.000 horas), donde el calor es el principal enemigo. Se ha demostrado que un incremento de 10°C por encima de los 90 °C en la caja del balasto reduce su vida útil a la mitad, por lo que justifica el mantenimiento preventivo.

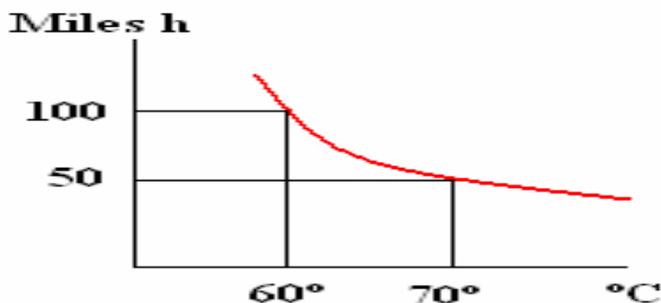


Figura N° 2. Duración en miles de hora de un balasto magnético.

La función del balasto en las lámparas fluorescentes es calentar los electrodos, aplicar el voltaje adecuado para producir la descarga y limitar la corriente del bombillo una vez encendido. Debe conectarse al bombillo que especifica el fabricante para no afectar su vida útil (Ereú 2000).



Figura N° 3. Tipos de balastos.

Asimismo Ereú (2000), define: “El cebador está constituido de dos laminillas bimetálicas, las cuales se encuentran en un ambiente de gas neón, además contiene un condensador para evitar las interferencias de radio. El funcionamiento del cebador es que, al conectar el circuito de la lámpara fluorescente, entre las laminillas bimetálicas se produce una pequeña descarga eléctrica a través del gas, calentándose el ambiente y logrando así que esta se doblen lo suficiente para cerrar el circuito, y de esta forma permitir la circulación de corriente por los electrodos, que al ponerse incandescentes emiten electrones” (Cita Pág. 26).

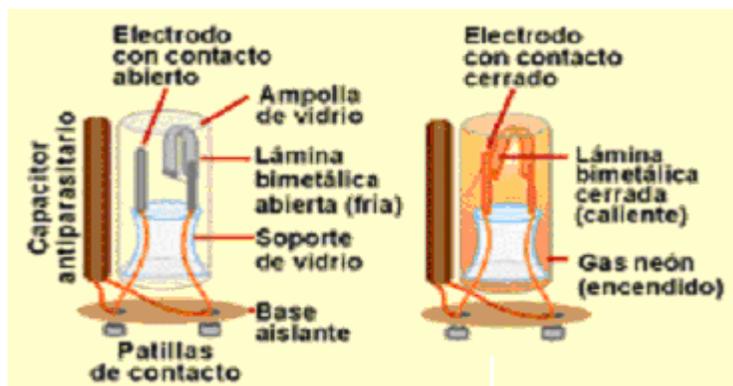


Figura N° 4. Partes del cebador de destello.

Instantes después las laminillas se separan abriendo el circuito, en este momento en la bobina se producen cambios bruscos de corriente lo que induce un pico de tensión, el cual es aprovechado para ionizar el gas en la lámpara, luego el circuito es cerrado a través de la lámpara, quedando en el cebador un pequeño voltaje que no permite que el gas dentro de este se vuelva a ionizar, impidiendo que las laminillas se doblen nuevamente.

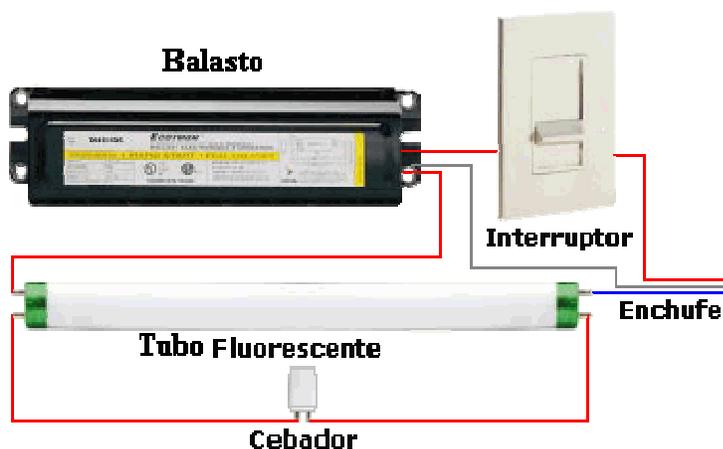


Figura N° 5. Circuito de una lámpara fluorescente.

El ennegrecimiento en una lámpara fluorescente es el indicador más perceptible de un mal funcionamiento y del fin de su vida útil. Estas manchas ocurren de maneras distintas, que a continuación se explican:

- a) Ennegrecimiento paulatino en ambos extremos: es debido al envejecimiento del mismo y lo provocan las partículas del cátodo.
- b) Anillos en uno o ambos extremos (rojo castaño): es debido al desgaste y arranque inadecuados
- c) Raya oscura longitudinal: es debida a glóbulos de mercurio condensados. Este problema se puede solucionar girando el tubo
- d) Manchas densas en los extremos: el material de los cátodos se desprende rápidamente. Este problema puede ser debido a que el cebador sea defectuoso (parpadeo) o bien que los contactos del cebador estén soldados.

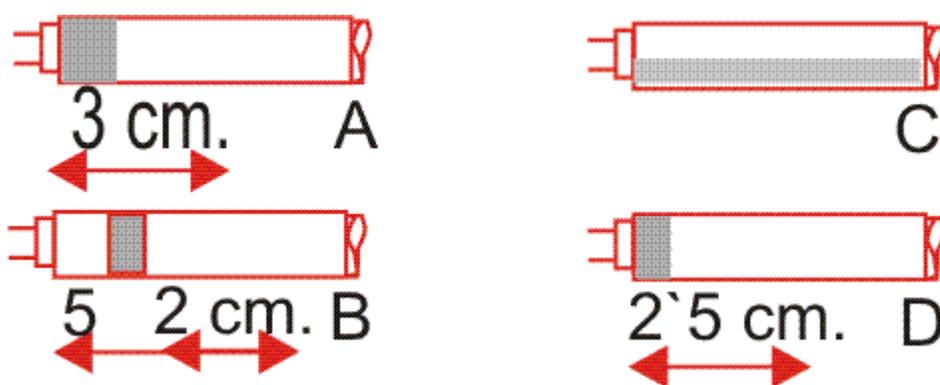


Figura N° 6. Manchas en las lámparas fluorescentes.

### **2.3.4 El Sistema de Iluminación**

Favié y otros (1963), indica que el hombre requiere de un buen alumbrado, de manera que el ojo se adapte al cubrimiento de la tarea visual y el espacio, porque su deficiencia causa fatiga corporal y psíquica, que también ocurre cuando la lámpara está mal apantallada o si la mesa presenta un brillo molesto. Recomienda que el alumbrado deba ser práctico en el sentido de los requisitos cuantitativos y cualitativos para que sea agradable y confortable la iluminación y el ambiente.

A la vez, estima conveniente plantearse las cualidades principales del alumbrado para proyectar una instalación, que son:

- a) La intensidad de iluminación.
- b) La distribución espacial de luz, que comprende la combinación de la luz difusa y la luz dirigida, el ángulo de incidencia, la distribución de las luminarias, la medida de la homogeneidad y el grado de deslumbramiento.
- c) El color de la luz y la reproducción de colores.
- d) La elección de la fuente de luz y su armadura.

Refleja el autor, que los valores de la intensidad de iluminación de la luz natural, deben estar en el orden de 10.000 a 20.000 lux, y establece un estándar de alumbrado, identificado en la siguiente parte.

El cuadro N° 3, Normas del Alumbrado, clasifica la clase de trabajo, y las condiciones del buen alumbrado y del muy buen alumbrado.

Clase de Trabajo	Muy buen alumbrado (lux)	Buen alumbrado (lux)
Oficina	1500	750
Sala de espera	150	75
Pasillo	150	75
Escuelas	500	250
Aulas	500	250
Tiendas	1000	500
Industrias	5000	2500
Iglesias	150	75
Hogares	1000	500

**Cuadro N° 3**  
**Normas del alumbrado.**

Fuente: Favié y otros (1963).

Identifica el autor Morales (1985), que ante la oscuridad la intensidad de la luz debe triplicarse y que las personas de mayor edad requieren mayor luz; por ejemplo, las personas hasta los 10 años requieren una iluminación de 175 lux; entre los 11 y 40 años, 500 lux; y a los 60 años 2.500 lux.

Ramón San Martín Páramo (2003), define el sistema de alumbrado como el conjunto de elementos que proporcionan energía luminosa en una situación determinada, cuyo elemento esencial es la fuente de luz (el sol) que genera la energía luminosa mediante la transformación de otro tipo de energía: térmica, química, eléctrica.

El segundo elemento es la luminaria, que transforma la distribución espacial de luz generada por la fuente en la forma más adecuada a las necesidades del ojo. El alumbrado artificial actual se utiliza casi con exclusividad. La transformación de energía eléctrica en luminosa de las lámparas comerciales hoy en día se basa en los fenómenos físicos de emisión técnica, luminiscencia y fotoluminiscencia.

En el cuadro n° 4, se indican los tipos de lámparas, la vida media, que es el número de horas de funcionamiento a los cuales la mortalidad de un lote representativo de fuentes de luz del mismo modelo y tipo, alcanza el 50% en condiciones estandarizadas, y la vida útil que es la vida económica específica para el tiempo de funcionamiento rentable. La depreciación del flujo emitido y la frecuencia de mortalidad conllevaron a una disminución de las prestaciones lumínicas y un incremento de los costos de mantenimiento que aconsejan su sustitución aunque se mantengan en funcionamiento.

