

INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Ingeniería Industrial

PRESENTA:

Marcos Antonio Ruiz Castillejos

NOMBRE DEL PROYECTO:

**“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS PARA LA CERTIFICACIÓN
DE LÁMPARAS DE LED’S EN LA EMPRESA
TECNOLOGÍA INNOVALUZ DE MÉXICO, S.A
DE C.V. “**

PERIODO DE REALIZACIÓN:

AGOSTO-DICIEMBRE 2011

ASESOR:

ING. VICENTE COELLO CONSTANTINO

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1 Antecedentes del problema.....	10
1.2 Definición del problema.....	10
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Justificación.....	12
1.5 Alcances y limitaciones.....	12
CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	14
2.1 Antecedentes de la empresa.....	15
2.2 Marco jurídico.....	17
2.3 Giro empresarial.....	18
2.4 Principales clientes.....	18
2.5 Servicios de la empresa.....	19
2.6 Estructura organizacional.....	20
2.7 Misión, visión y valores.....	21
2.7.1 MISIÓN.....	21
2.7.2 VISIÓN.....	21
2.7.3 VALORES.....	21
CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO	22
3.1 Introducción.....	23
3.2 Concepto de manual.....	24
3.3 Diversos tipos de manuales.....	24

3.4 Tipos de manuales de procedimientos	25
3.5 Concepto de procedimiento.	26
3.6 Importancia de los procedimientos.	27
3.7 Definición de un método.....	29
3.8 Reglas para la formulación de procedimientos.....	29
3.8.1 Contenido de las reglas para la formulación de procedimientos.	30
3.9 Definiciones de manual de procedimientos.....	32
3.10 ¿Para qué sirven los manuales de procedimientos?.....	32
3.11 Que debe contener el manual.....	33
3.12 Necesidades de los manuales.	34
3.12.1 El manual como instrumento de comunicación.....	34
3.13 Pasos básicos de un manual de procedimientos.	35
3.14 Estrategia para documentar procedimientos.	35
3.14.1 Identificaciones de instrucción de trabajo.....	36
3.14.2 Identificación de registro.	36
3.14.3 Documentos de calidad.....	37
3.14.4 Diagrama de procesos.....	37
3.14.5 Registro y análisis de proceso.	37
3.15 Diagrama de proceso.	38
3.16 Realización del diagrama de flujo.	41
3.17 Otros símbolos básicos para elaborar un diagrama de flujo.....	42
3.18 Como elaborar un diagrama de flujo para apoyar el desarrollo de los procedimientos.	44
3.19 ¿Qué es la certificación?	45
3.19.1 Beneficios de la Certificación.	45
3.20 ¿Qué es un LED?.....	47
3.21 Funcionamiento físico.	48

3.22 Tecnología LED/OLED	51
3.23 Aplicaciones.....	54
3.24 Conexión.....	57
CAPITULO 4: PROPUESTA DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	59
PROCEDIMIENTO: 4.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.	60
4.1.1 Razón social	60
4.1.2 Nombre comercial.....	60
4.1.3 Domicilio.....	60
4.1.4 Introducción	60
PROCEDIMIENTO: 4.2 OBJETIVO DEL PROYECTO.....	61
4.2.1 Objetivo.....	61
4.2.2 Acciones generales.....	61
PROCEDIMIENTO: 4.3 ANÁLISIS DE LA FACTURACIÓN ELÉCTRICA.	62
4.3.1 Facturación eléctrica	62
PROCEDIMIENTO: 4.4 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS ACTUALES.	63
4.4.1 Equipos actuales.....	63
PROCEDIMIENTO: 4.5 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS PROPUESTOS.	64
4.5.1 Equipos a instalar	64
PROCEDIMIENTO: 4.6 MEDICIONES.....	65
4.6.1 Condiciones actuales.....	65
PROCEDIMIENTO: 4.7 CÁLCULO DEL CONSUMO DEL EQUIPO ACTUAL.	66
4.7.1 Condiciones actuales.....	66
PROCEDIMIENTO: 4.8 CÁLCULO DEL CONSUMO DEL EQUIPO PROPUESTO.	67
4.8.1 Condiciones de equipos propuestos	67
PROCEDIMIENTO: 4.9 CÁLCULO DE AHORROS.	68
4.9.1 Ahorro energético	68

4.9.2 Resumen de ahorros	68
PROCEDIMIENTO: 4.10 RECOMENDACIONES Y ANEXOS	69
4.10.1 Recomendaciones	69
4.10.2 Anexos	69
4.11 FLUJOGRAMA DEL PROCESO GENERAL PARA LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS.....	70
CAPITULO 5: RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
5.1 Resultados	72
5.2 Conclusiones.....	84
5.3 Recomendaciones	85
BIBLIOGRAFÍA.....	86
CONSULTAS ELECTRONICAS	86

