



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad al servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**Elaboración de un manual de procedimiento para medir el flujo lumínico  
en lámparas fluorescentes compactas.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO ELÉCTRICO**

**AUTOR: CARLOS EDUARDO PARAPI PATIÑO**

**DIRECTOR: MSC. SANTIAGO GEOVANI PULLA GALINDO**

**MATRIZ CUENCA**

**2018**



## DECLARACIÓN

Yo, Carlos Eduardo Parapi Patiño declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento; y eximo expresamente a la Universidad Católica de Cuenca y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

La Universidad Católica de Cuenca puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y la normatividad institucional vigente.

---

**Carlos Eduardo Parapi Patiño**



## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Carlos Eduardo Parapi Patiño, bajo mi supervisión.

---

**Ing. Santiago Geovani Pulla Galindo Msc.**

**DIRECTOR**



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por haberme guiado y acompañado a lo largo de mi carrera, por darme sabiduría y paciencia.

Doy gracias infinitas a mis padres Miguel y Martha, por su apoyo, cariño, paciencia y comprensión. Por ayudarme a ser una buena persona guiándome por el camino del bien. A mis hermanos por acompañarme en esta travesía.

De manera particular a mi director de tesis, Ing. Santiago Pulla, por todo el tiempo, apoyo, enseñanza y asesoría brindada durante el desarrollo de este trabajo de investigación ha sido posible la culminación exitosa del mismo.

A la Universidad Católica de Cuenca por la formación y las oportunidades que me ha brindado durante toda mi formación profesional.



## DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo a la memoria de mi padre Miguel Ángel y mi hermano Ricardo Javier, aunque ya no estén conmigo estoy convencido que donde se encuentren estarán orgullosos de mí. A mi madre Martha Carmela por el apoyo incondicional que me brinda a cada momento. A mis hermanos y sobrinos que son una pieza fundamental en mi vida.

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

<b>DECLARACIÓN</b> .....	<b>ii</b>
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	<b>x</b>
<b>Glosario de términos</b> .....	<b>xi</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>CAPITULO 1</b> .....	<b>15</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>15</b>
1.1 Objetivos de la investigación. ....	15
1.2 Alcance. ....	15
1.3 Justificación.....	16
<b>CAPITULO 2</b> .....	<b>17</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
2.1 Concepto de Laboratorio de fotometría. ....	17
2.2 Lámparas fluorescentes compactas. ....	18
2.3 Fotometría.....	22
2.4 Flujo radiante. ....	26
2.5 Flujo radiante espectral. ....	26
2.6 Irradiancia, E. ....	26
2.7 Intensidad Radiante I.....	27
2.8 Intensidad Radiante espectral, $I_{\lambda}$ .....	27
2.9 Radiancia, L. ....	27
2.10 Radiancia Espectral, $L_{\lambda}$ .....	28
2.11 Ángulo sólido.....	28



2.12 Unidad de medición.....	29
2.13 Flujo luminoso. ....	30
2.14 Intensidad Luminosa (I). ....	31
2.15 Iluminancia. ....	32
2.16 Luminancia.....	33
2.17 Esfera integradora de Ulbricht. ....	34
<b>CAPITULO 3 .....</b>	<b>37</b>
<b>ELABORACIÓN DE MANUAL PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>37</b>
3.1 Elaboración de ficha de recepción de lámparas fluorescentes compacta. ....	37
3.2 Elaboración de ficha de entrega de lámparas fluorescentes compacta. ....	46
3.3 Elaboración de ficha para recopilación de parámetros medidos. (Informe de ensayo). .....	53
3.4 Elaboración del procedimiento para realizar el ensayo con lámparas fluorescentes compactas.....	68
<b>CAPITULO 4 .....</b>	<b>92</b>
<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>92</b>
4.1 Conclusiones.....	92
4.2 Recomendaciones.....	93
<b>Bibliografía.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>97</b>

**LISTA DE FIGURAS**

Fig. 1 Esquema de la segmentación del laboratorio de la UCACUE .....	18
Fig. 2 Lámpara fluorescente compacta .....	19
Fig. 3 Circuito Interno del balastro electrónico de una LFC .....	20
Fig. 4 Curvas Fotópica y Escotópica.....	23
Fig. 5 Curva espectral de eficiencia luminosa para la visión fotópica .....	24
Fig. 6 curva espectral de eficiencia luminosa escotópica .....	24
Fig. 7 Irradiancia al flujo radiante por unidad de área.....	27
Fig. 8 Radiancia.....	28
Fig. 9 Ángulo Sólido.....	29
Fig. 10 Sensibilidad del ojo a las diferentes longitudes de onda .....	30
Fig. 11 Intensidad Luminosa .....	32
Fig. 12 Iluminancia cuando la dirección del rayo no es perpendicular .....	33
Fig. 13 Proyección de la superficie perpendicular al haz de luz. ....	34
Fig. 14 Esfera Integradora de Ulbricht .....	35
Fig. 15 Ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas .....	45
Fig. 16 Ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas.....	52
Fig. 17 Ficha para recopilación de parámetros medidos 1 .....	66
Fig. 18 Ficha para recopilación de parámetros medidos 2 .....	67
Fig. 19 Ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas .....	69
Fig. 20 Ficha de control de envejecimiento de lámpara .....	72
Fig. 21 Software LMS-5000 Spectrophotometer .....	77
Fig. 22 Production Info.....	77
Fig. 23 Lightsorce Test .....	79
Fig. 24 Lightsource Flux Calibration.....	80
Fig. 25 Muestra de ensayo LFC.....	82
Fig. 26 Informe de prueba de Luz .....	86
Fig. 27 Ficha de recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas 1 .....	89
Fig. 28 Ficha de recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas 2 .....	90
Fig. 29 Ficha de entrega de ensayo de lámparas fluorescentes compactas .....	91



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Franja espectral en el rango óptico .....	25
Tabla 2 valores de confianza para valor de cobertura k .....	88



## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1.</b> Norma Internacional ISO/IEC 17025 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración).....	97
<b>ANEXO 2.</b> Sistema de Esfera Integradora de Ulbricht & Espectrofotómetro. ....	143
<b>ANEXO 3.</b> Proceso institucional de gestión y administración para la estructura del manual de procedimientos. ....	151



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**IEC:** International Commission on Illumination

**IES:**

**LFC:** Lámparas fluorescentes compactas.

**LCR:** Inductancia, Capacitancia y Resistencia

**FL:** Flujo luminoso.



## RESUMEN

En la presente investigación se ha elaborado un procedimiento para medir flujo luminoso de lámparas fluorescentes compactas en la esfera integradora de Ulbricht, para ello se observa principalmente las normas IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso) y la IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas). Así mismo se ha elaborado los formularios necesarios para el registro de ingreso de lámparas de prueba al laboratorio, así como el formulario para el registro de resultados de los ensayos respectivos. Estos formularios fueron elaborados observando la norma INEN ISO/IEC 17025:2005 (Registros Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración). En la investigación además se determinan los equipos faltantes en el laboratorio necesarios para poder realizar los ensayos de flujo luminoso, lo cual se presenta en el capítulo 3. Finalmente se emite conclusiones y recomendaciones en base a la formulación de los procedimientos y dificultades para la aplicación de los procedimientos y formularios mencionados.

**Palabras clave:** ESFERA INTEGRADORA, FLUJO LUMINOSO, LUMINARIAS LFC, LABORATORIO FOTOMÉTRICO



### ABSTRACT

In the present investigation, a procedure has been developed to measure the luminous flux of compact fluorescent lamps in the integrative sphere of Ulbricht, for which the IEC 84 (Luminous Flux Measurement) and the IES Im-66-00 (measurements) standards are observed. (Electrical and photometric measurements with compact fluorescent lamps). Likewise, the necessary forms have been drawn up for the registration of the entrance of test lamps to the laboratory, as well as the form for recording the results of the respective tests. These forms were prepared observing the INEN ISO / IEC 17025: 2005 standard (general registries for the competence of test and calibration laboratories). The investigation also determines the equipment missing in the laboratory necessary to perform the luminous flux tests, which is presented in chapter 3. Finally, conclusions and recommendations are issued based on the formulation of the procedures and difficulties for the application of the procedures and forms mentioned.

**keywords:** INTEGRATING SPHERE, LUMINOUS FLOW, LFC LUMINAIRES, PHOTOMETRIC LABORATORY



## INTRODUCCIÓN

La Universidad Católica de Cuenca (UCACUE) en el año 2015 implementó un laboratorio de fotometría para la investigación de los sistemas de iluminación. El laboratorio tiene una área total de  $115 m^2$  y cuenta con tres segmentos, el primero está destinado para la medición del flujo lumínico a través de una esfera integradora de Ulbricht, el segundo segmento está compuesto por un fotogoniómetro y sus componentes, en un tercer segmento se encuentra equipos para pruebas de hermeticidad tanto de polvo como de agua. El laboratorio tiene la necesidad de ser acreditada con el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE), ya que con la acreditación el laboratorio realizará pruebas certificadas a luminarias y lámparas que existen en el mercado tanto en interior como exterior. Para acreditar el laboratorio nos basamos en la norma internacional ISO/IEC 17025:2005 (Registros generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración), ya que permite generar resultados con normalizados de los ensayos o de calibración. En el primer capítulo tenemos los puntos principales del trabajo que es la elaboración de un manual de procedimientos para medir el flujo luminoso en la esfera integradora de Ulbricht con lámparas fluorescentes compactas. En el segundo capítulo se define el concepto de fotometría, radiometría, flujo luminoso y las unidades de medida en luminotecnía. En el tercer capítulo se realiza un manual de procedimientos para la medición de flujo lumínico en lámparas fluorescentes compactas el cual se basa en la norma LM-66-00 (Mediciones Eléctricas Y Fotométricas de Medidas Únicas con Lámparas Fluorescentes Compactas) que describe los procedimientos para realizar el manual en el laboratorio fotométrico, también en el Reglamento INEN 036:2010 (Eficiencia Energética. Lámpara Fluorescente Compacta. Rango de Desempeño y Etiquetado), que ofrece lineamientos de desempeño de lámparas producidas y comercializadas en el país.



## CAPITULO 1

### INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Objetivos de la investigación.

##### 1.1.1 Objetivo General.

Elaborar un documento para la realización de pruebas mediante flujo luminoso en la esfera integradora de Ulbricht con lámparas fluorescentes compactas.

##### 1.1.2 Objetivos Específicos.

- Revisar las normas regulatorias vigentes ISO/IEC 17025:2005, IES-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas), IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso), RTE INEN 036:2008 (Eficiencia Energética. Lámparas Fluorescentes Compactas. Rangos de Desempeño Energético y Etiquetado) y PRTE INEN 260 (Lámparas Fluorescentes Compactas y Tubulares. Seguridad y Eficiencia Energética).
- Determinar un procedimiento para realizar las pruebas fotométricas mediante la esfera integradora de Ulbricht con lámparas fluorescentes compactas.
- Elaborar fichas de recepción y entrega para lámparas fluorescentes compactas.
- Elaborar fichas para informes de resultados de ensayos.

#### 1.2 Alcance.

Para realizar pruebas fotométricas con lámparas fluorescentes compactas se deberá tener presente el resultado de flujo luminoso, la misma que se realizara en una esfera integradora de Ulbricht, es necesario disponer de un laboratorio que disponga de todos los lineamientos normas y un procedimiento para obtención de resultados de los ensayos, cumpliendo con los requerimientos que impone el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE), organismo encargado de la acreditación de laboratorios en nuestro país. («Esfera Integradora de Ulbricht», 2016)

La Universidad Católica de Cuenca dispone de un laboratorio de fotometría donde existen equipos para realizar pruebas de iluminación, en este caso se realizara con la esfera integradora de Ulbricht, donde se desarrollara un manual de procedimientos de secuencia de los pasos a seguir para lámparas fluorescentes compactas para medir el flujo luminoso, cumpliendo parte del proceso para una futura acreditación del laboratorio. (Illuminet, 2011)



Para cumplir con los estándares internacionales nos basaremos en las normas ISO/IEC 17025:2005, que generaliza los puntos necesarios para la realización de los ensayos en un laboratorio fotométrico, IES-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) y la IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso).

### **1.3 Justificación.**

El análisis y las evaluaciones que se implementaran en la esfera integradora donde se utilizara lámparas fluorescentes compactas se tomara en cuenta los diferentes aspectos que tiene la luminaria, concentrándonos en el método establecido por el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER). (INER, 2015)

La Universidad Católica de Cuenca tiene un laboratorio de fotometría no acreditado, el cual nos permite realizar pruebas y ensayos con lámparas fluorescentes compactas en este caso con la esfera integradora de Ulbricht donde evaluaremos el flujo luminoso, la distribución de la iluminancia, intensidad luminosa, las lámparas serán de diferentes marcas conocidas en el mercado, deberán disponer de un certificado de confiabilidad del producto cumpliendo con el etiquetado (URE). (Oidor, Cardoso, & Suárez G., 2004)

El procedimiento para medir el flujo luminoso en lámparas fluorescentes compactas utilizando la esfera integradora de Ulbricht.



## CAPITULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Concepto de Laboratorio de fotometría.

Un laboratorio de fotometría es un espacio donde se desarrollará procesos de investigación en el ámbito de la iluminación, luz, visión, colorimetría y fotometría, para evaluar entre otros la eficiencia energética de los sistemas de iluminación. (INER, 2015)

Cuenta con herramientas de verificación que cuantifican los parámetros de las luminarias y sistemas de alumbrado. En donde se encuentran equipos que permiten medir los indicadores técnicos mediante pruebas, ensayos y mediciones. (Ángel, 2007)

Un laboratorio de fotometría para ser confiable debe cumplir con la norma internacional ISO/IEC 17025:2005 que genera los requisitos para la competencia de ensayo y calibración. Donde los ensayos y las calibraciones cumplen métodos normalizados, no normalizados y perfeccionados en el laboratorio que forman parte de la evaluación del producto. (ISO/IEC 17025, 2005)

La Norma Internacional referida se utiliza para que se desarrollen los procedimientos de registro de actividades de la calidad, administrativas y técnicas. También puede ser utilizada por los clientes, las autoridades reglamentarias y los organismos de acreditación cuando confirman o reconocen la competencia de los laboratorios, actúa bajo el sistema de gestión de la calidad para sus actividades de ensayo y calibración. (ISO/IEC 17025, 2005) , se incluye la norma en el ANEXO 1.

En la Universidad Católica de Cuenca, se construyó el laboratorio de fotometría que se encuentra situado en las calles Vargas Machuca 6-50 y Presidente Córdova. El mismo que está constituido por tres segmentos con un área total de construcción de  $115,58 m^2$ . El primer segmento está destinado para la esfera fotométrica de Ulbricht y sus componentes de control; el segundo segmento está compuesto por el fotogoniómetro y sus componentes de control; como tercero tenemos los equipos para test de Agua (IPX5, IPX6) y para test de Polvo (IP5X, IP6X). (Bravo Calle, 2016)

En la figura 1 observamos la distribución de los segmentos del laboratorio de luminotecnia de la UCACUE.

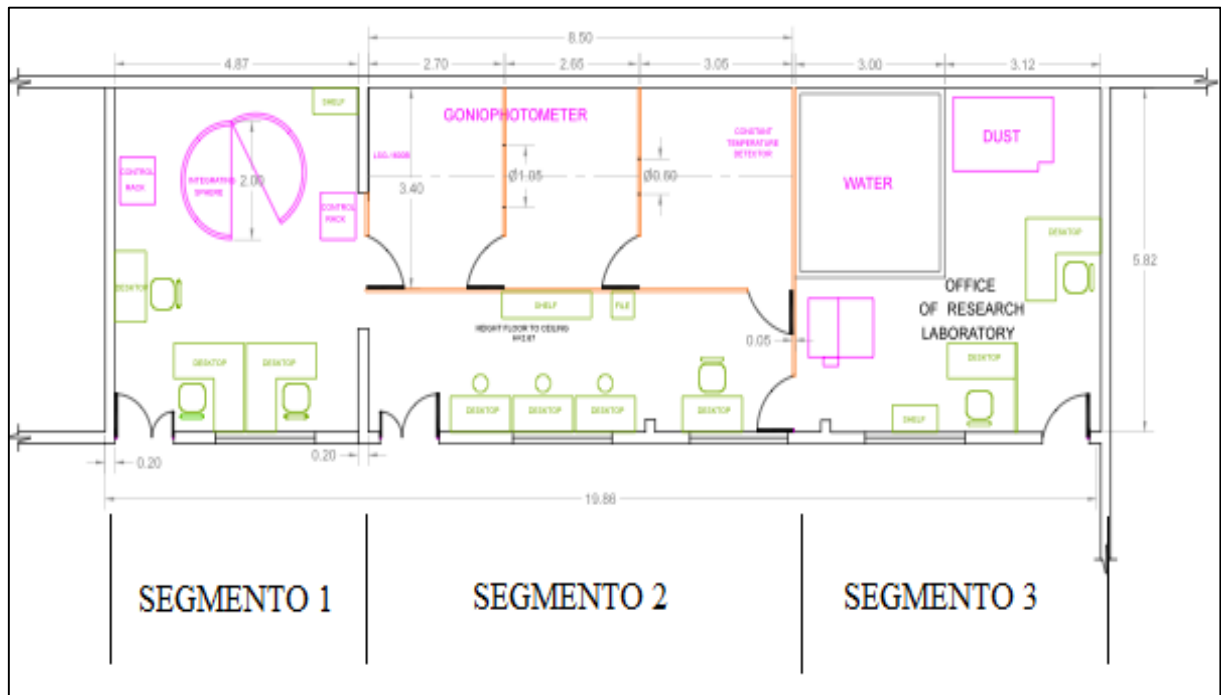


Fig. 1 Esquema de la segmentación del laboratorio de la UCACUE  
Fuente: (Bravo Calle, 2016)

## 2.2 Lámparas fluorescentes compactas.

Las lámparas fluorescentes compactas conocidas como LFC (Compact Fluorescent Lamps) están basadas en el principio de descarga de vapor de mercurio a baja presión, de construcción modular e integral, y utiliza balastos eléctricos o electrónicos, existe de potencia desde 5 a 60 W, emitiendo el flujo luminoso desde 250 lm hasta 4800 lm, y tiene una vida útil más larga que las lámparas fluorescentes convencionales. (Villalta Maietta, 2005) (INEN, 2008)

Su construcción es de un tubo de vidrio con aplicación de capas luminiscentes, además de vapor de mercurio, emitiendo una cantidad de gas de argón o criptón, para los electrodos se emplean filamentos de wolframio en los extremos del tubo, el recubrimiento con óxido de bario facilita la salida de electrones de los filamentos, de un tamaño mínimo, el circuito de conexión necesario puede estar en el exterior o incorporado en la lámpara. (Bastian et al., 2001)

El desempeño está basado en la potencia eléctrica efectiva y la cantidad de horas de vida útil. El potencial LFC emite cuatro veces más luz que una incandescente por la misma cantidad de energía eléctrica consumida, esto se debe a que emite menos calor. (Greenpeace, 2010)

En la figura 2 podemos observar dos tipos de lámparas fluorescentes compactas más comunes.



Fig. 2 Lámpara fluorescente compacta  
Fuente: (Moposita Moya, 2012)

La lámpara fluorescente compacta está conformado por el balastro la que se encarga de suministrar la tensión necesaria para encender el tubo de la lámpara y de regular posteriormente la intensidad de la corriente que circula por ella luego del encendido, se compone de un oscilador compuesto por un circuito transistorizado en función de un amplificador de corriente, un transformador (reactancia inductiva), un capacitor (reactancia capacitiva) y un circuito rectificador diodo de onda completa encargado de elevar la frecuencia de la corriente de trabajo de la lámpara entre 20 mil Hz y 60 mil Hz para evitar el parpadeo que provoca el arco eléctrico que se crea en las LFC en el encendido. (Moposita Moya, 2012)

La base de la LFC se compone de un receptáculo de plástico en cuyo interior se aloja el balastro electrónico, este se encuentra unido con un casquillo con rosca normal E-27 (rosca Edison), es de metal o de otros materiales para permitir el paso de la electricidad a la bombilla. (Moposita Moya, 2012)

En la figura 3 vemos el diagrama de cómo está compuesto el balastro electrónico de una LFC.

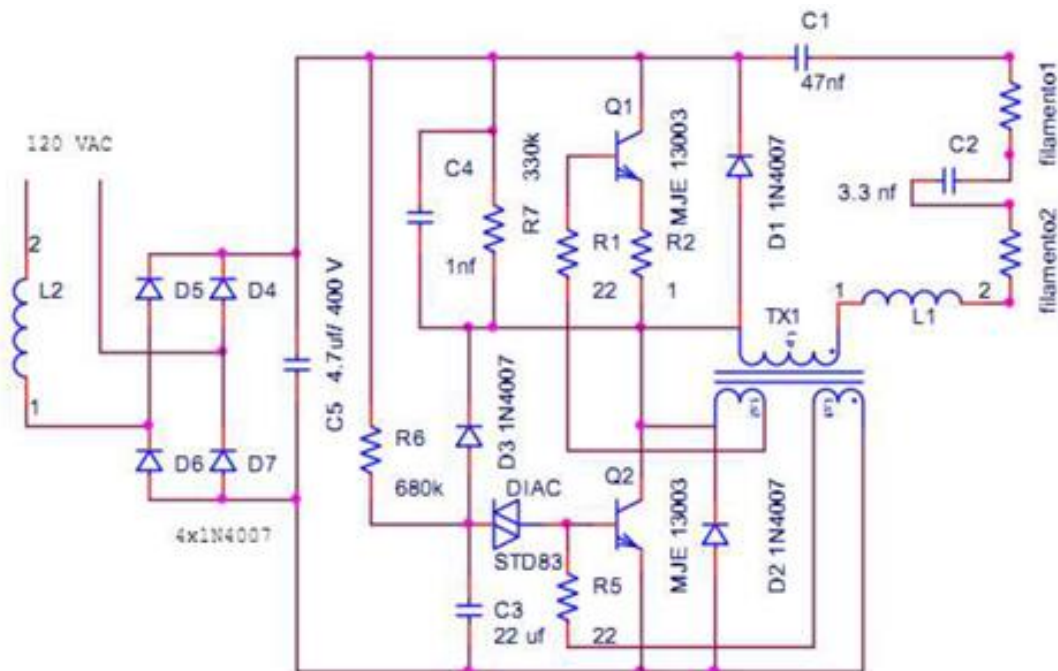


Fig. 3 Circuito Interno del balastro electrónico de una LFC  
Fuente: (Moposita Moya, 2012)

Las LFC no deben contener más de 5 mg de mercurio, su flujo luminoso mínimo medio inmediatamente después del periodo de envejecimiento de 1000 horas es de un 90% a las 2000 horas de un 80%, con una potencia consumida media que no debe superar el 15% de la potencia nominal, con un índice de luminosidad de rendimiento no menor al 80%. (PRTE INEN 260, 2014)

### 2.2.1 Definiciones.

#### 1.1.1.1. Casquillo.

“El casquillo es la zona de la bombilla que encaja dentro del portalámparas donde va alojada. Habitualmente es de metal, entre otros materiales, para permitir el paso de electricidad a la bombilla y poder encenderla una vez que está colocado” (PRTE INEN 260, 2014, p. 3).

#### 1.1.1.2. Color.

“Es la radiación luminosa visible que tiene como síntesis aditiva a la luz blanca, su mayor expresión es la luz solar. Las características de una lámpara se definen por el color aparente y por el rendimiento. El color propio de una lámpara se denomina color aparente o apariencia de color y se define por medio de las coordenadas tricromáticas” (PRTE INEN 260, 2014, p. 3).



#### 1.1.1.3. *Color nominal.*

“Color aparente declarado por el fabricante o color cuya designación se marca sobre la lámpara” (PRTE INEN 260, 2014, p. 3).

#### 1.1.1.4. *Contenido de armónicos.*

“La raíz cuadrada de la suma de los valores r.m.s al cuadrado de los componentes armónicos, excluyendo el fundamental” (PRTE INEN 260, 2014, p. 3).

#### 1.1.1.5. *Flujo luminoso.*

“La parte del flujo radiante que produce sensación luminosa en el ojo humano. Nos da idea de la potencia luminosa, es decir, es la energía luminosa radiada al espacio por unidad de tiempo. Su unidad es el lumen” (PRTE INEN 260, 2014, p. 3).

#### 1.1.1.6. *Eficacia luminosa de una fuente.*

“Relación entre el flujo luminoso total emitido y la potencia eléctrica absorbida por la fuente. La eficacia de una fuente se expresa en lúmenes/vatio [lm/W]. Esta variable pone de manifiesto la capacidad que tiene una fuente para emitir luz visible para los seres humanos” (PRTE INEN 260, 2014, p. 3).

#### 1.1.1.7. *Eficiencia energética.*

“Relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética. Es aquella parte proporcional de energía que la lámpara consume que es convertida en luz visible medida en lúmenes” (PRTE INEN 260, 2014, p. 3).

#### 1.1.1.8. *Empaque primario.*

“El empaque que está en contacto directo con el producto individual” (PRTE INEN 260, 2014, p. 3).

#### 1.1.1.9. *Factor de potencia.*

“Se define como el cociente entre la potencia real de la lámpara fluorescente y su potencia aparente (producto de los valores eficaces del voltaje y de la corriente). El factor de potencia puede ser capacitivo cuando la corriente está en adelanto respecto al voltaje (por convención se usa el signo negativo), o ser inductivo cuando la corriente está en retraso respecto al voltaje” (PRTE INEN 260, 2014, p. 4).



#### 1.1.1.10. *Factor de potencia de desplazamiento.*

“Medida de la diferencia de fase entre el voltaje y la corriente en los circuitos de corriente alterna. Los factores de potencia pueden variar de 0 a 1, siendo el ideal 1” (PRTE INEN 260, 2014, p. 4).

#### 1.1.1.11. *Lámpara fluorescente.*

“Lámpara tubular o compacta de descarga del tipo de vapor de mercurio a baja presión, que incorpora o no elementos necesarios para el encendido y para su funcionamiento estable, en la que la luz se emite por sustancias fluorescentes excitadas por la radiación ultravioleta de la descarga” (PRTE INEN 260, 2014, p. 4).

#### 1.1.1.12. *Potencia de lámpara fluorescente.*

“La potencia de una LFC, en vatios, es la medida del consumo de energía eléctrica por unidad de tiempo para una lámpara incluido su balasto” (PRTE INEN 260, 2014, p. 4).

#### 1.1.1.13. *Tipo de lámpara fluorescente.*

Conjunto de lámparas que tienen las mismas características fotométricas y eléctricas” (PRTE INEN 260, 2014, p. 4).

#### 1.1.1.14. *Vida útil promedio de lámpara fluorescente.*

“Longitud de tiempo durante el cual 50% de las lámparas llega al final de sus vidas individuales” (PRTE INEN 260, 2014, p. 4).

### **2.3 Fotometría.**

“La fotometría realiza mediciones de los atributos psicofísicos de la energía electromagnética que es visible al ojo humano. El uso del término “luminoso”, el cual se refiere a la luz visible, define la fotometría en términos de la percepción humana” (Sensing, 2006)

La fotometría se convirtió en una ciencia moderna en 1942, cuando la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) definió la respuesta del ojo humano promedio. La CIE midió la sensibilidad ocular de un grupo amplio de individuos y recolectó los datos dentro de la Función Estándar de Luminosidad CIE, conocida globalmente como curva fotópica (percepción cromática en estado normal), y curva escotópica (percepción acromática a bajo nivel de iluminación). (Sensing, 2006)

En la figura 4 observamos la sensibilidad relativa del ojo humano promedio a diferentes longitudes de onda.

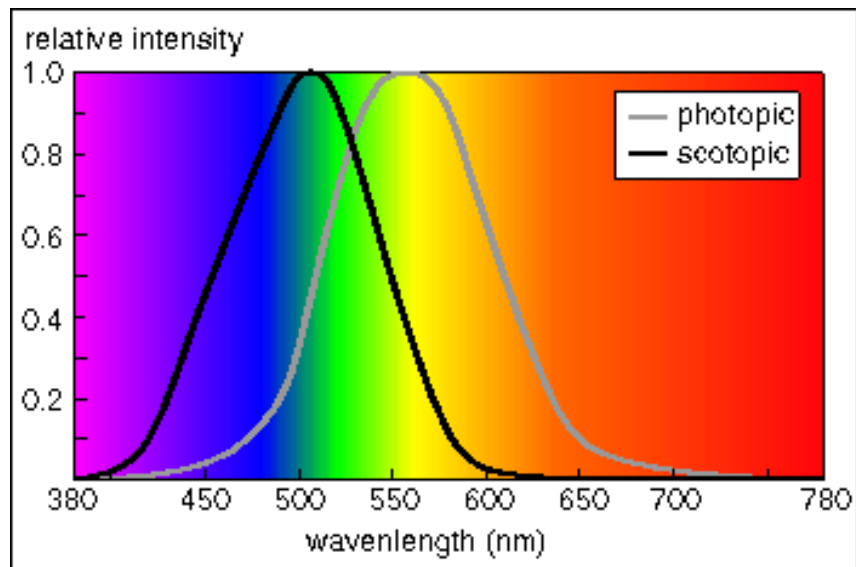


Fig. 4 Curvas Fotópica y Escotópica  
Fuente: (Asselum, 2017)

“En 1924, la CIE estandarizó internacionalmente la función de eficiencia luminosa espectral (spectral luminous efficiency function) para la visión fotópica (indicada con  $V(\lambda)$ )” (R Nave, s. f.).

La sensibilidad del ojo no es constante en todo el espectro electromagnético, el ojo humano es sensible a longitudes de onda entre 380 y 780 nm, su sensibilidad es cero en cualquiera de los extremos del espectro visible y los picos a 555 y 507 nm para la visión diurna (fotópica) y nocturna (escotópica), en la función de la figura 4, la curva diurna es aplicable para luminancias por encima de  $30\text{cd}/\text{m}^2$ , la curva nocturna para luminancias inferiores a  $0,003\text{cd}/\text{m}^2$ , entre estos dos valores se produce una mezcla de las dos curvas de respuesta espectral. (R Nave, s. f.)

La figura 5 muestra el diagrama de la curva espectral de eficiencia luminosa para la visión fotópica ( $V(\lambda)$ ). En esta curva se describe la sensibilidad luminosa espectral del observador fotométrico estándar definido por la CIE. (Boscarol, 2007)

El observador cuya sensibilidad luminosa espectral coincide con la curva  $V(\lambda)$  se llama observador fotométrico fotópico estándar CIE (CIE standard photopic photometric observer). (Boscarol, 2007)



Fig. 5 Curva espectral de eficiencia luminosa para la visión fotópica  
Fuente: (Boscarol, 2007)

“Las cantidades fotométricas están relacionadas, a través de la función estándar de luminosidad de la CIE, con las cantidades radiométricas correspondientes. Podemos pensar en la función de luminosidad como la función de transferencia de un filtro para aproximarse al comportamiento del ojo humano promedio” (Sensing, 2006).

La curva escotópica se denomina  $V'(\lambda)$  y caracteriza la sensibilidad espectral de los bastones del ojo. El valor máximo de esa curva está en 507 nm. El observador relacionado se llama observador fotométrico escotópico estándar CIE. En fotometría escotópica, a 1 vatio con longitud de onda de 507 nm. Se corresponden, por convención 1.700 lúmenes. (R Nave, s. f.)

Podemos observar en la figura 6 la curva escotópica que es la percepción cromática en estado normal.

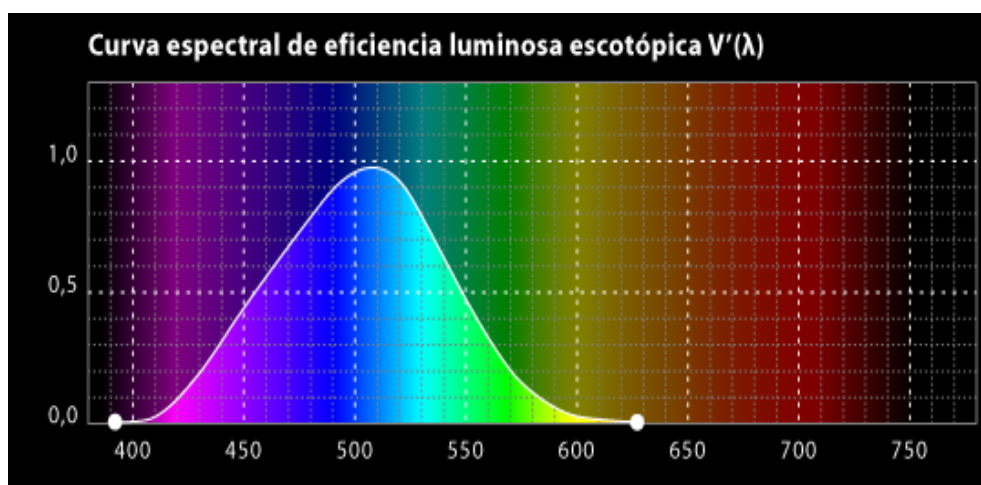


Fig. 6 curva espectral de eficiencia luminosa escotópica  
Fuente: (Boscarol, 2007)

Dentro de las fuentes radiantes llamamos fuentes luminosas a aquellas que son capaces de impresionar al sentido de la vista. Una de las fuentes radiantes de mayor importancia es el



sol, cuyo máximo de radiación se encuentra en el espectro visible, pero no sólo radia luz, sino que tiene un espectro continuo, radiando casi como un cuerpo negro ideal que estuviera a una temperatura aproximada de 6.000 °K. (C & R, 2011)

La fotometría que es la parte de la radiometría que se ocupa de las peculiaridades de la parte del espectro electromagnético que el ojo humano percibe como sensación luminosa. (Ángel, 2007)

La radiometría describe la transferencia de energía de una fuente a un detector, aceptando la validez del modelo geométrico de trayectorias y la conservación de la energía a lo largo de un tubo de rayos, cuando esta transferencia del emisor al detector se normaliza a la respuesta espectral del ojo de un observador humano, se denomina fotometría. (Gómez González, 2006)

La magnitud radiométrica cuantifica la energía que se asocia a la onda electromagnética en unas ciertas condiciones, en tanto que la fotometría cuantifica la sensación visual que dicha energía es capaz de provocar. A la magnitud radiométrica se le pone el adjetivo radiante como intensidad radiante (e) y la magnitud fotométrica se le coloca el adjetivo luminoso como intensidad luminosa (v). (Ángel, 2007)

Los dispositivos ópticos en particular las cámaras se han diseñado para operar en la región visible del espectro. Para estos sistemas resulta razonable especificar su respuesta en términos de las unidades de fotométricas pero cuando se utiliza dispositivos sensoriales con respuesta espectral más amplia, el uso de las magnitudes fotométricas pueden resultar confusas e incluso inducir errores. (Gómez González, 2006)

“La Comisión Internacional de Iluminación (Commission Internationale de l’Eclairage, CIE, International Commission on Illumination) definen en la siguiente tabla 1 la franja espectral en el rango óptico” (Gómez González, 2006, p. 4).

Tabla 1 Franja espectral en el rango óptico

Nombre	Rango de Longitud de Onda
UV - C	100 nm – 280 nm
UV - B	280 nm – 315 nm
UV - A	315 nm – 400 nm
VIS (visible)	(360 – 400) nm hasta (760 – 800) nm
IR – A (Infrarrojo cercano, near IR, NIR)	780 nm – 1400 nm
IR – B	1.4 µm – 3.0 µm
IR – C (Infrarrojo lejano, FIR)	3.0 µm – 1.0 mm

Fuente: (Gómez González, 2006, p. 4)



La radiación monocromática de una sola frecuencia  $\nu$  (en Hz) o longitud de onda  $\lambda$  (unidades de metros) se relacionan por la ecuación 1. (Marín Naranjo, 2005)

$$c = \nu\lambda \quad (1)$$

Donde (c) es la velocidad de la luz en el medio que se propaga la radiación, en el vacío  $2,99792458 \times 10^8 \text{ m/s}$  no muy diferente al nivel del mar. (Marín Naranjo, 2005)

La conversión entre longitudes de onda y frecuencia se ilustra con el ejemplo del ojo humano que es más responsivo a 555 nm  $5,4 \times 10^{14}$ . El ojo no es del todo responsivo a radiación bajo 360 nm o sobre 830 nm. (Marín Naranjo, 2005)

#### 2.4 Flujo radiante.

“Es el flujo de energía radiante por unidad de tiempo. Se mide en vatios (W,  $1\text{W}=1\text{J/s}$ ) se observa la ecuación 2 de flujo radiante” (Colombo & O’Donell, s. f., p. 4).

$$\Phi = \frac{dQ}{dt} \quad (2)$$

“Es la medida funda de la radiación electromagnética emitida por una fuente, es decir es la cantidad de energía emitida por unidad de tiempo” (Colombo & O’Donell, s. f., p. 4).

#### 2.5 Flujo radiante espectral.

“Es el flujo de energía radiante por unida de tiempo y unidad de longitud de onda se mide en  $\text{w/nm}$ ” (Gómez González, 2006, p. 7).

$$\Phi_\lambda = \Phi_\lambda(\lambda) = \frac{dQ_\lambda}{dt_\lambda} = \frac{d\Phi}{d\lambda} \quad (3)$$

La distribución espectral del flujo radiante es importante para las mayorías de las aplicaciones, incluyendo las caracterizaciones de la respuesta de un detector en la función de la energía incidente. (Pinilla Ruiz, s. f.)

#### 2.6 Irradiancia, E.

“Es la densidad de flujo radiante cuando penetra en la superficie” (Pinilla Ruiz, s. f., p. 13)

$$E = \frac{d\Phi}{ds_o} \quad (4)$$

En la figura 7 podemos observar la densidad de flujo radiante que atraviesa de un punto en la superficie especificada, donde se incluirán todas las direcciones comprendidas en el ángulo solido hemisférico por encima o debajo del punto en la superficie. (Pinilla Ruiz, s. f.)

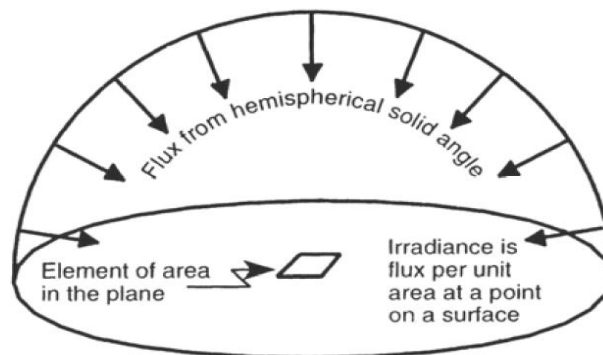


Fig. 7 Irradiancia al flujo radiante por unidad de área  
Fuente: (Gómez Gonzáles , 2006)

## 2.7 Intensidad Radiante I.

“Es el flujo radiante emitido desde una fuente puntual por unidad de ángulo sólido. Se mide en watos/estereorradián  $W/sr^{-1}$ ” (Pinilla Ruiz, s. f., p. 14)

$$I = \frac{d\Phi}{d\Omega} \quad (5)$$

## 2.8 Intensidad Radiante espectral, $I_\lambda$

“Es el flujo radiante por unidad de ángulo sólido y por unidad de longitud de onda emitido por un punto en el espacio propagándose en una dirección específica, se mide en  $W/(sr * nm)$ ” (Gómez González, 2006, p. 8).

$$I_\lambda = \frac{dI}{d\lambda} = \frac{d^2Q_\lambda}{d\omega dt} = \frac{d^2\Phi}{d\omega dt} \quad (6)$$

## 2.9 Radiancia, L.

“Es la intensidad radiante emitida desde una fuente superficial en una determinada dirección por unidad de área proyectada perpendicularmente a esa dirección se mide se mide  $W/(m^2 * sr)$ ” (Pinilla Ruiz, s. f., p. 15).

$$L = \frac{dl}{dA} = \cos\theta \quad (7)$$

“Siendo el  $\theta$  ángulo formado por la normal a la superficie y la dirección considerada” (Pinilla Ruiz, s. f., p. 15). Como se puede ver en la figura 8.

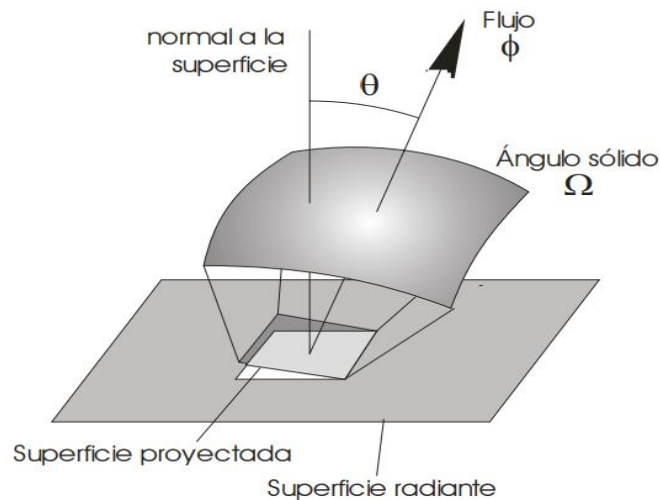


Fig. 8 Radiancia  
Fuente: (Pinilla Ruiz, s. f.)