En la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales las lámparas fluorescentes, cuyo rendimiento debería ser el especificado, estandarizado y

diseñado por la fábrica; se le observa un rendimiento de la vida media, quizás por condiciones que requieren de un análisis más profundo de luminotecnia.

<b>LÁMPARA</b>	<b>VIDA MEDIA (horas)</b>	<b>VIDA ÚTIL (horas)</b>
Incandescencia	1.000	1.000
Incandescencia halógena	2.000	2.000
Fluorescencia tubular	10.000	7.500
Fluorescencia compacta	8.000	6.000
Vapor de mercurio a alta presión	24.000	16.000
Luz - mezcla	9.000	6.000
Vapor de sodio a baja presión	22.000	12.000
Vapor de sodio a alta presión	20.000	15.000

Fuente: San Martín Páramo (2003).

**Cuadro 4**

**Lámparas: vida media y vida útil.**

Boast (1973), define la norma de iluminación como una decisión, un equilibrio económico entre el equipo disponible, los costos de montaje y de funcionamiento. Para ello debe tomarse en cuenta el tamaño del objeto, del

brillo entre el objeto y el campo, el tiempo disponible, la capacidad visual, la inteligencia, la experiencia, el tiempo de reacción, la concentración y la distracción. Asimismo recomienda que un establecimiento práctico de las normas deba estar relacionado con las necesidades económicas de la producción de luz, así como también los niveles máximos deseables.

Baschuk (1977), establece que las precauciones contra el deslumbramiento excesivo son: la protección de todas las lámparas que hayan de instalarse dentro del campo de la visión normal, el uso de colores claros sobre techos y paredes, el montaje de las fuentes de luz por encima de la línea de visión normal y la reducción de la luminancia a límites razonables.

## **2.4 Bases Legales de la Investigación**

El Decreto Reglamentario N° 4.160 de la Ley Nacional N° 19.587 sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, en el Art. 120, define la iluminación en los lugares de trabajo, natural o artificial, deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- a) “La composición espectral de la luz deberá ser adecuada a la tarea a realizar, de modo que permita reproducir u observar los colores en la medida que sea necesario para la tarea.
- b) Cuando la tarea se realice sobre elementos móviles, o el equipo del local los contenga, se usarán sistemas que no produzcan efecto estroboscópico.

- c) La intensidad de la iluminación será adecuada a la tarea a efectuar, teniendo en cuenta el mínimo tamaño a percibir, la reflexión de los elementos que constituyen la tarea, el contraste y duración de la misma y el movimiento.
- d) Las fuentes de iluminación no deberán producir deslumbramiento, directo o reflejado para lo que se procurará distribuir convenientemente las luminarias y superficies espectaculares existentes en el local.
- e) La uniformidad de la iluminación, así como las sombras y contrastes serán adecuados a la tarea que se realice”.

El Artículo 121 de la Ley Nacional N° 19.587 sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, habla de la composición espectral de la luz utilizada que deberá ser acorde con el destino del local y las tareas a realizar.

Cuando las tareas a realizar no requieren el correcto discernimiento de los colores y sólo una visión adecuada de volúmenes, será admisible utilizar fuentes luminosas monocromáticas o de aspecto limitado siempre que no produzcan efectos psicológicos adversos en los usuarios.

El Artículo 123 de la referida Ley, identifica la intensidad de la iluminación o nivel mínimo de iluminación, medida sobre el plano de trabajo, establecida en la siguiente relación:

Intensidad mínima de iluminación sobre el plano de trabajo,

- a) “Tareas que exijan máximo esfuerzo visual: 1500 luxes.
- b) Tareas que exigen gran esfuerzo visual: 700 luxes.
- c) Tareas que exigen bastante esfuerzo visual: 400 luxes.
- d) Tareas que exigen bastante esfuerzo visual corriente: 200 luxes (conferencia).
- e) Tareas que exigen poco esfuerzo visual: 100 luxes (escaleras, cuartos de aseo, depósitos).
- f) Tareas que no exigen esfuerzo visual: 50 luxes (pasillos)”.

Otra normativa que aporta importantes condiciones es la Ley sobre Conservación y Mantenimiento de las Obras e Instalaciones Públicas Gaceta Oficial N° 30.483 del 26 de Agosto de 1974.

En su Artículo 1 determina que, se regirá sobre todo lo relativo a la conservación y mantenimiento de las obras, edificaciones y demás instalaciones de la Administración Pública.

El Artículo 2 crea la Fiscalía General de Mantenimiento la cual funcionará como dependencia del Ministerio de Obras Públicas, hoy reestructurada por el Ministerio de Finanzas.

El Artículo 3, limita a la Fiscalía General de Mantenimiento para asesorar al Ejecutivo Nacional con una política coherente en materia de conservación y mantenimiento teniendo las siguientes atribuciones:

- 1.- “Establecer, unificar y corregir las normas de mantenimiento.
- 2.- Revisar y aprobar los programas de mantenimiento.
- 3.- Inspeccionar las obras públicas y señalar a los órganos competentes las deficiencias de mantenimiento.
- 4.- Levantar un inventario general y mantenerlo actualizado.
- 5.- Promover el desarrollo de una conciencia de conservación y mantenimiento”.

Recomienda la elaboración de adecuados programas que contengan los siguientes elementos:

- 1.- “Desarrollo de personal, política, sentido de responsabilidad y formación de grupos.
- 2.- Inventario actualizado.
- 3.- Establecimiento de equipos.
- 4.- Creación de las construcciones técnicas indicando el personal preciso y control de tiempos.
- 5.- Obtención del número de operarios/hora por equipos e instalación.
- 6.- Elementos de control.
- 7.- Información de las actividades cumplidas por las unidades ejecutadas.
- 8.- Talleres de preparación y programación”.

Actualmente es el Ministerio de Infraestructura (MINFRA) quien está a cargo de las obras civiles y proyectos de mantenimiento público, pudiendo también realizar estas funciones dentro de la Universidad.

Igualmente se precisa que anteriormente estas funciones estaban adscritas al Ministerio de Desarrollo Urbano (MINDUR) y antes de ésta institución las ejecutaba el Ministerio de Obras Públicas.

Hoy día no existe en MINFRA ninguna documentación porque al incendiarse la Torre Este de Parque Central en Octubre del 2004, sitio donde se ubicaba el archivo, se perdió todo el material de texto y documentación que recogía la historia del desarrollo de las Obras Públicas en Venezuela.

## 2.5 Definiciones de Términos

**Ángulo de incidencia ( $\alpha$ ):** es el ángulo que forma el rayo luminoso con la superficie.

**Balasto:** es un aparato formado básicamente por una bobina de hilo de cobre esmaltado montada sobre un núcleo magnético alojada en una caja metálica.

**Candela ( $cd$ ):** intensidad luminosa emitida por un lumen en un ángulo sólido y dirección específica.

**Cantidad de luz ( $Q$ ):** flujo luminoso emitido por unidad de tiempo.

**Cuerpo de la luminaria (carcasa):** envoltura metálica protectora del balasto. Del enrollado de los balastos magnéticos comunes salen dos o tres cables (en dependencia de la potencia de la lámpara), que se conectan al circuito externo. Puede estar fabricado en los siguientes materiales: plancha de acero, acero inoxidable, aleación de aluminio o plástico (termoplástico).

**Deslumbramiento:** brillo que produce molestia, interferencia, fatiga visual y disminución para distinguir objetos.

**Efecto estroboscópico:** variación de la emisión luminosa debido a la variación periódica de la corriente.

**Eficiencia de una luminaria:** es la relación del flujo emitido por la luminaria y el emitido por la lámpara desnuda.

**Excitador, ignitor:** es un dispositivo que, en asociación o no con el balasto, genera picos de alta tensión que van desde los 2 kv. y hasta los 5 kv., para provocar el encendido de las lámparas. Es un elemento muy confiable debido a que el pulso generado es de baja energía.

**Fotoluminiscencia:** es la luminiscencia producida por la absorción de radiaciones ópticas.

**Fuente de luz:** manantial que transforma su energía en otra de tipo radiante perteneciente al espectro visible.

**Flujo eléctrico:** es la tensión presente en las instalaciones eléctricas.

**Flujo luminoso ( $\Phi$ ):** es la potencia lumínica emitida en forma de radiación luminosa a la que el ojo humano es sensible. Su unidad es el lumen.

**Iluminancia ( $E$ ):** es el flujo luminoso recibido por una superficie. Constituye un dato importante para valorar el nivel de iluminación en el área de trabajo. Su unidad es el lux.

**Instrumento del Manual de Mantenimiento:** es la relación del proceso de gestión, control y evaluación del Manual de Mantenimiento Preventivo y del Procedimiento respectivo.

**Intensidad luminosa ( $I$ ):** es el flujo luminoso por unidad de ángulo sólido radiado en una determinada dirección.

**Lámpara, bombilla:** fuente luminosa construida con el objeto de producir luz.

**Luminaria:** son aparatos que controlan la distribución de la luz emitida por una o varias lámparas. Contiene todos los accesorios necesarios para protegerlas, conectarlas a la red y fijarlas. Se clasifican desde el punto de vista óptico en:

- **Luminaria simétrica:** si el flujo se reparte uniformemente en todas las direcciones.
- **Luminaria asimétrica:** la distribución del flujo no es simétrica.

**Luminancia ( $L$ ):** la luminancia en una superficie en una dirección determinada es la relación entre la intensidad luminosa en una dirección y la superficie aparente.

$$L = I / (S \cdot \cos \alpha), [ \text{cd/m}^2 ]$$

La luminancia es lo que produce en el órgano visual la sensación de claridad, pues la luz no se hace visible hasta que es reflejada por los cuerpos. La mayor o menor claridad con vemos los objetos igual iluminados, depende de su luminancia.

**Lumen ( $lm$ ):** unidad del flujo luminoso.

**Luminiscencia:** es la radiación luminosa emitida por un cuerpo por efecto de un agente exterior que excita los átomos de dicho cuerpo.