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.6.1 Organigrama principal.....	20
Figura 3.15.1 Actividad: Operación.....	38
Figura 3.15.2 Actividad: Transporte.....	39
Figura 3.15.3 Actividad: Inspección.....	39
Figura 3.15.4 Actividad: Demora.....	40
Figura 3.15.5 Actividad: Demora.....	40
Figura 3.15.6 Actividad: Combinada.....	40
Figura 3.17.1 Rectángulo.....	42
Figura 3.17.2 Rombo.....	42
Figura 3.17.3 Ovalo	42

Figura 3.17.4 Líneas de flujo.....	43
Figura 3.17.5 Círculo.....	43
Figura 3.17.6 Documento.....	43
Figura 3.21.1 Ledes de distintos colores.....	48
Figura 3.21.2 Conformación de un led.....	48
Figura 3.21.3 Ledes azules.....	50
Figura 3.23.1 Pantalla de ledes en el Estadio de los Arkansas Razorbacks.....	54
Figura 3.23.2 La pantalla en Freemont Street en Las Vegas es la más grande.....	55
Figura 3.23.3 Ledes aplicados al automovilismo, vehículo con luces diurnas de ledes.....	55
Figura 3.24.1 Circuito sencillo para leds.....	58
Figura 4.11.1 Flujo grama de certificación.....	70

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.22.1 Compuestos empleados en la construcción de ledes.....	51
Tabla 4.3.1.1. Facturación eléctrica.....	62
Tabla 4.6.1.1 Condiciones actuales.....	65
Tabla 4.7.1.1 Condiciones actuales.....	66
Tabla 4.8.1.1 Condiciones de equipos propuestos.....	67
Tabla 4.9.1.1 Ahorro energético.....	68
Tabla 4.9.2.1 Resumen de ahorro totales.....	68
Tabla 4.10.2-a Mediciones de equipos propuestos	69

INTRODUCCIÓN

Las empresas e instituciones gubernamentales se encuentran en una dinámica de generar ahorros de energía eléctrica en sus operaciones diarias, debido a los incrementos en los precios en la generación de energía, así también por el compromiso que se ha realizado a nivel mundial de conservar nuestro medio ambiente y reducir la emisión de gases efecto invernadero.

Uno de los gastos más significativos en el sector productivo y gubernamental es el del consumo de energía eléctrica, en específico lo relacionado a la iluminación. Que según datos de la Secretaría de Energía en promedio el 40% de lo que se paga en el recibo de la Comisión Federal de Electricidad es por este concepto.

La tecnología de punta en iluminación, es la realizada con los diodos emisores de luz (led), y gracias a sus grandes ventajas hace que el uso de estos luminarios sea lo más eficiente en el mercado. Debido a su bajo consumo de energía eléctrica, así como su eficiencia energética, la convierte en la mejor opción en iluminación en nuestros días.

En la actualidad la calidad ya no es un lujo, sino una necesidad y exigencia natural de nuestros clientes y nuestro mercado; es por eso que el área administrativa de la empresa TECNOLOGÍA INNOVALUZ DE MÉXICO, S.A DE C.V. ha decidido desempeñar sus actividades de una forma óptima y eficaz. Para así tener la oportunidad de ofrecer a sus clientes productos de calidad garantizada.

El presente manual de procedimientos describe todas las actividades y los procedimientos necesarios e indispensables, para lograr de manera correcta, eficaz y eficiente la certificación de lámparas de led's en la empresa TECNOLOGÍA INNOVALUZ DE MÉXICO, S.A DE C.V.

Este manual establece la coherencia, validez y continuidad del sistema administrativo. Se puede definir como un instrumento de vital importancia que compete a todo el personal de esta empresa, puesto que el propósito primordial es dejar en el pasado la tradición oral y crear un presente de tradición escrita.

Capacitar al personal, armonizar todas y cada una de las actividades administrativas, hablar el mismo idioma, evitar desviaciones, reducir costos, tiempos y sobre todo vender una imagen que ofrezca un producto de calidad, son las funciones esenciales de este manual de procedimientos.

El presente manual de procedimientos esta compuesto de cinco capítulos.

El **capítulo primero** está conformado por el planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, justificación, alcances y limitaciones.

El **capítulo segundo** comprende toda información relacionada con la empresa, desde antecedentes, marco jurídico, giro empresarial, principales clientes, servicios de la empresa, estructura organizacional, misión, visión y valores.

El **capítulo tercero** consiste en el marco teórico, aquí se mencionan todos los conceptos del manual de procedimientos y su importancia en las empresas.

El **capítulo cuarto** presenta la propuesta del manual de procedimientos administrativos, así como también describe las políticas y funciones de algunas actividades que desempeñan los trabajadores de la empresa.

El **capítulo quinto** esta integrado por resultados, conclusiones, recomendaciones y bibliografía de apoyo.

CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del problema.

El área administrativa de la empresa es la encargada de realizar todos y cada uno de los procesos legales y administrativos para lograr productos que estén a la vanguardia y también ofrecer productos certificados que logren satisfacer las necesidades de los clientes.