### 2.10 Radiancia Espectral, $L_\lambda$ .

“La Radiancia es una propiedad de las lámparas y en general de cualquier fuente de radiación. Conociendo la Radiancia Espectral de una lámpara se pueden deducir otras propiedades como son: su color aparente, la distribución espacial de su energía, temperatura de color, su espectro. Medida en  $W/(m^2 * sr * nm)$ ” (Gómez González, 2006, p. 9).

$$L_\lambda = \frac{dL}{d\lambda} = \frac{d^3\Phi}{d\omega ds_o \cos\theta d\lambda} \quad (8)$$

### 2.11 Ángulo sólido.

“Es el ángulo tridimensional formado por en el vértice de un cono. La unidad del ángulo sólido es el estereorradián (sr) y se define como el ángulo sólido para el que la superficie es igual a  $r^2$  donde  $r$  es el radio de la esfera. Puesto que el área de una esfera es  $4\pi r^2$ , en una esfera completa hay  $4\pi$  estereorradianes” (Anónimo, 2003, p. 12).

En la figura 9 observamos el concepto de ángulo sólido que nos muestra la magnitud de la superficie correspondiente a un ángulo plano, una magnitud de un ángulo sólido.

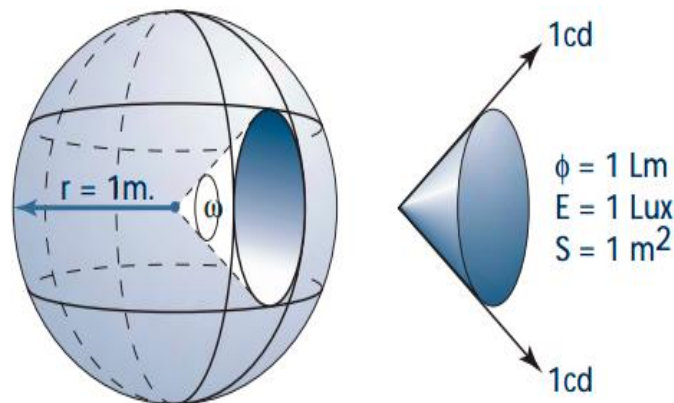


Fig. 9 Ángulo Sólido  
Fuente: (Asselum, 2017)

La importancia del ángulo sólido en radiometría y fotometría radica en el interés por caracterizar la emisión de desde una fuente y la incidencia de un detector, es decir cuanta luz emite una fuente y cuanta luz llega a un detector, también caracteriza la transferencia energética en un dispositivo o instrumento óptico, expresar cuanta energía llega a la imagen y cuanto brillo con luminosidad. (Espinosa Tinoco, 2013)

## 2.12 Unidad de medición.

### 2.12.1 Estereorradianes.

“Es el ángulo sólido que teniendo su vértice en el centro de una esfera determina un área en la superficie de esta igual al cuadrado de los lados iguales a radio de la esfera” (Espinosa Tinoco, 2013, p. 16)

$$sr = 2\pi(1 - \cos\frac{\theta}{2}) \quad (9)$$

Donde  $\theta$  es el ángulo plano con vértice del cono del ángulo sólido.

### 2.12.2 Candela (cd).

“Intensidad luminosa de una fuente puntual que emite un flujo luminoso de 1 lumen en un ángulo sólido de 1 estereorradián” (Blanca Giménez, Castilla Cabanes, Martínez Antón, & Pastor Villa, 2013, p. 5).

### 2.12.3 Lumen (lm).

“El lumen como unidad de potencia corresponde a 1/680 W emitidos a la longitud de onda de 550 m” (Villalta Maietta, 2005, p. 8).

### 2.12.4 Lux (lx).

“Se puede definir como la iluminación de una superficie de 1m<sup>2</sup> cuando sobre ella incide, uniformemente distribuido, un flujo luminoso de 1 lumen” (Villalta Maietta, 2005, p. 9).

### 2.12.5 Eficiencia lumínica.

“Las lámparas tienen capacidad para convertir la electricidad en luz visible. La calidad de la luz emitida (medida en lúmenes) es dividida entre la potencia (watt) de la lámpara para determinar la eficiencia, esta medida se expresa por watt y es una medida de la eficiencia energética de las lámparas” (Villalta Maietta, 2005, p. 9).

### 2.13 Flujo luminoso.

“Potencia emitida en forma de radiación a la que el ojo humano es sensible” (Blanca Giménez et al., 2013, p. 3).

El flujo luminoso (F) es la frecuencia del paso de la luz en lúmenes, es una medida del total de luz emitida por una fuente y usada comúnmente para la medición de la salida de la luz a la lámpara, es la parte de la potencia radiante total emitida por una fuente de luz que es capaz de afectar el sentido de la vista. El lumen como unidad de potencia corresponde a 1/680 W emitidos a la longitud de onda. (Villalta Maietta, 2005)

Observamos que en la figura 10 la radiación visible se caracteriza por ser capaz de estimular el sentido de la vista y estar comprendidas dentro de una franja de longitud de onda muy estrecha comprendida entre 380 y 780 m aproximadamente. (Ramírez, 2003)

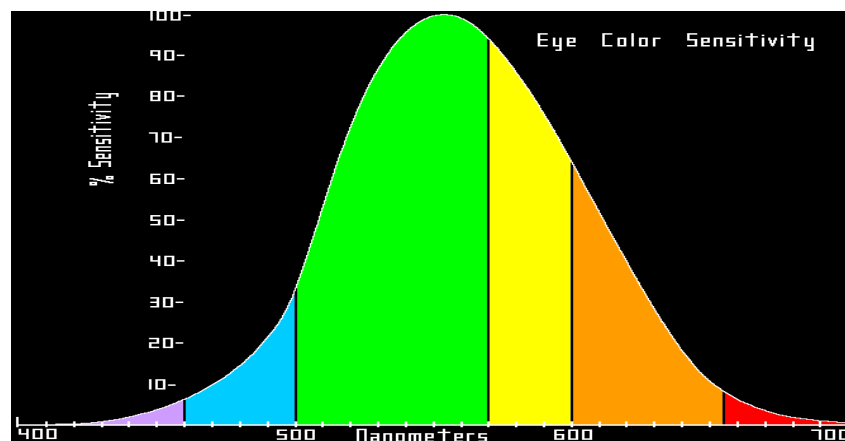


Fig. 10 Sensibilidad del ojo a las diferentes longitudes de onda  
Fuente: (Asselum, 2017)

La mayoría de las fuentes de luz emiten energía electromagnética distribuida en múltiples longitudes de onda. Se suministra energía eléctrica a una lámpara, la cual emite radiación. Esta energía radiante emitida por la lámpara por unidad de tiempo se llama potencia radiante o flujo radiante. (Ramírez, 2003)

El flujo luminoso de una lámpara puede medirse con un fotogoniómetro: con un luxómetro (que mide la irradiancia fotópica, en lux) que mide a una cierta distancia de la lámpara la irradiancia para todas las direcciones. Por otro parte si no interesa la distribución espacial de



la radiación sino solamente el flujo fotópica total de la lámpara (medido en lumen), es conveniente usar una esfera integradora y comparar el flujo luminoso de una lámpara con el flujo luminoso de una lámpara estándar de flujo luminoso conocido. (Rabanal P., Rabanal R., Quijandría D., Ramos V., & Horn M., 2008)

El flujo luminoso de una fuente luminosa (lámpara de trabajo) puede ser medido en una esfera integradora (con superficie interior blanca difusa) a través de una comparación con el flujo luminoso de una lámpara patrón. La medida se realiza al ubicar sucesivamente la lámpara de trabajo y la lámpara patrón en la misma posición y condiciones dentro de la esfera integradora. Para tal fin se mide la iluminancia indirecta en la superficie interior de la esfera que es proporcionales al flujo luminoso de las lámparas respectivas. (Rabanal Reina, 2010)

### **2.14 Intensidad Luminosa (I).**

“Cantidad de flujo luminoso, propagándose en una dirección dada, que emerge, atraviesa o incide sobre una superficie por unidad de ángulo sólido. Su unidad de medida es la candela (cd)” (Ramírez, 2003, p. 4).

Donde la luz viaja radialmente hacia afuera en líneas rectas desde una fuente que es pequeña en comparación con sus alrededores. Para una fuente de luz de ese tipo, el flujo luminoso incluido en un ángulo sólido  $\Omega$  permanece igual a cualquier distancia de la fuente. Por lo tanto, con frecuencia es más útil hablar del flujo por unidad de ángulo sólido que hablar simplemente del flujo total. La cantidad física que expresa esta relación se llama intensidad luminosa. (Ramírez, 2003)

“La candela es la unidad de intensidad luminosa. Describe la cantidad de la luz (lúmenes) en una unidad de ángulo sólido (estereorradianes)” (Villalta Maietta, 2005, p. 19). La unidad de intensidad es el lumen por estereorradián (lm/sr). La intensidad luminosa (I) de una fuente de luz es el flujo luminoso (F) emitido por unidad de ángulo sólido  $\Omega$ . (Ramírez, 2003)

$$I = \frac{F}{\Omega} \quad (10)$$

En la figura 11 observamos que la mientras la luz se aleja de la fuente el ángulo solido cubre un área más y más grande, así como la cantidad de luz que contiene.

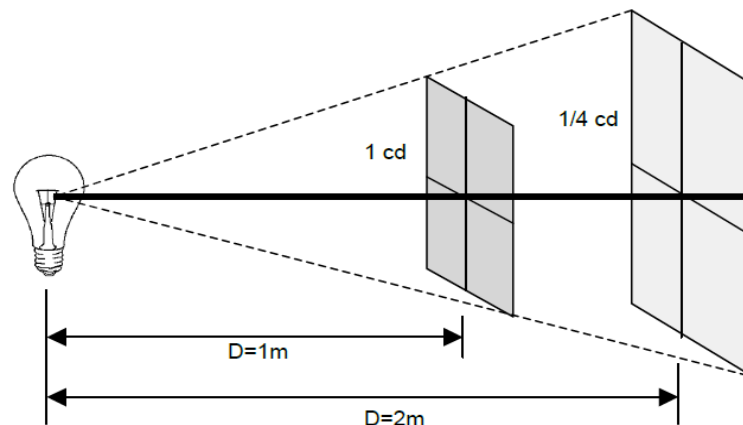


Fig. 11 Intensidad Luminosa  
Fuente: (Villalta Maietta, 2005)

### 2.15 Iluminancia.

“La iluminancia o iluminación de una superficie, se obtiene del cociente entre el flujo luminoso y el valor en  $m^2$  de la superficie” (Ángel, 2007, p. 6).

La unidad de iluminancia es el lux, que se define como la iluminación producida por una fuente que emite un flujo luminoso de un lumen sobre una superficie de  $1m^2$ . (Ángel, 2007)

$$1\text{lux} = \frac{1\text{lm}}{1\text{m}^2} \quad (11)$$

El nivel de iluminancia se define como flujo luminoso incidente por unidad de superficie. El lux se puede definir como la iluminación de una superficie de  $1m^2$  cuando sobre ella incide, uniformemente distribuido, un flujo luminoso de 1 Lumen. (Villalta Maietta, 2005)

Cuando la superficie iluminada no es perpendicular a la dirección del rayo luminoso, la iluminancia o nivel de iluminación, viene modificado por el coseno del ángulo de incidencia, que es el ángulo formado por la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie en el punto considerado. (Villalta Maietta, 2005)

$$E = \frac{\varphi \cos^3 \alpha}{H^2} \quad (12)$$

En la figura 12 podemos ver que la iluminancia depende de la distancia del foco al objeto iluminado, el fenómeno observado responde a la ley inversa de los cuadrados.

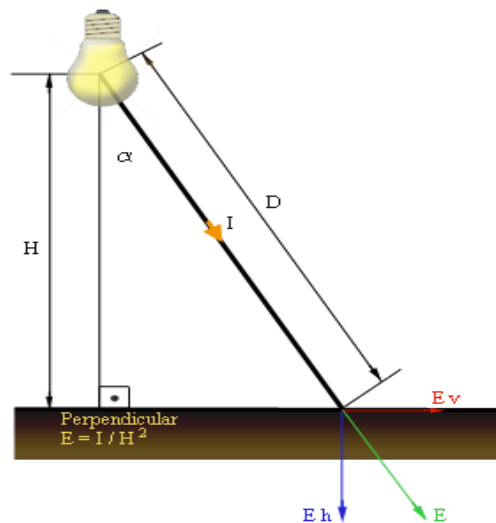


Fig. 12 Iluminancia cuando la dirección del rayo no es perpendicular  
Fuente: (Boscarol, 2007)

Para medición de la iluminancia se debe utilizar un aparato denominado luxómetro.

### 2.16 Luminancia.

“Intensidad luminosa reflejada por una superficie. Su valor se obtiene dividiendo la intensidad luminosa por la superficie aparente vista por el ojo en una dirección determinada. Su unidad de medida es la  $\text{cd}/\text{m}^2$ . (Villalta Maietta, 2005)

La luminancia es el nombre dado a lo que se ve. La iluminación es una sensación que varía de oscuro a muy brillante. Se define como la intensidad en una dirección dada dividida por un área proyectada tal como se la ve un observador. (Villalta Maietta, 2005)

Se refiere a la luminancia ya sea relacionada a una luminaria o a una superficie. (Villalta Maietta, 2005)

Vemos en la figura 13 el efecto de luminosidad que produce una superficie en la retina del ojo, tanto si procede de una fuente primaria que emite luz, como si procede de una fuente secundaria o superficie que refleja luz.

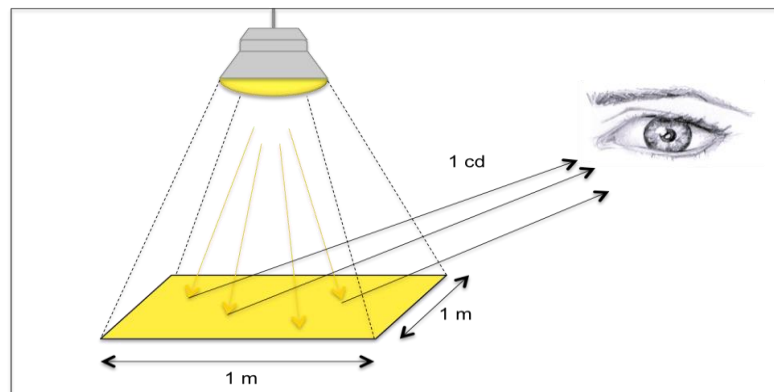


Fig. 13 Proyección de la superficie perpendicular al haz de luz.  
Fuente: (Rabanal Reina, 2010)

### 2.17 Esfera integradora de Ulbricht.

La esfera integradora de Ulbricht consiste en dos hemisferios unidos por una bisagra, para su fácil acceso a la lámpara de prueba que se encuentra en su interior, está construida con un material resistente como puede ser de fibra de vidrio moldeado con precisión, debe ser lo suficiente grande como para abarca la fuente que se medirá en cada prueba, es decir cuanto mayor sea la esfera el más pequeño de los errores en la medición de flujo luminoso para diferentes fuentes de luz, es muy empleado en la óptica para sumar todo el flujo radiante reflejado por una muestra sin importar la dirección hacia donde se refleja o radia. (Trujillo Castillo, 2015) (Villalta Maietta, 2005)

Para medir los lúmenes de salida de la lámpara se utiliza el principio de múltiples reflexiones en sus paredes internas, si las mismas están recubiertas de un material altamente difusor, para que la esfera tenga un buen desempeño óptico debe tener un interior perfectamente esférico, cubierto con una pintura de alta reflectancia como mínimo del 80%, es correcto medir el flujo luminoso que llega a una área pequeña y multiplicarlo proporcionalmente al área total de la esfera, para obtener así el flujo total que emite o refleja la lámpara. (Espinoza Tinoco, 2013) (Trujillo Castillo, 2015)

Existen dos tipos de geometrías:

- Geometría  $2\pi$ , en que la medición se realiza con un montaje lateral de la fuente luminosa, sobre una de sus costados.
- Geometría  $4\pi$ , en que la medición se realiza en el centro de la esfera. (Espinoza Tinoco, 2013)

Otro aspecto importante en el comportamiento de una esfera integradora es su selectividad, es decir si es blanca o tiene algún otro color dependiendo de la selectividad, la

esfera tendrá un efecto multiplicador (EM) dado por la siguiente relación. (Trujillo Castillo, 2015)

$$E_M = \frac{\rho}{(1-\rho)} \quad (13)$$

Por si la pintura que recubre el interior de la esfera tiene  $\rho = 0,9$  el  $E_M$  valdrá 9, en cambio si  $\rho = 0,6$  el  $E_M$  será 1,5 con lo que el efecto multiplicador puede cambiar dramáticamente para pequeños cambios del factor de reflectancia. (Trujillo Castillo, 2015)

Este efecto magnifica las diferencias en selectividad, por lo que hay que tener en especial cuidado de mantener la pintura interior de la esfera sin manchas o amarillento por acción de envejecimiento de la pintura, es recomendable repintar el interior una vez al año. (LISUN GROUP, 2014)

En el ANEXO 2 observaremos los equipos que se necesita para realizar ensayos de fotometría en el laboratorio de luminotecnia de la UCACUE.

En la figura 14 podemos observar la esfera integradora de Ulbricht del laboratorio de fotometría de la UCACUE.



Fig. 14 Esfera Integradora de Ulbricht  
Fuente: Propia

### **2.17.1 Usos y Aplicaciones.**

La esfera integradora es un sistema simple que nos va a servir para medir la potencia o radiación óptica en condiciones donde no es fácil medirla con otros sistemas de detección. La misión que tiene la esfera es la de integrar el flujo de radiación óptica que recibe. (Rodríguez Barrios, 2004)



Se la utiliza para presentar una reflexividad lo más uniforme posible a las diferentes longitudes de onda por el ojo humano. En el centro geométrico se sitúa la lámpara cuyo flujo se requiere determinar y sobre la superficie de la esfera se monta el elemento de medición (luxómetro), que mide la iluminancia correspondiente. (Rivero, Cardozo, Pérez, & Sallanes, 2010)

Por la geometría de la esfera integradora y por el hecho de que la luz no incide directamente sobre el punto de medición, no existen puntos privilegiados en su superficie interior. En estas condiciones la fuente luminosa como puntual frente de la esfera, se puede probar que el Flujo Luminoso es proporcional a la Intensidad Luminosa (medida en Candelas (Cd)), aplicando la ley del cuadrado inverso, se llega a que el flujo es proporcional a la Iluminancia según la ecuación 14. (Rivero et al., 2010)

$$\Phi = kE \quad (14)$$



### CAPITULO 3

#### ELABORACIÓN DE MANUAL PROCEDIMIENTOS

El laboratorio de fotometría de la Universidad Católica de Cuenca desarrolla un procedimiento para realizar ensayos con lámparas fluorescentes compactas, donde se utilizarán normas técnicas para garantizar que las medidas obtenidas sean confiables. Para registrar los datos de la lámpara y los resultados del ensayo se realiza un documento que cumpla con la norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2005 (Registros Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración), para el procedimiento de ensayo de lámparas fluorescentes compactas se toma como referencia las normas IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso) y la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas).

Para realizar el ensayo con lámparas fluorescentes compactas en el laboratorio de fotometría deberá utilizar las siguientes herramientas:

- 1) Ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas.
- 2) Procedimiento de ensayo para medir flujo luminoso de lámparas fluorescentes compactas.
- 3) Ficha recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas (Informe de ensayo).
- 4) Ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas.

A continuación se indicara las fichas correspondientes.

#### **3.1 Elaboración de ficha de recepción de lámparas fluorescentes compacta.**

La ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas se las realiza de manera que cumpla con las necesidades del laboratorio fotométrico. Permite tener un registro de lámparas que ingresan al laboratorio a ser ensayadas.

La ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas cuenta con cuatro puntos importantes que deberán ser llenados obligatoriamente por el responsable técnico del laboratorio de fotometría para ingresar la lámpara a ser ensayada; el primer punto contiene la información general del cliente, el segundo punto con la información de la lámpara, el tercer punto con la información del lugar de almacenamiento de lámpara de ensayo y el cuarto punto para observaciones. La ficha de recepción deberá ser llenada a mano o computador, además debe ser revisada y firmada por el cliente tanto como por el responsable técnico.



La ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas se observa en la figura 15, la ficha contiene 69 elementos los mismos que están representados con números de color azul.

En la figura 16, se muestra dos tablas; a continuación, se explicará cada una de ellas:

La primera tabla que corresponde al encabezado. Cabe mencionar que esta tabla se repite en las todas las hojas en las que se desarrolle la ficha de recepción.

- 1) La primera columna incluye el logo del laboratorio de fotometría centrado en la parte superior.
- 2) La primera columna también contiene la leyenda “DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD”, centrada y ubicada en la parte superior con mayúsculas, de color turquesa, tipo de letra Calibri (Cuerpo), tamaño de letra número 10.
- 3) La segunda columna incluye una división horizontal, en la primera división se ubica la designación “LABORATORIO DE FOTOMETRÍA”, centrado, en mayúsculas, color rojo, tipo de letra Calibri (Cuerpo) en negrita y tamaño de letra número 16.
- 4) En la segunda fila de la segunda columna está el título “FICHA DE RECEPCIÓN”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 5) La primera fila de la columna tres tiene como título “CÓDIGO”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al código único de la ficha.
- 6) La segunda fila de la columna tres tiene como título “FECHA DE REVISIÓN”, centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que la ficha de recepción es revisada por el Director del laboratorio.
- 7) La tercera fila de la columna tres, incluye el título “FECHA DE APROBACIÓN”, centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que el Director del laboratorio aprueba la ficha de recepción.
- 8) En la última fila de la tercera columna, incluye el título “PÁGINA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al número de hojas o páginas que tiene la ficha de recepción.



A continuación, se enuncian los elementos correspondientes a la segunda tabla:

- 9) Esta tabla lleva como título “1. GENERALIDADES”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita, se subdivide en cuatro subtítulos.
- 10) La segunda fila tiene como subtítulo “1.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Se registrará los datos generales del cliente para el ingreso de la lámpara al laboratorio de fotometría.
- 11) La tercera fila columna uno, incluye el registro denominado “Fecha de recepción”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 12) La cuarta fila columna uno, incluye el registro denominado “Nombre del cliente”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 13) La quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Dirección del cliente” alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 14) La sexta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Email” alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 15) La séptima fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Código asignado” alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 16) La octava fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Prueba requerida” alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 17) La novena fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Estado de la luminaria” alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 18) La tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Hora” alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y



- tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 19) La quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Teléfono” alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
  - 20) La novena fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Nueva” alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
  - 21) La novena fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Usada” alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
  - 22) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de recepción.
  - 23) La celda que se ubica al lado del numeral 18, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora de la recepción de la lámpara
  - 24) La cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre nombre del cliente.
  - 25) La quinta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre dirección del cliente.
  - 26) La quinta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el Teléfono del cliente.
  - 27) La sexta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el Email del cliente.
  - 28) La séptima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el código que le asignara a la lámpara, el código de lámpara es único y será para identificarla.
  - 29) La octava fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la prueba de ensayo requerida.
  - 30) La celda que se ubica al lado del numeral 20, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es nueva.
  - 31) La celda que se ubica al lado del numeral 21, corresponde al cuadro para que el



- responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es usada.
- 32) La décima fila tiene como subtítulo “1.2 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LÁMPARA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 33) La décima primera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Marca”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 34) La décima segunda fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Casquillo de la lámpara”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 35) La décima tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Voltaje”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 36) La décima primera fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Modelo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 37) La décima segunda fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Ampolla de la lámpara”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 38) La décima tercera fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Potencia”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 39) La décima cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Instrumento de ensayo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 40) La décima cuarta fila de la columna dos, incluye el registro denominado “Esfera integradora”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.



- 41) La décima cuarta fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Goniómetro”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 42) La décima cuarta fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado “Cámara de agua”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 43) La décima cuarta fila de la columna cinco, incluye el registro denominado “Cámara de polvo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 44) La décima primera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la marca de lámpara.
- 45) La décima segunda fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tipo de casquillo de la lámpara.
- 46) La décima tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el voltaje de la lámpara.
- 47) La décima primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el modelo de lámpara.
- 48) La décima segunda fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tipo de ampolla de la lámpara.
- 49) La décima tercera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la potencia de la lámpara.
- 50) La celda que se ubica al lado del numeral 40, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si el ensayo se lo realiza con la esfera integradora.
- 51) La celda que se ubica al lado del numeral 41, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si el ensayo se lo realiza con el Goniómetro.
- 52) La celda que se ubica al lado del numeral 42, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si el ensayo se lo realiza con



- la Cámara de agua.
- 53) La celda que se ubica al lado del numeral 43, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si el ensayo se lo realiza con la Cámara de polvo.
- 54) La décima quinta fila tiene como subtítulo, “1.3 ALMACENAMIENTO”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 55) La décima sexta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Módulo”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 56) La décima séptima fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Sección”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 57) La décima séptima fila de la columna dos, incluye el registro denominado “Esfera integradora”, centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, al final con dos puntos a parte, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 58) La décima séptima fila en la columna tres, incluye el registro denominado “Goniómetro”, centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 59) La décima séptima fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado “Cámara de agua”, centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 60) La décima séptima fila de la columna cinco, incluye el registro denominado “Cámara de polvo”, centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 61) La décima séptima de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre a que modulo debe ir la lámpara que ingresa al laboratorio de fotometría.
- 62) La décima séptima que se ubica al lado del numeral 57, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es la sección de la esfera integradora.



- 63) La décima séptima que se ubica al lado del numeral 58, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es la sección del Goniómetro.
- 64) La décima séptima que se ubica al lado del numeral 59, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es la sección de la Cámara de agua.
- 65) La décima séptima que se ubica al lado del numeral 60, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es la sección de la Cámara de polvo.
- 66) La décima octava fila tiene como subtítulo “1.4 OBSERVACIONES”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 67) La décima novena fila corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre si la lámpara tiene alguna observación.
- 68) Esta como título “RESPONSABLE TÉCNICO”, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11. El responsable técnico firmara en la parte superior.
- 69) Esta como título “CLIENTE”, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11. El cliente firmara en la parte superior.



 DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	CÓDIGO: 5 FECHA DE REVISIÓN: 6 FECHA DE APROBACIÓN: 7 PÁGINA: 8
	<b>FICHA DE RECEPCIÓN</b>	

<b>1. GENERALIDADES 9</b>			
<b>1.1 INFORMACIÓN GENERAL 10</b>			
Fecha de recepción 11	22	Hora: 18	23
Nombre del cliente 12	24		
Dirección del cliente 13	25	Teléfono: 19	26
Email 14	27		
Código asignado 15	28		
Prueba requerida 16	29		
Estado de la luminaria 17	Nueva: 20	Usada: 21	
	30		31
<b>1.2 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA LÁMPARA 32</b>			
Marca 33	44	Modelo 36	47
Casquillo de lámpara 34	45	Ampolla de la lámpara 37	48
Voltaje 35	46	Potencia 38	49
Instrumento de ensayo 39	Esfera integradora 40 50	Goniómetro 41 51	Cámara de agua 42 52 Cámara de polvo 43 53
<b>1.3 ALMACENAMIENTO 54</b>			
Módulo 55	61		
Sección 56	Esfera integradora 57 62	Goniómetro 58 63	Cámara de agua 59 64 Cámara de polvo 60 65
<b>1.4 OBSERVACIONES 66</b>			
67			

RESPONSABLE TÉCNICO 68

CLIENTE 69

Fig. 15 Ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas  
Fuente: Propia



### 3.2 Elaboración de ficha de entrega de lámparas fluorescentes compacta.

La ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas se las realiza de manera que cumplan con las necesidades del laboratorio de fotometría, que permitirá tener un control de datos de lámparas ensayadas y entregadas.

La ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas cuenta con cinco puntos importante que deberá ser llenado obligatoriamente por el responsable técnico del laboratorio de fotometría, el primer punto contiene la información general del cliente y la lámpara, el segundo punto con la información del ensayo de la lámpara, el tercer punto con la información de los equipos utilizados, el cuarto punto con información de resultados de ensayo y el quinto punto para observaciones. La ficha de entrega deberá ser llenada a mano o computador, además debe ser revisada y firmada por el cliente tanto como por el responsable técnico.

La ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas se observa en la figura 27, la ficha contiene 62 elementos los mismos que están representados con números de color azul.

En la figura 27, se muestra dos tablas; a continuación se explicara cada una de ellas:

La primera tabla que corresponde al encabezado. Cabe mencionar que esta tabla se repite en las todas las hojas en las que se desarrolle la ficha de entrega.

- 1) La primera columna incluye el logo del laboratorio de fotometría centrado en la parte superior.
- 2) La primera columna también contiene la leyenda "DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD", centrada y ubicada en la parte superior con mayúsculas, de color turquesa, tipo de letra Calibri (Cuerpo), tamaño de letra número 10.
- 3) La segunda columna incluye una división horizontal, en la primera división se ubica la designación "LABORATORIO DE FOTOMETRÍA", centrado, en mayúsculas, color rojo, tipo de letra Calibri (Cuerpo) en negrita y tamaño de letra número 16.
- 4) En la segunda fila de la segunda columna está el título "FICHA DE ENTREGA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 5) La primera fila de la columna tres, tiene como título "CÓDIGO", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al código único de la ficha.
- 6) La segunda fila de la columna tres tiene como título "FECHA DE REVISIÓN", centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra



número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que la ficha de recepción es revisada por el Director del laboratorio.

- 7) La tercera fila de la columna tres, incluye el título “FECHA DE APROBACIÓN”, centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que el Director del laboratorio aprueba la ficha de recepción.
- 8) En la última fila de la tercera columna, incluye el título “PÁGINA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al número de hojas o páginas que tiene la ficha de recepción.

A continuación, se enuncian los elementos correspondientes a la segunda tabla:

- 9) Esta tabla lleva como título “1. GENERALIDADES”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita, se subdivide con unos cinco subtítulos.
- 10) La segunda fila tiene como subtítulo “1.1 INFORMACIÓN GENERAL”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Se registrará la información general del cliente y la lámpara.
- 11) La tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Nombre del cliente”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 12) La cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Fecha de entrega”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 13) La quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Cantidad de lámparas”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 14) La sexta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Laboratorista responsable”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 15) La cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Hora”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.



- 16) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el nombre del cliente.
- 17) La cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de entrega.
- 18) La celda que se ubica al lado del numeral 15, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora de entrega de la lámpara.
- 19) La quinta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la cantidad de lámparas.
- 20) La sexta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el nombre del laboratorista responsable del ensayo.
- 21) La séptima fila tiene como subtítulo “2. ENSAYO”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 22) La octava fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Prueba realizada”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 23) La novena fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Orientación de la lámpara”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 24) La décima fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Fecha de ensayo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 25) La octava fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Horas de operación”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 26) La novena fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Tiempo de estabilización”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 27) La décima fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Hora inicial”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 28) La décima fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado “Hora final”,



- alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 29) La octava fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la prueba realizada.
- 30) La novena fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la orientación de la lámpara en la que se realizó el ensayo.
- 31) La décima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de ensayo de la lámpara.
- 32) La octava fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre las horas de operación de la lámpara.
- 33) La octava fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre de estabilización de la lámpara.
- 34) La celda que se ubica al lado del numeral 27, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora inicial que se realiza el ensayo.
- 35) La celda que se ubica al lado del numeral 28, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora final que se realiza el ensayo.
- 36) La décima primera fila tiene como subtítulo “1.3 EQUIPOS UTILIZADOS”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 37) La décima segunda fila, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre los equipos utilizados.
- 38) La décima tercera fila tiene como subtítulo “1.4 RESULTADO DE ENSAYO”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 39) La décima cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Voltaje de alimentación”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 40) La décima quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Corriente”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 41) La décima sexta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Potencia”,



- alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 42) La décima séptima fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Voltaje del casquillo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 43) La décima octava fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Corriente del casquillo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 44) La décima cuarta fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Intensidad luminosa”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 45) La décima quinta fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Eficacia luminosa”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 46) La décima sexta fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Flujo luminoso”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 47) La décima séptima fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Nivel de confianza”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 48) La décima octava fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Factor de cobertura”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 49) La décima cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el voltaje de alimentación a la que se realiza el ensayo.
- 50) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la corriente a la que se realiza el ensayo.
- 51) La cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la potencia a la que se realiza el ensayo.
- 52) La quinta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable



técnico del laboratorio registre el voltaje en el casquillo de lámpara durante el ensayo.

- 53) La sexta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la corriente en el casquillo de lámparas durante el ensayo.
- 54) La segunda fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la Intensidad luminosa.
- 55) La tercera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la eficacia luminosa.
- 56) La cuarta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el flujo luminoso.
- 57) La quinta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el porcentaje de nivel de confianza.
- 58) La sexta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el factor de cobertura.

A continuación, se enuncian los elementos correspondientes a la séptima tabla:

- 59) Esta tabla lleva como título “6. OBSERVACIONES”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 60) La segunda fila corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre si la lámpara tiene alguna observación.

La ficha de entrega deberá ser firmada por el responsable técnico junto con la firma del cliente.

- 61) Esta como título “RESPONSABLE TÉCNICO” en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11. El responsable técnico firmara en la parte superior.
- 62) Esta como título “CLIENTE” en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11. El cliente firmara en la parte superior.



 DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD	1	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	3	CÓDIGO:	5
	2		<b>FICHA DE ENTREGA</b>	4	FECHA DE REVISIÓN:
				FECHA DE APROBACIÓN:	7
				PÁGINA:	8

<b>1. GENERALIDADES</b>				9
<b>1.1 INFORMACIÓN GENERAL</b>				10
Nombre del cliente	11	16		
Fecha de entrega	12	17	Hora: 15	18
Cantidad de lámparas	13	19		
Laboratorista responsable	14	20		
<b>1.2 ENSAYO</b>				21
Prueba realizada	22	29	Horas de Operación	25 32
Orientación de la lámpara	23	30	Tiempo de estabilización	26 33
Fecha de ensayo	24	31	Hora inicial: 27 34	Hora final: 28 35
<b>1.3 EQUIPOS UTILIZADOS</b>				36
37				
<b>1.4 RESULTADO DE ENSAYO</b>				38
Voltaje de alimentación (V)	39	49	Intensidad luminosa (cd)	44 54
Corriente (A)	40	50	Eficacia luminosa (lm/W)	45 55
Potencia (W)	41	51	Flujo luminoso (lm)	46 56
Voltaje del casquillo (V)	42	52	Nivel de confianza (%)	47 57
Corriente del casquillo (V)	43	53	Factor de cobertura (K)	48 58
<b>1.5 OBSERVACIONES</b>				59
60				

RESPONSABLE TÉCNICO 61

CLIENTE 62

Fig. 16 Ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas  
Fuente: Propia



### **3.3 Elaboración de ficha para recopilación de parámetros medidos. (Informe de ensayo).**

Las fichas de recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas se las realiza cumpliendo con la norma internacional NTE INEN ISO/IEC 17025:2005 (Registros Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración).

La ficha de recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas cuenta con tres tablas importantes que deberán ser llenados obligatoriamente por el responsable técnico del laboratorio de fotometría; la primera tabla como primer punto contiene la información general del cliente y fechas de ensayo, el segundo punto tendrá la identificación técnica de la lámpara, el tercer punto se deberá especificar los métodos de prueba y las normas de referencia utilizados, el cuarto punto se describe los equipos utilizados en el ensayo, el quinto punto con la identificación de la lámpara patrón para el ensayo, en la segunda tabla cuenta con cinco puntos; el primer punto de resultados de ensayo, el segundo punto la condiciones de ensayo, el tercer punto de resultado de ensayo, el cuarto de incertidumbre combinada, el quinto para observaciones, la tercera tabla para la identificación de los responsables que realizan el ensayo. La ficha de parámetros medidos deberá ser llenada a mano o computador, además debe ser revisada y firmada por el analista técnico tanto como por el responsable técnico.

La ficha de recopilación de parámetros de medidos de lámparas fluorescentes compactas se observa en las figuras 17 y 18 respectivamente, la ficha contiene 134 elementos los mismos que están representados con números de color azul.

En la figura 17, se subdivide en dos tablas, a continuación se explicará cada una de ellas:

La primera tabla que corresponde al encabezado. Cabe mencionar que está tabla se repite en las todas las hojas en las que se desarrolle la ficha de recopilación de parámetros medidos.

- 1) La primera columna incluye el logo del laboratorio de fotometría centrado en la parte superior.
- 2) La primera columna también contiene la leyenda “DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD”, centrada y ubicada en la parte superior con mayúsculas, de color turquesa, tipo de letra Calibri (Cuerpo), tamaño de letra número 10.
- 3) La segunda columna incluye una división horizontal, en la primera división se ubica la designación “LABORATORIO DE FOTOMETRÍA”, centrado, en mayúsculas, color rojo, tipo de letra Calibri (Cuerpo) en negrita y tamaño de letra número 16.



- 4) En la segunda fila de la segunda columna está el título “INFORME DE ENSAYO EN LA ESFERA INTEGRADORA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 5) La primera fila de la columna tres, tiene como título “CÓDIGO”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al código único de la ficha.
- 6) La segunda fila de la columna tres, tiene como título “FECHA DE REVISIÓN”, centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que la ficha de recepción es revisada por el Director del laboratorio.
- 7) La tercera fila de la columna tres, incluye el título “FECHA DE APROBACIÓN”, centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que el Director del laboratorio aprueba la ficha de recepción.
- 8) En la última fila de la columna tres, incluye el título “PÁGINA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al número de hojas o páginas que tiene la ficha de recepción.

A continuación se enuncian los elementos correspondientes a la segunda tabla:

- 9) Está tabla lleva como título “1. GENERALIDADES”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita, se subdivide en un subtítulo.
- 10) La segunda fila tiene como subtítulo “1.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Se registrará los datos generales del cliente y las fechas de ensayo de la lámpara fluorescente compacta en el laboratorio de fotometría.
- 11) La tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Nro. de informe”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 12) La cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Nombre del cliente”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.



- 13) La quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Dirección del contacto”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 14) La tercera fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Fecha de recepción de la lámpara”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 15) La cuarta fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Prueba requerida”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 16) La quinta fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Fecha de ensayo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 17) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el número de informe.
- 18) La cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el nombre del cliente.
- 19) La quinta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la dirección del cliente.
- 20) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de recepción de lámpara.
- 21) La cuarta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la prueba requerida.
- 22) La quinta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio llenara la fecha ensayo.
- 23) La sexta fila tiene como subtítulo “1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE DE LUZ”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita, se subdivide en cuatro subtítulos.
- 24) La séptima fila de la columna dos, incluye el registro denominado “Código de la lámpara”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.



- 25) La octava fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Tipo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 26) La novena fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Subgrupo de lámpara”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 27) La décima fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Descripción del módulo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 28) La décima primera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Potencia (W)”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 29) La décima segunda fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Voltaje”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 30) La séptima fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Marca”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 31) La octava fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Modelo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 32) La novena fila de la columna tres, incluye el registro denominado “casquillo de la lámpara”, centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tamaño de letra número 11 y tipo de letra Calibri (Cuerpo).
- 33) La décima primera fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Ampolla de la lámpara” centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tamaño de letra número 11 y tipo de letra Calibri (Cuerpo).
- 34) La décima primera segunda fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Lugar de fabricación”, centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tamaño de letra número 11 y tipo de letra Calibri (Cuerpo).
- 35) La décima segunda tercera fila de la columna tres, incluye el registro denominado



- “fecha de fabricación”, centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tamaño de letra número 11 y tipo de letra Calibri (Cuerpo).
- 36) La séptima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tipo de lámpara.
- 37) La octava fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tipo de lámpara.
- 38) La novena fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el subgrupo de lámparas.
- 39) La décima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la descripción del módulo.
- 40) La décima primera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la potencia de la lámpara.
- 41) La décima segunda fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el voltaje de la lámpara.
- 42) La séptima fila columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la marca de la lámpara.
- 43) La octava fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el modelo de la lámpara.
- 44) La novena fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el casquillo de la lámpara.
- 45) La décima fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la ampolla de la lámpara.
- 46) La décima primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el lugar de fabricación de la lámpara.
- 47) La décima segunda fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de fabricación de la lámpara.
- 48) La décima tercera fila tiene como subtítulo “1.3 MÉTODOS DE PRUEBA UTILIZADOS Y NOSMAS DE REFERENCIA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri
- 49) La décima cuarta fila de la columna uno, tiene como subtema “Código y nombre del método de prueba”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en



- minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 50) La décima cuarta fila de la columna dos, tiene como subtema “Código y nombre de la norma”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Se registrará los datos generales de la lámpara fluorescente compacta.
- 51) La décima quinta fila de la columna uno, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el código y el nombre del método de prueba que se utiliza para el ensayo.
- 52) La décima cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el primer código y el nombre de la primera norma que se utiliza para el ensayo.
- 53) La décima cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el segundo código y el nombre de la segunda norma que se utiliza para el ensayo.
- 54) La décima quinta fila tiene como subtítulo “1.4 EQUIPOS”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Cabe recalcar que se puede crear más celdas para que se registre todos los equipos que se utilizan en el ensayo.
- 55) La décima sexta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Código asignado”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 56) La décima séptima fila de la columna dos, incluye el registro denominado “Descripción”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 57) La décima octava de la columna tres, incluye el registro denominado “Marca”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 58) La décima novena fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado “Certificado de calibración Nro.”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.