**Lux ( $lx$ ):** unidad de iluminación en el sistema internacional que equivale a la iluminación de una superficie que recibe normal y uniformemente repartido un flujo de un lumen por metro cuadrado.

**Luz:** es una forma de energía radiante a la cual el ojo es sensible. La luz que vemos es una pequeña porción del amplio sistema de energía oscilante que incluye los rayos X, luz ultravioleta UV, las infrarrojas, las microondas y las ondas de radio, todas ellas conocidas como el espectro electromagnético. La manera en que percibimos la apariencia de los objetos depende de cómo estos reflejan la luz y de cómo están iluminados.

**Manual de Mantenimiento Preventivo:** es la guía que determina los lineamientos del contexto institucional respecto a los objetivos, políticas, normativas, estructura organizativa y procedimientos de control y evaluación de las luminarias de FACES.

**Obra de Valor Patrimonial:** es la infraestructura de la Universidad Central de Venezuela, conservada desde 1945, declarada Patrimonio Cultural del Mundo por la UNESCO, el cual su historia remonta desde los siglos de la colonización.

**Procedimiento del Manual de Mantenimiento Preventivo:** es la justificación conceptual de la forma cómo se realizó el Manual de Mantenimiento Preventivo.

**Procedimiento de Mantenimiento de Luminarias:** son las prácticas operativas que realiza el personal especializado, que consta de las actividades consecutivas programadas para cambiar las luminarias.

**Red de electrificación:** es la distribución de la tensión en todos los puntos eléctricos de la edificación.

**Rendimiento luminoso ( $\eta$ ):** flujo que emite la fuente de luz por cada unidad de potencia eléctrica consumida para su obtención.

**Temperatura de color:** es el color aparente de una fuente luminosa medido en °K con referencia al cuerpo negro de Planck calentado hasta que el punto emita la misma luz.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLOGICO

En este capítulo se presenta el tipo, diseño de la investigación y el procedimiento seguido, que determinan el proceso científico de la generación de resultados.

#### **3.1 Tipo y Diseño de la Investigación.**

Se define esta investigación de tipo Proyecto Factible, según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (1998) como:

“La investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un Modelo Operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formación de políticas, programas, métodos o procesos ... el proyecto se apoya de una investigación documental y de campo o un diseño que incluya ambas cualidades.”

El nivel de la investigación es descriptivo, definida por Sabino (1994), “se proponen conocer grupos homogéneos de fenómenos utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento... describe hechos a partir de un modelo teórico definido previamente”.

La investigación, está centrada en una inspección del edificio sede de FACES, que conlleva a diseñar un procedimiento para organizar un manual e instructivo, que garantice el mantenimiento preventivo de las luminarias de sus instalaciones físicas.

El diseño de la investigación, conceptualizada como la estrategia que se ha de cumplir para desarrollar la investigación, contiene de una manera estructural cada etapa del proceso. De tal forma, que se identifica como “Diseño de Investigación Bibliográfica”, porque se analizan los diferentes documentos de forma minuciosa y de “Campo” porque se diagnostica y se realiza el inventario a través de las inspecciones, para luego detectar el problema que se le dará respuesta a través de una propuesta que es el Manual de Mantenimiento Preventivo. Los documentos analizados fueron textos especializados, Trabajos Especiales de Grado, Leyes y Normativas, las cuales proceden a la sectorización de conocimientos en diferentes etapas del conocimiento científico, para de esta forma pueda obtenerse una correlación que valide los conocimientos.

### **3.2 Población y Muestra**

La población de FACES es de 2314 docentes, 200 del personal administrativo y aproximadamente 10.000 estudiantes. El objeto de estudio son las luminarias del edificio de FACES y por ello la inspección se realizó a nivel de las instalaciones existentes, como se muestra en el cuadro siguiente:

<b>PISOS</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>
SOTANO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SALA DE ENSAYOS</li> <li>- AUDITORIO CARLOS MARX</li> <li>- SALA ODEES</li> <li>- LOCAL GTE.</li> <li>- GRUPO ECOLÓGICO</li> <li>- IPOSTEL</li> <li>- MANTENIMIENTO</li> <li>- DESARROLLO CULTURAL</li> <li>- CENTRO DE COPIADO</li> </ul>
PLANTA BAJA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CAFETÍN</li> <li>- LIBRERÍA</li> <li>- AUDITORIO CESAR RIOS</li> </ul>
PISO 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIBLIOTECA</li> <li>- OFICINA DE ADMISIÓN</li> </ul>
PISO 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LABORATORIO DE COMPUTACIÓN</li> <li>- SALA DE PROFESORES</li> <li>- DIRECCIÓN ESCUELA DE ECONOMIA</li> </ul>
PISO 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SALA B. FERRER</li> <li>- AULAS DE ESCUELA DE ECONOMIA</li> </ul>
PISO 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SALA J.G. ROSCIO</li> <li>- AULAS ESCUELA DE ESTUDIOS INTERNACIONALES</li> </ul>
PISO 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SALA DE COMPUTACIÓN</li> <li>- DIRECCIÓN DE SALA DE LECTURA</li> </ul>
PISO 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AULAS DE ESCUELA DE SOCIOLOGIA</li> </ul>
PISO 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SALA DE TRADUCCIÓN SIMULTANEA.</li> <li>- DIRECCIÓN SALA DE COMPUTACIÓN.</li> </ul>
PISO 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TESORERIA Y CAJA</li> <li>- DEPARTAMENTO DE PERSONAL</li> <li>- CONTABILIDAD</li> <li>- PRESUPUESTO</li> <li>- COMPRAS</li> <li>- INFORMÁTICA</li> <li>- DECANATO</li> </ul>

**Cuadro N° 5**  
**Población en Estudio**

Esta investigación se limita al objeto de estudio que son las luminarias del edificio de FACES, por el cual se cumplió con la inspección a las instalaciones en diferentes horarios y se entrevistó al usuario, especialmente a los gerentes o directores de Escuela como autoridad y parte responsable de la planificación y ejecución del presupuesto y de la gestión administrativa.

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

En tal sentido, se estudia las cantidades de luminarias y sus condiciones físicas, como también la necesidad de iluminación que requiere el usuario en las instalaciones del edificio.

### 3.3 Instrumento

El instrumento seleccionado para recoger información fue la entrevista aleatoria a la población de FACES, con el fin de diagnosticar una situación más real sobre las condiciones y aspecto situacional de la población usuaria.

	<b>ENTREVISTADO</b>
1	MERVIN RODRÍGUEZ Director de la Escuela de Estudios Internacionales
1	EDGARDO RAMÍREZ Coordinador Académico Escuela Estudios Internacionales
1	DORA ARELLANO Jefa de Presupuesto
1	LUIS DAMIÁN Representante del Profesorado
1	HÉCTOR VELIZ Jefe de Mantenimiento y Servicios
1	EVELYN SALAVERRÍA Asistente del Departamento de Mantenimiento y Servicios
1	MIGUEL GUILLÉN Electricista del Departamento de Mantenimiento y Servicios
6	ESTUDIANTES DE ESCUELA DE ECONOMÍA
13	TOTAL

**Cuadro N° 6**  
**Entrevistas realizadas al personal de FACES**

### **3.4 Procedimiento Metodológico**

El procedimiento refiere brevemente las fases que se cumplieron para la realización de la investigación y se identifican los métodos y técnicas aplicadas.

#### Fase I

La inspección del edificio de FACES, permitió identificar, clasificar y diagnosticar las luminarias existentes, así como las consecuencias que le ocasiona al usuario.

#### Fase II

La búsqueda de los antecedentes del estudio propuesto, a través de la revisión de diversos Trabajos Especiales de Grado, libros de texto, folletos, revistas, entrevistas; para luego relacionarlo con la realidad existente, observada y registrada en formatos diseñados por los autores, posteriormente analizada dando cabida a la presentación de un manual e instructivo.

Se entrevistó a las autoridades competentes y personas de la comunidad del edificio sede de FACES para validar las observaciones encontradas y conocer de sus actividades, expectativas y perspectivas respecto al mantenimiento de las luminarias.

### Fase III

Se armó la concepción del marco teórico. Se seleccionó la bibliografía y se revisaron los diferentes conceptos científicos extrayendo los resultados, ideas y conclusiones que determinan una realidad. Las variables desarrolladas, se contrastaron con la opinión de los autores, según su experiencia, percepción y razonamiento, lo que arrojó conclusiones, recomendaciones y la formulación del procedimiento según la inspección.

### Fase IV

Se diseñó el Manual y su respectivo Instructivo, se procedió a verificarlos, retroalimentarlos por personal de la Universidad y profesionales externos; para posteriormente evaluarlos por los tutores académicos.

El método utilizado es el deductivo, definido como la planificación reflexiva del estudio, de carácter global y de coordinación de operaciones, el cual plantea un tratamiento del conocimiento de lo general a lo específico en el desarrollo de cada variable contemplada en la investigación.

Las técnicas como elementos prácticos y operativos fueron el resumen, el análisis, la comparación y descripción de los conceptos y teorías consultadas.

### **3.5 Procedimiento para la Elaboración del Manual de Mantenimiento Preventivo.**

La importancia del Manual de Mantenimiento Preventivo radica en la necesidad de conocer a nivel del Departamento de Mantenimiento y Servicios, ¿hacia dónde van?, ¿cuáles son sus perspectivas?, ¿su nivel situacional? y ¿con qué cuentan para minimizar los riesgos laborales?

Su prioridad, implica un parámetro de planificación, que le de seguridad al empleado, de tal forma que genere tanto la productividad como la identificación con su organización, a tal punto de crear las correcciones y proyecciones a la institución y satisfacción al usuario.