Actualmente la empresa carece de un buen control sobre las actividades que desarrollan las personas que ocupan dichos puestos, que aunque ya vienen desempeñando sus actividades de una forma empírica, es decir, basados en la experiencia del personal, ya que el nuevo personal es capacitado por los que ya tienen la experiencia en el puesto. Pero no se cuenta aun con una base documentada de la logística que siguen los empleados, lo cual es lo que se pretende crear.

1.2 Definición del problema.

La empresa TECNOLOGÍA INNOVALUZ DE MÉXICO, S.A DE C.V. no cuenta en la actualidad con un manual de procedimientos para la certificación de sus lámparas de led's por lo cual, es indispensable contar con un instrumento, el cual pueda auxiliar de manera eficaz la realización de las actividades antes mencionadas de forma óptima.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo general.

Elaborar un manual de procedimientos para la certificación de lámparas de led's en la empresa Tecnología Innovaluz de México, S. A. de C. V. que permita describir de forma sistemática las actividades que deben desarrollarse en el área administrativa, asegurando la exactitud y la calidad en los procesos mediante este manual de procedimientos.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Crear un documento de procedimientos a seguir para que el área administrativa cumpla de manera satisfactoria con las actividades que realizan.

- Crear un documento de procedimientos a seguir para que el personal que colabora apoyando al área administrativa cumpla de manera satisfactoria con las actividades que realizan.

- Proporcionar una guía de los procesos administrativos adecuados a seguir (que dependencias recurrir, que formatos hay que llenar, que registros deben hacerse, etc.)

1.4 Justificación.

- Diseñar y ofrecer productos de calidad que contribuyen al ahorro de energía con el compromiso de respetar al medio ambiente.
- Establecer los lineamientos a seguir para obtener una simplificación en los procesos administrativos y/o poder optimizarlos.
- Ofrecer una estructura adecuada, dado que el objetivo principal de este departamento es realizar sus actividades administrativas de una manera eficaz y eficiente.
- Optimizar las funciones que este departamento realiza. Al contar con un documento donde se establecen las funciones y actividades que realiza el personal de dicho departamento. Ya que nos da la oportunidad de analizar y mejorar de esta manera, la logística de cómo realizan sus labores cotidianas.

1.5 Alcances y limitaciones.

ALCANCE:

El presente manual, esta enfocado a la certificación de lámparas de led´s de exteriores única y exclusivamente de la empresa TECNOLOGÍA INNOVALUZ DE MÉXICO, S.A DE C.V. Esto se refiere a **lámparas de alumbrado público** según normas oficiales mexicanas. Dicho manual queda abierto a posibles

modificaciones dependiendo de las revisiones que le realicen los directivos de la empresa.

LIMITACIONES:

Al elaborar el presente “MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CERTIFICACIÓN DE LÁMPARAS DE LED’S EN LA EMPRESA TECNOLOGÍA INNOVALUZ DE MÉXICO, S.A DE C.V.”. Se tuvieron algunas limitaciones como la falta de información en libros y en la internet, también hubo algunas complicaciones al elaborarlo ya que el representante legal de la empresa TECNOLOGÍA INNOVALUZ DE MÉXICO, S.A DE C.V. tubo que cancelar algunos procesos de la certificación por falta de tiempo y del factor económico primordialmente.

CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1 Antecedentes de la empresa.

Tecnología Innovaluz de México, S. A. de C. V., es una empresa surgida de un proyecto del Grupo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, A.C. (GICDT), que es un grupo de jóvenes desarrolladores de proyectos con alto índice de innovación ocupados en la generación de autoempleos con base a egresados talentosos de diversas ingenierías y licenciaturas de la región y la unión con un grupo de empresarios exitosos chiapanecos y del centro del país, que conocen el mercado de las luminarias. **Tecnología Innovaluz de México, S.A. de C.V. (INNOVALUZ)** tiene la misión de ser una empresa competitiva de innovación en iluminación, desarrollando productos de calidad que contribuyen al ahorro de energía con el compromiso de respetar al medio ambiente.

Dentro del acta constitutiva de la empresa (Acta Constitutiva, 2009), en el artículo tercero, apartado IV, se plasma el hacer investigación científica y tecnológica, transferencias de tecnología, desarrollo de productos materiales y procesos de producción, investigación y desarrollo de tecnología, entre otras, por lo que se cuenta con un área de **“Innovación Tecnológica”**, donde surge la línea de investigación: diseño y desarrollo de luminarias a base de LED`s con bajo consumo de energía, siendo el objetivo principal, desarrollar mediante eco diseños, luminarias de bajo consumo energético para diversos fines específicos (oficinas, casa-habitación o interiores, luminarias de alumbrado público, iluminación de negocios, fábricas (bodegas), albercas, anuncios, ambientación de espacios y decoración, entre otros.