- 59) La vigésima fila de la columna cinco, incluye el registro denominado “Fecha de calibración”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 60) La vigésima primera fila de la columna seis, incluye el registro denominado “Emisor”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 61) La décima sexta fila de la columna uno, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el código interno del equipo.
- 62) La décima séptima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la descripción del equipo.
- 63) La décima octava fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la marca del equipo.
- 64) La décima novena fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el número del certificado de calibración del equipo.
- 65) La vigésima fila de la columna cinco, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de calibración del equipo.
- 66) La vigésima fila de la columna seis, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el nombre del emisor que certifico el equipo.
- 67) La vigésima segunda fila subtítulo “1.5 PATRONES”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Cabe recalcar que se puede crear más celdas para que se registre todos los equipos patrón que se utilizan en el ensayo.
- 68) La vigésima tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Código asignado”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 69) La vigésima cuarta fila de la columna dos, incluye el registro denominado “Descripción”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 70) La vigésima quinta fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Marca”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra



Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

- 71) La vigésima sexta fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado “Certificado de calibración Nro.”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 72) La vigésima séptima fila de la columna cinco, incluye el registro denominado “Fecha de calibración”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 73) La vigésima octava fila de la columna seis, incluye el registro denominado “Emisor”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 74) La vigésima tercera fila de la columna uno, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el código interno del equipo patrón.
- 75) La vigésima cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la descripción del equipo patrón.
- 76) La vigésima quinta fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la marca del equipo patrón.
- 77) La vigésima sexta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el número del certificado de calibración del equipo patrón.
- 78) La vigésima séptima fila de la columna cinco, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de calibración del equipo patrón.
- 79) La vigésima octava fila de la columna seis, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el nombre del emisor que certificó el equipo patrón.

En la figura 18, se subdivide en dos tablas respectivamente.

A continuación, se enuncian los elementos correspondientes a la tercera tabla:

- 80) Esta tabla lleva como título “2. RESULTADOS”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. se subdivide en tres subtítulos.



- 81) La segunda fila tiene como subtítulo “2.1 CONDICIONES AMBIENTALES”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 82) La tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Temperatura de ambiente”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 83) La cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Humedad relativa”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 84) La quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Presión atmosférica”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 85) La tercera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la temperatura ambiente °C.
- 86) La cuarta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la humedad relativa.
- 87) La quinta primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la presión atmosférica.
- 88) La sexta fila tiene como subtítulo “2.2 CONDICIONES DE ENSAYO”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 89) La séptima fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Diámetro de la esfera integradora”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 90) La octava fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Orientación de la lámpara”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 91) La séptima fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Tiempo de estabilización”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 92) La octava fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Horas de operación”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en



- minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 93) La séptima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el diámetro de la esfera integradora.
- 94) La octava fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la orientación que se realiza el ensayo.
- 95) La séptima primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tiempo de estabilización de lámpara.
- 96) La octava primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre las horas de operación del ensayo.
- 97) La novena fila tiene como subtítulo “2.3 RESULTADO DE ENSAYO”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 98) La décima fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Voltaje de alimentación”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 99) La décima fila de la columna dos, incluye el registro denominado “Corriente”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 100) La décima fila de la columna tres, incluye el registro denominado “Potencia”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 101) La décima fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado “Voltaje en casquillo”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 102) La décima fila de la columna cinco, incluye el registro denominado “Corriente en casquillo”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 103) La décima fila de la columna seis, incluye el registro denominado “Intensidad luminosa”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 104) La décima fila de la columna siete, incluye el registro denominado “Eficacia luminosa”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y



- tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 105) La décima fila de la columna ocho, incluye el registro denominado “Flujo luminoso”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11
- 106) La décima primera fila de la columna uno, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre voltaje de alimentación a la que se realiza el ensayo.
- 107) La décima primera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la corriente de ensayo.
- 108) La décima sexta fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la potencia de ensayo.
- 109) La décima primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el voltaje del casquillo de la lámpara.
- 110) La décima primera fila de la columna cinco, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la corriente del casquillo de la lámpara.
- 111) La décima primera fila de la columna seis, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el resultado de la intensidad luminosa.
- 112) La décima primera fila de la columna siete, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el resultado de la eficacia luminosa.
- 113) La décima primera fila de la columna ocho, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el resultado del flujo luminoso.
- 114) La décima segunda tiene como subtítulo “2.4 INCERTIDUMBRE COMBINADA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 115) La décima tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Lámpara”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 116) La décima tercera fila de la columna dos, incluye el registro denominado “Incertidumbre”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.



- 117) La décima tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Valor de flujo luminoso”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11
- 118) La décima cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Prueba”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 119) La décima quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Patrón de trabajo”, alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 120) La décima tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la incertidumbre de la lámpara de ensayo.
- 121) La décima cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la incertidumbre de la lámpara patrón.
- 122) La décima tercera fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el valor del flujo luminoso de la lámpara de ensayo.
- 123) La décima cuarta fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el valor del flujo luminoso de la lámpara patrón.
- 124) La décima quinta fila tiene como subtítulo “1.5 OBSERVACIONES”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 125) La décima quinta fila corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre alguna observación que se presente.

A continuación, se enuncian los elementos correspondientes a la cuarta tabla:

- 126) La primera fila tiene como título “RESPONSABILIDAD TÉCNICA”
- 127) La segunda fila de la columna uno, incluye el registro denominado “RESPONSABLE TÉCNICO”, alineado en el centro a la izquierda, en mayúscula, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 128) La segunda fila de la columna dos, corresponde al espacio para que se registre el nombre del responsable técnico que realiza el ensayo.



- 129) La segunda fila de la columna tres, incluye el registro denominado “FIRMA”, alineado en el centro a la izquierda, en mayúscula, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 130) La segunda fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que firme el responsable técnico que realiza el ensayo.
- 131) La tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “ANALISTA TÉCNICO”, alineado en el centro a la izquierda, en mayúscula, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 132) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que se registre el nombre del analista técnico del laboratorio.
- 133) La tercera fila de la columna tres, incluye el registro denominado “FIRMA”, alineado en el centro a la izquierda, en mayúscula, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11
- 134) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que firme el analista técnico del laboratorio



 <b>ucacue</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVIDOR DEL PUEBLO</small>	1	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	3	CÓDIGO:	5
				FECHA DE REVISIÓN:	6
<b>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	2	<b>INFORME DE ENSAYO EN LA ESFERA INTEGRADORA</b>	4	FECHA DE APROBACIÓN:	7
				PÁGINA:	8

<b>1. GENERALIDADES</b> 9					
<b>1.1 INFORMACIÓN GENERAL</b> 10					
Nro. de informe	11	17	Fecha de recepción	14	20
Nombre del cliente	12	18	Prueba requerida	15	21
Dirección del cliente	13	19	Fecha de ensayo	16	22
<b>1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE DE LUZ</b> 23					
Código de lámpara	24	36	Marca	30	42
Tipo	25	37	Modelo	31	43
Subgrupo de lámpara	26	38	Casquillo de la lámpara	32	44
Descripción de módulo	27	39	Ampolla de la lámpara	33	45
Potencia (W)	28	40	Lugar de fabricación	34	46
Voltaje (V)	29	41	Fecha de fabricación	35	47
<b>1.3 MÉTODOS DE PRUEBA UTILIZADOS Y NORMAS DE REFERENCIA</b> 48					
<b>Código y nombre del método de prueba</b> 49			<b>Código y nombre de la norma</b> 50		
51			52		
			53		
<b>1.4 EQUIPOS</b> 54					
<b>Código interno</b> 55	<b>Descripción</b> 56	<b>Marca</b> 57	<b>Certificado de calibración Nro.</b> 58	<b>Fecha de calibración</b> 59	<b>Emisor</b> 60
61	62	63	64	65	66
<b>1.5 PATRONES</b> 67					
<b>Código interno</b> 68	<b>Descripción</b> 69	<b>Marca</b> 70	<b>Certificado de calibración Nro.</b> 71	<b>Fecha de calibración</b> 72	<b>Emisor</b> 73
74	75	76	77	78	79

Fig. 17 Ficha para recopilación de parámetros medidos 1  
Fuente: Propia



 <b>ucacue</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVIDOR DEL PUEBLO</small> <b>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	CÓDIGO:
		FECHA DE REVISIÓN:
	<b>INFORME DE ENSAYO EN LA ESFERA INTEGRADORA</b>	FECHA DE APROBACIÓN:
		PÁGINA:

<b>2. RESULTADOS 80</b>															
<b>2.1 CONDICIONES AMBIENTALES 81</b>															
Temperatura ambiente (°C)	82	85													
Humedad relativa %	83	86													
Presión Atmosférica	84	87													
<b>2.2 CONDICIONES DE ENSAYO 88</b>															
Diámetro de la esfera integradora	89	93	Tiempo de estabilización		91	95									
Orientación de la lámpara	90	94	Horas de operación		92	96									
<b>2.3 RESULTADOS DEL ENSAYO 97</b>															
Voltaje de alimentación (V)	98	Corriente (A)	99	Potencia (W)	100	Voltaje en casquillo (V)	101	Corriente en casquillo (A)	102	Intensidad luminosa (cd)	103	Eficacia luminosa (lm/W)	104	Flujo luminoso (lm)	105
	106		107		108		109		110		111		112		113
<b>2.4 INCERTIDUMBRE COMBINADA 114</b>															
Lámpara	115	Incertidumbre				116	Valor de flujo luminoso (lm)			117					
Prueba o ensayo	118					120				122					
Patrón de trabajo	119					121				123					
<b>2.5. OBSERVACIONES 124</b>															
125															

<b>3. RESPONSABILIDAD TÉCNICA 126</b>					
RESPONSABLE TÉCNICO	127	128	FIRMA	129	130
ANALISTA TÉCNICO	131	132	FIRMA	133	134

Fig. 18 Ficha para recopilación de parámetros medidos 2  
Fuente: Propia



### **3.4 Elaboración del procedimiento para realizar el ensayo con lámparas fluorescentes compactas.**

El laboratorio de fotometría de la Universidad Católica de Cuenca desarrolla un procedimiento para realizar ensayos con lámparas fluorescentes compactas, donde se utilizarán normas técnicas para garantizar que las medidas obtenidas sean confiables. Para registrar los datos de la lámpara y los resultados del ensayo se realiza un documento que cumpla con la norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2005 (Registros Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración), para el procedimiento de ensayo de lámparas fluorescentes compactas se toma como referencia las normas IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso) y la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas).

Para realizar el ensayo con lámparas fluorescentes compactas en el laboratorio de fotometría deberá utilizar las siguientes herramientas:

1. Ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas.
2. Procedimiento de ensayo para medir flujo luminoso de lámparas fluorescentes compactas.
3. Ficha recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas (Ficha de ensayo).
4. Ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas.

A continuación, se indicará la ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas.

#### **3.4.1 Ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas.**

- 1) Para iniciar el procedimiento el técnico responsable del laboratorio deberá llenar la ficha de recepción y ser entregada al Director del laboratorio para autorizar la ejecución del ensayo. La ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas se observa en la figura 19.



 DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	CÓDIGO:
		FECHA DE REVISIÓN:
	<b>FICHA DE RECEPCIÓN</b>	FECHA DE APROBACIÓN:
		PÁGINA:

1. GENERALIDADES				
1.1 INFORMACIÓN GENERAL				
Fecha de recepción				Hora:
Nombre del cliente				
Dirección del cliente				Teléfono:
Email				
Código asignado				
Prueba requerida				
Estado de la luminaria	Nueva:	<input type="checkbox"/>	Usada:	<input type="checkbox"/>
1.2 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA LÁMPARA				
Marca			Modelo	
Casquillo de lámpara			Ampolla de la lámpara	
Voltaje			Potencia	
Instrumento de ensayo	Esfera integradora <input type="checkbox"/>	Goniómetro <input type="checkbox"/>	Cámara de agua <input type="checkbox"/>	Cámara de polvo <input type="checkbox"/>
1.3 ALMACENAMIENTO				
Módulo				
Sección	Esfera integradora <input type="checkbox"/>	Goniómetro <input type="checkbox"/>	Cámara de agua <input type="checkbox"/>	Cámara de polvo <input type="checkbox"/>
1.4 OBSERVACIONES				

\_\_\_\_\_

RESPONSABLE TÉCNICO

\_\_\_\_\_

CLIENTE

Fig. 19 Ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas  
Fuente: Propia



### **3.4.2 Procedimiento de ensayo para medir flujo luminoso de lámparas fluorescentes compactas.**

El flujo luminoso de una lámpara de ensayo puede ser medido en una esfera integradora con una superficie de interior blanca difusa, a través de una comparación con flujo luminoso de una lámpara patrón de la misma dimensión y potencia. La medida se realiza al ubicar sucesivamente la lámpara de ensayo y la lámpara patrón en la misma posición y condición dentro de la esfera integradora. Para tal fin se mide la iluminancia indirecta en la superficie interior de la esfera proporcional al flujo luminoso de la lámpara de ensayo y la lámpara patrón.

El procedimiento descrito a continuación toma como referencia la norma IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso) y la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas).

#### *3.4.2.1 Pruebas con lámparas fluorescentes compactas en el laboratorio de fotometría.*

##### 2) Equipos necesarios para realizar el ensayo de las lámparas:

- Fuente de voltaje y corriente.
- Amperímetro, voltímetro y frecuencímetro.
- Analizador de impedancia y medidores LCR. (determinan los datos específicos de magnitudes eléctricas, pueden obtener con precisión los valores de inductancia, capacitancia y resistencia).
- Osciloscopio.
- Banco de baterías, capacitores y reguladores de tensión.
- Temporizadores.
- Termómetro
- Calefactor.
- Aire acondicionado.
- Boquilla para casquillo E-27.
- Esfera integradora de Ulbricht.
- Espectrofotómetro LMS-5000.
- Multímetro LMS2010.
- Fuente AC de alimentación LSP-500VAR.



- Fuente DC de alimentación DC3005.
  - Medidor de tensión, corriente y potencia.
  - Computador e impresora.
- 2.1) Verificar que la boquilla E-27, este conectada en paralelo con la fuente de voltaje.
- 2.2) Aclimatar el laboratorio de ensayo de manera que la temperatura este en un rango de  $25\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ . (Se requiere instalación de aire acondicionado).
- 2.3) Encender y verificar el funcionamiento de los equipos para envejecer la lámpara.
- Fuente de voltaje y corriente.
  - Amperímetro, voltímetro y frecuencímetro.
  - Analizador de impedancia y medidores LCR.
  - Osciloscopio.
  - Banco de baterías, capacitores y reguladores de tensión.
  - Temporizadores.
  - Termómetro
- 2.4) Encender la fuente de alimentación de CA, constatar con el osciloscopio que la suma de rms en los componentes armónicos no exceda el 3%. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 3.1 forma de onda.
- 2.5) Verificar con el voltímetro que el voltaje rms de la fuente de alimentación de CA este regulado dentro de  $\pm 0.1\%$ . Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 3.2 regulación de voltaje.
- 2.6) Comprobar con el medidor LCR que la impedancia de la fuente de alimentación conectada a la lámpara no supere el 2% de la impedancia de referencia. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 3.3 Impedancia de fuente de alimentación.
- 2.7) Colocar el sensor de temperatura a un 1m de donde se ubicara la lámpara de ensayo, y se verificara que la temperatura ambiente este en un rango de  $25\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ . El

sensor de temperatura debe estar protegido de la radiación de la lámpara y de cualquier otra fuente y cerciorarse que no exista flujo de aire en el laboratorio o que no supere los 4 m / min. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 2.2 Temperatura.

- 2.8) Una vez revisado los equipos, la lámpara fluorescente compacta que se la ensaya deberá ser manipulada colocándose unos guantes térmicamente aislados y se la enrosca en una boquilla para casquillo E-27 con una orientación vertical en un circuito eléctrico en paralelo con la fuente de voltaje. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 5.2 circuito de lámparas fluorescentes compactas integradas.
- 2.9) La lámpara fluorescente compacta deberá ser envejecida durante 100 horas continuas con un ciclo de operación de 2 horas con 45 minutos de encendido y 15 minutos de apagado sin interrupción. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 7.1 envejecimiento de lámpara. Para que no exista irregularidades y no sea interrumpido el proceso de envejecimiento el laboratorio deberá contar con un banco de baterías, capacitores, reguladores de tensión (para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos), y temporizadores (para asegurarse que el proceso de encendido y apagado de la lámpara sea el correcto).
- 2.10) Registrar el tiempo de funcionamiento de envejecimiento de lámparas fluorescentes compactas mediante una ficha de control de operación de lámpara, así como se muestra en la figura 20.


		<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>		CÓDIGO: <b>5</b>
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD		<b>FICHA DE CONTROL DE ENVEJECIMIENTO DE LÁMPARA</b>		FECHA DE INICIO: <b>6</b>
<b>LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA</b>				FECHA DE FINALIZACIÓN: <b>7</b>
				PÁGINA: <b>8</b>
Control <b>10</b>	Hora de Prendido <b>12</b>	Hora de Apagado <b>14</b>	Tiempo de Funcionamiento <b>16</b>	Temperatura <b>18</b>
1	12:00	14:45	2horas con 45min	25 °C
2	15:00	17:45	5horas con 45min	24 °C
3	18:00	20:45	8horas con 45min	24 °C
4	21:00	23:45	11horas con 45min	24 °C
<b>11</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>19</b>

Fig. 20 Ficha de control de envejecimiento de lámpara  
Fuente: Propia



A continuación, se indicará el contenido de la ficha de control de envejecimiento de lámpara de la figura 20.

- 1) La primera columna incluye el logo del laboratorio de fotometría centrado en la parte superior.
- 2) La primera columna también contiene la leyenda “DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD”, centrada y ubicada en la parte superior con mayúsculas, de color turquesa, tipo de letra Calibri (Cuerpo), tamaño de letra número 10.
- 3) La segunda columna incluye una división horizontal, en la primera división se ubica la designación “LABORATORIO DE FOTOMETRÍA”, centrado, en mayúsculas, color rojo, tipo de letra Calibri (Cuerpo) en negrita y tamaño de letra número 16.
- 4) En la segunda fila de la segunda columna está el título “FICHA DE CONTROL DE ENVEJECIMIENTO DE LÁMPARA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 5) La primera fila de la columna tres, tiene como título “CÓDIGO”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al código único de la ficha.
- 6) La segunda fila de la columna tres, tiene como título “FECHA DE INICIO”, centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que comienza el envejecimiento.
- 7) La tercera fila de la columna tres, incluye el título “FECHA DE FINALIZACIÓN”, centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha que termina el envejecimiento.
- 8) En la última fila de la columna tres, incluye el título “PÁGINA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al número de hojas o páginas que tiene la ficha de control de envejecimiento de lámpara.
- 9) La segunda fila tiene como subtítulo “LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Se registrará los datos generales del cliente para el ingreso de la lámpara al laboratorio de fotometría.



- 10) La tercera fila columna uno, incluye el registro denominado "Control", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 11) La columna uno, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el número de control de tiempo.
- 12) La tercera fila columna dos, incluye el registro denominado "Hora de Prendido", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 13) La columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora de Prendido de la lámpara.
- 14) La tercera fila columna tres, incluye el registro denominado "Hora de Apagado", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 15) La columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora de Apagado de la lámpara.
- 16) La tercera fila columna cuatro, incluye el registro denominado "Tiempo de funcionamiento", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 17) La columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tiempo de funcionamiento de la lámpara.
- 18) La tercera fila columna cinco, incluye el registro denominado "Temperatura", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 19) La columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la temperatura ambiente.

La ficha de control de envejecimiento de lámpara se la registrará ordenadamente y deberá cumplir con el tiempo de encendido y apagado, respetando el tiempo de envejecimiento de 100 horas correspondiente a la lámpara fluorescente compacta.



- 2.11) Encender y verificar el funcionamiento de los equipos para realizar la medición del flujo luminoso.
- Fuente AC de alimentación LSP-500VAR.
  - Fuente DC de alimentación DC3005.
  - Espectrofotómetro LMS-5000.
  - Medidor de Potencia digital LMS2010.
  - Esfera integradora de Ulbricht.
  - Lámpara patrón.
  - Compresor de aire.
  - Computador e impresora.
- 2.12) Encender la fuente de poder AC y DC, las cuales dependen el tipo de alimentación de corriente que se debe suministrar al dispositivo, en el caso de lámparas fluorescentes compactas usaría una AC. Según la norma IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso) sección 8.9 Suministro de voltaje.
- 2.13) Encender el Medidor digital de potencia LMS2010 que permitirá medir la tensión, corriente, potencia y factor de potencia.
- 2.14) Se revisará la incertidumbre en los instrumentos de medición para la prueba con la lámpara patrón, los instrumentos de medición deben tener una precisión especificada y una frecuencia adecuada para que se cumplan los requisitos. Se debe calcular la incertidumbre en el equipo de ensayo de acuerdo a la metodología del laboratorio de fotometría. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas fluorescentes compactas). Sección 8.1 Incertidumbre.
- 2.15) Verifique cuidadosamente el polvo y la suciedad en la parte interna de la esfera integradora antes de realizar la prueba con la lámpara patrón, se deberá soplar el polvo con la pistola de aire, se prohíbe el uso del paño para la limpieza y se revisara la incertidumbre de la esfera integradora de Ulbricht de acuerdo a la metodología del laboratorio fotométrico. Según la norma IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso) sección 6.10.4 Prueba de estabilidad con el tiempo.
- 2.16) Colocar la lámpara patrón enfrente del cabezal del fotómetro, se la enroscara en una base E-27 del portalámparas para iluminar la superficie interior de la esfera de manera difusa. Se revisa el certificado de calibración del fotómetro para determinar la exactitud



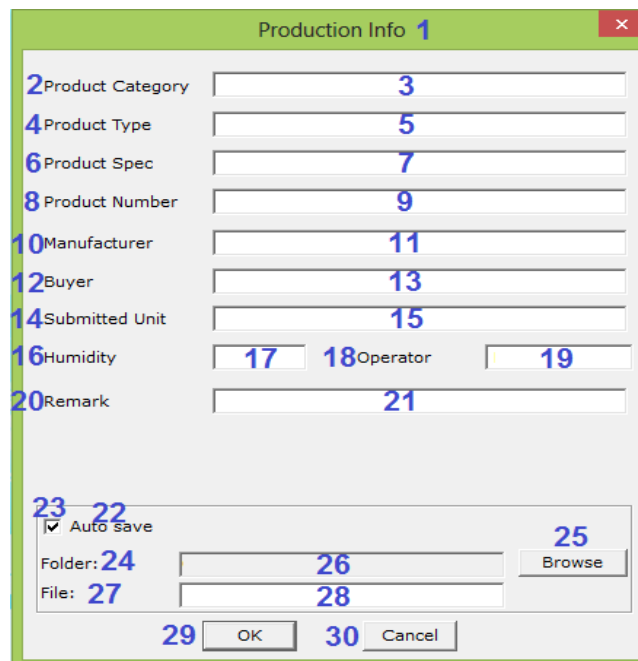
- de medida de la lámpara patrón. Según la norma IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso) sección 6.8 lámparas estándar de flujo luminoso.
- 2.17) Verificar que el deflector interno pequeño este ubicado a una distancia de la pared de la esfera integradora entre 20 cm o  $2/3$  del radio y que esté protegido de la irradiación por la fuente a medir, el deflector está constituido por la sonda de temperatura, la sonda fotométrica y la sonda colorimétrica. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 9.2 Esfera integradora.
- 2.18) Verificar que el portalámparas tenga cuatro contactos, dos para el suministro de corriente (IL) que no extraerá más del 1% de corriente nominal y dos para la medición de la tensión de la lámpara (UL) que no exceda el 2% del voltaje nominal, conectados directamente en el casquillo de la lámpara. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 8.2 limitaciones de impedancia. Un portalámparas de cuatro electrodos reduce el error de medición de voltaje a cero, porque no circula corriente medible a través de los contactos de medición.
- 2.19) Verificar el medidor de iluminancia para medir del flujo luminoso en el fotómetro de esfera ya que esta implica la medición de la iluminancia indirecta y que es proporcional al flujo luminoso de la fuente de luz. Este está ubicado en el deflector interno de la esfera que es la sonda fotométrica y la sonda colorimétrica. Según la norma IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso) sección 4.3 Medición de la distribución de la intensidad luminosa.
- 2.20) Constatar que el software Spectrophotometer & Integrating Sphere System para leer o medir el flujo luminoso este correctamente instalado en el computador del laboratorio fotométrico, el computador debe estar conectado mediante una fibra óptica al espectrofotómetro y este a su vez a la esfera integradora de Ulbricht. Según la norma IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso) sección 6.9 Ejecución de medidas.
- 2.21) Una vez revisado los equipos de medición se comienza a realizar la prueba para medir el flujo luminoso, la esfera integradora debe permitir que la temperatura ambiente alcance el equilibrio térmico a la temperatura especificada de 25 °C, el flujo de aire debe reducirse al mínimo para el correcto funcionamiento de la lámpara patrón. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 9.3 Esfera integradora flujo de aire.

- 2.22) Para la comunicación entre la esfera y el computador se dará clic al programa LMS-5000 Spectrophotometer, como se observa en la figura 21.



Fig. 21 Software LMS-5000 Spectrophotometer  
Fuente: (LISUN GROUP, 2014)

- 2.23) Se iniciará el programa y pedirá llenar obligatoriamente datos de usuario y lámpara, finalizamos con un clic en OK, como se muestra en la figura 22.



The screenshot shows a dialog box titled "Production Info 1" with a close button (X) in the top right corner. The dialog contains the following fields and controls:

- 2 Product Category: Input field with value 3
- 4 Product Type: Input field with value 5
- 6 Product Spec: Input field with value 7
- 8 Product Number: Input field with value 9
- 10 Manufacturer: Input field with value 11
- 12 Buyer: Input field with value 13
- 14 Submitted Unit: Input field with value 15
- 16 Humidity: Input field with value 17
- 18 Operator: Input field with value 19
- 20 Remark: Input field with value 21
- 23 Auto save: Checked checkbox
- 24 Folder: Input field with value 26
- 25 Browse: Button
- 27 File: Input field with value 28
- 29 OK: Button
- 30 Cancel: Button

Fig. 22 Production Info.  
Fuente: (Jorge Zuñiga, 2015)

A continuación, se indicará los elementos de la figura 22.

1. Production Info (información de Producción)
2. Product Category (Categoría de Producto).
3. Espacio para que registre la categoría del producto. Ej. Lámpara
4. Product Type (Tipo de Producto).
5. Espacio para que registre el tipo de producto. Ej. LPM36 (Low Pressure Mercury 36w)
6. Product Spec (Especificaciones de Producto).
7. Espacio para que registre las especificaciones del producto. Ej. Vapor de Mercurio



8. Product Number (Numero de Producto).
  9. Espacio para que registre el número de producto. Ej. LFC 1
  10. Manufacturer (Fabricante).
  11. Espacio para que registre lugar de fabricación de lámpara. Ej. China
  12. Buyer (Comprador).
  13. Espacio para que registre el comprador de la lámpara. Ej. UCACUE
  14. Submitted Unit (Unidad Presentada).
  15. Espacio para que registre la unidad presentada. Ej. 36w
  16. Humidity (Humedad).
  17. Espacio para que registre la humedad relativa. Ej. 69%
  18. Operator (Operador).
  19. Espacio para que registre el nombre del operador. Ej. Carlos
  20. Remark (Observación).
  21. Espacio para que registre alguna observación. Ej. Ensayo de lámpara LFC
  22. Auto save (Guardado automático)
  23. Opción para guardar automáticamente el reporte de ensayo.
  24. Folder (Carpeta).
  25. Browse (Buscar).
  26. Seleccionar una carpeta para guardar el reporte de ensayo.
  27. File (Archivo).
  28. Espacio para que registre el nombre del archivo. Ej. UCACUE LFC 1
  29. OK (Aceptar).
  30. Cancel (Cancelar).
- 2.24) Colocamos el cursor sobre Test para que se desplegué una ventana donde se dará clic en Lightsource Test para empezar el ensayo, así como se muestra en la figura 23.



 Lightsorce Test	F3 1
 Phosphor Test	F4 2
 Phosphor Brigtness test	3
<hr/>	
 Spectrum Calibrate	F5 4
 Flux Calibrate	F6 5
 Phosphor Brigtness Calibrate	F7 6
<hr/>	
 Assistant Lamp Revision...	7
Get Reference Zero	8

Fig. 23 Lightsorce Test

Fuente: (LISUN GROUP, 2014)

A continuación, se indicará los elementos de la figura 23.

1. Lightsorce Test (Prueba de fuente de luz)

Realiza la prueba de fuente de luz eléctrica de 5nm.

2. Phosphotor Test (Prueba de fósforo)

Sistema de prueba de fósforo. Ej. Sistema de fósforo de 5 nm.

3. Phosphotor Brigtness test (Prueba de brillo de fósforo)

Sistema de prueba de brillo de fósforo. Ej. Mercurio 253.7 nm.

4. Spctrum Calibrate (Calibración de espectro).

Calibración del espectro de la curva de la red de difracción.

5. Flux Calibrate (Calibrador de flujo).

Calibrador de Flujo en un rango de espectro que va desde 380 nm hasta 800 nm).

6. Phosphotor Brigtness Calibrate. (Calibración de brillo de fósforo)

Calibrador de sistema de brillo para mercurio.

7. Assistant Lamp Revision (Revisión de lámpara auxiliar)

Revisión de una escala de espectro hecha por una lámpara estándar de flujo luminoso.

8. Get Reference Zero (Obtenga referencia cero).

Realizar una escala de espectro de flujo luminoso.

- 2.25) Aparecerá una pantalla como se muestra en la figura 24, donde se deberá especificar los lúmenes de la lámpara fluorescente compacta a ser ensayada, finalizando con un clic en Start.

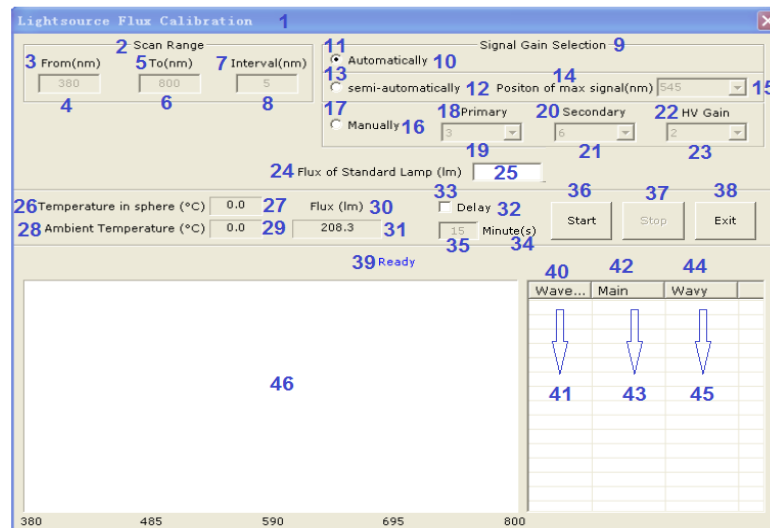


Fig. 24 Lightsource Flux Calibration

Fuente: (LISUN GROUP, 2014)

A continuación, se indicará los elementos de la figura 24.

1. Lightsource Test (Prueba de Fuente de luz).
2. Scan Range (Rango de Escaneo).

El rango de escaneo está registrado con un tiempo de 380 nm hasta 800 nm en 5 minutos ya que este es el tiempo de medición del espectrofotómetro LMS-5000.

3. From (De [nm]).
4. Rango de escaneo de longitud.
5. To (A [nm]).
6. Rango de escaneo de longitud.
7. Interval (Intervalo).
8. Intervalo de muestra.
9. Signal gain selection (Selección de Ganancia de Señal).
10. Automatically (Automático).
11. Opción para selección automática.



12. Semi-automatically (Semiautomático).
13. Opción para selección semiautomática.
14. Position of max signal (Posición de la señal máxima).
15. Rango de curva espectral máxima. Este rango puede variar desde 1nm hasta un valor que se pueda observar la curva espectral. Ej. 595 nm.
16. Manually (Manual).
17. Opción para selección manual.
18. Primary (Primario).
19. Selección primaria.
20. Secondary (Secundario).
21. Selección secundaria.
22. HV Gain (Ganancia HV).
23. Selección de ganancia.
24. Flux of standard lamp (Flujo de lámpara estándar).
25. Espacio para registrar flujo luminoso de la lámpara estándar. Ej. 1000 lm
26. Temperatura in sphere (Temperatura en la esfera).
27. Resultado de temperatura de esfera en el ensayo. Ej. 22.3 °C.
28. Ambient temperature (Temperatura ambiente).
29. Resultado de temperatura ambiente. Ej. 22.4 °C.
30. Flux (Flujo).
31. Resultado de flujo. Ej. 208.3 lm.
32. Delay (Retraso).
33. Opción para selección de retraso.
34. Minute(s) (minutos).
35. Espacio para registrar cada cuanto minuto obtenga resultados. Ej. 15 min.
36. Start (Comienzo).

37. Stop (Detener).
  38. Exit (Salida).
  39. Ready (Listo).
  40. Wavelength (Longitud de onda).
  41. Obtención de resultados de longitud de onda.
  42. Main (Principal).
  43. Obtención de resultados de longitud de onda.
  44. Wavy (Ondulado).
  45. Obtención de resultados de longitud.
  46. Pantalla para grafica de resultados de la longitud de onda.
- 2.26) Luego de realizar los pasos mencionados anteriormente el programa presentara una pantalla de resultados como se muestra en la figura 25, donde se deberá ingresar los datos de placa de la lámpara fluorescente compacta.

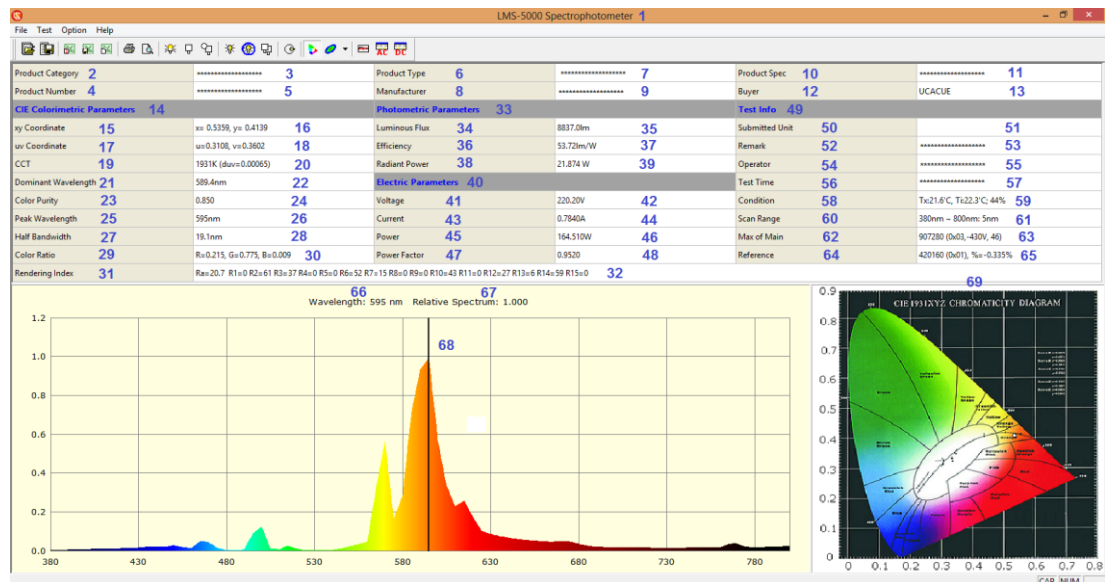


Fig. 25 Muestra de ensayo LFC

Fuente: (Jorge Zuñiga, 2015)

A continuación se indicara los elementos de la figura 23.

1. LSM-5000 Spectrophotometer (Espectrofotómetro).
2. Product Category (Categoría del Producto).
3. Nombre designado en la tabla de información de producción.



4. Product Number (Número de Producto).
5. Número designado en la tabla de información de producción.
6. Product Type (Tipo de Producto).
7. Tipo designado en la tabla de información de producción.
8. Manufacturer (Fabricante).
9. Nombre del fabricante asignado en la tabla de información de producción.
10. Product Spec (Especificación del Producto).
11. Nombre del Producto asignado en la tabla de información de producción.
12. Buyer (Comprador).
13. Nombre asignado en la tabla de información de producción.
14. CIE Colorimetric Parameters (Parámetros Colorimétricos CIE).
15. x, y Coordinate (Coordenadas x, y).
16. Resultados de coordenadas x, y. Ej.  $x=0.5359$ ,  $y=0.4139$
17. u, v Coordinate (Coordenadas u, v).
18. Resultados de coordenadas u, v. Ej.  $u=0.3108$ ,  $v=0.3602$
19. CCT (Temperatura de color correlacionada)
20. Resultados de CCT. Ej. 1931K (div=0.00065)
21. Dominant Wavelength (Longitud de onda Dominante).
22. Resultado de onda dominante. Ej. 589nm
23. Color Purity (Pureza de Color).
24. Resultado de Pureza de color. Ej. 0.850
25. Peak Wavelength (Longitud de Onda Pico).
26. Resultado de longitud de onda pico. Ej. 595nm
27. Half Bandwidth (Mitad ancho de Banda).
28. Resultado de la mitad de ancho de banda en nm. Ej. 19.1nm



29. Color Ratio (Relación de Color).
30. Resultado de relación de color verde, rojo y azul. Ej.  $R=0.215$ ,  $G=0.775$ ,  $B=0.009$
31. Rendering Index (Índice de Representación).
32. Resultado de índice de representación. Ej.  $R_a=20.7$ ,  $R_1=0$ ,  $R_2=62$ ,  $R_3=37$ ,  $R_4=0$ ,  $R_5=0$ ,  $R_6=52$ ,  $R_7=15$ ,  $R_8=0$ ,  $R_9=0$ ,  $R_{10}=43$ ,  $R_{11}=0$ ,  $R_{12}=27$ ,  $R_{13}=6$ ,  $R_{14}=59$ ,  $R_{15}=0$
33. Photometric Parameters (Parámetros Fotométricos).
34. Luminous Flux (Flujo luminoso).
35. Resultado de flujo luminoso de la lámpara de ensayo. Ej. 8831lm
36. Efficiency (Eficacia).
37. Resultado de eficacia de la lámpara de ensayo. Ej. 53.27lm/W
38. Radiant Power (Potencia Radiante).
39. Resultado de la potencia radiante. Ej. 21.84W
40. Electric Parameters (Parámetros Eléctricos).
41. Voltage (Voltaje). Ej. 220.20V
42. Resultado de voltaje de la lámpara de ensayo.
43. Current (Corriente).
44. Resultado de corriente de la lámpara de ensayo. Ej. 0.7840A
45. Power (Potencia).
46. Resultado de la potencia de la lámpara de ensayo. Ej. 164.510W
47. Power Factor (Factor de Potencia).
48. Resultado del factor de potencia de la lámpara. Ej. 0.9520
49. Test Info (Información de Prueba).
50. Submitted Unit (Unidad Presentada).
51. Unidad designada en los parámetros de la figura 21.
52. Remark (Observación).
53. Observación designada en los parámetros de la figura 21.



54. Operator (Operador).
  55. Nombre designado en los parámetros de la figura 21.
  56. Test Time (Tiempo de Prueba).
  57. Resultado del tiempo de prueba de la lámpara.
  58. Condition (Condición).
  59. Resultado de las condiciones ambientales que se las realiza el ensayo. Ej. Tx=21.6 °C, Ti=22.3 °C, 44%
  60. Scan Range (Rango de Escaneo).
  61. Valor de escaneo de escaneo de longitud de onda. Ej. 380nm – 800nm: 5m
  62. Max of Main (Máxima de Principal)
  63. Resultado de la máxima principal. Ej.907280 (0x03,-430V,46)
  64. Reference (Referencia).
  65. Resultado de referencia de lámpara de ensayo. Ej.420160 (0x01), %=-0.335%
  66. Wavelength: 595 nm (Longitud de onda).
  67. Relative Spectrum: 1.000 (Grafica de onda espectral).
  68. Resultado de grafica de onda espectral.
  69. Chroma Map (Mapa Cromática).
- 2.27) Finalizado el proceso con la lámpara patron en la esfera integradora de Ulbricht el software generara un reporte final. Como se observa en la figura 26.

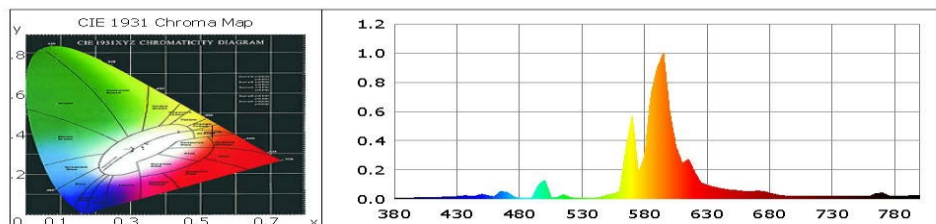
## 1 Light Source Test Report

### Production Info 2

Product Category: ..... Product Type: .....  
Product Spec: ..... Manufacturer: .....  
Buyer: UCACUE Remark: .....