El Departamento de Mantenimiento y Servicios, es un área de acción básica para minimizar los riesgos físicos, donde la seguridad y las condiciones laborales o estudiantiles son prioritarias para la prosecución de los estudios o la disposición del recurso humano a seguir sus labores y dar un mejor rendimiento. La falta de planificación para la realización del mantenimiento, ha ocasionado daños corporales a estudiantes y empleados, como ha sucedido en el piso 4 de FACES, donde huecos en el piso y oscuridad han ocasionado caídas.

Las organizaciones empresariales y las instituciones educativas, requieren de planificación y administración de los recursos de tal forma que den un rendimiento máximo, que satisfaga las necesidades de los usuarios.

Por ello, la planificación requiere de una documentación dentro de la cual se perfila el manual de mantenimiento: que puede definirse como un instrumento de planificación organizacional para proteger a los ciudadanos minimizando los riesgos laborales y proyectando el mantenimiento y la durabilidad de la infraestructura en condiciones óptimas.

Para cumplir con esas condiciones que exige la planificación, se requiere precisar cuáles son los objetivos del Manual de Mantenimiento Preventivo. Es prioritario conocer las funciones y responsabilidades a nivel institucional.

Seguidamente, es necesario definir cuáles son las políticas institucionales, conocidas como los valores o cualidades del personal, así como también la organización, alcances y limitaciones, identificación del servicio, inspección, control de inventarios, formación de entrenamiento del personal, análisis estadístico de las ocurrencias, acciones preventivas, definición de las normas de seguridad, las prácticas operativas y las recomendaciones.

Para realizar un análisis estadístico, es necesario definir formatos que serán debidamente llenados por la persona(s) competente(s) para llevar un registro de las acciones tomadas con la finalidad de ejecutar el mantenimiento preventivo y/o correctivo.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Administrativamente, en la actualidad todas las acciones son correctivas, resultando muy difícil realizar una programación de mantenimiento preventivo, debido a las múltiples demandas y al poco personal del Departamento de Mantenimiento y Servicios que solo se le asigna entre cinco y siete millones de bolívares mensuales, siendo los gastos en compras de materiales de doce a quince millones de bolívares, con alteraciones variables de incremento por efecto de la inflación.

Ante la crisis presupuestaria el Recto de la Universidad Guiseppe Giannetto tomó como medida la no reposición de cargo en el año 2001, todo aquel personal que pasaba a ser jubilado se llevaba su partida, actualmente se iniciaron las reposiciones y las clasificaciones de cargo.

Se observa que no hay una política de incentivo para el personal empleado, siendo su atractivo elegir clasificarse como obrero por el beneficio de obtener el fideicomiso completo.

Su organización (ver Organigrama 1), parte de los ingresos que recibe el Vice-Rectorado Administrativo de los dozavos (12 meses de asignación del presupuesto, que llega mensualmente del Gobierno) para distribuirlos a las Coordinaciones Administrativas de las diferentes Facultades.

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.

Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.

Co-tutor: Badin, Atias.

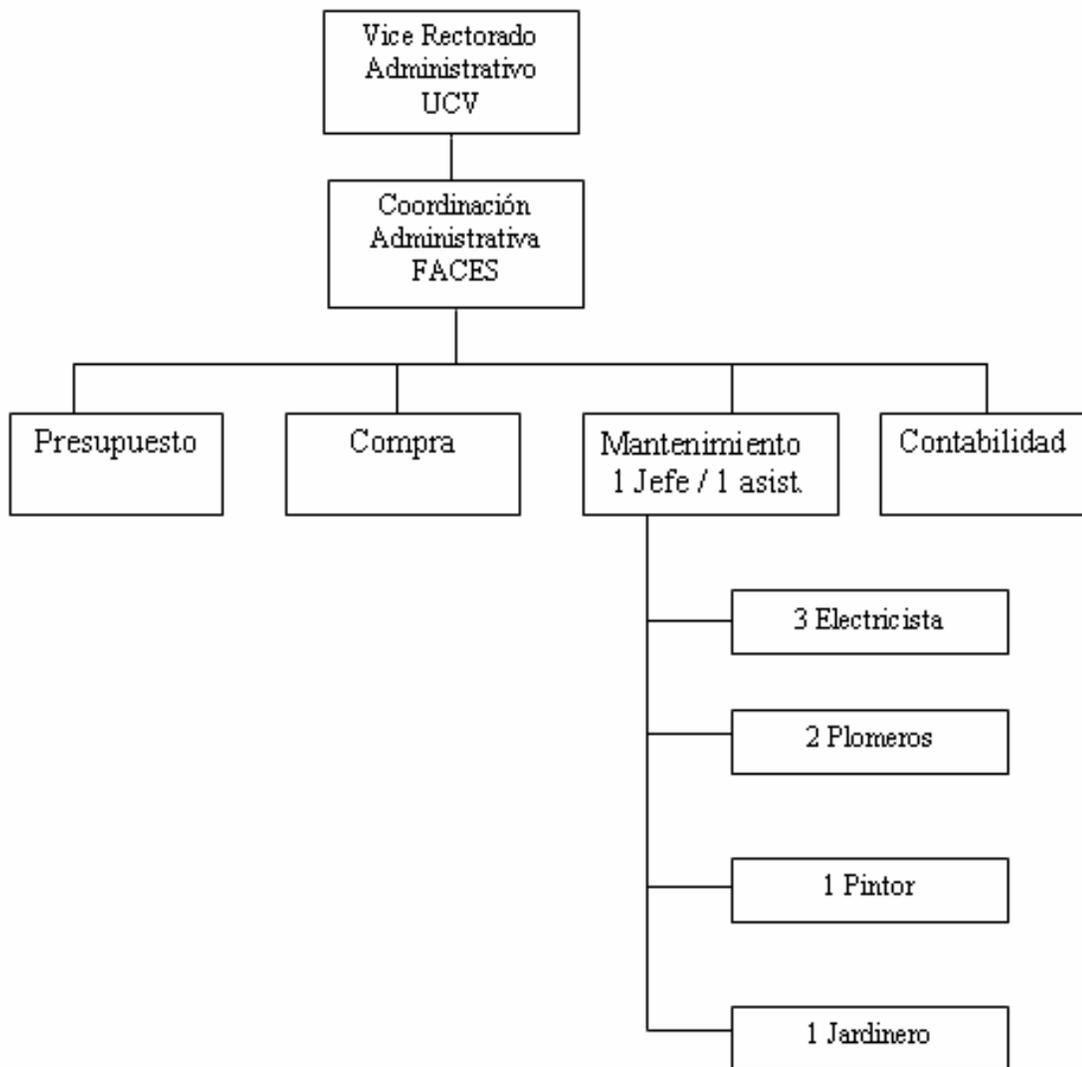
En el caso de la Coordinación Administrativa de FACES, atiende los requerimientos de recursos del Departamento de Mantenimiento y Servicios, realizándose de forma semestral (a principios de año y a finales de julio), de acuerdo a las necesidades detectadas por las Direcciones de Economía, Sociología y Estudios Internacionales.

Una vez que las solicitudes de requerimiento de material llegan a la Coordinación Administrativa, el Departamento de Presupuesto verifica la existencia de recursos para ejecutar los pagos. Si no existe la disponibilidad de recursos en una reunión de Comisión de Mesa del Rectorado se tramitan las soluciones más emergentes, llegándose el caso de que algunas veces las Coordinaciones Académicas asumen las reparaciones justificadas.

De toda esta explicación se desprende lo siguiente:

- a) No existe personal en el Departamento de Mantenimiento y Servicios, para aplicar acciones preventivas. Para realizar un mantenimiento preventivo se requiere incrementar el personal.
- b) Los recursos económicos son limitados para la aplicación de un mantenimiento preventivo en el edificio de FACES.
- c) No existe una política de mantenimiento preventivo en el edificio de FACES.

**Organigrama N° 1**  
**Estructura Administrativa de Faces**



Fuente: Realizado por los autores (2005)

El procedimiento de gestión parte del diagnóstico de la Dirección o Dependencia afectada, quienes informan a través del formulario “Reporte de Fallas” al Departamento de Mantenimiento y Servicios de la avería. Luego este

comunica a la Coordinación Administrativa y previa aprobación, solicita al Departamento de Presupuesto, que realice los trámites necesarios para licitar la compra requerida (sólo se licita cuando los montos de compras son superiores a 10 millones de bolívares). Finalmente el Departamento de Compras realiza la adquisición de materiales y los dispone para su retiro.

Los costos de cada uno de los componentes de la luminaria por unidad de la última compra realizada en Enero de 2005, son:

1. Balasto Bs. 22.000,00 (vida promedio: 3 a 4 años).
2. Tubo o bombillo fluorescente Bs. 3.500,00 (vida promedio: 18 meses a 2 años).
3. Sócate Bs. 900,00. Están siendo reemplazados por el de tipo a presión desde hace 4 años.
4. Carcasas, en su mayoría no han sido reparadas ni cambiadas desde que el edificio comenzó a funcionar.

Respecto a las luminarias esta disponibilidad presupuestaria no es suficiente para tener inventario en stock, como tampoco satisfacer las necesidades de sustitución inmediata. El gasto de bombillos es de 5 a 7 millones de bolívares en dos compras semestrales, que son aproximadamente 1.000 bombillos.

Las Direcciones han tenido que tomar medidas para no sobrecargar las líneas de tensión internas del edificio, por equipos de computación, video-proyectores, etc. La sobrecarga ocurre porque el diseño del edificio sede de FACES no tenía la capacidad instalada para los equipos y oficinas que hoy día existen.

La Universidad Central de Venezuela cancela la totalidad del consumo de electricidad, no está discriminada por Facultad y actualmente se encuentra en una situación de morosidad. Las estaciones de electricidad son dos en total, una se encuentra en el extremo este del edificio y la otra al extremo oeste. En las inspecciones no se han detectado fallas.