Las estrategias dentro de la empresa para desarrollar la línea de investigación, adoptó en su organigrama el Departamento de **“Vinculación y Gestión Tecnológica”**, en el que se contempla de acuerdo al acta constitutiva de Innovaluz (2009), en su artículo trigésimo sexto, inciso e, separar un porcentaje (recursos económicos) que la asamblea de socios designe, para ejercerlos en el desarrollo tecnológico e investigación científica sustentable, y en su inciso d, del

mismo artículo, separar un porcentaje (de igual manera que la asamblea designe), para cubrir derechos de uso de patentes y marcas registradas utilizadas en la sociedad para realizar su objeto social, a favor de los inventores o propietarios de las invenciones o registros.

Por lo que la empresa también trabaja en el desarrollo de patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y marcas para sus productos, generándolos preferiblemente en vinculación con sectores educativos y/o centros de investigación, así como organizaciones, colegios y/o asociaciones civiles. La vinculación con las instituciones de educación superior (IES), centros de investigación y colegios o asociaciones de profesionistas y profesionales; sin duda alguna generaran productos patentables en México y el extranjero, a favor de las partes que en ella intervengan, todo mediante convenios o acuerdos de colaboración.

Tecnología Innovaluz de México, S. A. de C. V. diseña y fabrica productos de iluminación con un bajo consumo energético comprometido con el medio ambiente, sus luminarias cuentan con mayor durabilidad, lo que beneficia la no generación de residuos sólidos contaminantes en corto tiempo, ofrece también servicios de proyectos especiales y estratégicos para empresas o instituciones que deseen ahorrar en sus consumos energéticos en el rubro de iluminación por el cambio de tecnologías de lámparas fluorescentes a luminarias con tecnología INNOVALUZ.

Así también Innovaluz es una empresa que sabe que los grandes retos de la sociedad actual son la disminución del crecimiento demográfico y la disminución del consumo energético, es en este último punto, donde la empresa se encarga de realizar desarrollos tecnológicos continuos con mejoras tanto en su eco diseño como en su proceso de manufactura.

En el año 2010, INNOVALUZ en colaboración con el GICDT, participaron en el XIV Certamen del Premio Nacional de Ahorro de Energía Eléctrica, convocatoria emitida por la Comisión Federal de Electricidad a través del Fideicomiso para el

Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), quiénes otorgan este reconocimiento público en forma anual, a las empresas industriales, comerciales y de servicios, micro y pequeñas empresas de consultoría y de servicios energéticos que se hayan destacado por los esfuerzos desarrollados y los logros obtenidos en el uso racional y eficiente de la energía eléctrica. Esta participación en conjunto INNOVALUZ-GICDT los hizo acreedores al Premio Nacional de Ahorro de Energía Eléctrica, 2º. Lugar, en la categoría: Instituciones Educativas, Centros de Investigación y Empresas de Consultoría y de Servicios Energéticos.

2.2 Marco jurídico.

Se solicitó permiso ante la Secretaría de Relaciones Exteriores para la Constitución de la Sociedad Mercantil denominada **Tecnología Innovaluz de México, S.A. de C.V.**, el cual consta de 5,000 acciones con valor nominal de \$1,000.00 (Mil Pesos 00/100 M.N.) cada una.

Está regulada por las diferentes leyes, reglamentos y códigos establecidos en el país, entre los que destacan la Ley General de Sociedad Mercantiles, Ley de Impuesto sobre la Renta, Ley de Impuesto al Valor Agregado, Ley del Impuesto Especial Tasa Única, Ley Federal del Trabajo, Ley del Seguro Social, Ley de INFONAVIT, y sus correspondientes reglamentos.

Así también el cumplimiento de diferentes Normas Oficiales Mexicanas en materia industrial, así como las que establecen cualidades y mecanismos de medición de luminarias. Cabe señalar, que en virtud de no existir actualmente en México, normas relacionadas a la iluminación con led's, se trabaja de manera conjunta con diferentes instancias a nivel nacional para formar parte de diferentes comités en materia, tales como el Fideicomiso de Ahorro de Energía (FIDE), Underwriters Laboratories (UL), Comisión Nacional de Uso Eficiente de Energía (CONUEE), Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE), Hecho en México.

Además del sello FIDE, se trabaja para cumplir con los requisitos del INFONAVIT, para obtener la certificación de Eco tecnología, con miras a formar parte de los proveedores de productos de hipoteca verde.

2.3 Giro empresarial.

Es una empresa competitiva que se dedica a la innovación, fabricación y comercialización de luminarias con tecnología LED para diversas aplicaciones, así como, contribuir a la optimización del consumo de energía eléctrica e incidir en ahorros económicos de sus clientes por este concepto y a la disminución del calentamiento global del planeta.