### CIE Colorimetric Parameters 3

Chromaticity coordinates:  $x=0.5361$   $y=0.4128$   $u(u')=0.3116$   $v=0.3599$   $v'=0.5399$   
CCT:  $T_c=1922K$  ( $duv=0.00035$ ) Color Ratio:  $R=0.224$   $G=0.767$   $B=0.010$   
Peak Wavelength: 595nm Half Bandwidth: 19.5nm  
Dominant Wavelength: 589.5nm Color Purity: 0.849  
Rendering Index:  $R_a=21.0$   
 $R1=0$   $R2=62$   $R3=37$   $R4=0$   $R5=0$   $R6=53$   $R7=16$   $R8=0$   
 $R9=0$   $R10=44$   $R11=0$   $R12=29$   $R13=7$   $R14=59$   $R15=0$



### Photometric Parameters 4

Luminous Flux: 9110.6 lm Efficiency: 54.59 lm/W  
Radiant Power: 22.774 W

### Electric Parameters 5

Voltage:  $U=220.20V$  Current:  $I=0.7870A$  Power:  $P=166.890W$  Power Factor:  $PF=0.9620$

### Test Info 6

Scan Range: 380nm~800nm Scan Interval: 5nm PMT HV: -430V  
Max of Main: 927776 (0x03,45) Reference: 431480 (0x01) Max of waviness: 0.415%

7 Temperature:  $T_x=21.8^{\circ}C$ ,  $T_i=22.1^{\circ}C$   
Test Device: Lisun LMS-5000  
Operator: .....

Humidity: 44%  
Test Time: .....  
Inspector: .....

Fig. 26 Informe de prueba de Luz  
Fuente: (Jorge Zuñiga, 2015)

A continuación se indicaran los resultados de la figura 26.

1. Light Source Test Report (Informe de Prueba de Fuente de Luz).
  2. Production Info. Informe de datos llenados en la figura 22.
  3. CIE Colorimetric Parameters. Informe de resultados de ensayo, ver figura 25.
  4. Photometric Parameters. Informe de resultados de ensayo, ver figura 25.
  5. Electric Parameters. Informe de resultados de ensayo, ver figura 25.
  6. Test Info. Informe de parámetros llenados, ver figura 23.
  7. Informe de datos de operador, ver figura 22.
- 2.28) Se revisará el reporte de prueba de flujo luminoso de la lámpara patrón realizada en la esfera integradora y se verificará con el certificado de calibración de la misma.
- 2.29) Se apagará todos los equipos de medición que se utilizó para la prueba de flujo



- luminoso con la lámpara patrón, con guantes térmicamente aislados se retirara la misma y se la almacenara en un lugar destinado por el laboratorio.
- 2.30) Una vez terminada la prueba con la lámpara patrón se procederá a realizar el ensayo con la lámpara fluorescente compacta.
- 2.31) Finalizado el envejecimiento de la lámpara fluorescente compacta, esta será trasladada a la esfera integradora de Ulbricht para realizar el ensayo, en un tiempo de apagado y transporte no más de 5 minutos evitando vibraciones o golpes, el traslado deberá ser en la misma orientación que se haya encontrado, para evitar el enfriamiento de las partes de vidrio caliente durante el movimiento de lámpara se debe usar guantes térmicamente aislados o una técnica similar. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 7.2 Transferencia de la lámpara al circuito de medición.
- 2.32) Para realizar el ensayo con la lámpara fluorescente compacta nos dirigiéndonos al punto 2.11 (Encender y verificar el funcionamiento de los equipos para realizar la medición del flujo luminoso) hasta el punto 2.22. El procedimiento es el mismo que se realiza con la lámpara patrón.
- 2.33) La lámpara fluorescente compacta se la enroscara en una base E-27 del portalámparas de la esfera integradora de Ulbricht se la encenderá y se la estabilizara en un tiempo de 15 a 60 minutos a una tensión nominal de arranque de  $\pm 5\%$ . Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 7.3 estabilización de la lámpara.
- 2.34) Una vez estabilizada la lámpara fluorescente compacta y haber revisado los equipos de medición se comienza a realizar el ensayo para medir el flujo luminoso, la esfera integradora debe permitir que la temperatura ambiente alcance el equilibrio térmico a la temperatura especificada de 25 °C, el flujo de aire debe reducirse al mínimo para el correcto funcionamiento de la lámpara. Según la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) sección 9.3 Esfera integradora flujo de aire.
- 2.35) Se realiza el mismo procedimiento para realizar la medición de flujo luminoso con el programa LMS-5000 Spectrophotometer desde el punto 2.24 hasta el punto 2.29 donde se revisa los resultados de la lámpara fluorescente compacta.
- 2.36) Después de haber realizado la prueba con la lámpara patrón y el ensayo con lámpara fluorescente compacta se revisara el resultado de flujo luminoso de cada una de ellas,



donde se calculara el valor de flujo luminoso de acuerdo a la metodología del laboratorio de fotometría.

- 2.37) Se determinara el factor de cobertura de k mediante el cual se expande la incertidumbre estándar para obtener un nivel de confianza de un 95%. (Irigoyen Beltrán, y otros, 2013)
- 2.38) Los resultados de medición con un nivel de confianza no menor al 95% es recomendable para los ensayos del laboratorio de fotometría. (Irigoyen, Hernández Haro, Nevárez Salazar, Ramírez Murguía, & Rivera Nevárez, 2013)

A continuación, se observa en la tabla 2 los valores de confianza según el valor de cobertura k.

Tabla 2 valores de confianza para valor de cobertura k

Valores de k para diferentes valores de confianza	
Nivel de Confianza	Factor k
50%	0.67
90%	1.64
95%	1.96
95.45%	2
99%	3

Fuente: (Irigoyen et al., 2013)

### **3.4.3 Ficha recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas. (Informe de ensayo).**

3. La ficha debe ser llenada por el responsable técnico y ser entregada al Director del laboratorio. El cual revisara los resultados de la lámpara y el procedimiento que se realizó en el ensayo para compararla con los resultados de la lámpara patrón. La ficha de recopilación de parámetros medidos está conformada por dos hojas las cuales se pueden observar en las figuras 27 y 28 respectivamente.



 <b>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	CÓDIGO:
		FECHA DE REVISIÓN:
	<b>INFORME DE ENSAYO EN LA ESFERA INTEGRADORA</b>	FECHA DE APROBACIÓN:
		PÁGINA:

1. GENERALIDADES					
1.1 INFORMACIÓN GENERAL					
Nro. de informe		Fecha de recepción			
Nombre del cliente		Prueba requerida			
Dirección del cliente		Fecha de ensayo			
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE DE LUZ					
Código de lámpara		Marca			
Tipo		Modelo			
Subgrupo de lámpara		Casquillo de la lámpara			
Descripción de módulo		Ampolla de la lámpara			
Potencia (W)		Lugar de fabricación			
Voltaje (V)		Fecha de fabricación			
1.3 MÉTODOS DE PRUEBA UTILIZADOS Y NORMAS DE REFERENCIA					
Código y nombre del método de prueba			Código y nombre de la norma		
1.4 EQUIPOS					
Código interno	Descripción	Marca	Certificado de calibración Nro.	Fecha de calibración	Emisor
1.5 PATRONES					
Código interno	Descripción	Marca	Certificado de calibración Nro.	Fecha de calibración	Emisor

Fig. 27 Ficha de recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas 1  
Fuente: Propia



 <b>ucacue</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small> <b>DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	CÓDIGO:
		FECHA DE REVISIÓN:
	<b>INFORME DE ENSAYO EN LA ESFERA INTEGRADORA</b>	FECHA DE APROBACIÓN:
		PÁGINA:

2. RESULTADOS							
2.1 CONDICIONES AMBIENTALES							
Temperatura ambiente (°C)							
Humedad relativa %							
Presión Atmosférica							
2.2 CONDICIONES DE ENSAYO							
Diámetro de la esfera integradora					Tiempo de estabilización		
Orientación de la lámpara					Horas de operación		
2.3 RESULTADOS DEL ENSAYO							
Voltaje de alimentación (V)	Corriente (A)	Potencia (W)	Voltaje en casquillo (V)	Corriente en casquillo (A)	Intensidad luminosa (cd)	Eficacia luminosa (lm/W)	Flujo luminoso (lm)
2.4 INCERTIDUMBRE COMBINADA							
Lámpara		Incertidumbre			Valor de flujo luminoso (lm)		
Prueba o ensayo							
Patrón de trabajo							
2.5. OBSERVACIONES							

3. RESPONSABILIDAD TÉCNICA			
RESPONSABLE TÉCNICO		FIRMA	
ANALISTA TÉCNICO		FIRMA	

Fig. 28 Ficha de recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas 2  
Fuente: Propia

**3.4.4 Ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas.**

4. La ficha de entrega debe ser llenada por el responsable técnico y ser revisada por el Director del laboratorio. Se anexara a la ficha de entrega los resultados de ensayo de la figura 25. La ficha de entrega se observa en las figuras 29.

 DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	CÓDIGO:
		FECHA DE REVISIÓN:
	<b>FICHA DE ENTREGA</b>	FECHA DE APROBACIÓN:
		PÁGINA:

1. GENERALIDADES			
1.1 INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del cliente			
Fecha de entrega		Hora:	
Cantidad de lámparas			
Laboratorista responsable			
1.2 ENSAYO			
Prueba realizada		Horas de Operación	
Orientación de la lámpara		Tiempo de estabilización	
Fecha de ensayo		Hora inicial:	Hora final:
1.3 EQUIPOS UTILIZADOS			
1.4 RESULTADO DE ENSAYO			
Voltaje de alimentación (V)		Intensidad luminosa (cd)	
Corriente (A)		Eficacia luminosa (lm/W)	
Potencia (W)		Flujo luminoso (lm)	
Voltaje del casquillo (V)		Nivel de confianza (%)	
Corriente del casquillo (V)		Factor de cobertura (K)	
1.5 OBSERVACIONES			

RESPONSABLE TÉCNICO

CLIENTE

Fig. 29 Ficha de entrega de ensayo de lámparas fluorescentes compactas

Fuente: Propia



## CAPITULO 4

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones.

- 1) Se ha desarrollado el procedimiento de ensayo acorde a los requerimientos de las normas IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) y la norma IEC 84 (Medición de Flujo luminoso).
- 2) Al utilizar una norma para realizar un ensayo de medida de flujo luminoso de lámparas fluorescentes compactas, dicha norma es un fuerte de respaldo al trabajo que se está realizando, es un aval al ensayo que tiene un alto grado de homogeneidad y sus resultados sean confiables.
- 3) Para determinar el flujo luminoso de la lámpara patrón en la esfera integradora de la lámpara de ensayo se debe revisar la incertidumbre de los equipos de medición de acuerdo a la metodología establecida por el laboratorio de fotometría de la UCACUE.
- 4) Luego de la elaboración de esta investigación, el laboratorio dispone de un procedimiento y se ha identificado al equipo necesario para la realización de ensayos de lámparas fluorescentes compactas que ayudaran a una futura certificación del laboratorio de fotometría de la UCACUE.
- 5) La ficha de parámetros medidos o ficha de ensayo está realizada según la norma internacional ISO/IEC 17025 lo cual permite tener una interpretación real de los resultados de cada ensayo que se realiza en el laboratorio de fotometría.
- 6) Las fichas de recepción, de entrega y de parámetros medidos son fuentes de información concernientes de los equipos y lámparas de ensayo que permite establecer consultas y revisiones.
- 7) El laboratorio de fotometría de la UCACUE no dispone de todos los equipos necesarios para realizar el ensayo con lámparas fluorescentes compactas.
- 8) Los equipos necesarios faltantes para realizar los ensayos son: un osciloscopio, un medidor de tensión, corriente y potencia, un medidor de impedancias y un termómetro.
- 9) El laboratorio de fotometría no cuenta con una sala de envejecimiento de lámparas fluorescentes compactas.
- 10) El laboratorio de fotometría debe tener aire acondicionado para aclimatar la sala que se realiza el ensayo de acuerdo a la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas).



#### 4.2 Recomendaciones.

- 1) Los ensayos con lámparas fluorescentes compactas deben observar el procedimiento de las normas IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas) y la norma IEC 84 (Medición de Flujo luminoso).
- 2) No se debe manipular ninguna muestra de lámparas fluorescentes compactas durante el ensayo, o a su vez que esta sea mínima, ya que esto provoca una inestabilidad del mercurio en su interior pudiendo generar valores de medición no deseados, se debe usar guantes térmicamente aislados para manipularlas.
- 3) Los ensayos con lámparas fluorescentes compactas la deben realizar un personal calificado por el laboratorio de fotometría de la UCACUE.
- 4) El laboratorio de fotometría debe tener lámparas patrón de marca OSRAM y SYLVANIA con una potencia de 40 W (LPS-100-0307), 70 W (LPS-150-0268) y otros.
- 5) La ficha de parámetros medidos o ficha de ensayo debe ser única, debe tener un número de serie o código para ser identificada y llevar una información adecuada.
- 6) Las fichas de recepción, de entrega y de parámetros medidos deben ser llenados obligatoriamente por el personal responsable del laboratorio, para registrar las observaciones antes, durante y después del ensayo de la lámpara fluorescente compacta.
- 7) El laboratorio de fotometría debe disponer de aire acondicionado para realizar los ensayos a una temperatura adecuada.
- 8) Se debe comprar los equipos faltantes para el ensayo como son osciloscopio de marca Tektronix, modelo TDS 1001B, un medidor de tensión, corriente y potencia se recomienda un analizador de energía de marca Fluke, modelo 435, un medidor de impedancias de marca IET, modelo 7600 y un termómetro de marca HOBO.
- 9) El laboratorio de fotometría debe tener una sala de envejecimiento de lámparas, que disponga de aire acondicionado y calefactor, que tenga un circuito eléctrico en paralelo a la fuente de voltaje de 25 boquillas para casquillo E-27.
- 10) Se debe dar mantenimiento a los equipos de medición del laboratorio dos veces al año, limpiar el polvo de la esfera integradora tanto interior como exterior con un compresor de aire, está completamente prohibido limpiarlo con paños húmedos o secos. Según recomendaciones del fabricante LISUN GROUP.



## BIBLIOGRAFÍA

- Ángel. (2007). Capítulo 5: Radiometría y Fotometría. Recuperado a partir de [http://www.laser.uvigo.es/Docencia/Teleco/Fav.10/restringido/Explicaciones/FAv05\\_Explicacion.pdf](http://www.laser.uvigo.es/Docencia/Teleco/Fav.10/restringido/Explicaciones/FAv05_Explicacion.pdf)
- Anónimo. (2003). Fundamentos físicos de la teledetección. Recuperado a partir de <http://www.um.es/geograf/sigmur/teledet/tema01.pdf>
- Asselum. (2017, marzo 3). Unidades luminotécnicas - Ángulo sólido. Recuperado 22 de diciembre de 2017, a partir de <http://asselum.com/unidades-luminotecnicas-angulo-solido/>
- Bastian, P., Eichler, W., Jaufmann, N., Manderla, J., Spielvogel, O., Springer, G., ... Tkotz, K. (2001). *Electrotecnia*. Madrid: Ediciones AKAL. Recuperado a partir de [https://books.google.com.ec/books?id=sjizVaqQA8gC&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=sjizVaqQA8gC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Blanca Giménez, V., Castilla Cabanes, N., Martínez Antón, A., & Pastor Villa, R. M. (2013). Luminotecnia. Recuperado a partir de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12732/L%20U%20M%20I%20N%20O%20T%20E%20C%20N%20I%20A.pdf?sequence=1>
- Boscarol, M. (2007, octubre 18). Curva de eficiencia luminosa | Imagen Digital. Recuperado 21 de diciembre de 2017, a partir de [http://www.gusgsm.com/curva\\_eficiencia\\_luminosa](http://www.gusgsm.com/curva_eficiencia_luminosa)
- Bravo Calle, M. P. (2016). *Alumbrado Público de un segmento del Alimentador 0423 de la empresa eléctrica regional centro sur, para el caso de polvo y lluvia. Caso de estudio: sector 5 comprendido entre las calles obispo Cardenal de la Torre entre el concierto y Manuel Plaza*. Católica de Cuenca, Cuenca. Recuperado a partir de Pdf.
- C, A., & R, M. (2011, octubre 23). La Óptica: La Fotometría. Recuperado 21 de diciembre de 2017, a partir de <http://opticamarioralejandroc11a.blogspot.com/2011/10/la-fotometria.html>
- Colombo, E., & O'Donnell, B. (s. f.). Capítulo 2. Luz, Color y Visión - Documents - We Share Success. Recuperado 22 de diciembre de 2017, a partir de <https://documentslide.org/capitulo-2-luz-color-y-vision>
- Esfera Integradora de Ulbricht. (2016). Recuperado 22 de diciembre de 2017, a partir de <http://www.ljiluminacion.com.mx/novedades2012/blog-noticias/27-esfera-integradora-ulbricht>
- Espinosa Tinoco, M. P. (2013, junio). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE INGENIERÍA DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA TESINA PROPUESTA DE UN LABORATORIO PARA - Essays & Theses - We Share Success. Recuperado 22 de diciembre de 2017, a partir de <https://documentslide.org/universidad-nacional-autonoma-de-mexico-facultad-de-ingenieria-division-de-ingenieria-electrica-tesina-propuesta-de-un-laboratorio-para>
- Gómez González, E. (2006). *Guía Básica de Conceptos de Radiometría y Fotometría*. Sevilla: Universidad de Sevilla. Recuperado a partir de <http://laplace.us.es/campos/optica/general/opt-guia2.pdf>
- Greenpeace, A. (2010). Iluminación Eficiente: Primer paso hacia una [r]evolución energética. Recuperado a partir de <http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2008/3/lamparas-fluorescentes-compact.pdf>



Iluminet, por. (2011, septiembre 29). El Laboratorio de Pruebas de Iluminación de OSRAM, uno de los más completos del país. Recuperado 22 de diciembre de 2017, a partir de <http://www.iluminet.com/el-laboratorio-de-pruebas-de-iluminacion-de-osram-uno-de-los-mas-completos-del-pais/>

INEN. (2008). *REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 036:2008* (p. 13). Quito.

INER. (2015). INER inaugura primer laboratorio de luminotecnia – Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables. Recuperado 21 de diciembre de 2017, a partir de <http://www.iner.gob.ec/iner-inaugura-primer-laboratorio-de-luminotecnia/>

Irigoyen, J. P., Hernández Haro, Á. O., Nevárez Salazar, E., Ramírez Murguía, C. A., & Rivera Nevárez, O. A. (2013). Normas y calibradores de metrología avanzada. Recuperado a partir de <http://www.monografias.com/trabajos97/normas-y-calibradores-metrologia-avanzada/normas-y-calibradores-metrologia-avanzada.shtml>

ISO/IEC 17025. (2005). *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración* (Norma) (p. 28). Suiza.

LISUN GROUP. (2014, mayo 28). Reparación y Mantenimiento de Fotómetro de Distribución y Esfera Integradora - Lisun Group. Recuperado 27 de diciembre de 2017, a partir de <http://es.lisungroup.com/reparacion-y-mantenimiento-de-fotometro-de-distribucion-y-esfera-integradora.html>, <http://es.lisungroup.com/reparacion-y-mantenimiento-de-fotometro-de-distribucion-y-esfera-integradora.html>

Marín Naranjo, L. D. (2005, febrero 25). Radiometría y Fotometría. Recuperado a partir de <http://www2.eie.ucr.ac.cr/~lmarin/docs/RadiometriayFotometriaLAFTLA.pdf>

Moposita Moya, E. R. (2012, enero). *Evaluación Técnica-Económica de las Lámparas Fluorescentes Compactas*. Politécnica Nacional. Recuperado a partir de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4489/1/CD-4104.pdf>

Oidor, I., Cardoso, R., & Suárez G., J. (2004, octubre 27). ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE INFLUENCIA EN LAS MEDICIONES DE FLUJO LUMINOSO TOTAL. Recuperado a partir de <https://www.cenam.mx/simposio2004/memorias/TA-033.pdf>

Pinilla Ruiz, C. (s. f.). Leyes de la Radiación. Recuperado a partir de <http://www.ujaen.es/huesped/pidoceps/tel/archivos/2b.pdf>

PRTE INEN 260. (2014). *LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS Y TUBULARES. SEGURIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA*. Quito. Recuperado a partir de <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/01/PRTE-260.pdf>

R Nave. (s. f.). Brightness and Night/Day Sensitivity. Recuperado 21 de diciembre de 2017, a partir de <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/vision/bright.html>

Rabanal P., J., Rabanal R., J., Quijandría D., F., Ramos V., M., & Horn M., M. (2008, noviembre 14). Medición del flujo luminoso y de parámetros colorimétricos de lámparas usadas en sistemas fotovoltaicos. Recuperado a partir de <http://fc.uni.edu.pe/mhorn/Rabanal,%20Horn%20XV%20SPES%20Cajamarca.pdf>

Rabanal Reina, J. A. (2010, noviembre 5). ADAPTACION DE UN ESPECTROFOTOMETRO DE ESFERA INTEGRADORA A FLUJOS LUMINOSOS INTENSOS. Recuperado a partir de [https://guzlop-editoras.com/web\\_des/fis01/fotometria/pld0184.pdf](https://guzlop-editoras.com/web_des/fis01/fotometria/pld0184.pdf)



- Ramírez, W. (2003). Flujo Luminoso. Recuperado a partir de [http://www.itlalaguna.edu.mx/Academico/Carreras/electronica/opteca/OPTOPDF1\\_archivos/UNIDAD1TEMA2.PDF](http://www.itlalaguna.edu.mx/Academico/Carreras/electronica/opteca/OPTOPDF1_archivos/UNIDAD1TEMA2.PDF)
- Rivero, N., Cardozo, A., Pérez, G., & Sallanes, M. (2010). Medida de Flujo Luminoso en Esfera de Ulbricht. Estudio de Incertidumbres. Intercomparación con Cálculo por Integración. Recuperado a partir de <https://ie.fing.edu.uy/publicaciones/2010/RCPS10/RCPS10.pdf>
- Rodríguez Barrios, F. (2004). *DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA A PUNTO DE UN RADIÓMETRO DE ESFERA INTEGRADORA (400 – 1700 nm)*. Politécnica de Madrid, Madrid. Recuperado a partir de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/11414/1/Proyecto%20esfera.pdf>
- Sensing, K. M. (2006). Radiometría, Espectrorradiometría y Fotometría | Konica Minolta Sensing. Recuperado 21 de diciembre de 2017, a partir de <http://sensing.konicaminolta.com.mx/learning-center/light-measurement/radiometry-spectroradiometry-photometry/>
- Trujillo Castillo, N. (2015, marzo 9). *PROTOTIPO DE MEDIDOR DE FLUJO LUMINOSO BASADO EN ESFERA INTEGRADORA DE ULBRICHT*". Veracruzana, Xalapa. Recuperado a partir de Pdf.
- Villalta Maietta, H. (2005, julio). *Comparación de parámetros fotométricos y eléctricos para iluminación residencial*. Costa Rica, Ciudad universitaria Rodrigo Facio. Recuperado a partir de <http://eie.ucr.ac.cr/uploads/file/proybach/pb0512t.pdf>



## ANEXOS

**ANEXO 1.** Norma Internacional ISO/IEC 17025 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración).

### NORMA INTERNACIONAL

#### ISO/IEC 17025

Segunda edición

2005-05-15

Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración

General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais

ISO/IEC 17025:2005(ES)

© ISO 2005

Reservados los derechos de reproducción. Salvo prescripción diferente, no podrá reproducirse ni utilizarse ninguna parte de esta publicación bajo ninguna forma y por ningún procedimiento, electrónico o mecánico, fotocopias y microfilms inclusive, sin el acuerdo escrito de ISO solicitado a la siguiente dirección o del comité miembro de ISO en el país del solicitante.

ISO copyright office

Case postale 56 □ CH-1211 Geneva 20

Tfn: + 41 22 749 01 11

Fax: + 41 22 749 09 47

E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)

Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Impreso en Suiza

© ISO/IEC 2005 Todos los derechos reservados



El presente fichero PDF puede contener pólizas de caracteres integradas. Conforme a las condiciones de licencia de Adobe, este fichero podrá ser impreso o visualizado, pero no deberá ser modificado a menos que el ordenador empleado para tal fin disfrute de una licencia que autorice la utilización de estas pólizas y que éstas estén instaladas en el ordenador. Al descargar este fichero, las partes implicadas aceptan de hecho la responsabilidad de no infringir las condiciones de licencia de Adobe. La Secretaría Central de ISO rehusa toda responsabilidad sobre esta cuestión.

Adobe es una marca registrada de Adobe Systems Incorporated.

Los detalles relativos a los productos software utilizados para la creación del presente fichero PDF están disponibles en la sección General Info del fichero. Los parámetros de creación PDF han sido optimizados para la impresión. Se han adoptado todas las medidas pertinentes para garantizar la explotación de este fichero por los comités miembros de ISO. En la eventualidad poco probable de surgir un problema de utilización, sírvase comunicarlo a la Secretaría Central en la dirección indicada a continuación.

## Prólogo

ISO (Organización Internacional de Normalización) e IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) forman el sistema especializado para la normalización mundial. Los organismos nacionales miembros de ISO e IEC participan en el desarrollo de las Normas Internacionales a través de comités técnicos establecidos por la organización respectiva, para tratar con campos particulares de la actividad técnica. Los comités técnicos de ISO e IEC colaboran en campos de interés mutuo. Otras organizaciones internacionales, públicas y privadas, vinculadas a ISO e IEC, también participan en el trabajo. En el campo de la evaluación de la conformidad, el Comité de ISO para la evaluación de la conformidad (CASCO) es responsable del desarrollo de Normas y Guías Internacionales

Las Normas Internacionales se redactan de acuerdo con las reglas establecidas en la Parte 2 de las Directivas ISO/IEC.

Los Proyectos de Normas Internacionales se circulan a los organismos nacionales para votación. La publicación como Norma Internacional requiere la aprobación por al menos el 75% de los organismos nacionales con derecho a voto.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento puedan estar sujetos a derechos de patente. ISO e IEC no se responsabilizan por la identificación de ningún derecho de patente.



La Norma ISO/IEC 17025 fue preparada por ISO/CASCO, Comité de evaluación de la conformidad.

Esta segunda edición anula y reemplaza a la primera edición (ISO/IEC 17025:1999), la cual ha sido revisada técnicamente.

Prólogo de la versión en español

Esta Norma Internacional ha sido traducida por el Grupo de Trabajo —Spanish Translation Working Group<sup>II</sup> del Comité ISO/CASCO, Comité para la evaluación de la conformidad, en el que participan representantes de los organismos nacionales de normalización y representantes del sector empresarial de los siguientes países:

Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, Estados Unidos de América, México, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

Igualmente, en el citado Grupo de Trabajo participan representantes de COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas) e IAAC (Cooperación Interamericana de Acreditación).

Esta traducción es el resultado del trabajo que el Grupo ISO/CASCO STWG viene desarrollando desde 2002 para lograr la unificación de la terminología en lengua española en el ámbito de la evaluación de la conformidad.

Introducción

La primera edición (1999) de esta Norma Internacional fue producto de la amplia experiencia adquirida en la implementación de la Guía ISO/IEC 25 y de la Norma EN 45001, a las que reemplazó. Contiene todos los requisitos que tienen que cumplir los laboratorios de ensayo y de calibración si desean demostrar que poseen un sistema de gestión, son técnicamente competentes y son capaces de generar resultados técnicamente válidos.

La primera edición hacía referencia a las Normas ISO 9001:1994 e ISO 9002:1994. Dichas normas han sido reemplazadas por la Norma ISO 9001:2000, lo que hizo necesario alinear la Norma ISO/IEC 17025. En esta segunda edición se han modificado o agregado apartados sólo en la medida que fue necesario a la luz de la Norma ISO 9001:2000.

Es conveniente que los organismos de acreditación que reconocen la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración se basen en esta Norma Internacional para sus acreditaciones. El capítulo 4 establece los requisitos para una gestión sólida. El capítulo 5 establece los requisitos para la competencia técnica en los tipos de ensayos o de calibraciones que el laboratorio lleva a cabo.



El creciente uso de los sistemas de gestión ha producido un aumento de la necesidad de asegurar que los laboratorios que forman parte de organizaciones mayores o que ofrecen otros servicios, puedan funcionar de acuerdo con un sistema de gestión de la calidad que se considera que cumple la Norma ISO 9001 así como esta Norma Internacional. Por ello, se ha tenido el cuidado de incorporar todos aquellos requisitos de la Norma ISO 9001 que son pertinentes al alcance de los servicios de ensayo y de calibración cubiertos por el sistema de gestión del laboratorio.

Los laboratorios de ensayo y de calibración que cumplen esta Norma Internacional funcionarán, por lo tanto, también de acuerdo con la Norma ISO 9001.

La conformidad del sistema de gestión de la calidad implementado por el laboratorio, con los requisitos de la Norma ISO 9001, no constituye por sí sola una prueba de la competencia del laboratorio para producir datos y resultados técnicamente válidos. Por otro lado, la conformidad demostrada con esta Norma Internacional tampoco significa que el sistema de gestión de la calidad implementado por el laboratorio cumple todos los requisitos de la Norma ISO 9001.

La aceptación de los resultados de ensayo y de calibración entre países debería resultar más fácil si los laboratorios cumplen esta Norma Internacional y obtienen la acreditación de organismos que han firmado acuerdos de reconocimiento mutuo con organismos equivalentes que utilizan esta Norma Internacional en otros países.

El uso de esta Norma Internacional facilitará la cooperación entre los laboratorios y otros organismos y ayudará al intercambio de información y experiencia, así como a la armonización de normas y procedimientos.

## NORMA INTERNACIONAL ISO/IEC 17025:2005 (ES)

Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración

### 1 Objeto y campo de aplicación

1.1 Esta Norma Internacional establece los requisitos generales para la competencia en la realización de ensayos<sup>1)</sup> o de calibraciones, incluido el muestreo. Cubre los ensayos y las calibraciones que se realizan utilizando métodos normalizados, métodos no normalizados y métodos desarrollados por el propio laboratorio.

1.2 Esta Norma Internacional es aplicable a todas las organizaciones que realizan ensayos o calibraciones. Éstas pueden ser, por ejemplo, los laboratorios de primera, segunda y tercera parte, y los laboratorios en los que los ensayos o las calibraciones forman parte de la inspección y la certificación de productos.



Esta Norma Internacional es aplicable a todos los laboratorios, independientemente de la cantidad de empleados o de la extensión del alcance de las actividades de ensayo o de calibración. Cuando un laboratorio no realiza una o varias de las actividades contempladas en esta Norma Internacional, tales como el muestreo o el diseño y desarrollo de nuevos métodos, los requisitos de los apartados correspondientes no se aplican.

1.3 Las notas que se incluyen proporcionan aclaraciones del texto, ejemplos y orientación. No contienen requisitos y no forman parte integral de esta Norma Internacional.

1.4 Esta Norma Internacional es para que la utilicen los laboratorios cuando desarrollan los sistemas de gestión para sus actividades de la calidad, administrativas y técnicas. También puede ser utilizada por los clientes del laboratorio, las autoridades reglamentarias y los organismos de acreditación cuando confirman o reconocen la competencia de los laboratorios. Esta Norma Internacional no está destinada a ser utilizada como la base para la certificación de los laboratorios.

NOTA 1 El término —sistema de gestiónll en esta Norma Internacional, designa los sistemas de la calidad, administrativos y técnicos, que rigen las actividades de un laboratorio.

NOTA 2 La certificación de un sistema de gestión a veces también se denomina registro.

1.5 El cumplimiento de los requisitos reglamentarios y de seguridad, relacionados con el funcionamiento de los laboratorios, no está cubierto por esta Norma Internacional.

1.6 Si los laboratorios de ensayos y de calibración cumplen los requisitos de esta Norma Internacional, actuarán bajo un sistema de gestión de la calidad para sus actividades de ensayo y de calibración que también cumplirá los principios de la Norma ISO 9001. El anexo A proporciona referencias nominales cruzadas entre esta Norma Internacional y la Norma ISO 9001. Esta Norma Internacional cubre requisitos para la competencia técnica que no están cubiertos por la Norma ISO 9001.

NOTA 1 Podría ser necesario explicar o interpretar ciertos requisitos de esta Norma Internacional a fin de asegurarse de que los requisitos se aplicarán de manera coherente. En el anexo B se dan pautas para establecer aplicaciones para campos específicos (véase la Norma ISO/IEC 17011).

NOTA 2 Si un laboratorio desea ser acreditado para todas o para parte de sus actividades de ensayo y de calibración, debería seleccionar un organismo de acreditación que funcione de acuerdo con la Norma ISO/IEC 17011.

1) El término "ensayo" en esta norma equivale al término "prueba" en algunos países.



## 2 Referencias normativas

Los documentos de referencia siguientes son indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier modificación).

ISO/IEC 17000, Evaluación de la conformidad – Vocabulario y principios generales

VIM, Vocabulario internacional de términos fundamentales y generales de metrología, publicado por BIPM, IEC, IFCC, ISO, UIPAC, UIPAP y OIML.

NOTA En la bibliografía se citan otras normas, guías, etc. relacionadas con los temas tratados en esta Norma Internacional.

## 3 Términos y definiciones

A los fines de esta Norma Internacional se aplican los términos y definiciones pertinentes de la Norma ISO/IEC 17000 y del VIM.

NOTA En la Norma ISO 9000 se establecen las definiciones generales relativas a la calidad, mientras que la Norma ISO/IEC 17000 establece definiciones que se refieren específicamente a la certificación y la acreditación de laboratorios. Cuando las definiciones de la Norma ISO 9000 sean diferentes, tienen preferencia las de la Norma ISO/IEC 17000 y las del VIM.

## 4 Requisitos relativos a la gestión

### 4.1 Organización

4.1.1 El laboratorio o la organización de la cual es parte, debe ser una entidad con responsabilidad legal.

4.1.2 Es responsabilidad del laboratorio realizar sus actividades de ensayo y de calibración de modo que se cumplan los requisitos de esta Norma Internacional y se satisfagan las necesidades de los clientes, autoridades reglamentarias u organizaciones que otorgan reconocimiento.

4.1.3 El sistema de gestión debe cubrir el trabajo realizado en las instalaciones permanentes del laboratorio, en sitios fuera de sus instalaciones permanentes o en instalaciones temporales o móviles asociadas.

4.1.4 Si el laboratorio es parte de una organización que desarrolla actividades distintas de las de ensayo o de calibración, se deben definir las responsabilidades del personal clave



de la organización que participa o influye en las actividades de ensayo o de calibración del laboratorio, con el fin de identificar potenciales conflictos de intereses.

NOTA 1 Cuando un laboratorio es parte de una organización mayor, es conveniente que las disposiciones de la organización aseguren que los departamentos que tengan intereses divergentes, tales como los departamentos de producción, comercialización, o financiero, no influyan en forma adversa en el cumplimiento del laboratorio con los requisitos de esta Norma Internacional.

NOTA 2 Si el laboratorio desea ser reconocido como un laboratorio de tercera parte, es conveniente que pueda demostrar que es imparcial y que tanto él como su personal están libres de toda presión indebida, comercial, financiera o de otra índole, que pueda influir en su juicio técnico. Es conveniente que el laboratorio de ensayo o de calibración de tercera parte no lleve a cabo ninguna actividad que pueda poner en peligro la confianza en su independencia de juicio e integridad en relación con sus actividades de ensayo o de calibración.

4.1.5 El laboratorio debe:

- a) tener personal directivo y técnico que tenga, independientemente de toda otra responsabilidad, la autoridad y los recursos necesarios para desempeñar sus tareas, incluida la implementación, el mantenimiento y la mejora del sistema de gestión, y para identificar la ocurrencia de desvíos del sistema de gestión o de los procedimientos de ensayo o de calibración, e iniciar acciones destinadas a prevenir o minimizar dichos desvíos (véase también 5.2);
- b) tomar medidas para asegurarse de que su dirección y su personal están libres de cualquier presión o influencia indebida, interna o externa, comercial, financiera o de otro tipo, que pueda perjudicar la calidad de su trabajo;
- c) tener políticas y procedimientos para asegurar la protección de la información confidencial y los derechos de propiedad de sus clientes, incluidos los procedimientos para la protección del almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados;
- d) tener políticas y procedimientos para evitar intervenir en cualquier actividad que pueda disminuir la confianza en su competencia, imparcialidad, juicio o integridad operativa;
- e) definir la organización y la estructura de gestión del laboratorio, su ubicación dentro de una organización madre, y las relaciones entre la gestión de la calidad, las operaciones técnicas y los servicios de apoyo;



- f) especificar la responsabilidad, autoridad e interrelación de todo el personal que dirige, realiza o verifica el trabajo que afecta a la calidad de los ensayos o calibraciones;
- g) proveer adecuada supervisión al personal encargado de los ensayos y calibraciones, incluidos los que están en formación, por personas familiarizadas con los métodos y procedimientos, el objetivo de cada ensayo o calibración y con la evaluación de los resultados de los ensayos o de las calibraciones;
- h) tener una dirección técnica con la responsabilidad total por las operaciones técnicas y la provisión de los recursos necesarios para asegurar la calidad requerida de las operaciones del laboratorio;
- i) nombrar un miembro del personal como responsable de la calidad (o como se designe), quien, independientemente de otras obligaciones y responsabilidades, debe tener definidas la responsabilidad y la autoridad para asegurarse de que el sistema de gestión relativo a la calidad será implementado y respetado en todo momento; el responsable de la calidad debe tener acceso directo al más alto nivel directivo en el cual se toman decisiones sobre la política y los recursos del laboratorio;
- j) nombrar sustitutos para el personal directivo clave (véase la nota).

NOTA Las personas pueden tener más de una función y puede ser impracticable designar sustitutos para cada función.

k) asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de la manera en que contribuyen al logro de los objetivos del sistema de gestión.

4.1.6 La alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro del laboratorio y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión.

## 4.2 Sistema de gestión

4.2.1 El laboratorio debe establecer, implementar y mantener un sistema de gestión apropiado al alcance de sus actividades. El laboratorio debe documentar sus políticas, sistemas, programas, procedimientos e instrucciones tanto como sea necesario para asegurar la calidad de los resultados de los ensayos o calibraciones. La documentación del sistema debe ser comunicada al personal pertinente, debe ser comprendida por él, debe estar a su disposición y debe ser implementada por él.

4.2.2 Las políticas del sistema de gestión del laboratorio concernientes a la calidad, incluida una declaración de la política de la calidad, deben estar definidas en un manual de la



calidad (o como se designe). Los objetivos generales deben ser establecidos y revisados durante la revisión por la dirección. La declaración de la política de la calidad debe ser emitida bajo la autoridad de la alta dirección. Como mínimo debe incluir lo siguiente:

- a) el compromiso de la dirección del laboratorio con la buena práctica profesional y con la calidad de sus ensayos y calibraciones durante el servicio a sus clientes;
- b) una declaración de la dirección con respecto al tipo de servicio ofrecido por el laboratorio;
- c) el propósito del sistema de gestión concerniente a la calidad;
- d) un requisito de que todo el personal relacionado con las actividades de ensayo y de calibración dentro del laboratorio se familiarice con la documentación de la calidad e implemente las políticas y los procedimientos en su trabajo;
- e) el compromiso de la dirección del laboratorio de cumplir esta Norma Internacional y mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión.

NOTA Es conveniente que la declaración de la política de la calidad sea concisa y puede incluir el requisito de que los ensayos y las calibraciones siempre deben efectuarse de acuerdo con los métodos establecidos y los requisitos de los clientes. Cuando el laboratorio de ensayo o de calibración forme parte de una organización mayor, algunos elementos de la política de la calidad pueden estar en otros documentos.

4.2.3 La alta dirección debe proporcionar evidencias del compromiso con el desarrollo y la implementación del sistema de gestión y con mejorar continuamente su eficacia.

4.2.4 La alta dirección debe comunicar a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios.

4.2.5 El manual de la calidad debe contener o hacer referencia a los procedimientos de apoyo, incluidos los procedimientos técnicos. Debe describir la estructura de la documentación utilizada en el sistema de gestión.

4.2.6 En el manual de la calidad deben estar definidas las funciones y responsabilidades de la dirección técnica y del responsable de la calidad, incluida su responsabilidad para asegurar el cumplimiento de esta Norma Internacional.

4.2.7 La alta dirección debe asegurarse de que se mantiene la integridad del sistema de gestión cuando se planifican e implementan cambios en éste.

#### 4.3 Control de los documentos

##### 4.3.1 Generalidades



El laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para el control de todos los documentos que forman parte de su sistema de gestión (generados internamente o de fuentes externas), tales como la reglamentación, las normas y otros documentos normativos, los métodos de ensayo o de calibración, así como los dibujos, el software, las especificaciones, las instrucciones y los manuales.

NOTA 1 En este contexto el término —documentos puede significar declaraciones de la política, procedimientos, especificaciones, tablas de calibración, gráficos, manuales, pósters, avisos, memoranda, software, dibujos, planos, etc. Pueden estar en diversos medios, ya sea en papel o soportes electrónicos, y pueden ser digitales, analógicos, fotográficos o escritos.

NOTA 2 El control de los datos relacionados con los ensayos y las calibraciones se describe en el apartado 5.4.7. El control de los registros se describe en el apartado 4.13.

#### 4.3.2 Aprobación y emisión de los documentos

4.3.2.1 Todos los documentos distribuidos entre el personal del laboratorio como parte del sistema de gestión deben ser revisados y aprobados, para su uso, por el personal autorizado antes de su emisión. Se debe establecer una lista maestra o un procedimiento equivalente de control de la documentación, identificando el estado de revisión vigente y la distribución de los documentos del sistema de gestión, la cual debe ser fácilmente accesible con el fin de evitar el uso de documentos no válidos u obsoletos.