Los encuestados admiten, que no existe una cultura en los docentes ni en los estudiantes de administración en el consumo de luz, ya que el personal de vigilancia enciende las luces desde las 5:00 am. hasta las 11:00 pm.; y en los procesos de desocupación de las aulas, existen consumos innecesarios. Los entrevistados propusieron concienciar a la población sobre el uso adecuado de los sistemas de alumbrado.

En las inspecciones se encontraron varias deficiencias entre ellas, (ver cuadro N° 4):

- La luz titila: a causa de que el balasto o la bombilla no están funcionando en óptimas condiciones.

- Se ennegrece: cuando revienta el espiral quedando la capa de fósforo adherida al interior del bombillo o al finalizar su vida útil.
- Baja intensidad de luz: ocurre cuando el bombillo ha sobrepasado su tiempo de vida útil (descenso en su emisión de luz).

Una de las quejas más frecuente que se realiza en el edificio sede de FACES, es la poca asistencia de servicios a las luminarias en las oficinas, siendo esto considerado como un problema, porque causa cansancio, falta de concentración, y afecta visualmente la imagen institucional. Un caso más grave se presenta en las escaleras y en los estacionamientos, ya que es insuficiente y la mayoría no están en funcionamiento. Quizás una de las causas es porque la institución no ha realizado una evaluación de luminotecnia, por lo que se desconoce las aplicaciones de la misma.

Piso	Aula/ Oficina	Metros	Capacidad	Luminarias	
				Buenas	Malas
4	9 aulas	Altura: 2,95 Ancho: 7,48 Largo:4,70	30 estudiantes	7	3
5	10 aulas	Altura: 2,95 Ancho: 7,48 Largo: 9,40	65 estudiantes	10	2
8	6 Oficinas	Altura: 2,95 Ancho: 7,48 Largo: 4,70	6 personas	5	1

**Cuadro N° 7**

**Inspección de las Luminarias de FACES.**

Nota: las lámparas observadas en las inspecciones de los pisos 4, 5 y 8 son de 2 bombillas. Luminarias buenas son aquellas que están operativas y luminarias malas son aquellas que no están prestando servicio.

## CONCLUSIONES

En la inspección realizada a la sede de FACES, las instalaciones de las luminarias están en malas condiciones: donde 3 de cada 10 luminarias están inoperantes. La queja de los usuarios: docentes, administrativos y estudiantes; es que la falta de iluminación causa cansancio, falta de concentración, poco rendimiento en el trabajo y afecta visualmente la imagen institucional.

Para el acondicionamiento de las luminarias, existe poco personal que realice las actividades preventivas y correctivas. Las acciones preventivas no se ejecutan, por no existir un manual que programe las actividades. Su planificación, va en función de la desocupación del personal existente y de la poca existencia de materiales en inventario, debido a que el déficit presupuestario es considerable.

El uso de las bombillas fluorescentes es de 4.000 horas anuales aproximadamente (tiempo de encendido diario: 18 horas; tiempo de encendido semanal: 5 días; tiempo de encendido anual: 44 semanas, aproximadamente) siendo el rendimiento óptimo, medida de fabricación, de 12.000 horas. De esto se concluye que las bombillas no llegan a cubrir totalmente su vida útil, siendo algunas de las razones las siguientes:

- a) Naturaleza de la presión del gas que rellena la lámpara.
- b) Procedimiento de encendido de la lámpara.
- c) Frecuencia de encendido.

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.  
Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.  
Co-tutor: Badin, Atias.

- d) Calentamiento, permanente o no, de los electrodos.
- e) La temperatura ambiente en el momento del encendido.
- f) La forma de onda de corriente proporcionada por el balasto.
- g) Tensión de alimentación.
- h) Factores ambientales como: humedad, polvo, aire, etc.

Es determinante que el flujo luminoso es directamente proporcional a la tensión; por lo tanto, a tensiones inferiores a la nominal de la lámpara, el flujo luminoso es menor y el rendimiento luminoso disminuye, además que el encendido de la lámpara se hace inseguro lo que afecta desfavorablemente a la duración de la lámpara. Si por efecto de las fluctuaciones en la tensión de la alimentación, esta se hace mayor que la nominal de la lámpara, hay peligro de calentamiento excesivo en el aparato de alimentación que puede llegar a sobrecalentar también la lámpara, incluso hasta su destrucción. La influencia de las fluctuaciones de la tensión de alimentación sobre la tensión de encendido es decisiva, ya que como se sabe, el encendido no se produce más que en el caso que la tensión aplicada a la lámpara sea suficiente. Los usuales aparatos de alimentación son los balastos y están previstos para asegurar el encendido en las condiciones normales de funcionamiento.

Respecto al funcionamiento de las luminarias se encontró en las inspecciones las siguientes situaciones de estado físico:

- Las bombillas de FACES, solo están cubriendo aproximadamente el 50% de su vida útil por las causas antes expuestas.
- Los balastos tampoco cumplen en su totalidad su tiempo de vida útil.
- Las carcasas de las lámparas no se les efectúa mantenimiento, ni reemplazo.
- No existe un mantenimiento preventivo sino correctivo.
- No se llevan registros de estadísticas.
- No se atienden las demandas de reparación de las bombillas de manera inmediata.

El COPRED, es la institución con facultades dentro de la Universidad Central de Venezuela como Patrimonio Cultural de la Humanidad para realizar, aprobar o rechazar los Manuales de Mantenimiento Preventivo y hasta ahora, se desconocen tales acciones en el área de luminarias, las cuales son reclamadas por los usuarios.

El Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias debe ser una herramienta obligatoria en el edificio sede de FACES para garantizar la buena iluminación en todas sus áreas garantizando el mejor desempeño de los usuarios que a diario usan sus instalaciones.

Al implementarse el Manual deben realizarse los registros necesarios que permitirán obtener estadísticas sobre su efectividad.

## RECOMENDACIONES

- Aplicar un Manual de Mantenimiento Preventivo que lleve una documentación de control de las luminarias en buen estado, condicionamiento y procedimiento de cambio, análisis del rendimiento y causas defectuosas que originan el mal estado de éstas.
- Realizar un análisis de luminotecnia, para conocer con términos exactos las capacidades de las luminarias.
- Educar a la población universitaria del buen uso de las luminarias.
- Sistematizar la información de las estadísticas de los registros, etiquetar y llevar el control de asistencia de las luminarias.
- Crear incentivos para los empleados, clasificados por su perfil profesional y actualizar sus políticas de desempeño.
- El COPRED, en su función reguladora de los procedimientos administrativos y con el poder decisorio sobre los cambios de mantenimiento debe ejecutar programas que faciliten las acciones y lineamientos para ejercer el mantenimiento preventivo y correctivo.
- Los trabajos de mantenimiento deben realizarse en un horario que no se vean afectadas las actividades normales y cotidianas del edificio sede de FACES.
- Modernizar el sistema de alumbrado del edificio sede de FACES.

- Hacer ajustes anuales a las actividades de mantenimiento, con las revisiones oportunas del Manual o de presentarse una eventualidad ajustar antes del lapso dispuesto.
- Supervisar que las luminarias no estén expuestas a los agentes corrosivos y dañinos como el agua, cambios bruscos de temperatura, polvo, etc.

---

## BIBLIOGRAFÍA

- Arias, Fideas (2001). **Mitos y Errores en la Elaboración de Tesis vs. Proyectos de Investigación**. Editorial Etistema. 2da edición. Caracas, Venezuela.
- Badín, Atias y Vieira, Alexis (2002). **Una Metodología para la Evaluación Integral de las Luminarias de la Ciudad Universitaria de Caracas**. Trabajo Especial de Grado. UCV, Caracas, Venezuela.
- Baschuk, Berdardo y Vaimberg Jorge (1977) **Criterios de Procedimientos y Métodos de Cálculo de Iluminación**. Editorial Espacios. Argentina.
- Boast Warren B. (1973) **Técnica de la Iluminación Eléctrica**. Editorial Labor. Tomo IX. Madrid, España.
- Corporación Venezolana de Guayana (1999). **Instructivo para la Aplicación de la Norma CVG Excelencia de Gestión**. Material no impreso. Ciudad Guayana, Venezuela.
- Ereú, Miguel (2000). **Fuentes de Luz**. C.A. La Electricidad de Caracas. Caracas, Venezuela.
- Ereú, Miguel (1998). **Fundamentos de Luminotecnia**. C.A. La Electricidad de Caracas. Caracas, Venezuela.
- FACES, UCV (2000). **Manual de Normas y Procedimientos de la Coordinación Administrativa**. De uso interno. Caracas, Venezuela.
- Favié, J. y otros (1963). **Alumbrado**. Editora Paraninfo. Madrid, España.
- Fundación MAPFRE (s/f). **Temas de Higiene Industrial**. Editorial MAPFRE. Madrid, España.
- Gallardo Luna, Ivon (1984). **Programa de Mantenimiento para la UCV**. Tesis de Grado. UCV. Caracas, Venezuela.
- Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales, ILDIS (s/f). **Investigación y Gerencia**. Revista venezolana de gestión. Caracas, Venezuela.
- ISO 9001 (2000). **Norma Internacional Sistemas de Gestión de la Calidad**.
- Jiménez, Janette (1998). **Facultad de Ciencias Económicas y Sociales 1938-1998. Libro De Vida**. Coordinación Programa de Información y Promoción FACES-UCV. Caracas, Venezuela.

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.

Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.

Co-tutor: Badin, Atias.

Jiménez y Luces (1992). **Formulación de un Plan de Mantenimiento para la Edificación de la Escuela de Metalurgia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela.** Trabajo Especial de Grado UCV. Caracas, Venezuela.

Jiménez, Eulogio y Mendoza, Amaury (2002). **Una Metodología para la Evaluación de los Edificios de la Facultad de Arquitectura y de la Biblioteca Central de la Ciudad Universitaria de Caracas.** Trabajo Especial de Grado UCV. Caracas, Venezuela.