2.4 Principales clientes.

- BLANCA ESTELA GARIBAY HERNÁNDEZ. NAUCALPAN DE JUÁREZ, EDO. DE MEXICO.
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACIÓN
- CARLOS ALEJANDRO ALTUZAR AGUILAR
- DISTRIBUIDORES DE SUMINISTROS TECNOLÓGICOS AVANZADOS S. DE R.L. DE C.V.
- INDUSTRIA LUMIPARR S.A. DE C.V.
- INFONAVIT
- ENOCH GUTIERREZ CRUZ. PLAZA CRYSTAL LOCAL 2-A.
- OPERADORA TURISTICA DE TUXTLA, S.A. DE C.V.
- PINTURAS Y TEXTURAS MONTEBELLO, S.A. DE C.V.
- MARIA DEL ROSARIO GALDAMEZ PADILLA.
- CONSULTA CURIEL Y ASOCIADOS S.C. DE R.L. DE C.V.
- GLORIA GEORGETTE CARRILLO RUIZ. LOCAL A-17 PLAZA DEL SOL.
- JESUS RASHID ESTEBAN.
- CERAMICA DE CHIAPAS, S.A. DE C.V.
- LAURO MUNDO GUTIERREZ. SUCHIAPA, CHIS.
- GUSTAVO RAFAEL IBAROLA SERRANO.
- MICELI CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.
- MIGUEL ANGEL SANCHEZ HERNANDEZ.
- MORALES ALDUCIN ILUMINACIÓN, S.A. DE C.V.
- MUNICIPIO DE BERRIOZABAL.1A. NORTE Y 1A. PONIENTE S/N.

- SEP- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TAPACHULA.

2.5 Servicios de la empresa.

Los principales servicios y/o productos que ofrece la empresa actualmente son los siguientes:

- Luminario para alumbrado público.
- Lámpara de barra con gabinete.
- Gabinete cuadrado para interiores con tres barras de led´s.
- Gabinete clásico para interior con 4 barras de led´s.
- Gabinete clásico para interior con 6 barras de led´s.
- Gabinete clásico para interior con 8 barras de led´s.
- Gabinete de lujo con 2 barras de led´s.
- Gabinete de lujo con 4 barras de led´s.
- Gabinete de lujo con 6 barras de led´s.
- Reflector de led´s RGB.
- Reflector de exterior.
- Cuenca I empotrado a piso.

2.6 Estructura organizacional.

En la figura 2.6.1 se muestra el organigrama principal de la empresa.