4.3.2.2 Los procedimientos adoptados deben asegurar que:

- a) las ediciones autorizadas de los documentos pertinentes estén disponibles en todos los sitios en los que se llevan a cabo operaciones esenciales para el funcionamiento eficaz del laboratorio;
- b) los documentos sean examinados periódicamente y, cuando sea necesario, modificados para asegurar la adecuación y el cumplimiento continuos con los requisitos aplicables;
- c) los documentos no válidos u obsoletos serán retirados inmediatamente de todos los puntos de emisión o uso, o sean protegidos, de alguna otra forma, de su uso involuntario;
- d) los documentos obsoletos, retenidos por motivos legales o de preservación del conocimiento, sean adecuadamente marcados.

4.3.2.3 Los documentos del sistema de gestión generados por el laboratorio deben ser identificados unívocamente. Dicha identificación debe incluir la fecha de emisión o una identificación de la revisión, la numeración de las páginas, el número total de páginas o una marca que indique el final del documento, y la o las personas autorizadas a emitirlos.

---



#### 4.3.3 Cambios a los documentos

4.3.3.1 Los cambios a los documentos deben ser revisados y aprobados por la misma función que realizó la revisión original, a menos que se designe específicamente a otra función. El personal designado debe tener acceso a los antecedentes pertinentes sobre los que basará su revisión y su aprobación.

4.3.3.2 Cuando sea posible, se debe identificar el texto modificado o nuevo en el documento o en los anexos apropiados.

4.3.3.3 Si el sistema de control de los documentos del laboratorio permite modificar los documentos a mano, hasta que se edite una nueva versión, se deben definir los procedimientos y las personas autorizadas para realizar tales modificaciones. Las modificaciones deben estar claramente identificadas, firmadas y fechadas. Un documento revisado debe ser editado nuevamente tan pronto como sea posible.

4.3.3.4 Se deben establecer procedimientos para describir cómo se realizan y controlan las modificaciones de los documentos conservados en los sistemas informáticos.

#### 4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos

4.4.1 El laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para la revisión de los pedidos, las ofertas y los contratos. Las políticas y los procedimientos para estas revisiones, que den por resultado un contrato para la realización de un ensayo o una calibración, deben asegurar que:

- a) los requisitos, incluidos los métodos a utilizar, están adecuadamente definidos, documentados y entendidos (véase 5.4.2);
- b) el laboratorio tiene la capacidad y los recursos para cumplir con los requisitos;
- c) se selecciona el método de ensayo o de calibración apropiado, que sea capaz de satisfacer los requisitos de los clientes (véase 5.4.2).

Cualquier diferencia entre el pedido u oferta y el contrato debe ser resuelta antes de iniciar cualquier trabajo. Cada contrato debe ser aceptable tanto para el laboratorio como para el cliente.

NOTA 1 Es conveniente que la revisión del pedido, la oferta y el contrato se lleve a cabo de manera práctica y eficaz, y que se tenga en cuenta el efecto de los aspectos financieros, legales y de programación del tiempo. Para los clientes internos las revisiones de los pedidos, las ofertas y los contratos se pueden realizar en forma simplificada.



NOTA 2 Es conveniente que la revisión de la capacidad determine que el laboratorio posee los recursos físicos, de personal y de información necesarios, y que el personal del laboratorio tiene las habilidades y la especialización necesarias para la realización de los ensayos o de las calibraciones en cuestión. La revisión puede también incluir los resultados de una participación anterior en comparaciones interlaboratorios o ensayos de aptitud, y la realización de programas de ensayos o de calibraciones experimentales, utilizando muestras o ítems de valor conocido con el fin de determinar las incertidumbres de medición, los límites de detección, los límites de confianza, etc.

NOTA 3 Un contrato puede ser cualquier acuerdo oral o escrito que tenga por finalidad proporcionar servicios de ensayo o de calibración a un cliente.

4.4.2 Se deben conservar los registros de las revisiones, incluidas todas las modificaciones significativas. También se deben conservar los registros de las conversaciones mantenidas con los clientes relacionadas con sus requisitos o con los resultados del trabajo realizado durante el período de ejecución del contrato.

NOTA En el caso de la revisión de tareas de rutina y otras tareas simples, se considera que es suficiente consignar la fecha y la identificación (por ejemplo las iniciales) de la persona del laboratorio, responsable de realizar el trabajo contratado. En el caso de tareas rutinarias repetitivas sólo es necesario hacer la revisión en la etapa inicial de consulta, y si se trata de un trabajo rutinario permanente, realizado según un acuerdo general con el cliente, al ser otorgado el contrato, siempre que los requisitos del cliente no se modifiquen. En el caso de tareas de ensayo o de calibraciones nuevas, complejas o avanzadas, es conveniente mantener un registro más completo.

4.4.3 La revisión también debe incluir cualquier trabajo que el laboratorio subcontrate.

4.4.4 Se debe informar al cliente de cualquier desviación con respecto al contrato.

4.4.5 Si un contrato necesita ser modificado después de haber comenzado el trabajo, se debe repetir el mismo proceso de revisión de contrato y se deben comunicar los cambios a todo el personal afectado.

#### 4.5 Subcontratación de ensayos y de calibraciones

4.5.1 Cuando un laboratorio subcontrate un trabajo, ya sea debido a circunstancias no previstas (por ejemplo, carga de trabajo, necesidad de conocimientos técnicos adicionales o incapacidad temporal), o en forma continua (por ejemplo, por subcontratación permanente, convenios con agencias o licencias), se debe encargar este trabajo a un



subcontratista competente. Un subcontratista competente es el que, por ejemplo, cumple esta Norma Internacional para el trabajo en cuestión.

4.5.2 El laboratorio debe advertir al cliente, por escrito, sobre el acuerdo y, cuando corresponda, obtener la aprobación del cliente, preferentemente por escrito.

4.5.3 El laboratorio es responsable frente al cliente del trabajo realizado por el subcontratista, excepto en el caso que el cliente o una autoridad reglamentaria especifique el subcontratista a utilizar.

4.5.4 El laboratorio debe mantener un registro de todos los subcontratistas que utiliza para los ensayos o las calibraciones, y un registro de la evidencia del cumplimiento con esta Norma Internacional para el trabajo en cuestión.

#### 4.6 Compras de servicios y de suministros

4.6.1 El laboratorio debe tener una política y procedimientos para la selección y la compra de los servicios y suministros que utiliza y que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones. Deben existir procedimientos para la compra, la recepción y el almacenamiento de los reactivos y materiales consumibles de laboratorio que se necesiten para los ensayos y las calibraciones.

4.6.2 El laboratorio debe asegurarse de que los suministros, los reactivos y los materiales consumibles comprados, que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones, no sean utilizados hasta que no hayan sido inspeccionados, o verificados de alguna otra forma, como que cumplen las especificaciones normalizadas o los requisitos definidos en los métodos relativos a los ensayos o las calibraciones concernientes. Estos servicios y suministros deben cumplir con los requisitos especificados. Se deben mantener registros de las acciones tomadas para verificar el cumplimiento.

4.6.3 Los documentos de compra de los elementos que afectan a la calidad de las prestaciones del laboratorio deben contener datos que describan los servicios y suministros solicitados. Estos documentos de compra deben ser revisados y aprobados en cuanto a su contenido técnico antes de ser liberados.

NOTA La descripción puede incluir el tipo, la clase, el grado, una identificación precisa, especificaciones, dibujos, instrucciones de inspección, otros datos técnicos, incluida la aprobación de los resultados de ensayo, la calidad requerida y la norma del sistema de gestión bajo la que fueron realizados.

4.6.4 El laboratorio debe evaluar a los proveedores de los productos consumibles, suministros y servicios críticos que afectan a la calidad de los ensayos y de las



calibraciones, y debe mantener los registros de dichas evaluaciones y establecer una lista de aquellos que hayan sido aprobados.

#### 4.7 Servicio al cliente

4.7.1 El laboratorio debe estar dispuesto a cooperar con los clientes o sus representantes para aclarar el pedido del cliente y para realizar el seguimiento del desempeño del laboratorio en relación con el trabajo realizado, siempre que el laboratorio garantice la confidencialidad hacia otros clientes.

NOTA 1 Dicha cooperación puede referirse a los aspectos siguientes:

- a) permitir al cliente o a su representante acceso razonable a las zonas pertinentes del laboratorio para presenciar los ensayos o calibraciones efectuados para el cliente;
- b) la preparación, embalaje y despacho de los objetos sometidos a ensayo o calibración, que el cliente necesite con fines de verificación.

NOTA 2 Los clientes valoran el mantenimiento de una buena comunicación, el asesoramiento y los consejos de orden técnico, así como las opiniones e interpretaciones basadas en los resultados. Es conveniente mantener la comunicación con el cliente durante todo el trabajo, especialmente cuando se trate de contratos importantes. Es conveniente que el laboratorio informe al cliente toda demora o desviación importante en la ejecución de los ensayos y/o calibraciones.

4.7.2 El laboratorio debe procurar obtener información de retorno, tanto positiva como negativa, de sus clientes. La información de retorno debe utilizarse y analizarse para mejorar el sistema de gestión, las actividades de ensayo y calibración y el servicio al cliente.

NOTA Las encuestas de satisfacción de clientes y la revisión de los informes de ensayo o calibración con los clientes son ejemplos de tipos de información de retorno.

#### 4.8 Quejas

El laboratorio debe tener una política y un procedimiento para la resolución de las quejas recibidas de los clientes o de otras partes. Se deben mantener los registros de todas las quejas así como de las investigaciones y de las acciones correctivas llevadas a cabo por el laboratorio (véase también 4.11).

#### 4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes

4.9.1 El laboratorio debe tener una política y procedimientos que se deben implementar cuando cualquier aspecto de su trabajo de ensayo o de calibración, o el resultado de dichos



trabajos, no son conformes con sus propios procedimientos o con los requisitos acordados con el cliente. La política y los procedimientos deben asegurar que:

- a) cuando se identifique el trabajo no conforme, se asignen las responsabilidades y las autoridades para la gestión del trabajo no conforme, se definan y tomen las acciones (incluida la detención del trabajo y la retención de los informes de ensayo y certificados de calibración, según sea necesario);
- b) se evalúe la importancia del trabajo no conforme;
- c) se realice la corrección inmediatamente y se tome una decisión respecto de la aceptabilidad de los trabajos no conformes;
- d) si fuera necesario, se notifique al cliente y se anule el trabajo;
- e) se defina la responsabilidad para autorizar la reanudación del trabajo.

NOTA Se pueden identificar trabajos no conformes o problemas con el sistema de gestión o con las actividades de ensayo o de calibración en diversos puntos del sistema de gestión y de las operaciones técnicas. Las quejas de los clientes, el control de la calidad, la calibración de instrumentos, el control de los materiales consumibles, la observación o la supervisión del personal, la verificación de los informes de ensayo y certificados de calibración, las revisiones por la dirección y las auditorías internas o externas constituyen ejemplos.

4.9.2 Cuando la evaluación indique que el trabajo no conforme podría volver a ocurrir o existan dudas sobre el cumplimiento de las operaciones del laboratorio con sus propias políticas y procedimientos, se deben seguir rápidamente los procedimientos de acciones correctivas indicados en el apartado 4.11.

#### 4.10 Mejora

El laboratorio debe mejorar continuamente la eficacia de su sistema de gestión mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de los datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.

#### 4.11 Acciones correctivas

##### 4.11.1 Generalidades

El laboratorio debe establecer una política y un procedimiento para la implementación de acciones correctivas cuando se haya identificado un trabajo no conforme o desvíos de las políticas y procedimientos del sistema de gestión o de las operaciones técnicas, y debe designar personas apropiadamente autorizadas para implementarlas.



NOTA Un problema relativo al sistema de gestión o a las operaciones técnicas del laboratorio puede ser identificado a través de diferentes actividades, tales como el control de los trabajos no conformes, las auditorías internas o externas, las revisiones por la dirección, la información de retorno de los clientes y las observaciones del personal.

#### 4.11.2 Análisis de las causas

El procedimiento de acciones correctivas debe comenzar con una investigación para determinar la o las causas raíz del problema.

NOTA El análisis de las causas es la parte más importante y, a veces, la más difícil en el procedimiento de acciones correctivas. Frecuentemente, la causa raíz no es evidente y por lo tanto se requiere un análisis cuidadoso de todas las causas potenciales del problema. Las causas potenciales podrían incluir los requisitos del cliente, las muestras, las especificaciones relativas a las muestras, los métodos y procedimientos, las habilidades y la formación del personal, los materiales consumibles o los equipos y su calibración.

#### 4.11.3 Selección e implementación de las acciones correctivas

Cuando se necesite una acción correctiva, el laboratorio debe identificar las acciones correctivas posibles. Debe seleccionar e implementar la o las acciones con mayor posibilidad de eliminar el problema y prevenir su repetición.

Las acciones correctivas deben corresponder a la magnitud del problema y sus riesgos.

El laboratorio debe documentar e implementar cualquier cambio necesario que resulte de las investigaciones de las acciones correctivas.

#### 4.11.4 Seguimiento de las acciones correctivas

El laboratorio debe realizar el seguimiento de los resultados para asegurarse de la eficacia de las acciones correctivas implementadas.

#### 4.11.5 Auditorías adicionales

Cuando la identificación de no conformidades o desvíos ponga en duda el cumplimiento del laboratorio con sus propias políticas y procedimientos, o el cumplimiento con esta Norma Internacional, el laboratorio debe asegurarse de que los correspondientes sectores de actividades sean auditados, según el apartado 4.14, tan pronto como sea posible.

NOTA Tales auditorías adicionales frecuentemente siguen a la implementación de las acciones correctivas para confirmar su eficacia. Una auditoría adicional solamente debería ser necesaria cuando se identifique un problema serio o un riesgo para el negocio.

#### 4.12 Acciones preventivas



4.12.1 Se deben identificar las mejoras necesarias y las potenciales fuentes de no conformidades. Cuando se identifiquen oportunidades de mejora o si se requiere una acción preventiva, se deben desarrollar, implementar y realizar el seguimiento de planes de acción, a fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de dichas no conformidades y aprovechar las oportunidades de mejora.

4.12.2 Los procedimientos para las acciones preventivas deben incluir la iniciación de dichas acciones y la aplicación de controles para asegurar que sean eficaces.

NOTA 1 La acción preventiva es un proceso pro-activo destinado a identificar oportunidades de mejora, más que una reacción destinada a identificar problemas o quejas.

NOTA 2 Aparte de la revisión de los procedimientos operacionales, la acción preventiva podría incluir el análisis de datos, incluido el análisis de tendencias, el análisis del riesgo y el análisis de los resultados de los ensayos de aptitud.

#### 4.13 Control de los registros

##### 4.13.1 Generalidades

4.13.1.1 El laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para la identificación, la recopilación, la codificación, el acceso, el archivo, el almacenamiento, el mantenimiento y la disposición de los registros de la calidad y los registros técnicos. Los registros de la calidad deben incluir los informes de las auditorías internas y de las revisiones por la dirección, así como los registros de las acciones correctivas y preventivas.

4.13.1.2 Todos los registros deben ser legibles y se deben almacenar y conservar de modo que sean fácilmente recuperables en instalaciones que les provean un ambiente adecuado para prevenir los daños, el deterioro y las pérdidas. Se debe establecer el tiempo de retención de los registros.

NOTA Los registros se pueden presentar sobre cualquier tipo de soporte, tal como papel o soporte informático.

4.13.1.3 Todos los registros deben ser conservados en sitio seguro y en confidencialidad.

4.13.1.4 El laboratorio debe tener procedimientos para proteger y salvaguardar los registros almacenados electrónicamente y para prevenir el acceso no autorizado o la modificación de dichos registros.

##### 4.13.2 Registros técnicos

4.13.2.1 El laboratorio debe conservar, por un período determinado, los registros de las observaciones originales, de los datos derivados y de información suficiente para



establecer un protocolo de control, los registros de calibración, los registros del personal y una copia de cada informe de ensayos o certificado de calibración emitido. Los registros correspondientes a cada ensayo o calibración deben contener suficiente información para facilitar, cuando sea posible, la identificación de los factores que afectan a la incertidumbre y posibilitar que el ensayo o la calibración sea repetido bajo condiciones lo más cercanas posible a las originales. Los registros deben incluir la identidad del personal responsable del muestreo, de la realización de cada ensayo o calibración y de la verificación de los resultados.

NOTA 1 En ciertos campos puede ser imposible o impracticable conservar los registros de todas las observaciones originales.

NOTA 2 Los registros técnicos son una acumulación de datos (véase 5.4.7) e información resultante de la realización de los ensayos o calibraciones y que indican si se alcanzan la calidad o los parámetros especificados de los procesos. Pueden ser formularios, contratos, hojas de trabajo, manuales de trabajo, hojas de verificación, notas de trabajo, gráficos de control, informes de ensayos y certificados de calibración externos e internos, notas, publicaciones y retroalimentación de los clientes.

4.13.2.2 Las observaciones, los datos y los cálculos se deben registrar en el momento de hacerlos y deben poder ser relacionados con la operación en cuestión.

4.13.2.3 Cuando ocurran errores en los registros, cada error debe ser tachado, no debe ser borrado, hecho ilegible ni eliminado, y el valor correcto debe ser escrito al margen. Todas estas alteraciones a los registros deben ser firmadas o visadas por la persona que hace la corrección. En el caso de los registros guardados electrónicamente, se deben tomar medidas similares para evitar pérdida o cambio de los datos originales.

#### 4.14 Auditorías internas

4.14.1 El laboratorio debe efectuar periódicamente, de acuerdo con un calendario y un procedimiento predeterminados, auditorías internas de sus actividades para verificar que sus operaciones continúan cumpliendo con los requisitos del sistema de gestión y de esta Norma Internacional. El programa de auditoría interna debe considerar todos los elementos del sistema de gestión, incluidas las actividades de ensayo y calibración. Es el responsable de la calidad quien debe planificar y organizar las auditorías según lo establecido en el calendario y lo solicitado por la dirección. Tales auditorías deben ser efectuadas por personal formado y calificado, quien será, siempre que los recursos lo permitan, independiente de la actividad a ser auditada.



NOTA: Es conveniente que el ciclo de la auditoría interna sea completado en un año.

4.14.2 Cuando los hallazgos de las auditorías pongan en duda la eficacia de las operaciones o la exactitud o validez de los resultados de los ensayos o de las calibraciones del laboratorio, éste debe tomar las acciones correctivas oportunas y, si las investigaciones revelaran que los resultados del laboratorio pueden haber sido afectados, debe notificarlo por escrito a los clientes.

4.14.3 Se deben registrar el sector de actividad que ha sido auditado, los hallazgos de la auditoría y las acciones correctivas que resulten de ellos.

4.14.4 Las actividades de la auditoría de seguimiento deben verificar y registrar la implementación y eficacia de las acciones correctivas tomadas.

#### 4.15 Revisiones por la dirección

4.15.1 La alta dirección del laboratorio debe efectuar periódicamente, de acuerdo con un calendario y un procedimiento predeterminados, una revisión del sistema de gestión y de las actividades de ensayo o calibración del laboratorio, para asegurarse de que se mantienen constantemente adecuados y eficaces, y para introducir los cambios o mejoras necesarios. La revisión debe tener en cuenta los elementos siguientes:

- la adecuación de las políticas y los procedimientos;
- los informes del personal directivo y de supervisión;
- el resultado de las auditorías internas recientes;
- las acciones correctivas y preventivas;
- las evaluaciones por organismos externos;
- los resultados de las comparaciones interlaboratorios o de los ensayos de aptitud;
- todo cambio en el volumen y el tipo de trabajo efectuado;
- la retroalimentación de los clientes;
- las quejas;
- las recomendaciones para la mejora;
- otros factores pertinentes, tales como las actividades del control de la calidad, los recursos y la formación del personal.

NOTA 1 Una frecuencia típica para efectuar una revisión por la dirección es una vez cada doce meses.



NOTA 2 Es conveniente que los resultados alimenten el sistema de planificación del laboratorio y que incluyan las metas, los objetivos y los planes de acción para el año venidero.

NOTA 3 La revisión por la dirección incluye la consideración, en las reuniones regulares de la dirección, de temas relacionados

4.15.2 Se deben registrar los hallazgos de las revisiones por la dirección y las acciones que surjan de ellos. La dirección debe asegurarse de que esas acciones sean realizadas dentro de un plazo apropiado y acordado.

## 5 Requisitos técnicos

### 5.1 Generalidades

5.1.1 Muchos factores determinan la exactitud y la confiabilidad de los ensayos o de las calibraciones realizadas por un laboratorio. Estos factores incluyen elementos provenientes:

- de los factores humanos (5.2);
- de las instalaciones y condiciones ambientales (5.3);
- de los métodos de ensayo y de calibración, y de la validación de los métodos (5.4);
- de los equipos (5.5);
- de la trazabilidad de las mediciones (5.6);
- del muestreo (5.7);
- de la manipulación de los ítems de ensayo y de calibración (5.8).

5.1.2 El grado con el que los factores contribuyen a la incertidumbre total de la medición difiere considerablemente según los ensayos (y tipos de ensayos) y calibraciones (y tipos de calibraciones). El laboratorio debe tener en cuenta estos factores al desarrollar los métodos y procedimientos de ensayo y de calibración, en la formación y la calificación del personal, así como en la selección y la calibración de los equipos utilizados.

### 5.2 Personal

5.2.1 La dirección del laboratorio debe asegurar la competencia de todos los que operan equipos específicos, realizan ensayos o calibraciones, evalúan los resultados y firman los informes de ensayos y los certificados de calibración. Cuando emplea personal en formación, debe proveer una supervisión apropiada. El personal que realiza tareas



específicas debe estar calificado sobre la base de una educación, una formación, una experiencia apropiadas y de habilidades demostradas, según sea requerido.

NOTA 1 En algunas áreas técnicas (por ejemplo, los ensayos no destructivos), puede requerirse que el personal que realiza ciertas tareas posea una certificación de personal. El laboratorio es responsable del cumplimiento de los requisitos especificados para la certificación de personal. Los requisitos para la certificación del personal pueden ser reglamentarios, estar incluidos en las normas para el campo técnico específico, o ser requeridos por el cliente.

NOTA 2 Es conveniente que, además de las apropiadas calificaciones, la formación, la experiencia y un conocimiento suficiente del ensayo que lleva a cabo, el personal responsable de las opiniones e interpretaciones incluidas en los informes de ensayo, tenga:

- un conocimiento de la tecnología utilizada para la fabricación de los objetos, materiales, productos, etc. ensayados, o su modo de uso o de uso previsto, así como de los defectos o degradaciones que puedan ocurrir durante el servicio;
- un conocimiento de los requisitos generales expresados en la legislación y las normas; y
- una comprensión de la importancia de las desviaciones halladas con respecto al uso normal de los objetos, materiales, productos, etc. considerados.

5.2.2 La dirección del laboratorio debe formular las metas con respecto a la educación, la formación y las habilidades del personal del laboratorio. El laboratorio debe tener una política y procedimientos para identificar las necesidades de formación del personal y para proporcionarla. El programa de formación debe ser pertinente a las tareas presentes y futuras del laboratorio. Se debe evaluar la eficacia de las acciones de formación implementadas.

5.2.3 El laboratorio debe disponer de personal que esté empleado por el laboratorio o que esté bajo contrato con él. Cuando utilice personal técnico y de apoyo clave, ya sea bajo contrato o a título suplementario, el laboratorio debe asegurarse de que dicho personal sea supervisado, que sea competente, y que trabaje de acuerdo con el sistema de gestión del laboratorio.

5.2.4 El laboratorio debe mantener actualizados los perfiles de los puestos de trabajo del personal directivo, técnico y de apoyo clave involucrado en los ensayos o las calibraciones.

NOTA Los perfiles de los puestos de trabajo pueden ser definidos de muchas maneras. Como mínimo, es conveniente que se defina lo siguiente:



- las responsabilidades con respecto a la realización de los ensayos o de las calibraciones;
- las responsabilidades con respecto a la planificación de los ensayos o de las calibraciones y a la evaluación de los resultados;
- las responsabilidades para comunicar opiniones e interpretaciones;
- las responsabilidades con respecto a la modificación de métodos y al desarrollo y validación de nuevos métodos;
- la especialización y la experiencia requeridas;
- las calificaciones y los programas de formación;
- las obligaciones de la dirección.

5.2.5 La dirección debe autorizar a miembros específicos del personal para realizar tipos particulares de muestreos, ensayos o calibraciones, para emitir informes de ensayos y certificados de calibración, para emitir opiniones e interpretaciones y para operar tipos particulares de equipos. El laboratorio debe mantener registros de las autorizaciones pertinentes, de la competencia, del nivel de estudios y de las calificaciones profesionales, de la formación, de las habilidades y de la experiencia de todo el personal técnico, incluido el personal contratado. Esta información debe estar fácilmente disponible y debe incluir la fecha en la que se confirma la autorización o la competencia.

### 5.3 Instalaciones y condiciones ambientales

5.3.1 Las instalaciones de ensayos o de calibraciones del laboratorio, incluidas, pero no en forma excluyente, las fuentes de energía, la iluminación y las condiciones ambientales, deben facilitar la realización correcta de los ensayos o de las calibraciones.

El laboratorio debe asegurarse de que las condiciones ambientales no invaliden los resultados ni comprometan la calidad requerida de las mediciones. Se deben tomar precauciones especiales cuando el muestreo y los ensayos o las calibraciones se realicen en sitios distintos de la instalación permanente del laboratorio. Los requisitos técnicos para las instalaciones y las condiciones ambientales que puedan afectar a los resultados de los ensayos y de las calibraciones deben estar documentados.

5.3.2 El laboratorio debe realizar el seguimiento, controlar y registrar las condiciones ambientales según lo requieran las especificaciones, métodos y procedimientos correspondientes, o cuando éstas puedan influir en la calidad de los resultados. Se debe prestar especial atención, por ejemplo, a la esterilidad biológica, el polvo, la interferencia electromagnética, la radiación, la humedad, el suministro eléctrico, la temperatura, y a los



niveles de ruido y vibración, en función de las actividades técnicas en cuestión. Cuando las condiciones ambientales comprometan los resultados de los ensayos o de las calibraciones, éstos se deben interrumpir.

5.3.3 Debe haber una separación eficaz entre áreas vecinas en las que se realicen actividades incompatibles. Se deben tomar medidas para prevenir la contaminación cruzada.

5.3.4 Se deben controlar el acceso y el uso de las áreas que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones. El laboratorio debe determinar la extensión del control en función de sus circunstancias particulares.

5.3.5 Se deben tomar medidas para asegurar el orden y la limpieza del laboratorio. Cuando sean necesarios se deben preparar procedimientos especiales.

#### 5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos

##### 5.4.1 Generalidades

El laboratorio debe aplicar métodos y procedimientos apropiados para todos los ensayos o las calibraciones dentro de su alcance. Estos incluyen el muestreo, la manipulación, el transporte, el almacenamiento y la preparación de los ítems a ensayar o a calibrar y, cuando corresponda, la estimación de la incertidumbre de la medición así como técnicas estadísticas para el análisis de los datos de los ensayos o de las calibraciones.

El laboratorio debe tener instrucciones para el uso y el funcionamiento de todo el equipamiento pertinente, y para la manipulación y la preparación de los ítems a ensayar o a calibrar, o ambos, cuando la ausencia de tales instrucciones pudiera comprometer los resultados de los ensayos o de las calibraciones. Todas las instrucciones, normas, manuales y datos de referencia correspondientes al trabajo del laboratorio se deben mantener actualizados y deben estar fácilmente disponibles para el personal (véase 4.3). Las desviaciones respecto de los métodos de ensayo y de calibración deben ocurrir solamente si la desviación ha sido documentada, justificada técnicamente, autorizada y aceptada por el cliente.

NOTA No es necesario anexar o volver a escribir bajo la forma de procedimientos internos las normas internacionales, regionales o nacionales, u otras especificaciones reconocidas que contienen información suficiente y concisa para realizar los ensayos o las calibraciones, si dichas normas están redactadas de forma tal que puedan ser utilizadas, como fueron publicadas, por el personal operativo de un laboratorio. Puede ser necesario



proveer documentación adicional para los pasos opcionales del método o para los detalles complementarios.

#### 5.4.2 Selección de los métodos

El laboratorio debe utilizar los métodos de ensayo o de calibración, incluidos los de muestreo, que satisfagan las necesidades del cliente y que sean apropiados para los ensayos o las calibraciones que realiza. Se deben utilizar preferentemente los métodos publicados como normas internacionales, regionales o nacionales. El laboratorio debe asegurarse de que utiliza la última versión vigente de la norma, a menos que no sea apropiado o posible. Cuando sea necesario, la norma debe ser complementada con detalles adicionales para asegurar una aplicación coherente.

Cuando el cliente no especifique el método a utilizar, el laboratorio debe seleccionar los métodos apropiados que hayan sido publicados en normas internacionales, regionales o nacionales, por organizaciones técnicas reconocidas, o en libros o revistas científicas especializados, o especificados por el fabricante del equipo. También se pueden utilizar los métodos desarrollados por el laboratorio o los métodos adoptados por el laboratorio si son apropiados para el uso previsto y si han sido validados. El cliente debe ser informado del método elegido. El laboratorio debe confirmar que puede aplicar correctamente los métodos normalizados antes de utilizarlos para los ensayos o las calibraciones. Si el método normalizado cambia, se debe repetir la confirmación. Si el método propuesto por el cliente se considera inapropiado o desactualizado, el laboratorio debe informárselo.

#### 5.4.3 Métodos desarrollados por el laboratorio

La introducción de los métodos de ensayo y de calibración desarrollados por el laboratorio para su propio uso debe ser una actividad planificada y debe ser asignada a personal calificado, provisto de los recursos adecuados.

Los planes deben ser actualizados a medida que avanza el desarrollo y se debe asegurar una comunicación eficaz entre todo el personal involucrado.

#### 5.4.4 Métodos no normalizados

Cuando sea necesario utilizar métodos no normalizados, éstos deben ser acordados con el cliente y deben incluir una especificación clara de los requisitos del cliente y del objetivo del ensayo o de la calibración. El método desarrollado debe haber sido validado adecuadamente antes del uso.



NOTA Para los métodos de ensayo o de calibración nuevos es conveniente elaborar procedimientos antes de la realización de los ensayos o las calibraciones, los cuales deberían contener, como mínimo, la información siguiente:

- a) una identificación apropiada;
- b) el alcance;
- c) la descripción del tipo de ítem a ensayar o a calibrar;
- d) los parámetros o las magnitudes y los rangos a ser determinados;
- e) los aparatos y equipos, incluidos los requisitos técnicos de funcionamiento;
- f) los patrones de referencia y los materiales de referencia requeridos;
- g) las condiciones ambientales requeridas y cualquier período de estabilización que sea necesario.
- h) la descripción del procedimiento, incluida la siguiente información:
  - la colocación de las marcas de identificación, manipulación, transporte, almacenamiento y preparación de los ítems;
  - las verificaciones a realizar antes de comenzar el trabajo;
  - la verificación del correcto funcionamiento de los equipos y, cuando corresponda, su calibración y ajuste antes de cada uso;
  - el método de registro de las observaciones y de los resultados;
  - las medidas de seguridad a observar.
- i) los criterios o requisitos para la aprobación o el rechazo;
- j) los datos a ser registrados y el método de análisis y de presentación;
- k) la incertidumbre o el procedimiento para estimar la incertidumbre.

#### 5.4.5 Validación de los métodos

5.4.5.1 La validación es la confirmación, a través del examen y el aporte de evidencias objetivas, de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto.

5.4.5.2 El laboratorio debe validar los métodos no normalizados, los métodos que diseña o desarrolla, los métodos normalizados empleados fuera del alcance previsto, así como las ampliaciones y modificaciones de los métodos normalizados, para confirmar que los métodos son aptos para el fin previsto. La validación debe ser tan amplia como sea necesario para satisfacer las necesidades del tipo de aplicación o del campo de aplicación



datos. El laboratorio debe registrar los resultados obtenidos, el procedimiento utilizado para la validación y una declaración sobre la aptitud del método para el uso previsto.

NOTA 1 La validación puede incluir los procedimientos para el muestreo, la manipulación y el transporte.

NOTA 2 Es conveniente utilizar una o varias de las técnicas siguientes para la determinación del desempeño de un método:

- calibración utilizando patrones de referencia o materiales de referencia;
- comparación con resultados obtenidos con otros métodos;
- comparaciones interlaboratorios;
- evaluación sistemática de los factores que influyen en el resultado;
- evaluación de la incertidumbre de los resultados basada en el conocimiento científico de los principios teóricos del método y en la experiencia práctica.

NOTA 3 Cuando se introduzca algún cambio en los métodos no normalizados validados, es conveniente que se documente la influencia de dichos cambios y, si correspondiera, se realice una nueva validación.

5.4.5.3 La gama y la exactitud de los valores que se obtienen empleando métodos validados (por ejemplo, la incertidumbre de los resultados, el límite de detección, la selectividad del método, la linealidad, el límite de repetibilidad o de reproducibilidad, la robustez ante influencias externas o la sensibilidad cruzada frente a las interferencias provenientes de la matriz de la muestra o del objeto de ensayo) tal como fueron fijadas para el uso previsto, deben responder a las necesidades de los clientes.

NOTA 1 La validación incluye la especificación de los requisitos, la determinación de las características de los métodos, una verificación de que los requisitos pueden satisfacerse utilizando el método, y una declaración sobre la validez.

NOTA 2 A medida que se desarrolla el método, es conveniente realizar revisiones periódicas para verificar que se siguen satisfaciendo las necesidades del cliente. Es conveniente que todo cambio en los requisitos que requiera modificaciones en el plan de desarrollo sea aprobado y autorizado.

NOTA 3 La validación es siempre un equilibrio entre los costos, los riesgos y las posibilidades técnicas. Existen muchos casos en los que la gama y la incertidumbre de los valores (por ejemplo, la exactitud, el límite de detección, la selectividad, la linealidad, la



repetitividad, la reproducibilidad, la robustez y la sensibilidad cruzada) sólo pueden ser dadas en una forma simplificada debido a la falta de información.

#### 5.4.6 Estimación de la incertidumbre de la medición

5.4.6.1 Un laboratorio de calibración, o un laboratorio de ensayo que realiza sus propias calibraciones, debe tener y debe aplicar un procedimiento para estimar la incertidumbre de la medición para todas las calibraciones y todos los tipos de calibraciones.

5.4.6.2 Los laboratorios de ensayo deben tener y deben aplicar procedimientos para estimar la incertidumbre de la medición. En algunos casos la naturaleza del método de ensayo puede excluir un cálculo riguroso, metrológicamente y estadísticamente válido, de la incertidumbre de medición. En estos casos el laboratorio debe, por lo menos, tratar de identificar todos los componentes de la incertidumbre y hacer una estimación razonable, y debe asegurarse de que la forma de informar el resultado no dé una impresión equivocada de la incertidumbre. Una estimación razonable se debe basar en un conocimiento del desempeño del método y en el alcance de la medición y debe hacer uso, por ejemplo, de la experiencia adquirida y de los datos de validación anteriores.

NOTA 1 El grado de rigor requerido en una estimación de la incertidumbre de la medición depende de factores tales como:

- los requisitos del método de ensayo;
- los requisitos del cliente;
- la existencia de límites estrechos en los que se basan las decisiones sobre la conformidad con una especificación.

NOTA 2 En aquellos casos en los que un método de ensayo reconocido especifique límites para los valores de las principales fuentes de incertidumbre de la medición y establezca la forma de presentación de los resultados calculados, se considera que el laboratorio ha satisfecho este requisito si sigue el método de ensayo y las instrucciones para informar de los resultados (véase 5.10).

5.4.6.3 Cuando se estima la incertidumbre de la medición, se deben tener en cuenta todos los componentes de la incertidumbre que sean de importancia en la situación dada, utilizando métodos apropiados de análisis.

NOTA 1 Las fuentes que contribuyen a la incertidumbre incluyen, pero no se limitan necesariamente, a los patrones de referencia y los materiales de referencia utilizados, los métodos y equipos utilizados, las condiciones ambientales, las propiedades y la condición del ítem sometido al ensayo o la calibración, y el operador.



NOTA 2 Cuando se estima la incertidumbre de medición, normalmente no se tiene en cuenta el comportamiento previsto a largo plazo del ítem ensayado o calibrado.

NOTA 3 Para mayor información consúltese la Norma ISO 5725 y la Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición (véase la bibliografía).

#### 5.4.7 Control de los datos

5.4.7.1 Los cálculos y la transferencia de los datos deben estar sujetos a verificaciones adecuadas llevadas a cabo de una manera sistemática.

5.4.7.2 Cuando se utilicen computadoras o equipos automatizados para captar, procesar, registrar, informar, almacenar o recuperar los datos de los ensayos o de las calibraciones, el laboratorio debe asegurarse de que:

- a) el software desarrollado por el usuario esté documentado con el detalle suficiente y haya sido convenientemente validado, de modo que se pueda asegurar que es adecuado para el uso;
- b) se establecen e implementan procedimientos para proteger los datos; tales procedimientos deben incluir, pero no limitarse a, la integridad y la confidencialidad de la entrada o recopilación de los datos, su almacenamiento, transmisión y procesamiento;
- c) se hace el mantenimiento de las computadoras y equipos automatizados con el fin de asegurar que funcionan adecuadamente y que se encuentran en las condiciones ambientales y de operación necesarias para preservar la integridad de los datos de ensayo o de calibración.

NOTA El software comercial (por ejemplo, un procesador de texto, una base de datos y los programas estadísticos) de uso generalizado en el campo de aplicación para el cual fue diseñado, se puede considerar suficientemente validado. Sin embargo, es conveniente que la configuración y las modificaciones del software del laboratorio se validen como se indica en 5.4.7.2a).

#### 5.5 Equipos

5.5.1 El laboratorio debe estar provisto con todos los equipos para el muestreo, la medición y el ensayo, requeridos para la correcta ejecución de los ensayos o de las calibraciones (incluido el muestreo, la preparación de los ítems de ensayo o de calibración y el procesamiento y análisis de los datos de ensayo o de calibración). En aquellos casos en los que el laboratorio necesite utilizar equipos que estén fuera de su control permanente, debe asegurarse de que se cumplan los requisitos de esta Norma Internacional.



5.5.2 Los equipos y su software utilizado para los ensayos, las calibraciones y el muestreo deben permitir lograr la exactitud requerida y deben cumplir con las especificaciones pertinentes para los ensayos o las calibraciones concernientes. Se deben establecer programas de calibración para las magnitudes o los valores esenciales de los instrumentos cuando dichas propiedades afecten significativamente a los resultados. Antes de poner en servicio un equipo (incluido el utilizado para el muestreo) se lo debe calibrar o verificar con el fin de asegurar que responde a las exigencias especificadas del laboratorio y cumple las especificaciones normalizadas pertinentes. El equipo debe ser verificado o calibrado antes de su uso (véase 5.6).

5.5.3 Los equipos deben ser operados por personal autorizado. Las instrucciones actualizadas sobre el uso y el mantenimiento de los equipos (incluido cualquier manual pertinente suministrado por el fabricante del equipo) deben estar disponibles para ser utilizadas por el personal del laboratorio.

5.5.4 Cada equipo y su software utilizado para los ensayos y las calibraciones, que sea importante para el resultado, debe, en la medida de lo posible, estar unívocamente identificado.

5.5.5 Se deben establecer registros de cada componente del equipamiento y su software que sea importante para la realización de los ensayos o las calibraciones. Los registros deben incluir por lo menos lo siguiente:

- a) la identificación del equipo y su software;
- b) el nombre del fabricante, la identificación del modelo, el número de serie u otra identificación única;
- c) las verificaciones de la conformidad del equipo con la especificación (véase 5.5.2);
- d) la ubicación actual, cuando corresponda;
- e) las instrucciones del fabricante, si están disponibles, o la referencia a su ubicación;
- f) las fechas, los resultados y las copias de los informes y de los certificados de todas las calibraciones, los ajustes, los criterios de aceptación, y la fecha prevista de la próxima calibración;
- g) el plan de mantenimiento, cuando corresponda, y el mantenimiento llevado a cabo hasta la fecha;
- h) todo daño, mal funcionamiento, modificación o reparación del equipo.



5.5.6 El laboratorio debe tener procedimientos para la manipulación segura, el transporte, el almacenamiento, el uso y el mantenimiento planificado de los equipos de medición con el fin de asegurar el funcionamiento correcto y de prevenir la contaminación o el deterioro.

NOTA Pueden ser necesarios procedimientos adicionales cuando los equipos de medición se utilicen fuera de las instalaciones permanentes del laboratorio para los ensayos, las calibraciones o el muestreo.

5.5.7 Los equipos que hayan sido sometidos a una sobrecarga o a un uso inadecuado, que den resultados dudosos, o se haya demostrado que son defectuosos o que están fuera de los límites especificados, deben ser puestos fuera de servicio. Se deben aislar para evitar su uso o se deben rotular o marcar claramente como que están fuera de servicio hasta que hayan sido reparados y se haya demostrado por calibración o ensayo que funcionan correctamente. El laboratorio debe examinar el efecto del defecto o desvío de los límites especificados en los ensayos o las calibraciones anteriores y debe aplicar el procedimiento de "control del trabajo no conformell (véase 4.9).