**Ley Sobre Conservación y Mantenimiento de las Obras e Instalaciones Públicas.** Gaceta Oficial N° 30.483 (26 de Agosto de 1974). Caracas, Venezuela.

Página web: <http://www.UNESCO.org>

Página web: <http://www.ipc.gov.ve>

Página web: <http://www.ucv.edu.ve>

Página web: [http://www.solomantenimiento.com/m\\_preventivo.htm](http://www.solomantenimiento.com/m_preventivo.htm)

UCV-FACES (2000). **Manual de Normas y Procedimientos del Departamento de Mantenimiento de FACES.** Caracas, Venezuela.

Maldonado, C. (1971). **El Mantenimiento Preventivo.** Madrid Barcelona. Editorial INDEX.

Marcano y Ramírez (1987). **Normas para el Mantenimiento del Sótano del Edificio de la Biblioteca Central de la Ciudad Universitaria de Caracas.** Trabajo Especial de Grado UCV. Caracas, Venezuela.

Montilva, Diana. (s/f). **Manual de Procedimientos de la Unidad de Mantenimiento de Baja Tensión y Alumbrado Público.** Electricidad de Caracas C.A. Caracas, Venezuela.

Morales Lugo, Eduvigis Coromoto (1985). **Normas para el Mantenimiento del Edificio de la Biblioteca Central de la Ciudad Universitaria de Caracas.** Trabajo Especial de Grado UCV. Caracas, Venezuela.

Revista FACES (1998).

Sabino, Carlos (1994). **Cómo Hacer una Tesis.** Editorial Panapo. 2da edición. Caracas, Venezuela.

- Serres, Maria Luisa y Loreto, Eleazar (1984). **Control de Mantenimiento de Alumbrado Público**. II Foro de Iluminación Aviidi CODELECTRA. Electricidad de Caracas. Caracas, Venezuela.
- Siderúrgica del Orinoco, C.A.(2000). **El Método de Resolución de Problemas**. Ciudad Guayana, Venezuela.
- Tambolero, José (s/f). **Preventive maintenance of hazardous installations** **mantenimient preventivo de installations dangerenses** [<http://www.mtas.es/insht/ntp 460.htm>]. Consulta el 10 de marzo de 2005.
- Ortiz, José y Ortiz, Luis (1959). **Higiene Industrial y Prevención de Accidentes**. Editorial Marban. Madrid, España.
- Villalobos de Nucete, Mireya (1998). **50 años Escuela de Administración y Contaduría**. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Universidad Santa María (2001). **Normas para la Elaboración, Presentación y Evaluación de los Trabajos Especiales de Grado**. Publicación inédita. Caracas, Venezuela.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (1998). **Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis de Grado**. Trabajo Especial de Grado UCV. Caracas, Venezuela.
- Westinghouse (1984). **Manual del Alumbrado**. Editorial Dossat S.A. 3era edición. México.

## **ANEXOS**

---

Nuestro aporte a la Universidad Central de Venezuela.

Br. Birbe, Roberto.

Br. Grittani, Eduardo.

Tutor: Osers, Rodolfo.

Co-tutor: Badin, Atias.

## **ENTRADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SEDE DE FACES**



## **FACHADA POSTERIOR DEL EDIFICIO SEDE DE FACES**



**PLACA QUE IDENTIFICA AL EDIFICIO**



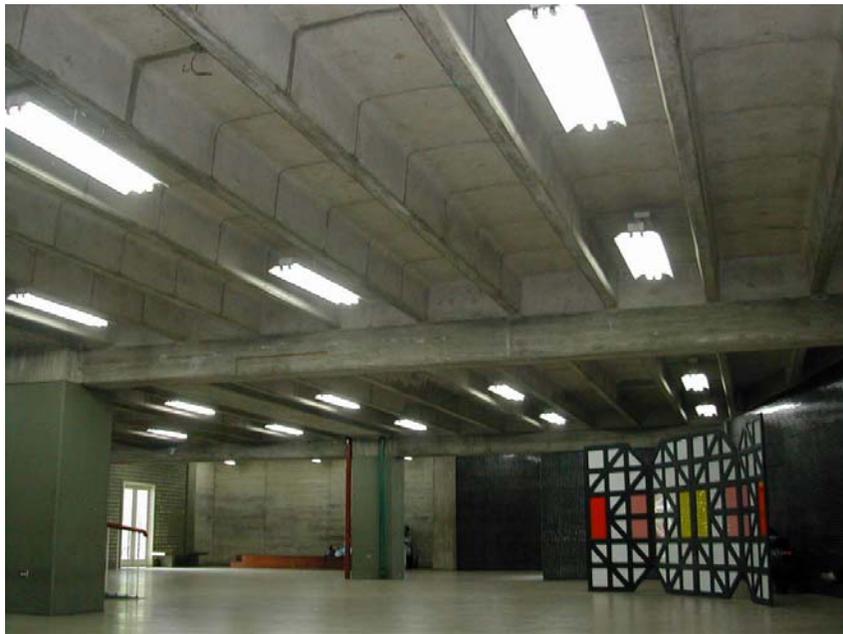
**FACHADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO DE FACES**



## HALL DE ASCENSORES, PLANTA BAJA



## PLANTA BAJA



**LUMINARIA SIN BOMBILLOS FLUORESCENTES, PASILLO, SÉPTIMO PISO**



**LUMINARIA FUERA DE SERVICIO, PASILLO, SÉPTIMO PISO**



**LUMINARIA CON BOMBILLO ENNEGRECIDO Y APAGADO,  
SEXTO PISO**



**DIFERENTES LUMINARIAS EN ESCALERAS CENTRALES, SEXTO  
PISO**



**LUMINARIA INCOMPLETA, SIN USO, QUINTO PISO**



**LUMINARIA CON BOMBILLO TITILANTE Y CARCASA SUCIA, PISO CINCO**



**LUMINARIA INOPERANTE, BIBLIOTECA, PISO UNO**



**LUMINARIA INOPERANTE, BIBLIOTECA, PISO UNO**



**LUMINARIA INOPERANTE, CAFETÍN, PLANTA BAJA**



**LUMINARIA INEXISTENTE EN ESCALERA LATERAL, ALA ESTE, PISO OCHO**



**LUMINARIA EN ESTADO DE DETERIORO, ALA OESTE-SUR, PISO OCHO**



**LUMINARIA MAL COLOCADA SIN FUNCIONAMIENTO, OFICINA DE REPRODUCCION EXTERNA, ALA ESTE-SUR, PISO OCHO**



**LUMINARIA INCOMPLETA, OFICINA 8-06 EXTERNA, ALA OESTE-SUR, PISO OCHO**



**LUMINARIA INCOMPLETA EN FUNCIONAMIENTO, OFICINA 8-06 EXTERNA, ALA OESTE-SUR, PISO OCHO**





# MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

ÍNDICE

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

1/27

ÍNDICE . . . . .	1
INTRODUCCIÓN . . . . .	2
OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS . . . . .	3
IDENTIFICACIÓN, INSPECCIÓN Y PLANIFICACIÓN . . . . .	5
EQUIPOS Y NORMAS DE SEGURIDAD . . . . .	7
PRÁCTICAS OPERATIVAS . . . . .	12
RECOMENDACIONES . . . . .	20
ANEXOS . . . . .	21

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

INTRODUCCIÓN

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

2/27

### INTRODUCCIÓN

El presente Manual de Mantenimiento Preventivo de Luminarias, está dividido en tres partes:

1.- Establece un proceso de información de las actividades que deben realizarse para sustituir los distintos componentes de las luminarias y mantenerlas en óptimas condiciones, logrando que el ambiente universitario se encuentre en condiciones para el correcto desarrollo de sus actividades.

2.- Describe las prácticas operativas, que son los pasos que se deben seguir para evitar los riesgos del lugar y los riesgos de seguridad para el trabajador y usuarios del edificio de FACES, como también los documentos que deben registrarse para el buen funcionamiento del mantenimiento preventivo.

3.- Indica a través de un instructivo, de forma detallada, los pasos generales que se toman a nivel Gerencial, que lo representa el Decanato y la Coordinación Administrativa; a nivel Administrativo, que lo figura el Departamento de Mantenimiento y Servicios; y a nivel Operativo, representado por los supervisores (técnicos a cargo de las inspecciones) y empresas contratistas.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

3/27

### OBJETIVO GENERAL

Establecer las normas y procedimientos para la atención de los requerimientos de las luminarias en las instalaciones del edificio de FACES.

### POLÍTICA

El personal de mantenimiento tiene el compromiso y la responsabilidad de ofrecer una gestión de calidad para garantizar la seguridad ciudadana, la optimización del servicio eléctrico y de la administración de los recursos, generando el buen servicio de las luminarias en las instalaciones de FACES.

### ALCANCE

Aplicar todas las actividades de mantenimiento, pruebas y/o sustitución de las luminarias con tubos fluorescentes, instaladas en el edificio de FACES para lograr el óptimo rendimiento de las mismas.

### DESCRIPCIÓN DEL ORGANIGRAMA

El Departamento de Mantenimiento y Servicios, realiza el diagnóstico de necesidades de los componentes de las luminarias para reemplazo y/o mantenimiento, así como también verifica la existencia adecuada de repuestos en inventario.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:  
OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS

REVISIÓN:  
00

PÁGINA:  
4/27

En caso de presentar un déficit, el Departamento solicita a la Coordinación Administrativa la compra de los componentes necesarios para cumplir los requerimientos mínimos en stock; este la canaliza al Decanato para su autorización. De ser necesaria una remodelación o reestructuración en las instalaciones y/o luminarias, el Decanato pide la intervención del COPRED para que realice un reporte, previa inspección y levantamiento, que determine el procedimiento.