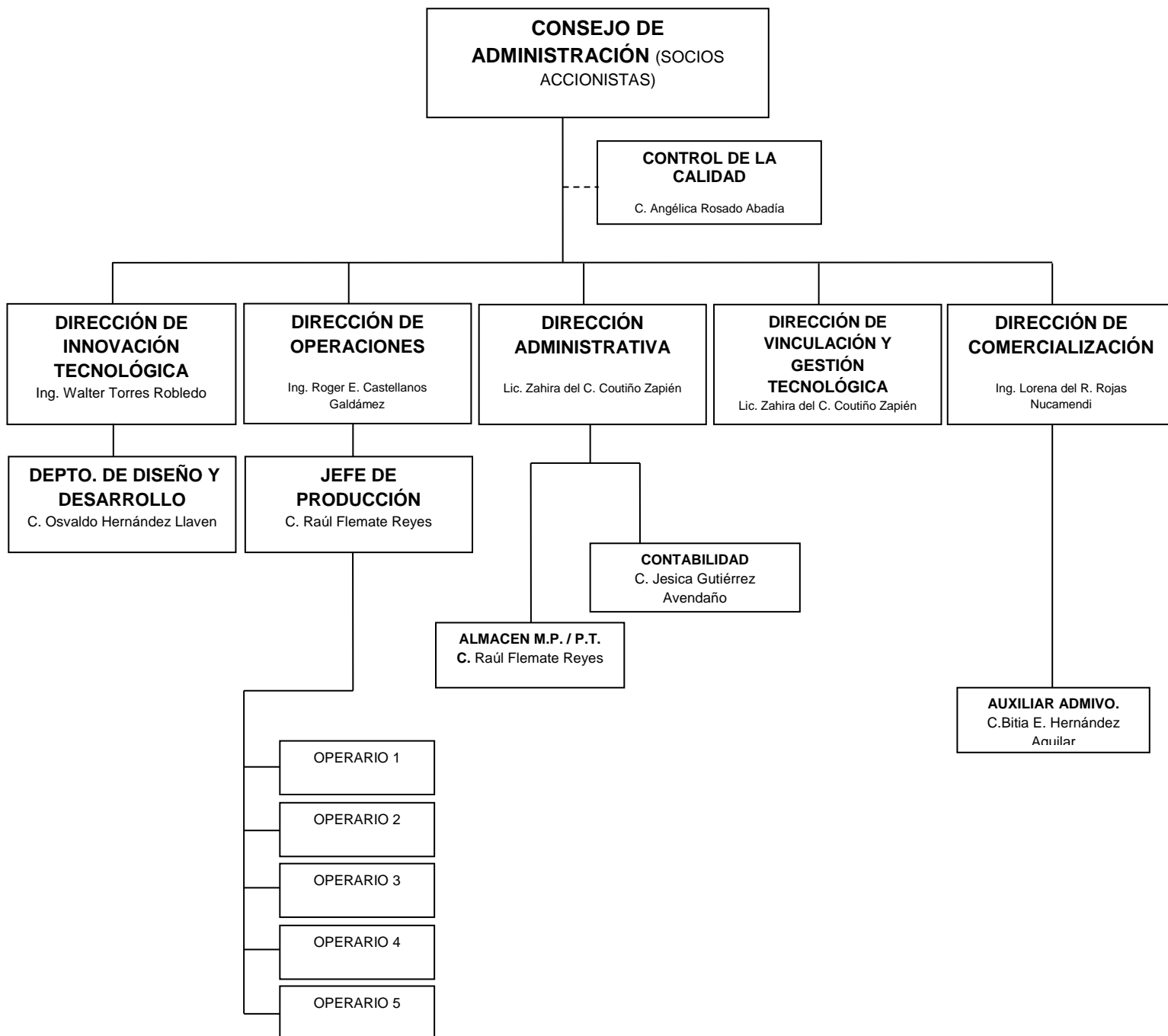


Figura 2.6.1. Organigrama principal.

2.7 Misión, visión y valores.

2.7.1 MISIÓN

Somos una empresa competitiva de innovación en iluminación, desarrollando productos de calidad que contribuyen al ahorro de energía con el compromiso de respetar al medio ambiente.

2.7.2 VISIÓN

Ser una empresa competitiva y reconocida por la innovación, fabricación y comercialización de productos para iluminación, aplicando sistemas de vanguardia y calidad, contribuyendo al bienestar de nuestro entorno.

2.7.3 VALORES

- ✓ Armonía
- ✓ Innovación
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Respeto al medio ambiente
- ✓ Calidad

CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO

3.1 Introducción

Los manuales de procedimientos son también llamados como manuales de operación, manuales administrativos, de integración organizacional, de práctica estándar, de instrucción sobre el trabajo, de rutinas del trabajo, de trámites y metodología del trabajo, entre otros.

G. Kellog (1983). Explica que “El manual de procedimientos presenta sistemas y técnicas específicas. Señala el procedimiento preciso a seguir para lograr el trabajo de todo el personal de oficina o de cualquier otro grupo de trabajo que desempeña responsabilidades específicas. Un procedimiento por escrito significa establecer debidamente un método estándar para ejecutar algún trabajo”.

Las siguientes frases de L. Littlefield (1983). Amplía la explicación: “procedimiento es la secuencia de etapas para llevar a cabo un determinado tipo de trabajo”. “Es importante que los procedimientos de operación se registren por escrito y se pongan a disposición del personal y se pongan en un manual. La existencia de un manual de operaciones sirve para la administración aumentar su certeza de que los empleados utilizan los métodos y procedimientos prescritos al llevar a cabo su tarea. El manual ofrece además al personal una guía del trabajo, guía que resulta particularmente valiosa para orientar a los nuevos empleados”.

Siempre existe un mejor modo de hacer cualquier tarea y una que se encuentre este método, debe establecerse como el método que precisamente ha de seguirse. El hecho de que se utilice uniformemente los mejores métodos que existen para hacer la tarea es una causa de gran derroche de tiempo y de esfuerzo en las oficinas. El manual de procedimientos persigue ese objetivo.

3.2 Concepto de manual

Un manual es un documento que contiene, en forma ordenada y sistemática, información y/o instrucciones sobre historias, organización, políticas y procedimientos de una empresa, que se consideran necesarias para la mejor ejecución del trabajo.

Como puede verse, es un instrumento importante en la administración, puesto que los manuales persiguen la mayor eficacia en la ejecución del trabajo asignado al personal, para alcanzar los objetivos de la empresa.

George R. Ferry (1983). Dice que “un manual de oficina es un registro escrito de información e instrucciones que concierne al empleado y puede ser utilizado para orientar los esfuerzos de un empleado en una empresa. En realidad es un libro, una fuente de datos que se cree son esenciales para la mejor realización de las tareas”. Los manuales, agregan, una sencilla, directa, uniforme y autorizada de presentar la información que trata los deberes y responsabilidades de un empleado, los reglamentos bajo los cuales tendrá que trabajar y las políticas y prácticas de la empresa.

3.3 Diversos tipos de manuales

Los autores hacen diferentes clasificaciones de los manuales, a los que designan como nombres diversos, pero pueden resumirse de la siguiente manera:

La primera clasificación se refiere al contenido del manual y se desprende de la propia definición de manual que se ha dado. Así habrá manuales de:

- a) Historias de la empresa
- b) Organización de la empresa
- c) Políticas de la empresa

- d) Procedimientos de la empresa
- e) Contenido múltiple, que trate de dos o más de estos temas.