5.5.8 Cuando sea posible, todos los equipos bajo el control del laboratorio que requieran una calibración, deben ser rotulados, codificados o identificados de alguna manera para indicar el estado de calibración, incluida la fecha en la que fueron calibrados por última vez y su fecha de vencimiento o el criterio para la próxima calibración.

5.5.9 Cuando, por cualquier razón, el equipo quede fuera del control directo del laboratorio, éste debe asegurarse de que se verifican el funcionamiento y el estado de calibración del equipo y de que son satisfactorios, antes de que el equipo sea reintegrado al servicio.

5.5.10 Cuando se necesiten comprobaciones intermedias para mantener la confianza en el estado de calibración de los equipos, éstas se deben efectuar según un procedimiento definido.

5.5.11 Cuando las calibraciones den lugar a un conjunto de factores de corrección, el laboratorio debe tener procedimientos para asegurarse de que las copias (por ejemplo, en el software), se actualizan correctamente.

5.5.12 Se deben proteger los equipos de ensayo y de calibración, tanto el hardware como el software, contra ajustes que pudieran invalidar los resultados de los ensayos o de las calibraciones.

## 5.6 Trazabilidad de las mediciones

### 5.6.1 Generalidades



Todos los equipos utilizados para los ensayos o las calibraciones, incluidos los equipos para mediciones auxiliares (por ejemplo, de las condiciones ambientales) que tengan un efecto significativo en la exactitud o en la validez del resultado del ensayo, de la calibración o del muestreo, deben ser calibrados antes de ser puestos en servicio. El laboratorio debe establecer un programa y un procedimiento para la calibración de sus equipos.

NOTA Es conveniente que dicho programa incluya un sistema para seleccionar, utilizar, calibrar, verificar, controlar y mantener los patrones de medición, los materiales de referencia utilizados como patrones de medición, y los equipos de ensayo y de medición utilizados para realizar los ensayos y las calibraciones.

#### 5.6.2 Requisitos específicos

##### 5.6.2.1 Calibración

5.6.2.1.1 Para los laboratorios de calibración, el programa de calibración de los equipos debe ser diseñado y operado de modo que se asegure que las calibraciones y las mediciones hechas por el laboratorio sean trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Un laboratorio de calibración establece la trazabilidad de sus propios patrones de medición e instrumentos de medición al sistema SI por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones o de comparaciones que los vinculen a los pertinentes patrones primarios de las unidades de medida SI. La vinculación a las unidades SI se puede lograr por referencia a los patrones de medición nacionales. Los patrones de medición nacionales pueden ser patrones primarios, que son realizaciones primarias de las unidades SI o representaciones acordadas de las unidades SI, basadas en constantes físicas fundamentales, o pueden ser patrones secundarios, que son patrones calibrados por otro instituto nacional de metrología. Cuando se utilicen servicios de calibración externos, se debe asegurar la trazabilidad de la medición mediante el uso de servicios de calibración provistos por laboratorios que puedan demostrar su competencia y su capacidad de medición y trazabilidad. Los certificados de calibración emitidos por estos laboratorios deben contener los resultados de la medición, incluida la incertidumbre de la medición o una declaración sobre la conformidad con una especificación metrológica identificada (véase también 5.10.4.2).

NOTA 1 Los laboratorios de calibración que cumplen esta Norma Internacional son considerados competentes. Un certificado de calibración que lleve el logotipo de un organismo de acreditación, emitido por un laboratorio de calibración acreditado según esta



Norma Internacional para la calibración concerniente, es suficiente evidencia de la trazabilidad de los datos de calibración contenidos en el informe.

NOTA 2 La trazabilidad a las unidades de medida SI se puede lograr mediante referencia a un patrón primario apropiado (véase VIM:1993, 6.4) o mediante referencia a una constante natural, cuyo valor en términos de la unidad SI pertinente es conocido y recomendado por la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM) y el Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM).

NOTA 3 Los laboratorios de calibración que mantienen su propio patrón primario o la propia representación de las unidades SI basada en constantes físicas fundamentales, pueden declarar trazabilidad al sistema SI sólo después de que estos patrones hayan sido comparados, directa o indirectamente, con otros patrones similares de un instituto nacional de metrología.

NOTA 4 La expresión —especificación metrológica identificada ll significa que la especificación con la que se compararon las mediciones debe surgir claramente del certificado de calibración, el cual incluirá dicha especificación o hará referencia a ella de manera no ambigua.

NOTA 5 Cuando los términos —patrón internacionalll o —patrón nacionalll son utilizados en conexión con la trazabilidad, se supone que estos patrones cumplen las propiedades de los patrones primarios para la realización de las unidades SI.

NOTA 6 La trazabilidad a patrones de medición nacionales no necesariamente requiere el uso del instituto nacional de metrología del país en el que el laboratorio está ubicado.

NOTA 7 Si un laboratorio de calibración desea o necesita obtener trazabilidad de un instituto nacional de metrología distinto del de su propio país, es conveniente que este laboratorio seleccione un instituto nacional de metrología que participe activamente en las actividades de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, ya sea directamente o a través de grupos regionales.

NOTA 8 La cadena ininterrumpida de calibraciones o comparaciones se puede lograr en varios pasos llevados a cabo por diferentes laboratorios que pueden demostrar la trazabilidad.

5.6.2.1.2 Existen ciertas calibraciones que actualmente no se pueden hacer estrictamente en unidades SI. En estos casos la calibración debe proporcionar confianza en las mediciones al establecer la trazabilidad a patrones de medición apropiados, tales como:



- el uso de materiales de referencia certificados provistos por un proveedor competente con el fin de caracterizar física o químicamente un material de manera confiable;
- la utilización de métodos especificados o de normas consensuadas, claramente descritos y acordados por todas las partes concernientes.

Siempre que sea posible se requiere la participación en un programa adecuado de comparaciones interlaboratorios.

#### 5.6.2.2 Ensayos

5.6.2.2.1 Para los laboratorios de ensayo, los requisitos dados en 5.6.2.1 se aplican a los equipos de medición y de ensayo con funciones de medición que utiliza, a menos que se haya establecido que la incertidumbre introducida por la calibración contribuye muy poco a la incertidumbre total del resultado de ensayo. Cuando se dé esta situación, el laboratorio debe asegurarse de que el equipo utilizado puede proveer la incertidumbre de medición requerida.

NOTA El grado de cumplimiento de los requisitos indicados en 5.6.2.1 depende de la contribución relativa de la incertidumbre de la calibración a la incertidumbre total. Si la calibración es el factor dominante, es conveniente que se sigan estrictamente los requisitos.

5.6.2.2.2 Cuando la trazabilidad de las mediciones a las unidades SI no sea posible o no sea pertinente, se deben exigir los mismos requisitos para la trazabilidad (por ejemplo, por medio de materiales de referencia certificados, métodos acordados o normas consensuadas) que para los laboratorios de calibración (véase 5.6.2.1.2).

#### 5.6.3 Patrones de referencia y materiales de referencia

##### 5.6.3.1 Patrones de referencia

El laboratorio debe tener un programa y un procedimiento para la calibración de sus patrones de referencia. Los patrones de referencia deben ser calibrados por un organismo que pueda proveer la trazabilidad como se indica en 5.6.2.1. Dichos patrones de referencia para la medición, conservados por el laboratorio, deben ser utilizados sólo para la calibración y para ningún otro propósito, a menos que se pueda demostrar que su desempeño como patrones de referencia no será invalidado. Los patrones de referencia deben ser calibrados antes y después de cualquier ajuste.

##### 5.6.3.2 Materiales de referencia



Cada vez que sea posible se debe establecer la trazabilidad de los materiales de referencia a las unidades de medida SI o a materiales de referencia certificados. Los materiales de referencia internos deben ser verificados en la medida que sea técnica y económicamente posible.

#### 5.6.3.3 Verificaciones intermedias

Se deben llevar a cabo las verificaciones que sean necesarias para mantener la confianza en el estado de calibración de los patrones de referencia, primarios, de transferencia o de trabajo y de los materiales de referencia de acuerdo con procedimientos y una programación definidos.

#### 5.6.3.4 Transporte y almacenamiento

El laboratorio debe tener procedimientos para la manipulación segura, el transporte, el almacenamiento y el uso de los patrones de referencia y materiales de referencia con el fin de prevenir su contaminación o deterioro y preservar su integridad.

NOTA Pueden ser necesarios procedimientos adicionales cuando los patrones de referencia y los materiales de referencia son utilizados fuera de las instalaciones permanentes del laboratorio para los ensayos, las calibraciones o el muestreo.

### 5.7 Muestreo

5.7.1 El laboratorio debe tener un plan y procedimientos para el muestreo cuando efectúe el muestreo de sustancias, materiales o productos que luego ensaye o calibre. El plan y el procedimiento para el muestreo deben estar disponibles en el lugar donde se realiza el muestreo. Los planes de muestreo deben, siempre que sea razonable, estar basados en métodos estadísticos apropiados. El proceso de muestreo debe tener en cuenta los factores que deben ser controlados para asegurar la validez de los resultados de ensayo y de calibración.

NOTA 1 El muestreo es un procedimiento definido por el cual se toma una parte de una sustancia, un material o un producto para proveer una muestra representativa del total, para el ensayo o la calibración. El muestreo también puede ser requerido por la especificación pertinente según la cual se ensayará o calibrará la sustancia, el material o el producto. En algunos casos (por ejemplo, en el análisis forense), la muestra puede no ser representativa, sino estar determinada por su disponibilidad.

NOTA 2 Es conveniente que los procedimientos de muestreo describan el plan de muestreo, la forma de seleccionar, extraer y preparar una o más muestras a partir de una sustancia, un material o un producto para obtener la información requerida.



5.7.2 Cuando el cliente requiera desviaciones, adiciones o exclusiones del procedimiento de muestreo documentado, éstas deben ser registradas en detalle junto con los datos del muestreo correspondiente e incluidas en todos los documentos que contengan los resultados de los ensayos o de las calibraciones y deben ser comunicadas al personal concerniente.

5.7.3 El laboratorio debe tener procedimientos para registrar los datos y las operaciones relacionados con el muestreo que forma parte de los ensayos o las calibraciones que lleva a cabo. Estos registros deben incluir el procedimiento de muestreo utilizado, la identificación de la persona que lo realiza, las condiciones ambientales (si corresponde) y los diagramas u otros medios equivalentes para identificar el lugar del muestreo según sea necesario y, si fuera apropiado, las técnicas estadísticas en las que se basan los procedimientos de muestreo.

#### 5.8 Manipulación de los ítems de ensayo o de calibración

5.8.1 El laboratorio debe tener procedimientos para el transporte, la recepción, la manipulación, la protección, el almacenamiento, la conservación o la disposición final de los ítems de ensayo o de calibración, incluidas todas las disposiciones necesarias para proteger la integridad del ítem de ensayo o de calibración, así como los intereses del laboratorio y del cliente.

5.8.2 El laboratorio debe tener un sistema para la identificación de los ítems de ensayo o de calibración. La identificación debe conservarse durante la permanencia del ítem en el laboratorio. El sistema debe ser diseñado y operado de modo tal que asegure que los ítems no puedan ser confundidos físicamente ni cuando se haga referencia a ellos en registros u otros documentos. Cuando corresponda, el sistema debe prever una subdivisión en grupos de ítems y la transferencia de los ítems dentro y desde el laboratorio.

5.8.3 Al recibir el ítem para ensayo o calibración, se deben registrar las anomalías o los desvíos en relación con las condiciones normales o especificadas, según se describen en el correspondiente método de ensayo o de calibración. Cuando exista cualquier duda respecto a la adecuación de un ítem para un ensayo o una calibración, o cuando un ítem no cumpla con la descripción provista, o el ensayo o calibración requerido no esté especificado con suficiente detalle, el laboratorio debe solicitar al cliente instrucciones adicionales antes de proceder y debe registrar lo tratado.

5.8.4 El laboratorio debe tener procedimientos e instalaciones apropiadas para evitar el deterioro, la pérdida o el daño del ítem de ensayo o de calibración durante el almacenamiento, la manipulación y la preparación. Se deben seguir las instrucciones para



la manipulación provistas con el ítem. Cuando los ítems deban ser almacenados o acondicionados bajo condiciones ambientales especificadas, debe realizarse el mantenimiento, seguimiento y registro de estas condiciones. Cuando un ítem o una parte de un ítem para ensayo o calibración deban mantenerse seguro, el laboratorio debe tener disposiciones para el almacenamiento y la seguridad que protejan la condición e integridad del ítem o de las partes en cuestión.

NOTA 1 Cuando los ítems de ensayo tengan que ser devueltos al servicio después del ensayo, se debe poner un cuidado especial para asegurarse de que no son dañados ni deteriorados durante los procesos de manipulación, ensayo, almacenamiento o espera.

NOTA 2 Es recomendable proporcionar a todos aquellos responsables de extraer y transportar las muestras, un procedimiento de muestreo, así como información sobre el almacenamiento y el transporte de las muestras, incluida información sobre los factores de muestreo que influyen en el resultado del ensayo o la calibración.

NOTA 3 Los motivos para conservar en forma segura un ítem de ensayo o de calibración pueden ser por razones de registro, protección o valor, o para permitir realizar posteriormente ensayos o calibraciones complementarios.

#### 5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración

5.9.1 El laboratorio debe tener procedimientos de control de la calidad para realizar el seguimiento de la validez de los ensayos y las calibraciones llevados a cabo. Los datos resultantes deben ser registrados en forma tal que se puedan detectar las tendencias y, cuando sea posible, se deben aplicar técnicas estadísticas para la revisión de los resultados. Dicho seguimiento debe ser planificado y revisado y puede incluir, entre otros, los elementos siguientes:

- a) el uso regular de materiales de referencia certificados o un control de la calidad interno utilizando materiales de referencia secundarios;
- b) la participación en comparaciones interlaboratorios o programas de ensayos de aptitud;
- c) la repetición de ensayos o calibraciones utilizando el mismo método o métodos diferentes;
- d) la repetición del ensayo o de la calibración de los objetos retenidos;
- e) la correlación de los resultados para diferentes características de un ítem.

NOTA Es conveniente que los métodos seleccionados sean apropiados para el tipo y volumen de trabajo que se realiza.



5.9.2 Los datos de control de la calidad deben ser analizados y, si no satisfacen los criterios predefinidos, se deben tomar las acciones planificadas para corregir el problema y evitar consignar resultados incorrectos.

## 5.10 Informe de los resultados

### 5.10.1 Generalidades

Los resultados de cada ensayo, calibración o serie de ensayos o calibraciones efectuados por el laboratorio, deben ser informados en forma exacta, clara, no ambigua y objetiva, de acuerdo con las instrucciones específicas de los métodos de ensayo o de calibración.

Los resultados deben ser informados, por lo general en un informe de ensayo o un certificado de calibración (véase la nota 1) y deben incluir toda la información requerida por el cliente y necesaria para la interpretación de los resultados del ensayo o de la calibración, así como toda la información requerida por el método utilizado. Esta información es normalmente la requerida en los apartados 5.10.2 y 5.10.3 ó 5.10.4.

En el caso de ensayos o calibraciones realizados para clientes internos, o en el caso de un acuerdo escrito con el cliente, los resultados pueden ser informados en forma simplificada. Cualquier información indicada en los apartados 5.10.2 a 5.10.4 que no forme parte de un informe al cliente, debe estar fácilmente disponible en el laboratorio que efectuó los ensayos o las calibraciones.

NOTA 1 Los informes de ensayo y los certificados de calibración a veces se denominan certificados de ensayo e informes de calibración, respectivamente.

NOTA 2 Los informes de ensayo o certificados de calibración pueden ser entregados como copia en papel o por transferencia electrónica de datos siempre que se cumplan los requisitos de esta Norma Internacional.

### 5.10.2 Informes de ensayos y certificados de calibración

Cada informe de ensayo o certificado de calibración debe incluir la siguiente información, salvo que el laboratorio tenga razones válidas para no hacerlo así:

- a) un título (por ejemplo, —Informe de ensayoII o —Certificado de calibraciónII);
- b) el nombre y la dirección del laboratorio y el lugar donde se realizaron los ensayos o las calibraciones, si fuera diferente de la dirección del laboratorio;
- c) una identificación única del informe de ensayo o del certificado de calibración (tal como el número de serie) y en cada página una identificación para asegurar que la página es



reconocida como parte del informe de ensayo o del certificado de calibración, y una clara identificación del final del informe de ensayo o del certificado de calibración;

d) el nombre y la dirección del cliente;

e) la identificación del método utilizado;

f) una descripción, la condición y una identificación no ambigua del o de los ítems ensayados o calibrados;

g) la fecha de recepción del o de los ítems sometidos al ensayo o a la calibración, cuando ésta sea esencial para la validez y la aplicación de los resultados, y la fecha de ejecución del ensayo o la calibración;

h) una referencia al plan y a los procedimientos de muestreo utilizados por el laboratorio u otros organismos, cuando éstos sean pertinentes para la validez o la aplicación de los resultados;

i) los resultados de los ensayos o las calibraciones con sus unidades de medida, cuando corresponda;

j) el o los nombres, funciones y firmas o una identificación equivalente de la o las personas que autorizan el informe de ensayo o el certificado de calibración;

k) cuando corresponda, una declaración de que los resultados sólo están relacionados con los ítems ensayados o calibrados.

NOTA 1 Es conveniente que las copias en papel de los informes de ensayo y certificados de calibración también incluyan el número de página y el número total de páginas.

NOTA 2 Se recomienda a los laboratorios incluir una declaración indicando que no se debe reproducir el informe de ensayo o el certificado de calibración, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita del laboratorio.

### 5.10.3 Informes de ensayos

5.10.3.1 Además de los requisitos indicados en el apartado 5.10.2, los informes de ensayos deben incluir, en los casos en que sea necesario para la interpretación de los resultados de los ensayos, lo siguiente:

a) las desviaciones, adiciones o exclusiones del método de ensayo e información sobre condiciones de ensayo específicas, tales como las condiciones ambientales;

b) cuando corresponda, una declaración sobre el cumplimiento o no cumplimiento con los requisitos o las especificaciones;



- c) cuando sea aplicable, una declaración sobre la incertidumbre de medición estimada; la información sobre la incertidumbre es necesaria en los informes de ensayo cuando sea pertinente para la validez o aplicación de los resultados de los ensayos, cuando así lo requieran las instrucciones del cliente, o cuando la incertidumbre afecte al cumplimiento con los límites de una especificación;
- d) cuando sea apropiado y necesario, las opiniones e interpretaciones (véase 5.10.5);
- e) la información adicional que pueda ser requerida por métodos específicos, clientes o grupos de clientes.

5.10.3.2 Además de los requisitos indicados en los apartados 5.10.2 y 5.10.3.1, los informes de ensayo que contengan los resultados del muestreo, deben incluir lo siguiente, cuando sea necesario para la interpretación de los resultados de los ensayos:

- a) la fecha del muestreo;
- b) una identificación inequívoca de la sustancia, el material o el producto muestreado (incluido el nombre del fabricante, el modelo o el tipo de designación y los números de serie, según corresponda);
- c) el lugar del muestreo, incluido cualquier diagrama, croquis o fotografía;
- d) una referencia al plan y a los procedimientos de muestreo utilizados;
- e) los detalles de las condiciones ambientales durante el muestreo que puedan afectar a la interpretación de los resultados del ensayo;
- f) cualquier norma o especificación sobre el método o el procedimiento de muestreo, y las desviaciones, adiciones o exclusiones de la especificación concerniente.

#### 5.10.4 Certificados de calibración

5.10.4.1 Además de los requisitos indicados en el apartado 5.10.2, los certificados de calibración deben incluir, cuando sea necesario para la interpretación de los resultados de la calibración, lo siguiente:

- a) las condiciones (por ejemplo, ambientales) bajo las cuales fueron hechas las calibraciones y que tengan una influencia en los resultados de la medición;
- b) la incertidumbre de la medición o una declaración de cumplimiento con una especificación metrológica identificada o con partes de ésta;
- c) evidencia de que las mediciones son trazables (véase la nota 2 del apartado 5.6.2.1.1).



5.10.4.2 El certificado de calibración sólo debe estar relacionado con las magnitudes y los resultados de los ensayos funcionales. Si se hace una declaración de la conformidad con una especificación, ésta debe identificar los capítulos de la especificación que se cumplen y los que no se cumplen.

Cuando se haga una declaración de la conformidad con una especificación omitiendo los resultados de la medición y las incertidumbres asociadas, el laboratorio debe registrar dichos resultados y mantenerlos para una posible referencia futura.

Cuando se hagan declaraciones de cumplimiento, se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.

5.10.4.3 Cuando un instrumento para calibración ha sido ajustado o reparado, se deben informar los resultados de la calibración antes y después del ajuste o la reparación, si estuvieran disponibles.

5.10.4.4 Un certificado de calibración (o etiqueta de calibración) no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente. Este requisito puede ser reemplazado por disposiciones legales.

#### 5.10.5 Opiniones e interpretaciones

Cuando se incluyan opiniones e interpretaciones, el laboratorio debe asentar por escrito las bases que respaldan dichas opiniones e interpretaciones. Las opiniones e interpretaciones deben estar claramente identificadas como tales en un informe de ensayo.

NOTA 1 Es conveniente no confundir las opiniones e interpretaciones con las inspecciones y las certificaciones de producto establecidas en la Norma ISO/IEC 17020 y la Guía ISO/IEC 65.

NOTA 2 Las opiniones e interpretaciones incluidas en un informe de ensayo pueden consistir en, pero no limitarse a, lo siguiente:

- una opinión sobre la declaración de la conformidad o no conformidad de los resultados con los requisitos;
- cumplimiento con los requisitos contractuales;
- recomendaciones sobre la forma de utilizar los resultados;
- recomendaciones a seguir para las mejoras.

NOTA 3 En muchos casos podría ser apropiado comunicar las opiniones e interpretaciones a través del diálogo directo con el cliente. Es conveniente que dicho diálogo se registre por escrito.



#### 5.10.6 Resultados de ensayo y calibración obtenidos de los subcontratistas

Cuando el informe de ensayo contenga resultados de ensayos realizados por los subcontratistas, estos resultados deben estar claramente identificados. El subcontratista debe informar sobre los resultados por escrito o electrónicamente.

Cuando se haya subcontratado una calibración, el laboratorio que efectúa el trabajo debe remitir el certificado de calibración al laboratorio que lo contrató.

#### 5.10.7 Transmisión electrónica de los resultados

En el caso que los resultados de ensayo o de calibración se transmitan por teléfono, télex, facsímil u otros medios electrónicos o electromagnéticos, se deben cumplir los requisitos de esta Norma Internacional (véase también 5.4.7).

#### 5.10.8 Presentación de los informes y de los certificados

La presentación elegida debe ser concebida para responder a cada tipo de ensayo o de calibración efectuado y para minimizar la posibilidad de mala interpretación o mal uso.

NOTA 1 Es conveniente prestar atención a la forma de presentar informe de ensayo o certificado de calibración, especialmente con respecto a la presentación de los datos de ensayo o calibración y a la facilidad de asimilación por el lector.

NOTA 2 Es conveniente que los encabezados sean normalizados, tanto como sea posible.

#### 5.10.9 Modificaciones a los informes de ensayo y a los certificados de calibración

Las modificaciones de fondo a un informe de ensayo o certificado de calibración después de su emisión deben ser hechas solamente en la forma de un nuevo documento, o de una transferencia de datos, que incluya la declaración:

Suplemento al Informe de Ensayo (o —Certificado de Calibración), número de serie... [u otra identificación], o una forma equivalente de redacción.

Dichas correcciones deben cumplir con todos los requisitos de esta Norma Internacional.

Cuando sea necesario emitir un nuevo informe de ensayo o certificado de calibración completo, éste debe ser unívocamente identificado y debe contener una referencia al original al que reemplaza.

Anexo A

(Informativo)

Referencias cruzadas nominales a la Norma ISO 9001:2000



Tabla A.1 - Referencias cruzadas nominales a la Norma ISO 9001:2000

ISO 9001:2000	ISO/IEC 17025
Capítulo 1	Capítulo 1
Capítulo 2	Capítulo 2
Capítulo 3	Capítulo 3
4.1	4.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4
4.2.1	4.2.2, 4.2.3, 4.3.1
4.2.2	4.2.2, 4.2.3, 4.2.4
4.2.3	4.3
4.2.4	4.3.1, 4.12
5.1	4.2.2, 4.2.3
5.1 a)	4.1.2, 4.1.6
5.1 b)	4.2.2
5.1 c)	4.2.2
5.1 d)	4.15
5.1 e)	4.1.5
5.2	4.4.1
5.3	4.2.2
5.3 a)	4.2.2
5.3 b)	4.2.3
5.3 c)	4.2.2
5.3 d)	4.2.2
5.3 e)	4.2.2
5.4.1	4.2.2 c)
5.4.2	4.2.1
5.4.2 a)	4.2.1
5.4.2 b)	4.2.1
5.5.1	4.1.5 a), f), h)
5.5.2	4.1.5 i)
5.5.2 a)	4.1.5 i)
5.5.2 b)	4.11.1
5.5.2 c)	4.2.4
5.5.3	4.1.6
5.6.1	4.15
5.6.2	4.15
5.6.3	4.15



ISO 9001:2000	ISO/IEC 17025
6.1 a)	4.10
6.1 b)	4.4.1, 4.7, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.4, 5.10.1
6.2.1	5.2.1
6.2.2 a)	5.2.2, 5.5.3
6.2.2 b)	5.2.1, 5.2.2
6.2.2 c)	5.2.2
6.2.2 d)	4.1.5 k)
6.2.2 e)	5.2.5
6.3.1 a)	4.1.3, 4.12.1.2, 4.12.1.3, 5.3
6.3.1 b)	4.12.1.4, 5.4.7.2, 5.5, 5.6
6.3.1 c)	4.6, 5.5.6, 5.6.3.4, 5.8, 5.10
6.4	5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5
7.1	5.1
7.1 a)	4.2.2
7.1 b)	4.1.5 a), 4.2.1, 4.2.3
7.1 c)	5.4, 5.9
7.1 d)	4.1, 5.4, 5.9
7.2.1	4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5, 5.4, 5.9, 5.10
7.2.2	4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5, 5.4, 5.9, 5.10
7.2.3	4.4.2, 4.4.4, 4.5, 4.7, 4.8
7.3	5, 5.4, 5.9
7.4.1	4.6.1, 4.6.2, 4.6.4
7.4.2	4.6.3
7.4.3	4.6.2
7.5.1	5.1, 5.2, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9
7.5.2	5.2.5, 5.4.2, 5.4.5
7.5.3	5.8.2
7.5.4	4.1.5 c), 5.8
7.5.5	4.6.1, 4.12, 5.8, 5.10
7.6	5.4, 5.5
8.1	4.10, 5.4, 5.9
8.2.1	4.10
8.2.2	4.11.5, 4.14
8.2.3	4.11.5, 4.14, 5.9
8.2.4	4.5, 4.6, 4.9, 5.5.2, 5.5.9, 5.8, 5.8.3, 5.8.4, 5.9
8.3	4.9
8.4	4.10, 5.9
8.5.1	4.10, 4.12
8.5.2	4.11, 4.12
8.5.3	4.9, 4.11, 4.12

La Norma ISO/IEC 17025 contiene varios requisitos relativos a la competencia técnica que no están contemplados en la Norma ISO 9001:2000.



## Anexo B

### (Informativo)

#### Directrices para establecer aplicaciones para campos específicos

B.1 Los requisitos especificados en esta Norma Internacional están expresados en términos generales y, si bien son aplicables a todos los laboratorios de ensayo y de calibración, podría ser necesaria alguna explicación. A tales explicaciones sobre las aplicaciones se las designa aquí —aplicacionesII. Es conveniente que las aplicaciones no incluyan requisitos generales adicionales que no estén incluidos en esta Norma Internacional.

B.2 Las aplicaciones pueden ser consideradas como una elaboración de los criterios (requisitos) establecidos en forma general en esta Norma Internacional, para campos específicos de ensayo y de calibración, tecnologías de ensayo, productos, materiales, o ensayos o calibraciones determinados. Por lo tanto, es conveniente que las aplicaciones sean establecidas por personas que posean adecuados conocimientos técnicos y experiencia, y que consideren los ítems que son esenciales o de mayor importancia para la adecuada conducción de un ensayo o de una calibración.

B.3 Según la aplicación de que se trate, puede ser necesario establecer aplicaciones para los requisitos técnicos de esta Norma Internacional. Las aplicaciones se pueden establecer simplemente proporcionando detalles o aportando información adicional a los requisitos ya establecidos en forma general en cada uno de los apartados (por ejemplo, límites específicos para la temperatura y la humedad del laboratorio).

En algunos casos las aplicaciones serán bastante limitadas, aplicándose solamente a un método determinado de ensayo o de calibración o a un grupo de métodos de ensayo o de calibración. En otros casos, las aplicaciones pueden ser bastante amplias, aplicándose al ensayo o a la calibración de diferentes productos o ítems, o a campos enteros de ensayo o de calibración.

B.4 Si las aplicaciones se aplican a un grupo de métodos de ensayo o de calibración en un campo técnico completo, es conveniente utilizar un lenguaje común para todos los métodos.

Alternativamente, para tipos o grupos específicos de ensayos o de calibraciones, productos, materiales o campos técnicos de ensayos o de calibraciones, puede ser necesario preparar un documento de aplicación por separado que complemente a esta Norma Internacional. Es conveniente que un documento como éste solamente proporcione



la información complementaria necesaria, dejando que esta Norma Internacional se mantenga como el principal documento de referencia. Es conveniente evitar aplicaciones demasiado específicas con el fin de limitar la proliferación de documentos detallados.

B.5 Es conveniente que las indicaciones que figuran en este anexo sean utilizadas por los organismos de acreditación u otros tipos de organismos de evaluación cuando elaboren las aplicaciones para sus propios propósitos (por ejemplo, la acreditación en áreas específicas).

#### Bibliografía

- [1] ISO 5725-1, Exactitud (veracidad y precisión) de los resultados y métodos de medición — Parte 1: Principios generales y definiciones
- [2] ISO 5725-2, Exactitud (veracidad y precisión) de los resultados y métodos de medición — Parte 2: Método básico para la determinación de la repetibilidad y de la reproducibilidad de un método de medición normalizado
- [3] ISO 5725-3, Exactitud (veracidad y precisión) de los resultados y métodos de medición — Parte 3: Mediciones intermedias de la precisión de un método de medición normalizado
- [4] ISO 5725-4, Exactitud (veracidad y precisión) de los resultados y métodos de medición — Parte 4: Métodos básicos para la determinación de la justeza de un método de medición normalizado
- [5] ISO 5725-6, Exactitud (veracidad y precisión) de los resultados y métodos de medición — Parte 6: Utilización en la práctica de valores de exactitud
- [6] ISO 9000:—2), Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario
- [7] ISO 9001:2000, Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos
- [8] ISO/IEC 90003, Ingeniería del software — Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001:2000 al software informático
- [9] ISO 10012:2003, Sistemas de gestión de las mediciones — Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición
- [10] ISO/IEC 17011, Evaluación de la conformidad — Requisitos generales para los organismos de acreditación que realizan la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad
- [11] ISO/IEC 17020, Criterios generales para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección



- [12] ISO/IEC 19011, Directrices para la auditoría de sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental
- [13] Guía ISO 30, Términos y definiciones utilizados en relación con los materiales de referencia
- [14] Guía ISO 31, Materiales de referencia — Contenido de los certificados y etiquetas
- [15] Guía ISO 32, Calibración en química analítica y utilización de materiales de referencia certificados
- [16] Guía ISO 33, Utilización de materiales de referencia certificados
- [17] Guía ISO 34, Requisitos generales para la competencia de los productores de materiales de referencia
- [18] Guía ISO 35, Certificación de materiales de referencia — Principios generales y estadísticas
- [19] Guía ISO/IEC 43-1, Ensayos de aptitud por comparaciones interlaboratorios — Parte 1: Desarrollo y funcionamiento de programas de ensayos de aptitud
- 2) De próxima publicación. (Revisión de la Norma ISO 9000:2000)
- [20] Guía ISO/IEC 43-2, Ensayos de aptitud por comparaciones interlaboratorios — Parte 2: Selección y utilización de programas de ensayos de aptitud por organismos de acreditación de laboratorios
- [21] Guía ISO/IEC 58:1993, Sistemas de acreditación de laboratorios de ensayo y calibración — Requisitos generales para la gestión y el reconocimiento
- [22] Guía ISO/IEC 65, Requisitos generales para los organismos que realizan la certificación de productos
- [23] GUM, Guía para la expresión de la incertidumbre en la medición, publicada por BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP y OIML.
- [24] Información y documentos sobre la acreditación de laboratorios pueden consultarse en la página web de ILAC (Cooperación internacional de la acreditación de laboratorios): [www.ilac.org](http://www.ilac.org)

ISO/IEC 17025:2005(ES)

ICS 03.120.20

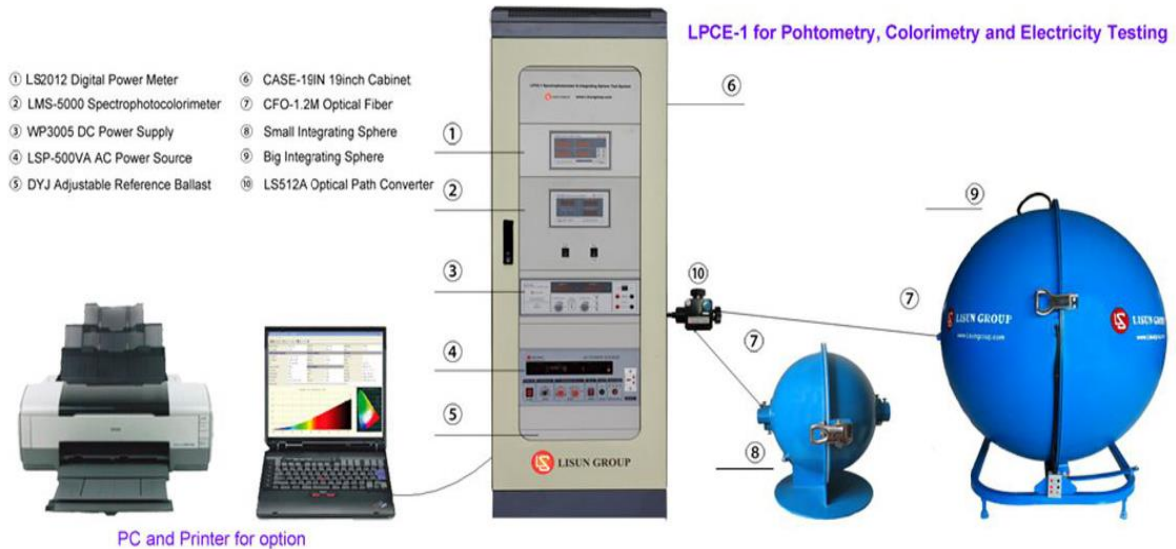
© ISO/IEC 2005 – Todos los derechos reservados

**ANEXO 2. Sistema de Esfera Integradora de Ulbricht & Espectrofotómetro.**

**ESPECTROFOTÓMETRO Y ESFERA DE INTEGRACIÓN SISTEMA DE PRUEBA**

**FOLLETO**

**(LPCE-1)**



- 1) LS2012 Medidor de potencia digital
- 2) LMS-5000 Espectrofotocolorímetro
- 3) WP3005 Fuente de alimentación
- 4) CA LPS-500VA Fuente de alimentación
- 5) DYJ Balastro de referencia ajustable
- 6) CASE-19IN Gabinete de 19 pulgadas
- 7) CFO.1,2M Fibra óptica
- 8) pequeña esfera de integración
- 9) gran esfera de integración
- 10) Ls512A Convertidor de ruta óptica

La PC solicita al menos dos COMs RS-232

nombre	modelo	observación	Pag
Colorímetro de espectrofotómetro de exploración rápida	LMS-500		2
fibra óptica	CFO-1.2M	1,2 m de longitud	3
medidor de potencia digital	LS2010	opción puede ser LS2012 o LS2010	3
CC digital y CV DC Alimentación	DC3005		4
Fuente de alimentación de CA	LSP-500VAR	opción puede ser LSP-1KVAR	5
Esfera de integración	IS-1.5MA	La opción es IS-2.0M; IS-1.5M55P; IS-2.0M77P	6
Fuente de la lámpara estándar	SLS-50W		7

Caja de 19 pulgadas	CASE 19 IN	7
apéndice: Informe de prueba de la fuente de luz		8

## COLORÍMETRO DE ESPECTROFOTÓMETRO DE EXPLORACIÓN RÁPIDA



LMS-500 Colorímetro de espectrofotómetro de exploración rápida es un espectrofotómetro monocromador monofásico muy ampliamente aplicado con alta precisión. Un tiempo de medición típico durante el intervalo espectral de 380-800 nm es inferior a 10 segundos. LMS-500 utilizado con la derecha integración de esfera y la lámpara OSRAM estándar se puede aplicar para hacer la medición espectral de Leds, módulos de LED, CFL, lámpara fluorescente, CCFL, lámparas HID y otras luminarias.

### Especificaciones

- Alta precisión y prueba de alta velocidad menos de 10 segundos.
- Longitud de onda del espectro de espectro: 380 nm-800 nm (óptico: 200 nm-800 nm UV-VIR).
- Precisión de la longitud de onda espectral: +/- 0.02nm, Reproducibilidad de longitud de onda: +/- 0.1nm.
- Pasos de exploración de la muestra: +/- 5nm (Opcional: +/-1nm).
- Precisión de la coordenada de cromaticidad ( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ): +/- 0,0003 (bajo iluminación estándar A).
- Temperatura de color correlacionada CCT: 1000K-100000K, CCT Precisión: +/- 0.3%.
- Rendimiento de color Rango índice: 0-100.0, Precisión: +/- (0.3% rd +/-0.3).
- Fotometría lineal: + - 0.3%, Fotómetro detector: Clase A.
- Flujo luminoso: 0.001lm-1.999.900lm (Equipado con el tamaño correcto de la esfera integradora).
- Rango de medida de temperatura ambiente: -10 ° C-100 ° C, Exactitud: +/- 0,1 ° C.
- Rango de medida de temperatura (en esfera): -10°C-100°C, Exactitud: +/- 0,1°C.

### FIBRA ÓPTICA (CFO-1.2M)



La fibra óptica de la longitud de 1.2m conecta el espectrofotómetro y la esfera de integración.

### MEDIDOR DE POTENCIA DIGITAL



- medir el voltaje, corriente, potencia y factor de potencia.
- rango de voltaje: 10-600V; Rango de corriente: 0.005-20A.
- Precisión: +/- (0,4% lectura + 0,1% rango + 1 dígito).
- Comunicarse con el PC por RS-232. Puede comunicarse con LISUN otros instrumentos como LMS-5000, LMS-8000 y LMS-9000.

Modelo numero	Medida	Observación
LS2008R	AC Parámetros: U, I, P, PF	
LS2010	AC Parámetros: U, I, P, PF y armónicos	Software especial puede mostrar armónicos en WinXP o Win7
LS2010	AC+DC Parámetros: U, I, P, PF	DC: 1-600v, corriente DC Rango: 0.005-20A, fuera de límite alarmante

## CC DIGITAL Y CV DC ALIMENTACIÓN



Las fuentes de alimentación de la serie LS son de alta estabilidad y alta precisión. El voltaje y la corriente pueden ser ajustable y operación simple. Son adecuados para suministrar alimentación de CC para la lámpara estándar y el LED de gran potencia. El otro voltaje y la corriente DC fuente de alimentación se pueden diseñar según la petición de los clientes.