Después de admitido el presupuesto y determinado el inventario, el departamento de mantenimiento, realiza a través de los documentos y procedimientos establecidos, el mantenimiento o reemplazo de los componentes de las luminarias. Para ello, sigue el Manual de Mantenimiento Preventivo, que implica la normalización de seguridad del usuario.

Las prácticas operativas, están a cargo por la sección de electricidad, la cual trabaja previa orden de trabajo y autorización.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:  
IDENTIFICACIÓN, INSPECCIÓN Y  
PLANIFICACIÓN

REVISIÓN:  
00

PÁGINA:  
5/27

### IDENTIFICACIÓN DEL SERVICIO

El personal de mantenimiento reemplaza los componentes de las luminarias en las instalaciones del edificio de FACES, de acuerdo a la culminación de su vida útil o por avería de éstas, lo cual requiere sucesivas inspecciones para garantizar el rendimiento óptimo de los usuarios en sus funciones laborales y estudiantiles y ahorro de energía eléctrica para minimizar los costos.

La responsabilidad de la gestión en mantenimiento es llevar un debido control de inventarios, órdenes de compra, costos de almacenamiento y la composición de costos unitarios. Se recomiendan usar los modelos: Ficha de Control de Inventarios, Orden de Compras, Reporte y Atención de Fallas y Retiro de Materiales y Bienes de FACES (ver anexos: D, E, F y G).

### FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO

El Departamento de Mantenimiento y Servicios demanda realizar un análisis de su personal, respecto a las habilidades, conocimientos y aptitudes que deben aumentarse o mejorarse, por lo que requiere de un inventario de recursos humanos para planificar las necesidades a futuro y el rendimiento individual. Para ello, debe escogerse el área de instrucción, la preparación de materiales, el método de enseñanza y la evaluación del adiestramiento. El personal registra las planillas de Detección de Necesidades de Adiestramiento, Evaluación del Desempeño y Hoja de Programación Anual de Adiestramiento (ver anexos: A, B y C).

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:  
IDENTIFICACIÓN, INSPECCIÓN Y  
PLANIFICACIÓN

REVISIÓN:  
00

PÁGINA:  
6/27

### TÉCNICAS DE ESTADÍSTICAS Y ANÁLISIS DE DATOS

La eficacia del sistema de gestión de calidad, debe demostrarse a través de la satisfacción de los usuarios, conformidad de los requerimientos del producto, características y tendencias de los procesos e incluyendo las oportunidades para llevar a cabo las acciones preventivas.

### ACCIONES PREVENTIVAS

Son las acciones o actividades que se implementan para eliminar las causas de no conformidad, diagnosticado del procedimiento documentado cuyos requisitos sobre las inconformidades potenciales y sus causas; así como evaluación de las necesidades de actuación para prevenir la ocurrencia de inconformidad. De igual forma, se requiere implementar las acciones necesarias, registrar los resultados de las mismas y revisar las acciones preventivas realizadas.

Después de ser reportada la falla el tiempo de respuesta del Departamento de Mantenimiento y Servicios no debe ser mayor a 24 horas.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN: EQUIPOS Y NORMAS DE SEGURIDAD	REVISIÓN: 00	PÁGINA: 7/27
---	-----------------	-----------------

### **NORMAS DE SEGURIDAD**

- El Departamento de Mantenimiento y Servicios es responsable de aprobar y controlar la aplicación de los programas preventivos.
- Cada trabajador debe portar y hacer el uso de las medidas de seguridad, así como asegurarse de emplear los debidos equipos de seguridad, para su protección integral (ver figuras en páginas 8, 9,10 y 11).
- Las herramientas e instrumentos de medición deben estar en buen estado, calibradas y limpias.
- Visualizar avisos, vallas que identifiquen las condiciones de los factores de riesgo y precauciones.
- Discutir sobre las condiciones del plan, estadísticas, informes de las acciones preventivas y correctivas y metas establecidas.
- Realizar los ajustes en las prácticas operativas.
- Deben respetarse todas las condiciones de trabajo y concientizar a los usuarios de ello.

### **EQUIPOS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

1. Botas de caucho (dieléctricas).
2. Casco.
3. Avisos de señalización (conos).
4. Guantes de cuero dieléctricos.
5. Cinturón de cuero para herramientas.
6. Escaleras de fibra de vidrio o andamios.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

1.-



2.-



3.-



4.-



5.-



6.-



Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### RECURSOS UTILIZADOS

- 1.- Multímetro.
- 2.- Destornilladores de pala y estría.
- 3.- Teipe eléctrico negro N° 33.
- 4.- Llave ajustable de 12”.
- 5.- Extensión para probar las luminarias.
- 6.- Alicata para electricistas.
- 7.- Navaja.
- 8.- Linterna.
- 9.- Pinza eléctrica.
- 10.- Pintura anticorrosiva y/o del color de la luminaria.
- 11.- Extintores.
- 12.- Balastos para repuesto.
- 13.- Bombillas de repuestos.
- 14.- Sócate.
- 15.- Carcasa (cuerpo de la luminaria)..



Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

4.-



5.-



6.-



7.-



8.-



9.-



10.-



11.-



Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

SECCIÓN:  
EQUIPOS Y NORMAS DE SEGURIDAD

REVISIÓN:  
00

PÁGINA:  
11/27

12.-



13.-



14.-



15.-



Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

PRÁCTICAS OPERATIVAS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

12/27

### PROPÓSITO

Establecer la secuencia de pasos y medidas de seguridad para el mantenimiento, pruebas y/o sustitución de las luminarias instaladas en el edificio de FACES.

### REFERENCIAS

- Código: F-10-1. Título: Sustitución de luminarias.
- Código: F-10-2. Título: Mantenimiento y pruebas a las luminarias instaladas en FACES.
- Código: F-10-3. Título: Elaboración y etiquetado de los componentes de las luminarias.
- Código: F-10-4. Título: Toda intervención del sistema eléctrico de alta tensión generará un permiso de trabajo, formato de Permiso de Trabajo.
- Código: F-10-5. Título: Charlas de Seguridad para el personal de mantenimiento de FACES.

### SIGNIFICADO DEL CODIGO (F-10-n)

F: Referente al edificio sede de FACES.

10: Unidad adscrita a la luminaria.

n: Contador de las actividades y acciones referentes a las luminarias.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

PRÁCTICAS OPERATIVAS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

13/27

### **ACTIVIDADES PRELIMINARES PREVENTIVAS DEL OBRERO**

1.- Evaluar minuciosamente las condiciones de riesgo involucradas en la actividad e identificarlas antes de realizar el mantenimiento, tomando en cuenta cada paso de la tarea y los riesgos inherentes al área donde se efectuará la actividad.

2.- Verifique las condiciones de operatividad de los equipos y las herramientas de trabajo necesarias antes de ejecutar la labor.

3.- Asegurarse que todo el personal a intervenir en la tarea esté apto.

4.- El Departamento de Mantenimiento y Servicios deberá notificar cualquier intervención en la energía eléctrica a la dependencia afectada o donde se realicen trabajos de mantenimiento con un período no menor de 24 horas.

5.- El supervisor deberá llenar el formato de Permiso de Trabajo para su intervención y revisar los implementos de trabajo (herramientas y equipos).

### **DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS**

#### **Sustitución de Luminarias Dañadas.**

1.- Dirigirse al lugar que va a hacer objeto de mantenimiento.

2.- Colocar de conos de señalización en el área.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:  
PRÁCTICAS OPERATIVAS

REVISIÓN:  
00

PÁGINA:  
14/27

3.- Situar las escaleras o andamios debajo de las luminarias a sustituir y asegurarse de su estabilidad. Revise las escaleras y andamios antes de iniciar los trabajos.

4.- Verificar la concordancia del plano en el circuito a intervenir.

5.- Colocar breaker alimentador del circuito de alumbrado a intervenir en posición OFF (apagado).

6.- Verificar la tensión en los puntos de alimentación de la luminaria (con detector de tensión)

7.- Girar lentamente los tubos fluorescentes hasta alinear los conectores con las ranuras de las patas soportes, retirándolos con sumo cuidado; se repite el procedimiento hasta retirarlos todos. Se recomienda iniciar la actividad por los tubos de los extremos y asegurarse que la persona a recibirlos los haya sujetado y colocado en sitio seguro para evitar su rotura.

8.- Reemplazar los tubos fluorescentes hasta completar la luminaria, asegurándose de su correcta instalación.

9.- Probar el equipo pasando el breaker a posición ON (encendido) para asegurarse de su funcionamiento.

10.- De quedar normalizada la luminaria, se procede a continuar el trabajo en otra luminaria; no sin antes, haber colocado el breaker en posición OFF.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

PRÁCTICAS OPERATIVAS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

15/27

11.- De ser negativa la prueba, se procede de la siguiente manera:

11.1.- Retirar los tubos fluorescentes de acuerdo al paso 7.

11.2.- Verificar la ausencia de tensión (en los puntos de soporte de los tubos fluorescentes).

11.3.- Sostener la luminaria en ambos extremos (se necesitan dos personas), retirando las tuercas de fijación (usar llave  $\frac{3}{4}$  o la adecuada).

11.4.- Cortar o desconectar los cables alimentadores de la luminaria (aislándolos con teipe N° 33).

11.5.- Bajar con precaución la luminaria (asegurándose que la persona a recibirla la sujete de manera apropiada).

11.6.- Efectuar la revisión de los balastos, soportes de tubo, cableado, sustituyendo los elementos dañados.

11.7.- Haciendo uso de un tomacorriente de 110 V ó 220 V. y una extensión, alimentar y probar la luminaria.

11.8.- Desconectar la luminaria de la corriente eléctrica y retirar los tubos fluorescentes.

11.9.- Reinstalar la luminaria en su sitio y colocar los tubos fluorescentes.