La segunda clasificación atiende a la función específica o área de actividad que trate el manual. Así puede haber manuales de:

- f) Ventas
- g) Producción
- h) Personal
- i) Otras funciones
- j) Generales que se ocupen de dos o más de esta área

3.4 Tipos de manuales de procedimientos

Un manual de procedimiento se puede clasificar en diversos tipos, las más importantes se muestran en dos categorías, los que están enfocados en la fábrica a taller y los de la oficina.

- Los procedimientos del primer grupo son aquellos identificados como la fábrica, taller, patio de mantenimiento, etc. Quedan incluidos aquí los procedimientos que se emplean en la fabricación, construcción y mantenimiento de objetos y el manejo de las partes y materiales empleados.
- Los procedimientos de oficina son aquellos que se identifican con la función administrativa en su sentido más amplio, quedan comprendidos en este

grupo aquellos procedimientos generalmente identificados como operación de oficina tales como el manejo de documentos, programas de trabajo, dibujos, diseño de ingeniería, normas de trabajo que se utilizan en la empresa.

Los diferentes organismos (públicos o privados) tienen necesidad de manuales diferentes. El tipo de manual se determina dando respuesta al propósito que se han de lograr. En ciertos casos, solo sirve a un objetivo: y en otros, se logran varios objetivos.

3.5 Concepto de procedimiento.

- Según la real academia española. Un procedimiento o proceso, es la sucesión cronológica o secuencia de operaciones concatenadas, y su método de ejecución que realizadas con una o varias personas, constituye una unidad y son necesarias para realizar una función o un aspecto de ella.
- Un procedimiento es, pues una rutina de trabajo.
- Se puede hablar, de un procedimiento de “manejo de correspondencia”, “compra de equipo”, “selección de personal” etc.
- Un procedimiento es una serie de pasos secuenciales interrelacionados que un gerente puede aplicar a un fin en identificar el problema. Una vez que el problema ha sido identificado con claridad, lo mismo sucede con el procedimiento a seguir.
- Procedimiento es una serie de pasos secuenciales relacionados entre sí que puede usarse para enfrentar un problema estructurado.

- Es una guía para la acción por que detalla en forma precisa e inflexible cómo se va a desarrollar tal o cual actividad. Es una secuencia de labores debidamente ordenadas, cuyo objetivo principal es llevar a cabo una determinada labor. Los procedimientos se apoyan de los objetivos y políticas, ya que son consecuencias de los mismos.

3.6 Importancia de los procedimientos.

Se requiere de conocer las labores de la empresa detalladamente con el objeto de establecer un sistema de operación ya que no es posible que cada persona, sección, o departamento, lleve a cabo sus operaciones sin orden.

El establecimiento de procedimientos tiende a establecer el orden, pues procura detallar cada operación ordenada cronológicamente, explicando la manera de hacer cada paso, señalando los responsables, en fin, estableciendo una rutina que deberá invariablemente seguirse cada vez que se presente un caso semejante.

El establecimiento de procedimientos, cada vez forma parte de un sistema, pues esta última denominación denota un conjunto de objetivos comunes, forma la estructura administrativa de las empresas. los procedimientos existen en todos los niveles de la organización: más generales y menos numerosos en los altos niveles; en mayor número, más detallado y estricto en los puestos inferiores.

La tendencia de los procedimientos es formar hábitos de actividades que de otra manera requerirán estudios, discusiones, etc.; esto limita la iniciativa, pero al mismo tiempo permite que el trabajo más remunerado puede ser ejecutado por empleados de un nivel menor en este sentido, lo cual significa un ahorro permanente para el futuro, si bien en el presente implica un gasto de tiempo en ocasiones significativo.

En la preparación de los procedimientos es necesario considerar lo siguiente:

- Los procedimientos deben de ser cuidadosamente planeados, de acuerdo con la ciencia y las técnicas con las que se relacionan.
- Los procedimientos deben de estar en constante estudio para simplificar o eliminar las duplicaciones.
- Debe ilustrar claramente las actividades que implican especificando los recursos utilizables, los gastos, el tiempo y los esfuerzos requeridos.
- Conviene que los procedimientos se consignen por escrito; que sean conocidos y debidamente aplicados, esto a través de los llamados “manuales”, facilitando el adiestramiento de nuevo personal y disminuyendo el tiempo y costo de operación.
- Deben de tener una especialización, para que por medio de está se aproveche al máximo el incremento de las habilidades, los conocimientos y experiencia de los trabajadores.

Los procedimientos se basan en hechos y no en suposiciones, por lo cual es aconsejable que el formular un procedimiento se tome en cuenta los materiales, el tipo de trabajo y el objetivo.

También existe una relación bastante estrecha entre un método y u procedimiento; su relación la encontramos al saber que un método es parte de un procedimiento.