Modelo	DC3005	DC3010	DC6005	DC6010	DC12010
Rango de voltaje de salida	0.005-30.00V	0.005-30.00V	0.005-60.00V	0.005-60.00V	0.001-120.0V
Rango de corriente de salida	0.005-5.000A	0.005-10.000A	0.005-5.000A	0.005-10.000A	0.005-10.000A
Voltaje	5V/10V/25V/30V		5V/10V/25V/50V/60V		12V/24V/60V/120V
Exactitud de voltaje y corriente	0.10001V(0.1111V-10.000V) 0.001V(10.000V-50.000V)				
Resolución del voltímetro	+/- (0.02 leyendo + 0.01% distancia + 1 dígito)				
Estabilidad de salida de voltaje	+/- 0.01% leyendo / 3min				
Estabilidad de salida de corriente	+/- 0.01% leyendo / 3min				

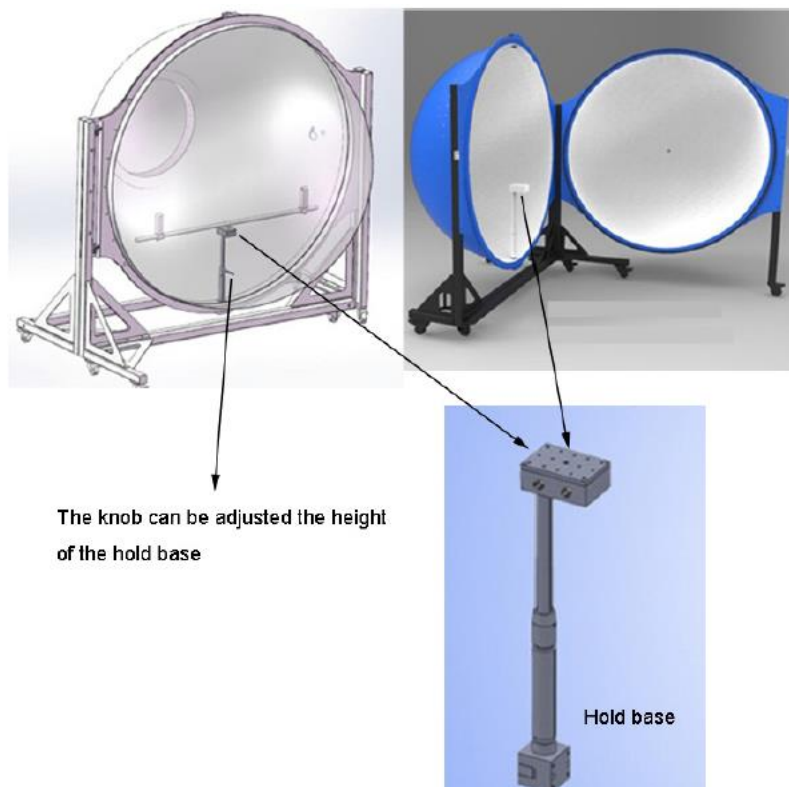
## FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE CA



- Comunicarse con el PC vía RS-232.
- AC-DC-AC tecnología de conversión de frecuencia.
- Síntesis de ondas digitales, tecnología de retroalimentación de onda, distorsión de baja potencia.
- Controlado y probado por 16 bits MCU, que tiene alta automatización.
- Alta velocidad de 12 bits A / D de la tecnología de muestreo, exactamente la pantalla de voltaje, corriente, potencia, factor de potencia, frecuencia.
- Impedancia de salida cero, resistencia equivalente  $<0,1$ .
- Aislamiento para salida de potencia para hacer la prueba segura y estable.
- Protección para el voltaje y la corriente que calientan y que truenan caliente.
- entrada por teclado, ajuste grande / pequeño, parametrización rápida.
- Gama de frecuencia de salida: 45.00-65.00Hz.
- Rango de voltaje de salida: CA 0.0-300.0 V.
- Distorsión de tensión total:  $<0,6\%$ ; estabilidad de voltaje:  $<0.1\%$  / 30min.
- tasa de ajuste de la carga:  $<0,1\%$ ; Estabilidad de frecuencia. & Lt; 0,05% / 30 min.

Modelo Lisun	Potencia de salida	Observación
LSP-500VA LSP-500VR	500W	0-150V: 4.2A, 150-300V: 2.1A (LSP-500VAR tiene RS-232 el puerto puede comunicarse con la PC con la armónica baja y la alta exactitud)
LSP-1KVA LSP-1KVAR	1000W	0-150V: 8.4A, 150-300V: 4.2A (LSP-1KVAR tiene RS-232 el puerto puede comunicarse con la PC con la armónica baja y la alta exactitud)

### NUEVO DISEÑO ESFERA INTEGRADORA



Debido a las luminarias led como las luminarias de calle led desarrollada, para hacer 4 pi geometría de prueba, es difícil de mantener en el diseño de la esfera de integración tradicional. Para resolver este problema, Lisun diseña un nuevo tipo de esfera.

1. La base de sujeción puede soportar un máximo de 20 kg, puede expandirse para probar todas las lámparas como E27 / E40, todos los tubos como T5 / T8 / T12, y todo el rey de las luminarias.
2. la base de sujeción se puede instalar en el techo o hacia abajo, se puede ajustar la altura.
3. mantenga la base tiene cuatro cables de alimentación conectados a la fuente de alimentación externa y el máximo es 5KW.

#### Numero de orden

Modelo Lisun	1.5m	1.75m	2m	Más que 2m
Con base de sujeción	IS-1.5MA	IS-1.75MA	IS-2.0MA	IS-xMA
Con base de sujeción y abertura lateral	IS-15MA55P	IS-1.75MA66P	IS-2.0MA77P	IS-xMAxxP

## FUENTE DE LA LÁMPARA ESTÁNDAR



OSRAM Lámpara estándar para calibrar el espectro y el flujo luminoso con la certificación Laboratorio Lisun. Los datos se pueden rastrear NIM. La fuente de lámpara estándar se utiliza para calibrar el sistema de esfera de integración. El tamaño diferente de la esfera de integración debe elegir la potencia correcta de la fuente de lámpara estándar.

Tamaño de la esfera de integración	0.3m/0.5m	1m/1.5m/1.75m	2m/2.5m/3m
Fuente de lámpara estándar	SLS-10W	SLS-50W	SLS-100W

## LA SIGUIENTE PÁGINA ES EL INFORME DE PRUEBA

### INFORME DE PRUEBA DE FUENTE DE LUZ

#### Información de producción

Índice de corrección:  $R_a = 99,9$

Categoría de producto: Lámpara halógena

Especificaciones del producto:

Tipo de producto: Lámpara estándar

SLS-50W

Número de producto: SLS-50W

Fabricante: OSRAM Lighting

Unidad enviada: 5

Comprador: Lisun Lab

$u (u') = 0,2685$   $v = 0,3532$   $v' = 0,5298$

#### Parámetros colorimétricos CIE

Relación de color:  $R = 0,293$   $G = 0,684$   $B = 0,024$

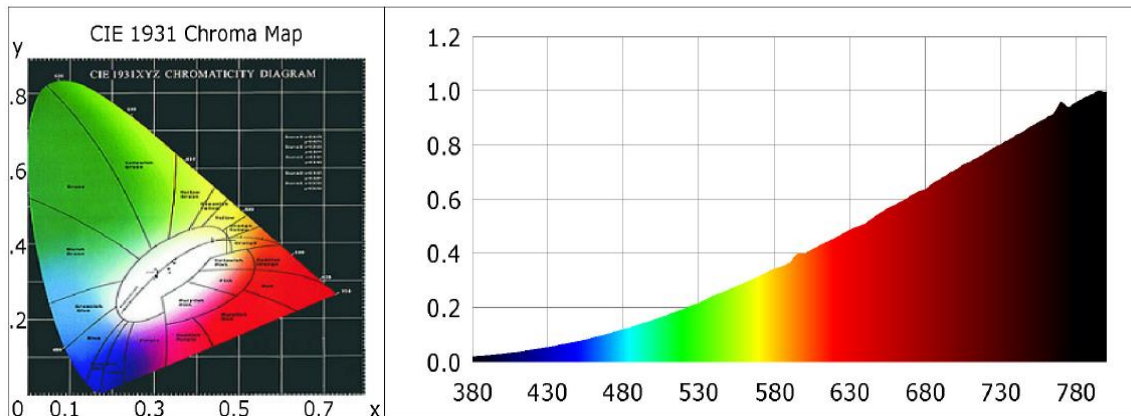
Coordenadas de cromaticidad:  
 $x=0,4707$   $y = 0,4128$

Media anchura de banda; 164,3 nm  
Pureza del color: = 0.652

CCT:  $T_{\{c\}} = 2572K$  ( $duv = 0,00003$ )

Longitud de onda máxima: 585.9 nm

R1=100 R2=100 R3=100 R4=100 R5=100 R6=100 R7=100 R8=100 R9=100  
R10=100 R11=100 R12=100 R13=100 R14=100 R15=100



### Parámetros fotométricos

Flujo luminoso: 781,5 lm

Eficiencia: 15,63 lm / w

Potencia Radiante: 2.472 w

### Parámetros eléctricos

Voltaje: U =	Corriente: I =	Potencia: P =	Factor de potencia: PF =
24.00V	2.1020A	50.000w	1.0000

### Información de la prueba

Rango de exploración: 380 nm-800nm	Intervalo de exploración: 5nm	PMT HV: -550V
Máximo de Main: 828992 (0x04,0)	Referencia: 1887296 (0x303)	Máximo de ondulación: 1.011%

Temperatura: Tx: 20,0 ° C, Ti: 22,0 ° C

Dispositivo de prueba: Lisun LMS-5000


Operador: Ivane Jone

Humedad: 65%

Tiempo de la prueba: 2008-04-21 10:35

Inspector: Jackson Tsang

**ANEXO 3.** Proceso institucional de gestión y administración para la estructura del manual de procedimientos.

PROCESO DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS				
<b>CÓDIGO</b>	PROCEDIMIENTO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01		<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD
<b>PÁGINA</b>	1 / 7		<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><i>Sr. Carlos Eduardo Parapi.</i>  <i>Responsable Técnico del Laboratorio Fotométrico.</i></p>	<p><i>Ing. Santiago Moscoso MsC.</i>  <i>Dpto. Gestión de Calidad</i></p>	<p><i>Ing. Santiago Pulla MsC.</i>  <i>Director del Laboratorio Fotométrico.</i></p>
<b>FECHA:</b> 18/Enero/2017	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

CONTROL DE CAMBIOS		
Nro. Versión	Fecha de actualización	Descripción del cambio
01	22/Enero/2017	

Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**



PROCESO DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS				
<b>CÓDIGO</b>	PROCEDIMIENTO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01		<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD
<b>PÁGINA</b>	2 / 7		<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS

## 1. INDICE

1. INDICE.....	2
2. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	3
3. REFERENCIAS NORMATIVAS.....	3
4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	3
5. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN.....	5
6. LIDERAZGO.....	5
7. PLANIFICACIÓN.....	5
8. APOYO.....	6
9. OPERACIÓN.....	6
<b>9.1 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DEL PROCESO.....</b>	<b>6</b>
10. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO.....	6
<b>10.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación.....</b>	<b>6</b>
11. REVISIÓN.....	7
12. MEJORA.....	7



PROCESO DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS			
CÓDIGO	PROCEDIMIENTO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO
VERSIÓN	01	MACROPROCESO	GESTIÓN DE CALIDAD
PÁGINA	3 / 7	PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS

## 2. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este proceso establece las directrices y la metodología que debe cumplirse para la medición de flujo luminoso en la esfera integradora de Ulbricht y el seguimiento de los procesos relacionados con el sistema de gestión de calidad, validados por el técnico responsable del laboratorio fotométrico y aprobado por el Director del laboratorio de la Universidad Católica de Cuenca.



Fig. 1 Diagrama de bloques para la estructura documental del Sistema de Gestión de Calidad.

Fuente: Propia

## 3. REFERENCIAS NORMATIVAS

- ISO/IEC 17025:2005 (Registros Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración).
- IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso).
- IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas).
- Norma Internacional ISO 9001 – 2015

## 4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**Fuente de voltaje y corriente:** La fuente de voltaje y corriente proporciona una tensión a una diferente corriente, la cual puede ser regulable.

**Amperímetro, Voltímetro y Frecuencímetro:** Permite visualizar o detectar el valor de cada unidad de medida solicitada.

**Analizador de impedancia y medidores LCR:** Determinan los datos específicos de magnitudes eléctricas, pueden obtener con precisión los valores de inductancia, capacitancia y resistencia.

**Osciloscopio:** Un osciloscopio es un instrumento de visualización electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo.

**Banco de baterías, capacitores y reguladores de tensión:** Un banco de baterías como definición se puede decir que es un conjunto de baterías conectadas entre sí en paralelo o en serie que sirven para proveer de electricidad en el momento en que otras fuentes de energía primarias o no funcionan, o





PROCESO DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS			
CÓDIGO	PROCEDIMIENTO	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO
VERSIÓN	01		MACROPROCESO
PÁGINA	4 / 7		GESTIÓN DE CALIDAD
		PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS

no están disponibles. Un capacitor es un componente pasivo ya que no se encarga de la excitación eléctrica, sino que sirve para conectar componentes activos y conservar la energía. Esto le permite servir de sustento a un campo eléctrico. Un regulador de tensión consiste en una resistencia serie de entrada y el diodo zener en paralelo con la carga.

**Temporizadores:** Dispositivo eléctrico que regula de forma automática el encendido y el apagado de una máquina.

**Termómetro:** Instrumento que sirve para medir la temperatura; el más habitual consiste en un tubo capilar de vidrio cerrado y terminado en un pequeño depósito que contiene una cierta cantidad de mercurio o alcohol, el cual se dilata al aumentar la temperatura o se contrae al disminuir y cuyas variaciones de volumen se leen en una escala graduada.

**Calefactor:** El calefactor proporciona a una estancia o recipiente un flujo rápido de aire caliente continuo mediante un radiador que genera una fuente de calor y un ventilador que calienta rápidamente el aire y lo transmite al lugar en que se encuentre.

**Boquilla para casquillo E-27:** La boquilla E-27 indica un conector de tipo rosca Edison que tiene un diámetro de 27 mm.

**Esfera integradora de Ulbricht:** Una Esfera Integradora de Ulbricht que se está acondicionando para medir el flujo luminoso de cualquier lámpara o luminario que se pueda alojar dentro de su cavidad y que no sea mayor a los 2 metros de longitud.

**Espectrofotómetro LMS-5000:** LMS-500 Colorímetro de espectrofotómetro de exploración rápida es un espectrofotómetro monocromador monofásico muy ampliamente aplicado con alta precisión. Un tiempo de medición típico durante el intervalo espectral de 380-800 nm es inferior a 10 segundos.

**Medidor de tensión, corriente y potencia:** Es un medidor de voltaje, corriente, potencia y factor de potencia. Con un rango de voltaje: 10-600V; Rango de corriente: 0.005-20A. Precisión: +/- (0,4% lectura + 0,1% rango + 1 dígito). Comunicarse con el PC por RS-232.

**Fuente AC/ DC de alimentación LSP-500VAR/ DC3005:** Las fuentes de alimentación de la serie LS son de alta estabilidad y alta precisión. El voltaje y la corriente pueden ser ajustable y operación simple. Son adecuados para suministrar alimentación de CC para la lámpara estándar y el LED de gran potencia. El otro voltaje y la corriente DC fuente de alimentación se pueden diseñar según la petición de los clientes.

**Computador e impresora:** Almacenar información y tratarla automáticamente mediante operaciones matemáticas y lógicas controladas por programas informáticos.

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



PROCESO DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS			
CÓDIGO	PROCEDIMIENTO	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO
VERSIÓN	01	MACROPROCESO	GESTIÓN DE CALIDAD
PÁGINA	5 / 7	PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS

## 5. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN

El laboratorio de fotometría pertenece a la Unidad Académica de Industria y Construcción de la Universidad Católica de Cuenca, el mismo que nos ayuda a medir el flujo luminoso de distintas lámparas y luminarias mediante la esfera integradora de Ulbricht.

## 6. LIDERAZGO

Uno de los principales objetivos del laboratorio fotométrico de la UCACUE es lograr la satisfacción y el reconocimiento de la sociedad.

El laboratorio tiene como políticas describir las actividades, resultados de medición, a través de un modelo de gestión basado en procesos.

FUNCIONARIO	FUNCIONES	DEPENDENCIA
DIRECTOR DEL LABORATORIO FOTOMÉTRICO	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisión de los resultados obtenidos en la medición de flujo luminoso.</li><li>Liderar el cumplimiento del procedimiento para realizar los ensayos en el laboratorio fotométrico.</li></ul>	Director
RESPONSABLE TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar el correcto funcionamiento para medir el flujo luminoso de la lámpara.</li><li>Aprobación el ensayo realizado en la esfera integradora de Ulbricht.</li><li>Revisar periódicamente el manual de procedimientos y realiza sugerencias de cambios para optimizar los procesos.</li></ul>	Responsable
ANALISTA TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisas el correcto funcionamiento de los equipos de medición.</li><li>Decidir sobre oportunidades de mejora, acciones correctivas y preventivas.</li><li>Vigilar el cumplimiento de los procedimientos definidos en el proceso de gestión y administración documental de procesos.</li></ul>	Responsable

## 7. PLANIFICACIÓN

El laboratorio de fotometría de la Universidad Católica de Cuenca desarrolla un procedimiento para realizar ensayos con lámparas fluorescentes compactas, donde se utilizaran normas técnicas para garantizar que las medidas obtenidas sean confiables. Para registrar los datos de la lámpara y los resultados del ensayo se realiza un documento que cumpla con la norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2005 (Registros Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración), para el procedimiento de ensayo de lámparas fluorescentes compactas se toma como referencia las normas IEC 84 (Medición de Flujo Luminoso) y la norma IES LM-66-00 (Mediciones Eléctricas y Fotométricas de Medida Única con Lámparas Fluorescentes Compactas).





PROCESO DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS			
CÓDIGO	PROCEDIMIENTO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO
VERSIÓN	01		MACROPROCESO
PÁGINA	6 / 7		GESTIÓN DE CALIDAD
		PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS

## 8. APOYO

Para este procedimiento se dispone de:

**Director:** Ing. Santiago Pulla.

**Tutor:** Ing. Santiago Moscoso.

**Infraestructura:** Equipos de medición de energía eléctrica, equipos de medición de flujo luminoso, termómetros, etc.

## 9. OPERACIÓN

### 9.1 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DEL PROCESO

El laboratorio tiene la necesidad de ser acreditada con el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE), ya que con la acreditación el laboratorio realizará pruebas certificadas a luminarias y lámparas que existen en el mercado tanto en interior como exterior. Para acreditar el laboratorio nos basamos en la norma internacional ISO/IEC 17025:2005 (Registros generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración), ya que esta norma internacional establece los requisitos generales para la competencia en la realización de ensayos o de calibración, incluyendo el muestreo.

## 10. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

El flujo luminoso de una lámpara de ensayo puede ser medido en una esfera integradora con una superficie de interior blanca difusa, a través de una comparación con flujo luminoso de una lámpara patrón de la misma dimensión y potencia. La medida se realiza al ubicar sucesivamente la lámpara de ensayo y la lámpara patrón en la misma posición y condición dentro de la esfera integradora. Para tal fin se mide la iluminancia indirecta en la superficie interior de la esfera proporcional al flujo luminoso de la lámpara de ensayo y la lámpara patrón. Por otra parte es de vital importancia conocer el grado de satisfacción de los clientes (usuarios) de cada proceso.

### 10.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación

El laboratorio fotométrico elabora un plan para dar mantenimiento a los equipos de medición del laboratorio dos veces al año, limpiar el polvo de la esfera integradora tanto interior como exterior con un compresor de aire, está completamente prohibido limpiarlo con paños húmedos o secos.

Los indicadores de este proceso son:

<b>Tipo de Proceso:</b>	Estratégico
<b>Nombre:</b>	Porcentaje de cumplimiento del estándar para la documentación de procesos y/o procedimientos.
<b>Unidad de Medida:</b>	Porcentaje





PROCESO DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS			
CÓDIGO	PROCEDIMIENTO	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO
VERSIÓN	01	MACROPROCESO	GESTIÓN DE CALIDAD
PÁGINA	7 / 7	PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS

<b>Tipo:</b>	Eficacia
<b>Fuente:</b>	Manual de Procedimientos
<b>Meta:</b>	90%
<b>Periodicidad:</b>	Semestral.

<b>Tipo de Proceso:</b>	Estratégico
<b>Nombre:</b>	Porcentaje de responsables de los procesos y procedimientos socializados al estándar y normativa del sistema de gestión de calidad.
<b>Unidad de Medida:</b>	Porcentaje
<b>Tipo:</b>	Eficacia
<b>Fuente:</b>	Manual de procedimientos.
<b>Meta:</b>	100%
<b>Periodicidad:</b>	Anual.

### 11. REVISIÓN

El laboratorio fotométrico, establecido documentalmente, es revisado al menos con periodicidad anual y siempre que sea necesario para incluir todas las correcciones y mejoras que surjan como consecuencia de su aplicación, incluyendo la Política de Calidad y los objetivos.

### 12. MEJORA

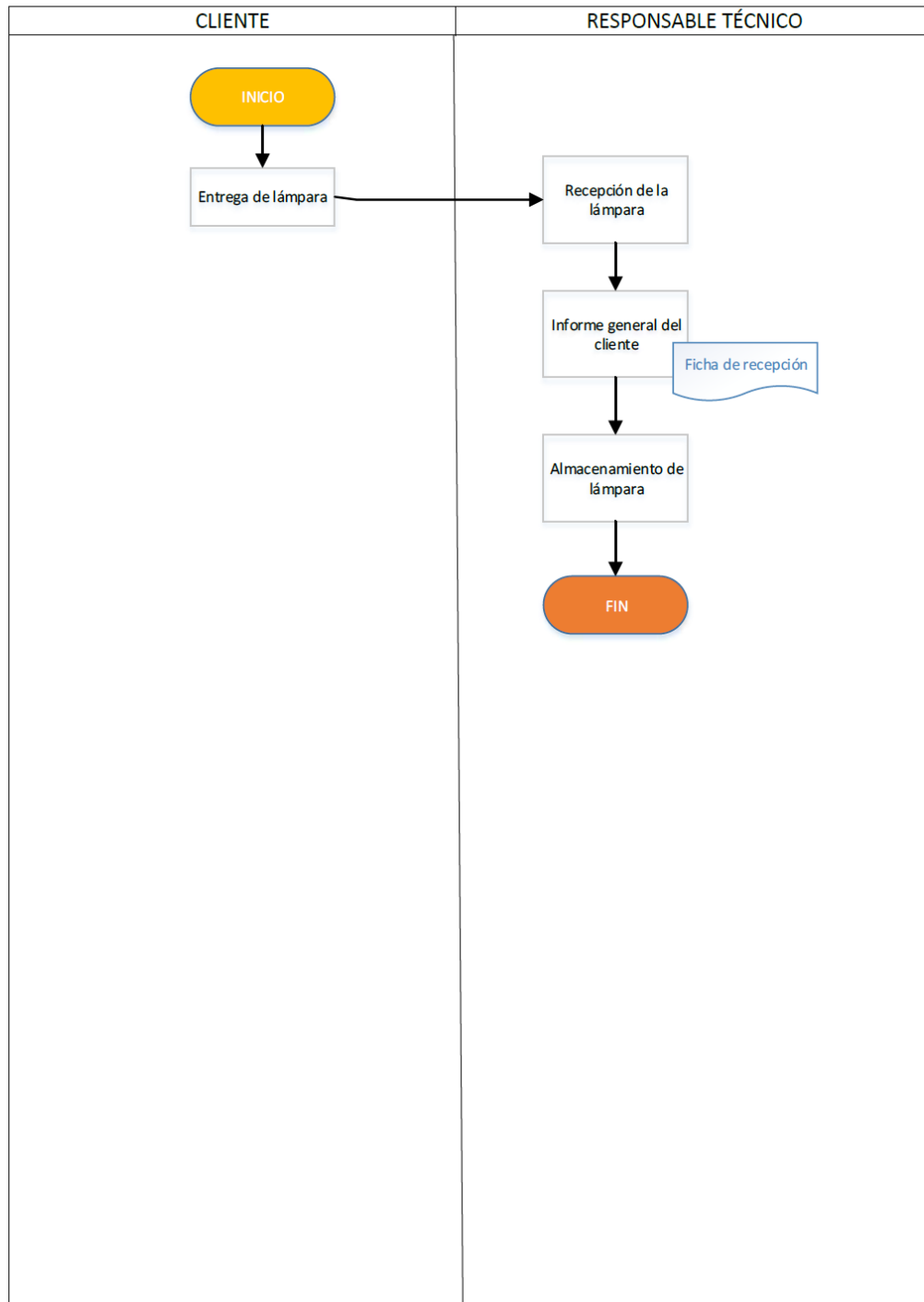
La mejora, incluye las actividades desarrolladas en el laboratorio fotométrico de la Universidad para mejorar sus servicios y su Sistema de Gestión de Calidad, utilizando para ello las herramientas de corrección de incumplimientos y de causas de los mismos (acciones correctivas) y los resultados tanto del proceso de evaluación de resultados como del proceso de revisión por la Dirección, para tomar las medidas de mejora oportunas.





**INSTRUCTIVO DE LA SIMBOLOGÍA PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO O FLUJOGRAMAS DE LOS PROCEDIMIENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FLUJOGRAMAS	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	1 / 6	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	



Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.

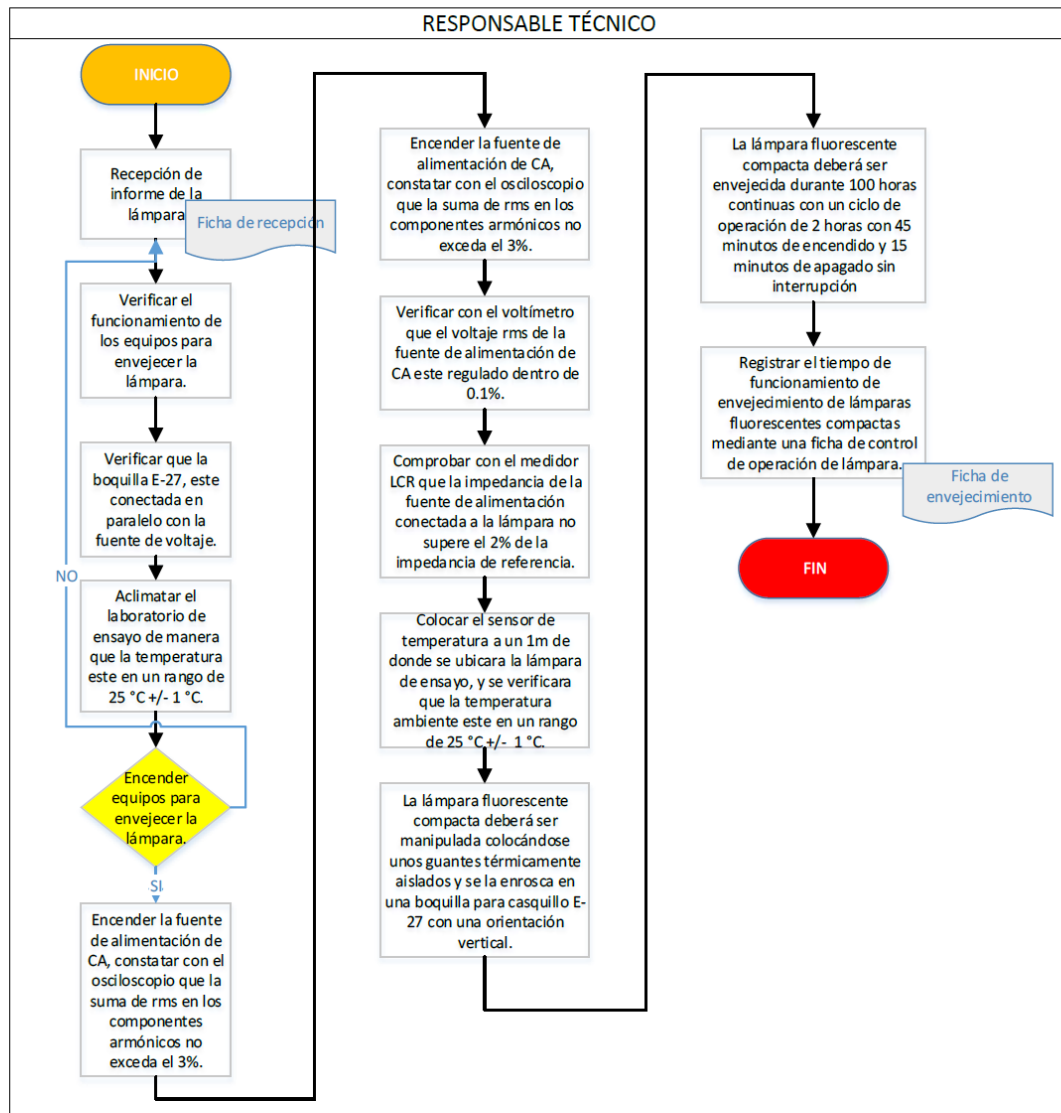
[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



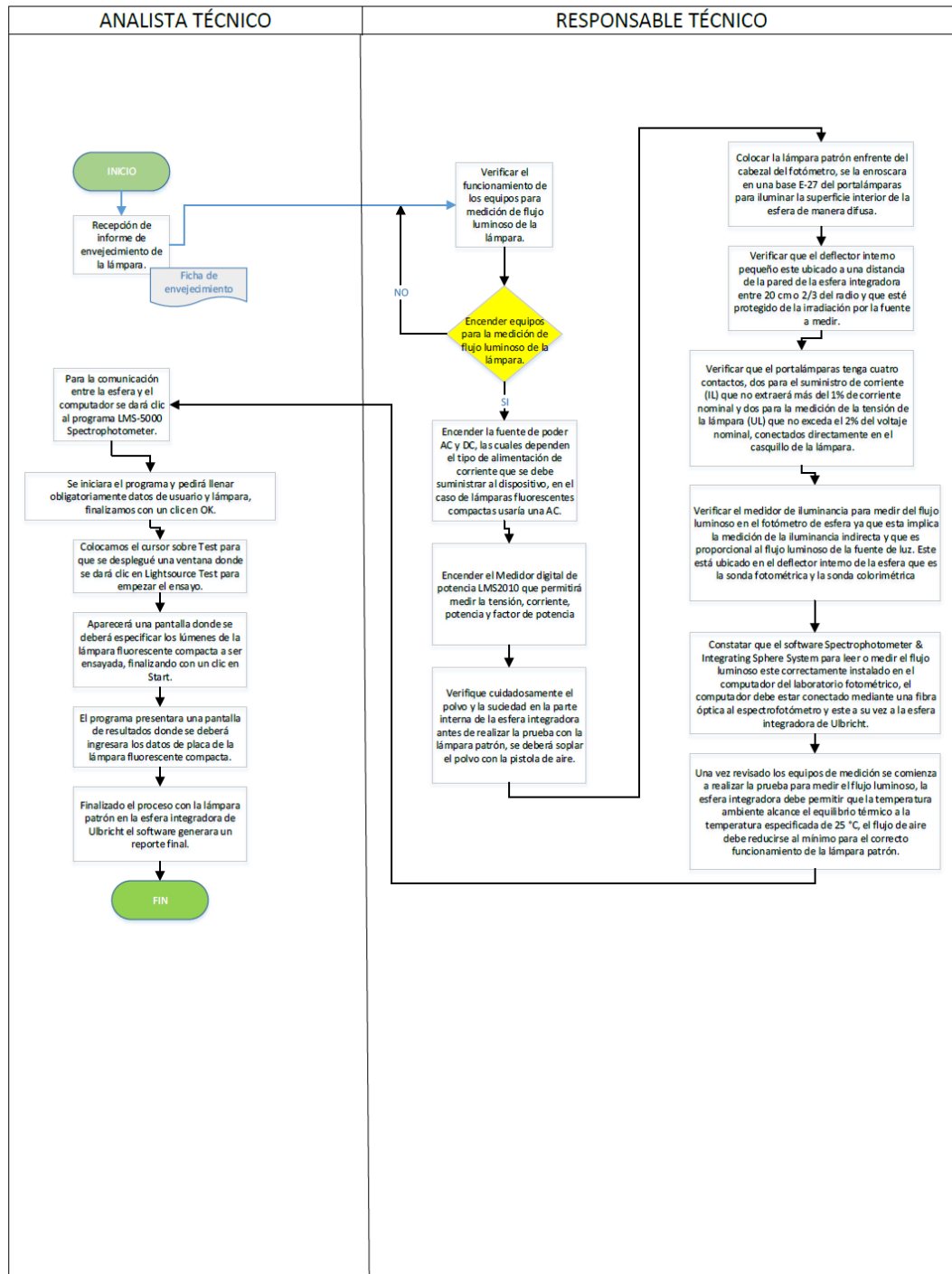
**INSTRUCTIVO DE LA SIMBOLOGÍA PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO O FLUJOGRAMAS DE LOS PROCEDIMIENTOS**

CÓDIGO	FLUJOGRAMAS	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE	
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
VERSIÓN	01	MACROPROCESO	GESTIÓN DE CALIDAD	
PÁGINA	2 / 6	PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	



**INSTRUCTIVO DE LA SIMBOLOGÍA PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO O FLUJOGRAMAS DE LOS PROCEDIMIENTOS**

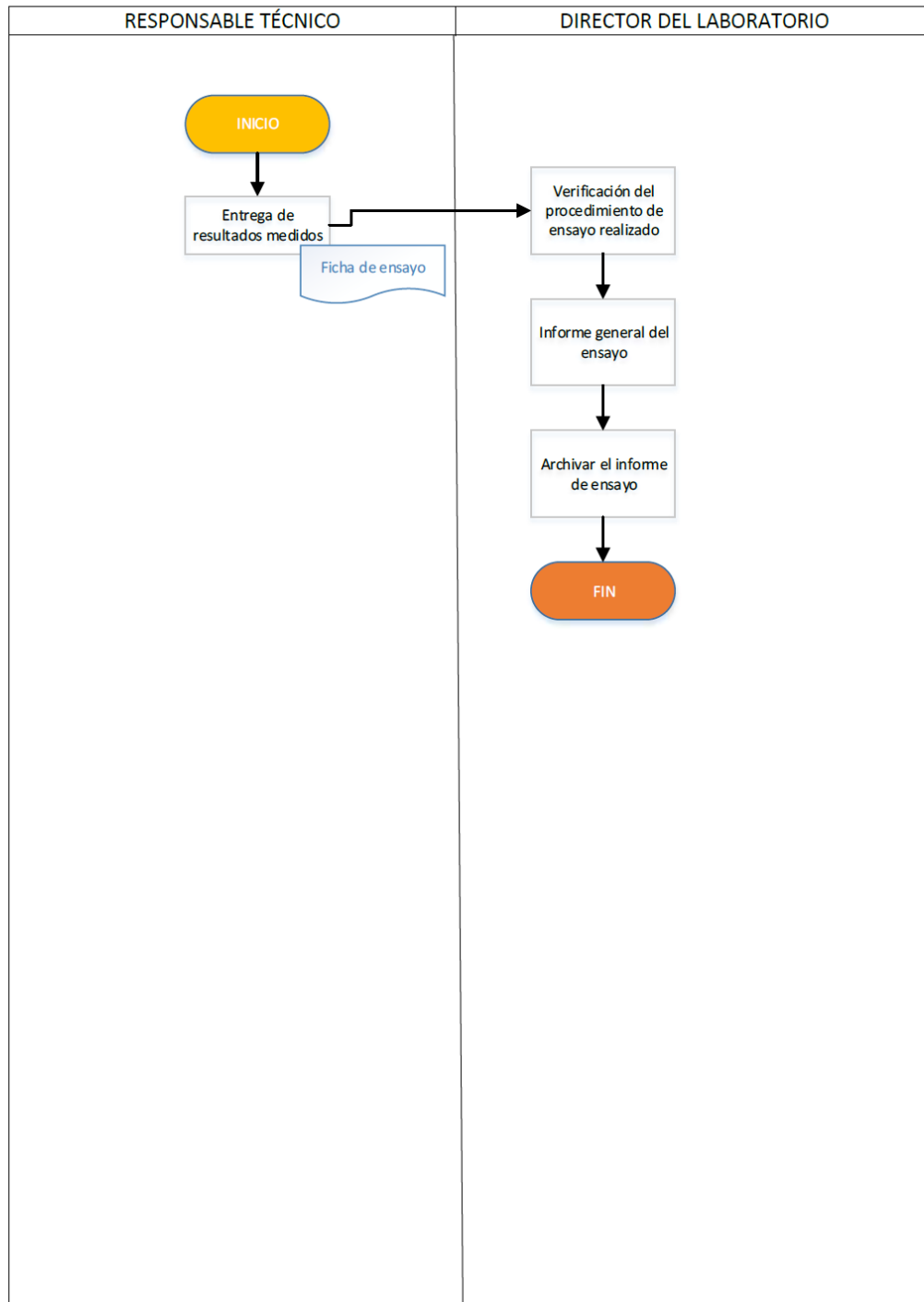
CÓDIGO	FLUJOGRAMAS	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE	
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
VERSIÓN	01	MACROPROCESO	GESTIÓN DE CALIDAD	
PÁGINA	3 / 6	PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	





**INSTRUCTIVO DE LA SIMBOLOGÍA PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO O FLUJOGRAMAS DE LOS PROCEDIMIENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FLUJOGRAMAS	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	4 / 6	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	



Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

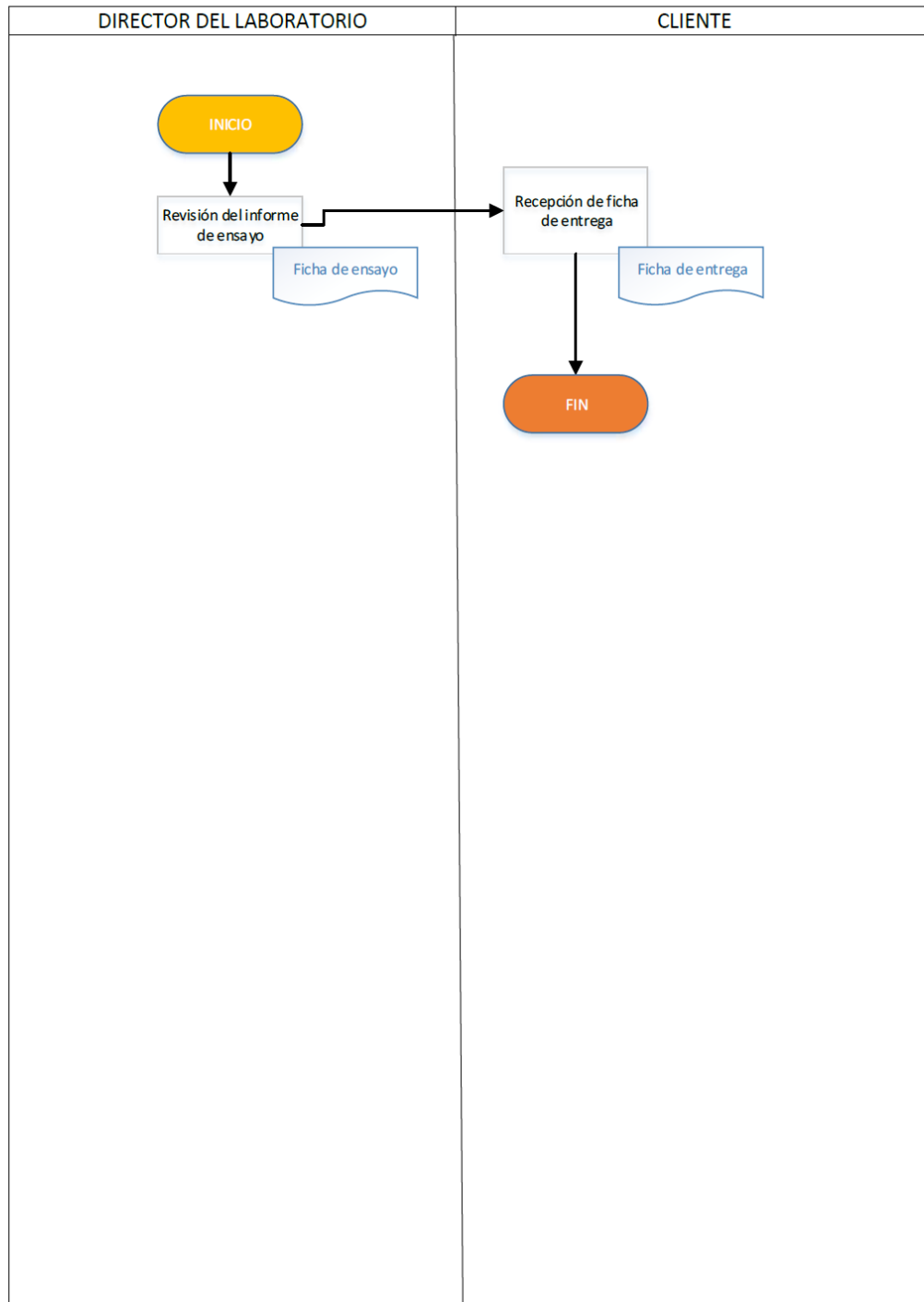
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD





**INSTRUCTIVO DE LA SIMBOLOGÍA PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO O FLUJOGRAMAS DE LOS PROCEDIMIENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FLUJOGRAMAS	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	5 / 6	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	



Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



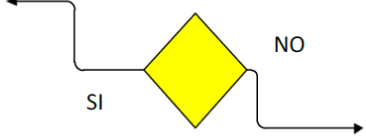


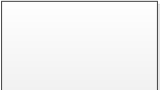
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



**INSTRUCTIVO DE LA SIMBOLOGÍA PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO O FLUJOGRAMAS DE LOS PROCEDIMIENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FLUJOGRAMAS	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	6 / 6	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

**SIMBOLOGÍA**

<b>SIMBOLOGÍA PARA DIAGRAMAS DE FLUJO O FLUJOGRAMAS</b>	
<b>SÍMBOLO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<b>Inicio del procedimiento:</b> Indica el principio del procedimiento. Se inserta la palabra INICIO dentro de la figura con el color verde de fondo
	<b>Final del procedimiento:</b> Indica el término del procedimiento. Se inserta la palabra FIN dentro de la figura con el color rojo de fondo.
	<b>Decisión:</b> Se emplea cuando una actividad tiene dos o más alternativas.
	<b>Flujo de documento:</b> Turna o transmite documentos, materiales, información, datos, etc.
	<b>Salida:</b> Es usado para mostrar datos o resultados.
	<b>Actividad:</b> Representa un proceso que se realiza dentro del flujo. Constituye la realización de una operación o actividad dentro del flujo.





## INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

CÓDIGO	FICHA DE RECEPCIÓN	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE	
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
VERSIÓN	01	MACROPROCESO	GESTIÓN DE CALIDAD	
PÁGINA	1 / 9	PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

Realizado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
<i>Sr. Carlos Eduardo Parapi. Responsable Técnico del Laboratorio Fotométrico.</i>		<i>Ing. Santiago Moscoso MSc. Dpto. Gestión de Calidad</i>		<i>Ing. Santiago Pulla MSc. Director del Laboratorio Fotométrico.</i>	
FECHA:	18/Enero/2017	FECHA:		FECHA:	

CONTROL DE CAMBIOS		
Nro. Versión	Fecha de actualización	Descripción del cambio
01	18/Enero/2017	



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE RECEPCIÓN	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	2 / 9	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

## 1. Elaboración de ficha de recepción de lámparas fluorescentes compacta.

La ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas se las realiza de manera que cumpla con las necesidades del laboratorio fotométrico. Permite tener un registro de lámparas que ingresan al laboratorio a ser ensayadas.

La ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas cuenta con cuatro puntos importantes que deberán ser llenados obligatoriamente por el responsable técnico del laboratorio de fotometría para ingresar la lámpara a ser ensayada; el primer punto contiene la información general del cliente, el segundo punto con la información de la lámpara, el tercer punto con la información del lugar de almacenamiento de lámpara de ensayo y el cuarto punto para observaciones. La ficha de recepción deberá ser llenada a mano o computador, además debe ser revisada y firmada por el cliente tanto como por el responsable técnico.

La ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas se observa en la figura 15, la ficha contiene 69 elementos los mismos que están representados con números de color azul.


En la figura 16, se muestra dos tablas; a continuación se explicara cada una de ellas:

La primera tabla que corresponde al encabezado. Cabe mencionar que esta tabla se repite en las todas las hojas en las que se desarrolle la ficha de recepción.

- 1) La primera columna incluye el logo del laboratorio de fotometría centrado en la parte superior.
- 2) La primera columna también contiene la leyenda "DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD", centrada y ubicada en la parte superior con mayúsculas, de color turquesa, tipo de letra Calibri (Cuerpo), tamaño de letra número 10.
- 3) La segunda columna incluye una división horizontal, en la primera división se ubica la designación "LABORATORIO DE FOTOMETRÍA", centrado, en mayúsculas, color rojo, tipo de letra Calibri (Cuerpo) en negrita y tamaño de letra número 16.
- 4) En la segunda fila de la segunda columna está el título "FICHA DE RECEPCIÓN", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 5) La primera fila de la columna tres tiene como título "CÓDIGO", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al código único de la ficha.
- 6) La segunda fila de la columna tres tiene como título "FECHA DE REVISIÓN", centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita.



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE RECEPCIÓN	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>PÁGINA</b>	3 / 9	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

Corresponde a la fecha en la que la ficha de recepción es revisada por el Director del laboratorio.

- 7) La tercera fila de la columna tres, incluye el título "FECHA DE APROBACIÓN", centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que el Director del laboratorio aprueba la ficha de recepción.
- 8) En la última fila de la tercera columna, incluye el título "PÁGINA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al número de hojas o páginas que tiene la ficha de recepción.

A continuación se enuncian los elementos correspondientes a la segunda tabla:

- 9) Esta tabla lleva como título "1. GENERALIDADES", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita, se subdivide en cuatro subtítulos.
- 10) La segunda fila tiene como subtítulo "1.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Se registrará los datos generales del cliente para el ingreso de la lámpara al laboratorio de fotometría.
- 11) La tercera fila columna uno, incluye el registro denominado "Fecha de recepción", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 12) La cuarta fila columna uno, incluye el registro denominado "Nombre del cliente", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 13) La quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Dirección del cliente" alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 14) La sexta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Email" alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 15) La séptima fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Código asignado" alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 16) La octava fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Prueba requerida" alineado en

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE RECEPCIÓN	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	4 / 9	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

- 17) La novena fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Estado de la luminaria" alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 18) La tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Hora" alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 19) La quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Teléfono" alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 20) La novena fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Nueva" alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 21) La novena fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Usada" alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 22) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de recepción.
- 23) La celda que se ubica al lado del numeral 18, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora de la recepción de la lámpara
- 24) La cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre nombre del cliente.
- 25) La quinta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre dirección del cliente.
- 26) La quinta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el Teléfono del cliente.
- 27) La sexta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el Email del cliente.

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE RECEPCIÓN	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>PÁGINA</b>	5 / 9	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

- 28) La séptima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el código que le asignara a la lámpara, el código de lámpara es único y será para identificarla.
- 29) La octava fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la prueba de ensayo requerida.
- 30) La celda que se ubica al lado del numeral 20, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es nueva.
- 31) La celda que se ubica al lado del numeral 21, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es usada.
- 32) La décima fila tiene como subtítulo "1.2 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LÁMPARA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 33) La décima primera fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Marca", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 34) La décima segunda fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Casquillo de la lámpara", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 35) La décima tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Voltaje", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 36) La décima primera fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Modelo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 37) La décima segunda fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Ampolla de la lámpara", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 38) La décima tercera fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Potencia", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE RECEPCIÓN	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	6 / 9	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

- 39) La décima cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Instrumento de ensayo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 40) La décima cuarta fila de la columna dos, incluye el registro denominado "Esfera integradora", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 41) La décima cuarta fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Goniómetro", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 42) La décima cuarta fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado "Cámara de agua", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 43) La décima cuarta fila de la columna cinco, incluye el registro denominado "Cámara de polvo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y con tamaño de letra número 11.
- 44) La décima primera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la marca de lámpara.
- 45) La décima segunda fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tipo de casquillo de la lámpara.
- 46) La décima tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el voltaje de la lámpara.
- 47) La décima primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el modelo de lámpara.
- 48) La décima segunda fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tipo de ampolla de la lámpara.
- 49) La décima tercera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la potencia de la lámpara.
- 50) La celda que se ubica al lado del numeral 40, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si el ensayo se lo realiza con la esfera integradora.

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE RECEPCIÓN	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	7 / 9	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

- 51) La celda que se ubica al lado del numeral 41, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si el ensayo se lo realiza con el Goniómetro.
- 52) La celda que se ubica al lado del numeral 42, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si el ensayo se lo realiza con la Cámara de agua.
- 53) La celda que se ubica al lado del numeral 43, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si el ensayo se lo realiza con la Cámara de polvo.
- 54) La décima quinta fila tiene como subtítulo, "1.3 ALMACENAMIENTO", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 55) La décima sexta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Módulo", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 56) La décima séptima fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Sección", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 57) La décima séptima fila de la columna dos, incluye el registro denominado "Esfera integradora", centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, al final con dos puntos a parte, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 58) La décima séptima fila en la columna tres, incluye el registro denominado "Goniómetro", centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 59) La décima séptima fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado "Cámara de agua", centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 60) La décima séptima fila de la columna cinco, incluye el registro denominado "Cámara de polvo", centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 61) La décima séptima de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre a que modulo debe ir la lámpara que ingresa al laboratorio de fotometría.
- 62) La décima séptima que se ubica al lado del numeral 57, corresponde al cuadro para que el

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE RECEPCIÓN	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	8 / 9	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es la sección de la esfera integradora.

63) La décima séptima que se ubica al lado del numeral 58, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es la sección del Goniómetro.

64) La décima séptima que se ubica al lado del numeral 59, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es la sección de la Cámara de agua.

65) La décima séptima que se ubica al lado del numeral 60, corresponde al cuadro para que el responsable técnico del laboratorio registre con una (x) si es la sección de la Cámara de polvo.

66) La décima octava fila tiene como subtítulo "1.4 OBSERVACIONES", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.

67) La décima novena fila corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre si la lámpara tiene alguna observación.

68) Esta como título "RESPONSABLE TÉCNICO", en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11. El responsable técnico firmara en la parte superior.

69) Esta como título "CLIENTE", en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11. El cliente firmara en la parte superior.



INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS				
<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE RECEPCIÓN	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPENSAO EDUCATIVA AL SERVIDOR DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01		<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD
<b>PÁGINA</b>	9 / 9		<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS

 <small>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</small> DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	CÓDIGO: 5 FECHA DE REVISIÓN: 6 FECHA DE APROBACIÓN: 7 PÁGINA: 8
1	2	3
4	5	6

1. GENERALIDADES 9			
1.1 INFORMACIÓN GENERAL 10			
Fecha de recepción 11	22	Hora: 18	23
Nombre del cliente 12	24		
Dirección del cliente 13	25	Teléfono: 19	26
Email 14	27		
Código asignado 15	28		
Prueba requerida 16	29		
Estado de la luminaria 17	Nueva: 20	30	Usada: 21
			31
1.2 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA LÁMPARA 32			
Marca 33	44	Modelo 36	47
Casquillo de lámpara 34	45	Ampolla de la lámpara 37	48
Voltaje 35	46	Potencia 38	49
Instrumento de ensayo 39	Esfera integradora 40	Goniómetro 41	Cámara de agua 42
	50	51	52
			Cámara de polvo 43
			53
1.3 ALMACENAMIENTO 54			
Módulo 55	61		
Sección 56	Esfera integradora 57	Goniómetro 58	Cámara de agua 59
	62	63	64
			Cámara de polvo 60
			65
1.4 OBSERVACIONES 66			
67			

\_\_\_\_\_  
 RESPONSABLE TÉCNICO 68

\_\_\_\_\_  
 CLIENTE 69

Fig. 1 Ficha de recepción de lámparas fluorescentes compactas  
Fuente: Propia

Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.

www.ucacue.edu.ec

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>FICHA DE ENTREGA</b>	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	<b>22/01/2018</b>		<b>LABORATORIO FOTOMÉTRICO</b>	
<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE</b>	
<b>PÁGINA</b>	<b>1 / 7</b>	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

## 1. Elaboración de ficha de entrega de lámparas fluorescentes compacta.

La ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas se las realiza de manera que cumplan con las necesidades del laboratorio de fotometría, que permitirá tener un control de datos de lámparas ensayadas y entregadas.

La ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas cuenta con cinco puntos importante que deberá ser llenado obligatoriamente por el responsable técnico del laboratorio de fotometría, el primer punto contiene la información general del cliente y la lámpara, el segundo punto con la información del ensayo de la lámpara, el tercer punto con la información de los equipos utilizados, el cuarto punto con información de resultados de ensayo y el quinto punto para observaciones. La ficha de entrega deberá ser llenada a mano o computador, además debe ser revisada y firmada por el cliente tanto como por el responsable técnico.

La ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas se observa en la figura 27, la ficha contiene 62 elementos los mismos que están representados con números de color azul.

En la figura 27, se muestra dos tablas; a continuación se explicara cada una de ellas:

La primera tabla que corresponde al encabezado. Cabe mencionar que está tabla se repite en las todas las hojas en las que se desarrolle la ficha de entrega.

- 1) La primera columna incluye el logo del laboratorio de fotometría centrado en la parte superior.
- 2) La primera columna también contiene la leyenda "DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD", centrada y ubicada en la parte superior con mayúsculas, de color turquesa, tipo de letra Calibri (Cuerpo), tamaño de letra número 10.
- 3) La segunda columna incluye una división horizontal, en la primera división se ubica la designación "LABORATORIO DE FOTOMETRÍA", centrado, en mayúsculas, color rojo, tipo de letra Calibri (Cuerpo) en negrita y tamaño de letra número 16.
- 4) En la segunda fila de la segunda columna está el título "FICHA DE ENTREGA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 5) La primera fila de la columna tres, tiene como título "CÓDIGO", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al código único de la ficha.
- 6) La segunda fila de la columna tres tiene como título "FECHA DE REVISIÓN", centrado



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>FICHA DE ENTREGA</b>	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	<b>22/01/2018</b>		<b>LABORATORIO FOTOMÉTRICO</b>	
<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>		<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE</b>
<b>PÁGINA</b>	<b>2 / 7</b>	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que la ficha de recepción es revisada por el Director del laboratorio.

- 7) La tercera fila de la columna tres, incluye el título "FECHA DE APROBACIÓN", centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que el Director del laboratorio aprueba la ficha de recepción.
- 8) En la última fila de la tercera columna, incluye el título "PÁGINA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al número de hojas o páginas que tiene la ficha de recepción.

A continuación se enuncian los elementos correspondientes a la segunda tabla:

- 9) Esta tabla lleva como título "1. GENERALIDADES", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita, se subdivide con un cinco subtítulos.
- 10) La segunda fila tiene como subtítulo "1.1 INFORMACIÓN GENERAL", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Se registrará la información general del cliente y la lámpara.
- 11) La tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Nombre del cliente", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 12) La cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Fecha de entrega", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 13) La quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Cantidad de lámparas", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 14) La sexta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Laboratorista responsable", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 15) La cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Hora", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>FICHA DE ENTREGA</b>	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	<b>22/01/2018</b>		<b>LABORATORIO FOTOMÉTRICO</b>	
<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>		<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE</b>
<b>PÁGINA</b>	<b>3 / 7</b>	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

- 16) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el nombre del cliente.
- 17) La cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de entrega.
- 18) La celda que se ubica al lado del numeral 15, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora de entrega de la lámpara.
- 19) La quinta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la cantidad de lámparas.
- 20) La sexta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el nombre del laboratorista responsable del ensayo.
- 21) La séptima fila tiene como subtítulo "2. ENSAYO", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 22) La octava fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Prueba realizada", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 23) La novena fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Orientación de la lámpara", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 24) La décima fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Fecha de ensayo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 25) La octava fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Horas de operación", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 26) La novena fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Tiempo de estabilización", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 27) La décima fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Hora inicial", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas,

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>FICHA DE ENTREGA</b>	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	<b>22/01/2018</b>		<b>LABORATORIO FOTOMÉTRICO</b>	
<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE</b>	
<b>PÁGINA</b>	<b>4 / 7</b>	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

- 28) La décima fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado "Hora final", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 29) La octava fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la prueba realizada.
- 30) La novena fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la orientación de la lámpara en la que se realizó el ensayo.
- 31) La décima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de ensayo de la lámpara.
- 32) La octava fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre las horas de operación de la lámpara.
- 33) La octava fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre de estabilización de la lámpara.
- 34) La celda que se ubica al lado del numeral 27, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora inicial que se realiza el ensayo.
- 35) La celda que se ubica al lado del numeral 28, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora final que se realiza el ensayo.
- 36) La décima primera fila tiene como subtítulo "1.3 EQUIPOS UTILIZADOS", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 37) La décima segunda fila, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre los equipos utilizados.
- 38) La décima tercera fila tiene como subtítulo "1.4 RESULTADO DE ENSAYO", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 39) La décima cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Voltaje de alimentación", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 40) La décima quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Corriente", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>FICHA DE ENTREGA</b>	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	<b>22/01/2018</b>		<b>LABORATORIO FOTOMÉTRICO</b>	
<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE</b>	
<b>PÁGINA</b>	<b>5 / 7</b>	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

- 41) La décima sexta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Potencia", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 42) La décima séptima fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Voltaje del casquillo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 43) La décima octava fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Corriente del casquillo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 44) La décima cuarta fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Intensidad luminosa", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 45) La décima quinta fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Eficacia luminosa", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 46) La décima sexta fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Flujo luminoso", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 47) La décima séptima fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Nivel de confianza", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 48) La décima octava fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Factor de cobertura", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 49) La décima cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el voltaje de alimentación a la que se realiza el ensayo.
- 50) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la corriente a la que se realiza el ensayo.
- 51) La cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>FICHA DE ENTREGA</b>	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	<b>22/01/2018</b>		<b>LABORATORIO FOTOMÉTRICO</b>	
<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE</b>	
<b>PÁGINA</b>	<b>6 / 7</b>	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

del laboratorio registre la potencia a la que se realiza el ensayo.

- 52) La quinta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el voltaje en el casquillo de lámpara durante el ensayo.
- 53) La sexta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la corriente en el casquillo de lámparas durante el ensayo.
- 54) La segunda fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la Intensidad luminosa.
- 55) La tercera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la eficacia luminosa.
- 56) La cuarta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el flujo luminoso.
- 57) La quinta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el porcentaje de nivel de confianza.
- 58) La sexta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el factor de cobertura.

A continuación se enuncian los elementos correspondientes a la séptima tabla:

- 59) Esta tabla lleva como título "6. OBSERVACIONES", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 60) La segunda fila corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre si la lámpara tiene alguna observación.

La ficha de entrega deberá ser firmada por el responsable técnico junto con la firma del cliente.

- 61) Esta como título "RESPONSABLE TÉCNICO" en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11. El responsable técnico firmara en la parte superior.
- 62) Esta como título "CLIENTE" en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11. El cliente firmara en la parte superior.





## INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

<b>CÓDIGO</b>	<b>FICHA DE ENTREGA</b>	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA <small>COMPUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE</b>	
<b>PÁGINA</b>	7/7	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

 ucacue <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>  DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD	1	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	3	CÓDIGO:	5
	2	FICHA DE ENTREGA	4	FECHA DE REVISIÓN:	6
				FECHA DE APROBACIÓN:	7
				PÁGINA:	8

<b>1. GENERALIDADES 9</b>					
<b>1.1 INFORMACIÓN GENERAL 10</b>					
Nombre del cliente	11	16			
Fecha de entrega	12	17	Hora:	15	18
Cantidad de lámparas	13	19			
Laborarista responsable	14	20			
<b>1.2 ENSAYO 21</b>					
Prueba realizada	22	29	Horas de Operación	25	32
Orientación de la lámpara	23	30	Tiempo de estabilización	26	33
Fecha de ensayo	24	31	Hora inicial:	27 34	Hora final: 28 35
<b>1.3 EQUIPOS UTILIZADOS 36</b>					
37					
<b>1.4 RESULTADO DE ENSAYO 38</b>					
Voltaje de alimentación (V)	39	49	Intensidad luminosa (cd)	44	54
Corriente (A)	40	50	Eficacia luminosa (lm/W)	45	55
Potencia (W)	41	51	Flujo luminoso (lm)	46	56
Voltaje del casquillo (V)	42	52	Nivel de confianza (%)	47	57
Corriente del casquillo (V)	43	53	Factor de cobertura (K)	48	58
<b>1.5 OBSERVACIONES 59</b>					
60					

RESPONSABLE TÉCNICO 61

CLIENTE 62

Fig. 1 Ficha de entrega de lámparas fluorescentes compactas  
Fuente: Propia

Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



## INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

CÓDIGO	FICHA DE ENSAYO	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE	
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
VERSIÓN	01	MACROPROCESO	GESTIÓN DE CALIDAD	
PÁGINA	1 / 16	PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

Realizado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
<i>Sr. Carlos Eduardo Parapi. Responsable Técnico del Laboratorio Fotométrico.</i>		<i>Ing. Santiago Moscoso MsC. Dpto. Gestión de Calidad</i>		<i>Ing. Santiago Pulla MsC. Director del Laboratorio Fotométrico.</i>	
FECHA:	18/Enero/2017	FECHA:		FECHA:	

CONTROL DE CAMBIOS		
Nro. Versión	Fecha de actualización	Descripción del cambio
01	18/Enero/2017	



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO		<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>PROCESO</b>	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>
<b>PÁGINA</b>	2 / 16		GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

1. Elaboración de ficha para recopilación de parámetros medidos. (Informe de ensayo).

Las fichas de recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas se las realiza cumpliendo con la norma internacional NTE INEN ISO/IEC 17025:2005 (Registros Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración).

La ficha de recopilación de parámetros medidos de lámparas fluorescentes compactas cuenta con tres tablas importantes que deberán ser llenados obligatoriamente por el responsable técnico del laboratorio de fotometría; la primera tabla como primer punto contiene la información general del cliente y fechas de ensayo, el segundo punto tendrá la identificación técnica de la lámpara, el tercer punto se deberá especificar los métodos de prueba y las normas de referencia utilizados, el cuarto punto se describe los equipos utilizados en el ensayo, el quinto punto con la identificación de la lámpara patrón para el ensayo, en la segunda tabla cuanta con cinco puntos; el primer punto de resultados de ensayo, el segundo punto la condiciones de ensayo, el tercer punto de resultado de ensayo, el cuarto de incertidumbre combinada, el quinto para observaciones, la tercera tabla para la identificación de los responsables que realizan el ensayo. La ficha de parámetros medidos deberá ser llenada a mano o computador, además debe ser revisada y firmada por el analista técnico tanto como por el responsable técnico.

La ficha de recopilación de parámetros de medidos de lámparas fluorescentes compactas se observa en las figuras 17 y 18 respectivamente, la ficha contiene 134 elementos los mismos que están representados con números de color azul.

En la figura 17, se subdivide en dos tablas, a continuación se explicará cada una de ellas:

La primera tabla que corresponde al encabezado. Cabe mencionar que está tabla se repite en las todas las hojas en las que se desarrolle la ficha de recopilación de parámetros medidos.

- 1) La primera columna incluye el logo del laboratorio de fotometría centrado en la parte superior.
- 2) La primera columna también contiene la leyenda "DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD", centrada y ubicada en la parte superior con mayúsculas, de color turquesa, tipo de letra Calibri (Cuerpo), tamaño de letra número 10.
- 3) La segunda columna incluye una división horizontal, en la primera división se ubica la designación "LABORATORIO DE FOTOMETRÍA", centrado, en mayúsculas, color rojo, tipo de letra Calibri (Cuerpo) en negrita y tamaño de letra número 16.



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>PÁGINA</b>	3 / 16	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

- 4) En la segunda fila de la segunda columna está el título "INFORME DE ENSAYO EN LA ESFERA INTEGRADORA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 5) La primera fila de la columna tres, tiene como título "CÓDIGO", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al código único de la ficha.
- 6) La segunda fila de la columna tres, tiene como título "FECHA DE REVISIÓN", centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que la ficha de recepción es revisada por el Director del laboratorio.
- 7) La tercera fila de la columna tres, incluye el título "FECHA DE APROBACIÓN", centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que el Director del laboratorio aprueba la ficha de recepción.
- 8) En la última fila de la columna tres, incluye el título "PÁGINA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al número de hojas o páginas que tiene la ficha de recepción.

A continuación se enuncian los elementos correspondientes a la segunda tabla:

- 9) Está tabla lleva como título "1. GENERALIDADES", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita, se subdivide en un subtítulo.
- 10) La segunda fila tiene como subtítulo "1.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Se registrará los datos generales del cliente y las fechas de ensayo de la lámpara fluorescente compacta en el laboratorio de fotometría.
- 11) La tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Nro. de informe", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 12) La cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Nombre del cliente", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 13) La quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Dirección del contacto",



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO		<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01		<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>
<b>PÁGINA</b>	4 / 16	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

- 14) La tercera fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Fecha de recepción de la lámpara", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 15) La cuarta fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Prueba requerida", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 16) La quinta fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Fecha de ensayo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 17) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el número de informe.
- 18) La cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el nombre del cliente.
- 19) La quinta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la dirección del cliente.
- 20) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de recepción de lámpara.
- 21) La cuarta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la prueba requerida.
- 22) La quinta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio llenara la fecha ensayo.
- 23) La sexta fila tiene como subtítulo "1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE DE LUZ", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita, se subdivide en cuatro subtítulos.
- 24) La séptima fila de la columna dos, incluye el registro denominado "Código de la lámpara", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>PÁGINA</b>	5 / 16	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

- 25) La octava fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Tipo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 26) La novena fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Subgrupo de lámpara", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 27) La décima fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Descripción del módulo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 28) La décima primera fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Potencia (W)", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 29) La décima segunda fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Voltaje", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 30) La séptima fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Marca", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 31) La octava fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Modelo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 32) La novena fila de la columna tres, incluye el registro denominado "casquillo de la lámpara", centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tamaño de letra número 11 y tipo de letra Calibri (Cuerpo).
- 33) La décima primera fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Ampolla de la lámpara" centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tamaño de letra número 11 y tipo de letra Calibri (Cuerpo).
- 34) La décima primera segunda fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Lugar de



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO		<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>PÁGINA</b>	6 / 16		<b>PROCESO</b> GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

fabricación”, centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tamaño de letra número 11 y tipo de letra Calibri (Cuerpo).

- 35) La décima segunda tercera fila de la columna tres, incluye el registro denominado “fecha de fabricación”, centrado a lado izquierdo, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tamaño de letra número 11 y tipo de letra Calibri (Cuerpo).
- 36) La séptima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tipo de lámpara.
- 37) La octava fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tipo de lámpara.
- 38) La novena fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el subgrupo de lámparas.
- 39) La décima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la descripción del módulo.
- 40) La décima primera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la potencia de la lámpara.
- 41) La décima segunda fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el voltaje de la lámpara.
- 42) La séptima fila columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la marca de la lámpara.
- 43) La octava fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el modelo de la lámpara.
- 44) La novena fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el casquillo de la lámpara.
- 45) La décima fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la ampolla de la lámpara.
- 46) La décima primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el lugar de fabricación de la lámpara.
- 47) La décima segunda fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO		<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>PÁGINA</b>	7 / 16		<b>PROCESO</b> GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

del laboratorio registre la fecha de fabricación de la lámpara.

- 48) La décima tercera fila tiene como subtítulo "1.3 MÉTODOS DE PRUEBA UTILIZADOS Y NOSMAS DE REFERENCIA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri
- 49) La décima cuarta fila de la columna uno, tiene como subtema "Código y nombre del método de prueba", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 50) La décima cuarta fila de la columna dos, tiene como subtema "Código y nombre de la norma", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Se registrará los datos generales de la lámpara fluorescente compacta.
- 51) La décima quinta fila de la columna uno, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el código y el nombre del método de prueba que se utiliza para el ensayo.
- 52) La décima cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el primer código y el nombre de la primera norma que se utiliza para el ensayo.
- 53) La décima cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el segundo código y el nombre de la segunda norma que se utiliza para el ensayo.
- 54) La décima quinta fila tiene como subtítulo "1.4 EQUIPOS", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Cabe recalcar que se puede crear más celdas para que se registre todos los equipos que se utilizan en el ensayo.
- 55) La décima sexta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Código asignado", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 56) La décima séptima fila de la columna dos, incluye el registro denominado "Descripción", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 57) La décima octava de la columna tres, incluye el registro denominado "Marca", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	8 / 16	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

tamaño de letra número 11.

- 58) La décima novena fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado "Certificado de calibración Nro.", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 59) La vigésima fila de la columna cinco, incluye el registro denominado "Fecha de calibración", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 60) La vigésima primera fila de la columna seis, incluye el registro denominado "Emisor", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 61) La décima sexta fila de la columna uno, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el código interno del equipo.
- 62) La décima séptima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la descripción del equipo.
- 63) La décima octava fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la marca del equipo.
- 64) La décima novena fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el número del certificado de calibración del equipo.
- 65) La vigésima fila de la columna cinco, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de calibración del equipo.
- 66) La vigésima fila de la columna seis, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el nombre del emisor que certifico el equipo.
- 67) La vigésima segunda fila subtítulo "1.5 PATRONES", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Cabe recalcar que se puede crear más celdas para que se registre todos los equipos patrón que se utilizan en el ensayo.
- 68) La vigésima tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Código asignado", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

69) La vigésima cuarta fila de la columna dos, incluye el registro denominado "Descripción", centrado,

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	9 / 16	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

70) La vigésima quinta fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Marca", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

71) La vigésima sexta fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado "Certificado de calibración Nro.", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

72) La vigésima séptima fila de la columna cinco, incluye el registro denominado "Fecha de calibración", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

73) La vigésima octava fila de la columna seis, incluye el registro denominado "Emisor", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

74) La vigésima tercera fila de la columna uno, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el código interno del equipo patrón.

75) La vigésima cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la descripción del equipo patrón.

76) La vigésima quinta fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la marca del equipo patrón.

77) La vigésima sexta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el número del certificado de calibración del equipo patrón.

78) La vigésima séptima fila de la columna cinco, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la fecha de calibración del equipo patrón.

79) La vigésima octava fila de la columna seis, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el nombre del emisor que certifique el equipo patrón.

En la figura 18, se subdivide en dos tablas respectivamente.

A continuación se enuncian los elementos correspondientes a la tercera tabla:

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>PÁGINA</b>	10 / 16	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

- 80) Esta tabla lleva como título "2. RESULTADOS", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. se subdivide en tres subtítulos.
- 81) La segunda fila tiene como subtítulo "2.1 CONDICIONES AMBIENTALES", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 82) La tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Temperatura de ambiente", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 83) La cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Humedad relativa", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 84) La quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Presión atmosférica", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 85) La tercera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la temperatura ambiente °C.
- 86) La cuarta fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la humedad relativa.
- 87) La quinta primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la presión atmosférica.
- 88) La sexta fila tiene como subtítulo "2.2 CONDICIONES DE ENSAYO", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 89) La séptima fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Diámetro de la esfera integradora", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 90) La octava fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Orientación de la lámpara", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 91) La séptima fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Tiempo de estabilización", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas,

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO		<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>PÁGINA</b>	11 / 16		<b>PROCESO</b> GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

- 92) La octava fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Horas de operación", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 93) La séptima fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el diámetro de la esfera integradora.
- 94) La octava fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la orientación que se realiza el ensayo.
- 95) La séptima primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tiempo de estabilización de lámpara.
- 96) La octava primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre las horas de operación del ensayo.
- 97) La novena fila tiene como subtítulo "2.3 RESULTADO DE ENSAYO", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 98) La décima fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Voltaje de alimentación", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 99) La décima fila de la columna dos, incluye el registro denominado "Corriente", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 100) La décima fila de la columna tres, incluye el registro denominado "Potencia", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 101) La décima fila de la columna cuatro, incluye el registro denominado "Voltaje en casquillo", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 102) La décima fila de la columna cinco, incluye el registro denominado "Corriente en casquillo", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>PÁGINA</b>	12 / 16	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

- 103) La décima fila de la columna seis, incluye el registro denominado “Intensidad luminosa”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 104) La décima fila de la columna siete, incluye el registro denominado “Eficacia luminosa”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 105) La décima fila de la columna ocho, incluye el registro denominado “Flujo luminoso”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 106) La décima primera fila de la columna uno, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre voltaje de alimentación a la que se realiza el ensayo.
- 107) La décima primera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la corriente de ensayo.
- 108) La décima sexta fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la potencia de ensayo.
- 109) La décima primera fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el voltaje del casquillo de la lámpara.
- 110) La décima primera fila de la columna cinco, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la corriente del casquillo de la lámpara.
- 111) La décima primera fila de la columna seis, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el resultado de la intensidad luminosa.
- 112) La décima primera fila de la columna siete, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el resultado de la eficacia luminosa.
- 113) La décima primera fila de la columna ocho, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el resultado del flujo luminoso.
- 114) La décima segunda tiene como subtítulo “2.4 INCERTIDUMBRE COMBINADA”, centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
- 115) La décima tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado “Lámpara”, centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri

*Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.*

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	
<b>PÁGINA</b>	13 / 16	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>	

(Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

116) La décima tercera fila de la columna dos, incluye el registro denominado "Incertidumbre", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

117) La décima tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Valor de flujo luminoso", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11

118) La décima cuarta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Prueba", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

119) La décima quinta fila de la columna uno, incluye el registro denominado "Patrón de trabajo", alineado en el centro a la izquierda, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

120) La décima tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la incertidumbre de la lámpara de ensayo.

121) La décima cuarta fila de la columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la incertidumbre de la lámpara patrón.

122) La décima tercera fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el valor del flujo luminoso de la lámpara de ensayo.

123) La décima cuarta fila de la columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el valor del flujo luminoso de la lámpara patrón.

124) La décima quinta fila tiene como subtítulo "1.5 OBSERVACIONES", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.

125) La décima quinta fila corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre alguna observación que se presente.

A continuación se enuncian los elementos correspondientes a la cuarta tabla:

126) La primera fila tiene como título "RESPONSABILIDAD TÉCNICA"

127) La segunda fila de la columna uno, incluye el registro denominado "RESPONSABLE




**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENSAYO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01	<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD	
<b>PÁGINA</b>	14 / 16	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	


TÉCNICO", alineado en el centro a la izquierda, en mayúscula, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.

- 128) La segunda fila de la columna dos, corresponde al espacio para que se registre el nombre del responsable técnico que realiza el ensayo.
- 129) La segunda fila de la columna tres, incluye el registro denominado "FIRMA", alineado en el centro a la izquierda, en mayúscula, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 130) La segunda fila de la columna cuatro, corresponde al espacio para que firme el responsable técnico que realiza el ensayo.
- 131) La tercera fila de la columna uno, incluye el registro denominado "ANALISTA TÉCNICO", alineado en el centro a la izquierda, en mayúscula, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 132) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que se registre el nombre del analista técnico del laboratorio.
- 133) La tercera fila de la columna tres, incluye el registro denominado "FIRMA", alineado en el centro a la izquierda, en mayúscula, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
- 134) La tercera fila de la columna dos, corresponde al espacio para que firme el analista técnico del laboratorio



INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS					
CÓDIGO	FICHA DE ENSAYO	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE		
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO		
VERSIÓN	01		MACROPROCESO	GESTIÓN DE CALIDAD	
PÁGINA	15 / 16		PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	


 DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>	CÓDIGO: 5 FECHA DE REVISIÓN: 6 FECHA DE APROBACIÓN: 7 PÁGINA: 8
2	4	

1. GENERALIDADES 9						
1.1 INFORMACIÓN GENERAL 10						
Nro. de informe	11	17	Fecha de recepción	14	20	
Nombre del cliente	12	18	Prueba requerida	15	21	
Dirección del cliente	13	19	Fecha de ensayo	16	22	
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE DE LUZ 23						
Código de lámpara	24	36	Marca	30	42	
Tipo	25	37	Modelo	31	43	
Subgrupo de lámpara	26	38	Casquillo de la lámpara	32	44	
Descripción de módulo	27	39	Ampolla de la lámpara	33	45	
Potencia (W)	28	40	Lugar de fabricación	34	46	
Voltaje (V)	29	41	Fecha de fabricación	35	47	
1.3 MÉTODOS DE PRUEBA UTILIZADOS Y NORMAS DE REFERENCIA 48						
Código y nombre del método de prueba		Código y nombre de la norma				
51		52				
		53				
1.4 EQUIPOS 54						
Código interno	55	56	57	58	59	60
Descripción	61	62	63	64	65	66
Marca	67	68	69	70	71	72
Certificado de calibración Nro.	73	74	75	76	77	78
Fecha de calibración	79	80	81	82	83	84
Emisor	85	86	87	88	89	90
1.5 PATRONES 67						
Código interno	68	69	70	71	72	73
Descripción	74	75	76	77	78	79
Marca	80	81	82	83	84	85
Certificado de calibración Nro.	86	87	88	89	90	91
Fecha de calibración	92	93	94	95	96	97
Emisor	98	99	100	101	102	103

Fig. 1 Ficha para recopilación de parámetros medidos 1  
Fuente: Propia

Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.


[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)


SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS							
CÓDIGO	FICHA DE ENSAYO			DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE			
FECHA	22/01/2018			LABORATORIO FOTOMÉTRICO			
VERSIÓN	01			MACROPROCESO		GESTIÓN DE CALIDAD	
PÁGINA	16 / 16			GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS			

 DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD	<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>			CÓDIGO:
	<b>INFORME DE ENSAYO EN LA ESFERA INTEGRADORA</b>			FECHA DE REVISIÓN:
				FECHA DE APROBACIÓN:
				PÁGINA:

2. RESULTADOS 80							
2.1 CONDICIONES AMBIENTALES 81							
Temperatura ambiente (°C)	82				85		
Humedad relativa%	83				86		
Presión Atmosférica	84				87		
2.2 CONDICIONES DE ENSAYO 88							
Diámetro de la esfera integradora	89	93	Tiempo de estabilización		91	95	
Orientación de la lámpara	90	94	Horas de operación		92	96	
2.3 RESULTADOS DEL ENSAYO 97							
Voltaje de alimentación (V)	98	Corriente (A)	99	Potencia (W)	100	Voltaje en casquillo (V)	101
	106		107		108		109
				Corriente en casquillo (A)	102	Intensidad luminosa (cd)	103
					110		111
						Eficacia luminosa (lm/W)	104
							112
							113
							105
2.4 INCERTIDUMBRE COMBINADA 114							
Lámpara	115	Incertidumbre			116	Valor de flujo luminoso (lm)	
Prueba o ensayo	118				120	122	
Patrón de trabajo	119				121	123	
2.5. OBSERVACIONES 124							
125							

3. RESPONSABILIDAD TÉCNICA 126			
RESPONSABLE TÉCNICO	127	128	FIRMA 129
			130
ANALISTA TÉCNICO	131	132	FIRMA 133
			134

Fig. 2 Ficha para recopilación de parámetros medidos 2  
Fuente: Propia

Este documento impreso carece de validez. La revisión controlada y autorizada se encuentra en la red.

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



## INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENVEJECIMIENTO	 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA CORPORACIÓN EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01		<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD
<b>PÁGINA</b>	1 / 4		<b>PROCESO</b> GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS	

Realizado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
<i>Sr. Carlos Eduardo Parapi. Responsable Técnico del Laboratorio Fotométrico.</i>		<i>Ing. Santiago Moscoso MsC. Dpto. Gestión de Calidad</i>		<i>Ing. Santiago Pulla MsC. Director del Laboratorio Fotométrico.</i>	
<b>FECHA:</b>	18/Enero/2017	<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>	

CONTROL DE CAMBIOS		
Nro. Versión	Fecha de actualización	Descripción del cambio
01	18/Enero/2017	



**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENVEJECIMIENTO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01		<b>MACROPROCESO</b>	GESTIÓN DE CALIDAD
<b>PÁGINA</b>	2 / 4		<b>PROCESO</b>	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS

## 1. Elaboración de ficha de control de envejecimiento de lámparas

A continuación se indicara el contenido de la ficha de control de envejecimiento de lámpara fluorescente compacta.

1. La primera columna incluye el logo del laboratorio de fotometría centrado en la parte superior.
2. La primera columna también contiene la leyenda "DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD", centrada y ubicada en la parte superior con mayúsculas, de color turquesa, tipo de letra Calibri (Cuerpo), tamaño de letra número 10.
3. La segunda columna incluye una división horizontal, en la primera división se ubica la designación "LABORATORIO DE FOTOMETRÍA", centrado, en mayúsculas, color rojo, tipo de letra Calibri (Cuerpo) en negrita y tamaño de letra número 16.
4. En la segunda fila de la segunda columna está el título "FICHA DE CONTROL DE ENVEJECIMIENTO DE LÁMPARA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita.
5. La primera fila de la columna tres, tiene como título "CÓDIGO", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al código único de la ficha.
6. La segunda fila de la columna tres, tiene como título "FECHA DE INICIO", centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha en la que comienza el envejecimiento.
7. La tercera fila de la columna tres, incluye el título "FECHA DE FINALIZACIÓN", centrado en la parte superior, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde a la fecha que termina el envejecimiento.
8. En la última fila de la columna tres, incluye el título "PÁGINA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 10 en negrita. Corresponde al número de hojas o páginas que tiene la ficha de control de envejecimiento de lámpara.
9. La segunda fila tiene como subtítulo "LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA", centrado, en mayúsculas, tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 12 en negrita. Se registrará los datos generales del cliente para el ingreso de la lámpara al laboratorio de fotometría.




**INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS**

<b>CÓDIGO</b>	FICHA DE ENVEJECIMIENTO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE</b>	
<b>FECHA</b>	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
<b>VERSIÓN</b>	01		<b>MACROPROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>
<b>PÁGINA</b>	3 / 4		<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS</b>

10. La tercera fila columna uno, incluye el registro denominado "Control", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
11. La columna uno, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el número de control de tiempo.
12. La tercera fila columna dos, incluye el registro denominado "Hora de Prendido", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
13. La columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora de Prendido de la lámpara.
14. La tercera fila columna tres, incluye el registro denominado "Hora de Apagado", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
15. La columna tres, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la hora de Apagado de la lámpara.
16. La tercera fila columna cuatro, incluye el registro denominado "Tiempo de funcionamiento", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
17. La columna cuatro, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre el tiempo de funcionamiento de la lámpara.
18. La tercera fila columna cinco, incluye el registro denominado "Temperatura", centrado, la primera letra en mayúscula y las siguientes en minúsculas, y tipo de letra Calibri (Cuerpo) y tamaño de letra número 11.
19. La columna dos, corresponde al espacio para que el responsable técnico del laboratorio registre la temperatura ambiente.



INSTRUCTIVO PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS				
CÓDIGO	FICHA DE ENVEJECIMIENTO	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA</b> <small>COMPROMISO EDUCATIVO AL SERVICIO DEL PUEBLO</small>	DEPARTAMENTO O UNIDAD RESPONSABLE	
FECHA	22/01/2018		LABORATORIO FOTOMÉTRICO	
VERSIÓN	01		MACROPROCESO	GESTIÓN DE CALIDAD
PÁGINA	4 / 4		PROCESO	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL DE PROCESOS

		<b>LABORATORIO DE FOTOMETRÍA</b>		CÓDIGO:	5
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD		FICHA DE CONTROL DE ENVEJECIMIENTO DE LÁMPARA		FECHA DE INICIO:	6
LÁMPARA FLUORESCENTE COMPACTA		Hora de Apagado		FECHA DE FINALIZACIÓN:	7
Control	Hora de Prendido	Hora de Apagado	Tiempo de Funcionamiento	Temperatura	8
1	12:00	14:45	2horas con 45min	25 °C	
2	15:00	17:45	5horas con 45min	24 °C	
3	18:00	20:45	8horas con 45min	24 °C	
4	21:00	23:45	11horas con 45min	24 °C	
11	13	15	17	19	

Fig. 1 Ficha de control de envejecimiento de lámpara

Fuente: Propia