12.- Asegurarse de la correcta fijación de luminarias en el sitio, conectándola eléctricamente.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

PRÁCTICAS OPERATIVAS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

16/27

13.- Bajarse de la escalera o andamio y continuar con las demás luminarias programadas.

14.- De existir alguna complicación en el cambio de los balastos o soportes de los tubos fluorescentes, así como también en la modificación de las luminarias de tubos extra-largos, es recomendable trasladarse al taller para efectuar su modificación (en lugar de dos tubos largos, cambiar los soportes y balastos para modificar a cuatro tubos fluorescentes normales) de suceder esta situación, deben aislarse los puntos de conexión (alimentación eléctrica de la luminaria) con teipe n° 33.

15.- Retirar los conos de señalización del área.

16.- Al finalizar la actividad debe cerrarse el Permiso de Trabajo para intervención en sitios para terceros, en conjunto con el responsable del área.

17.- Entregar la solicitud de Intervención al Departamento de Mantenimiento y Servicios.

18.- Los planos indicadores de los circuitos de alumbrados deben ser entregados al personal ejecutor por el solicitante del trabajo. El diagrama de conexión de los balastos, así como sus características va incorporado a estos como información de placa.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

PRÁCTICAS OPERATIVAS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

17/27

### MANTENIMIENTO A LÁMPARAS FLUORESCENTES

En esta actividad el electricista solicita al supervisor que le comunique a los usuarios el despeje del área donde se realizará el trabajo, que consiste en:

- Dirigirse y colocar conos y avisos de señalización en el área.
- Preparar andamios y/o escaleras para tener acceso a las luminarias.
- Retirar y limpiar la pantalla de cada luminaria así como su carcasa.
- Verificar las luminarias que no enciendan y corregir las posibles causas que no permitan su encendido y luego proceder con su reparación general.
- Colocar tubos fluorescentes nuevos cuando los instalados estén ennegrecidos, dañados, etc., asegurándose de su encendido.

### REPARACIÓN DE LÁMPARAS EN GENERAL

En esta actividad el electricista solicita al supervisor el suministro de: balastos, sócates, tubos fluorescentes, portalámparas (carcasa); el trabajo consiste en:

- Desarmar cada luminaria en particular.
- Cambiar los elementos dañados en forma individual antes de reinstalarla.
- Colocar pintura anticorrosiva y/o pintura del color de la carcasa y esperar que seque.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:  
PRÁCTICAS OPERATIVAS

REVISIÓN:  
00

PÁGINA:  
18/27

- Realizar cambio de cada luminaria en forma individual antes de reinstalarla.

- Armar y hermetizar cada luminaria antes de volver a instalarla.

### REPARACIÓN GENERAL DE CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN DE ALUMBRADO

En esta actividad el electricista solicita al supervisor el despeje del área respectiva y se proporcionará iluminación provisional durante la intervención si el caso lo amerita y de ser posible; el trabajo consiste en:

- Seleccionar cada circuito de alimentación donde se vaya a trabajar, verificando que no exista voltaje a la salida del interruptor ni en las cajas de derivación, colocar el cono de señalización.

- Desconectar cada grupo de lámparas.

- Halar, sacar y retirar los cables dañados.

- Introducir guías para colocar cables o conductores nuevos hasta las cajas de derivación.

- Halar el cable dañado desde la acometida y desconectarlos de cada interruptor.

- Cambiar y/o reparar las cajas de derivación de cada circuito.

- Colocar cables nuevos para cada luminaria hasta las cajas de derivación.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

PRÁCTICAS OPERATIVAS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

19/27

- Tender el cable nuevo desde la caja de derivación hasta el interruptor del tablero de distribución.
- Conectar cada luminaria hermetizando completamente sus conexiones (con teipe nº 33).
- Realizar conexiones en la caja de derivación, balanceando las cargas por cada fase, tapar y hermetizar la caja de derivación.
- Realizar conexiones en el interruptor de alimentación.
- Comprobar el balance de carga utilizando una pinza amperimétrica.
- Cambiar interruptor dañado o de muy baja capacidad de corriente.
- Alimentar el circuito y retirar los conos de señalización.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani

Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:

Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:

Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

RECOMENDACIONES

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

20/27

### RECOMENDACIONES

1. Con la finalidad de preservar la vida de los balastos, se recomienda medir el voltaje de las luminarias a fin de verificar su valor nominal de funcionamiento.
2. Al realizar el trabajo con escaleras, debe asegurarse su estabilidad, así como también sincronizar los movimientos para evitar caídas de los tubos fluorescentes.
3. En los circuitos de alumbrados de 220 V. no deben usarse balastos de 208 V.
4. Deben retirarse los materiales y desechos del sitio de trabajo.
5. El traslado de los materiales y equipos se debe realizar con precaución.

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



# MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

ANEXOS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

21/27

## ANEXO A Detección De Necesidades De Adiestramiento

DATOS DEL TRABAJADOR		FECHA __/__/__			
UNIDAD DEL TRABAJO					
<b>PERFIL DE ADIESTRAMIENTO</b>					
NECESIDADES	P	A	Pr	Pe	
CONOCE ALGUN CURSO, SEMINARIO, CHARLA, TEXTO QUE CUBRA LA NECESIDAD		EMPRESA (POSIBLE)	DURACION REQUERIDA		
ELABORADO POR: _____		FIRMA: _____			
P: Propósito: Adiestramiento, Capacitación o Especialización A: Aplicación: 1. Al cargo. 2. Al Individuo Pr: Prioridad: 1. Determinante para cumplir con su trabajo 2. Importante para desempeñarse 3. Deseable para ejercer el cargo Pe: Período: Indicar el mes en que se requiere el adiestramiento.					
SUPERVISOR: _____		FIRMA: _____			

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



# MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

ANEXOS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

22/27

## ANEXO B Evaluación Del Desempeño

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PARA PERSONAL QUE SUPERVISA		
TRABAJADOR: _____ CARGO: _____ UNIDAD: __ FECHA: __/__/__		
FACTORES DE DESEMPEÑO	VALOR	TABLA DE VALORES
1. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS		<b>DESEMPEÑO</b> 1. INSATISFACTORIO. 2. SATISFACTORIO PERO INFERIOR AL NORMALMENTE ESPERADO 3. NORMALMENTE ESPERADO 4. MEJOR QUE EL NORMALMENTE ESPERADO 5. SUPERIOR A LO NORMAL.
2. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN		
3. CUMPLIMIENTO DE FECHAS		
4. DELEGACIÓN		
5. TOMA DE DECISIONES		
6. HABILIDAD SUPERSORA		
7. DESARROLLO DE SUBORDINADOS		
8. INICIATIVA Y CREATIVIDAD		
9. RELACIONES Y COMUNICACIONES		
10. ACTUACIÓN BAJO PRESIÓN		
TOTAL DE PUNTOS		
CALIFICACIÓN GLOBAL		
Comentario del Supervisor: _____ _____ _____ _____		
Nombre: _____ Firma: _____		

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



# MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

ANEXOS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

23/27

## ANEXO C

### Hoja De Programación Anual De Adiestramiento

UCV: _____	Fecha ____/____/____
Período: _____	
Elaboración: _____	
Dirección: _____	Jefe de Mantenimiento
Unidad: _____	_____
	Firma

Participante	Curso	Entidad	Costo	Fecha	Duración	Observaciones

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_







# MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

ANEXOS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

26/27

## ANEXO F Reporte Y Atención de Fallas

Nombre del responsable: _____	Fecha: ___ / ___ / ___ Firma: _____
Dependencia solicitantes: _____	Nombre: _____ Firma: _____
Diagnóstico: _____ _____	
Supervisión:	
a) Inspección del Reporte de Fallas: _____ _____	
b) Salida de Materiales: _____ _____	
c) Reparación: _____ _____	
d) Horas/Hombres: _____	
e) Materiales Utilizados: _____ _____	
f) Recursos asignados: _____	

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_



## MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LUMINARIAS

SECCIÓN:

ANEXOS

REVISIÓN:

00

PÁGINA:

27/27

### ANEXO G Retiro de Materiales y Bienes de FACES

Responsable del trabajo: Nombre: _____	Fecha: ____ / ____ / ____ Firma: _____
Departamento: Piso: ____ Ala: _____ Oficina/Aula/Otro: _____	
Solicitud de: _____ Cantidad: ____ Modelo: _____ Tipo: _____	
Entrega de: _____ Cantidad: ____ Modelo: _____ Tipo: _____	
Aprobado por el Departamento de Mantenimiento y Servicios: Ing. Encargado: _____ Firma: _____	
Despachador: Nombre: _____ Firma: _____	
Recibí conforme (responsable): Nombre: _____ Firma: _____	
Observaciones: _____ _____	

Elaborado por: R. Birbe; E. Grittani  
Firma:

Fecha: 30 / 05 / 05

Revisado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Aprobado por:  
Firma:

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## INSTRUCTIVO DE GESTIÓN DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	JEFE DE MANTENIMIENTO	ASISTENTE DEL JEFE DE MANTENIMIENTO
<p>1.- Instrucciones para realizar el inventario.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>1.1.- Diseña formularios para obtener la información del inventario (ver planilla de Control de Inventario).</p>	<p>1.4.- Analiza la información, estadísticas, entradas y salidas de componentes.</p>	<p>1.2.- Los obreros y técnicos aplican los formularios (ver planilla de Retiro de Materiales y Bienes).</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>1.3.- Se ordena y almacena la información</p>

<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>JEFE DE MANTENIMIENTO</b>	<b>ASISTENTE DEL JEFE DE MANTENIMIENTO</b>
2.- Planifica inspecciones. 	2.1.- Suministra información de planillas de inspección, capacitación de recursos humanos. 	2.2.- Detecta necesidades de adiestramiento, de equipos de inspección y de inventarios.