3.7 Definición de un método.

Según la real academia española. Método es la manera de efectuar una labor determinada tomando debidamente en cuenta el objetivo, las facilidades disponibles, el gasto total de dinero, tiempo y esfuerzo, mediante la planeación metódica el gerente podrá:

1. Mejorar la eficiencia de su equipo.
2. Comparar el rendimiento de cada miembro del grupo.
3. Contar con una base practica para la capacitación individual y de grupo.
4. Lograr una calidad uniforme de los métodos de sus subordinados.

3.8 Reglas para la formulación de procedimientos.

Procedimientos son aquellos que señalan la secuencia cronológica más eficiente para obtener los mejores resultados en cada función concreta de una empresa.

Los procedimientos son como el seccionamiento funcional de cada acto administrativo. La ultima división, en opinión de muchos, se da en los métodos, lo que corresponden a unidades de acción indivisibles. Pero los métodos son ya más bien de carácter técnico y no administrativo; en cambio, el procedimiento formado por varios métodos en secuencia, si lo es.

Así, tenemos el procedimiento para tomar decisiones, para la selección de personal, etc. Los procedimientos se dan en todos los niveles de una empresa,

pero lógicamente más numerosas en los niveles de operación, a diferencia de las políticas que se forman.

Es característico que los procedimientos pasen, en varias ocasiones por departamentos que se hallan bajo distintas autoridades. Ello hace más necesario que deban de fijarse con mayor precisión.

3.8.1 Contenido de las reglas para la formulación de procedimientos.

1ra Regla.

Los procedimientos deben fijarse por escrito y de preferencia gráficamente, porque de esa manera pueden ser mejores comprendidos, analizados, etc. Así las gráficas de procedimientos, las de flujo, los cuadros de distribución de trabajo, etc., permiten determinar mejor lo que sobra, lo que falta y lo que puede combinarse mejor.

Eliminar, combinar, alterar el orden y mejorar, suelen ser las cuatro reglas básicas que se dan para analizar un procedimiento gráfico consignado. El hacerlo así permite explicarlo mejor, enseñarlo, resolver dudas etc.

2da Regla.

Los procedimientos deben de ser periódicamente revisados, a fin de evitar tanto la rutina, que constituye un defecto, como la súper- especialización, que es un exceso.

Muy fácilmente en una empresa se emplean procedimientos anticuados y poco eficientes por una inherencia natural. La revisión revelara que procedimientos pueden ser cambiados, mejorados, etc. Pero también pueden ocurrir que, en el afán de especializarse y mejorar, se separen actividades que eran eficientemente realizadas por un mismo departamento o individuo; esto origina tan solo que una misma pieza, forma, documento, etc., esté pasando por diferentes manos y/o departamentos sin razón alguna. La revisión indicará en este caso que actividades conviene consolidar en una sola persona o departamento.

3ra Regla.

Debe evitarse siempre la duplicidad de procedimientos. Con mucha frecuencia los departamentos están haciendo lo mismo, claro que enfocado desde un ángulo diferente, lo cual puede ser conveniente, pero en la mayoría de los casos convendrá dejar un solo departamento o una sola persona encargada de ese procedimiento, del que todo debe aprovecharse.

3.9 Definiciones de manual de procedimientos.

- Según la real academia española. Los manuales de procedimientos contienen los componentes de la metodología utilizada por la organización, para poner en práctica el sistema de enunciado y descrito en el manual de la calidad es de carácter voluntario.
- Los manuales de políticas y procedimientos son manuales que documentan las actividades y procesos que desarrolla cada una de las áreas de la organización.
- Un manual de procedimiento constituye una guía práctica sobre cómo llevar a cabo las cosas para todos los empleados.

3.10 ¿Para qué sirven los manuales de procedimientos?

Los manuales de procedimientos sirven para:

- Uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.
- Simplificar la determinación de responsabilidad por fallas o errores.
- Facilitar las labores de auditoría, la evaluación del control interno y su vigilancia.
- Enseñar el trabajo a nuevos empleados.
- Aumentar la eficiencia de los empleados, indicándoles lo que deben de hacer y cómo deben de hacerlo.
- Facilitar la supervisión del trabajo.

- Permitir que tanto el empleado, como sus jefes, sepan si el trabajo está bien hecho, haciendo posible una calificación objetiva de méritos.
- Facilitar la selección de empleados en caso de vacantes.
- Ayudar a la coordinación del trabajo y evitar duplicaciones y lagunas.
- Constituir una base para el análisis posterior del trabajo y el mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos.
- Reducir los costos al aumentar la eficiencia general.

3.11 Que debe contener el manual:

Es recomendable que todo manual de procedimiento conste de tres secciones a saber:

Regla de ejecución: Estas señalan por escrito, en un texto claro y conciso, los objetivos que se pretenden alcanzar, las políticas a seguir y exponen en una secuencia ordenada las principales operaciones o pasos de que se compone el procedimiento y la manera de realizarla.

Diagramas: Estos podrán ser:

- a) Organigramas o cartas de organización del departamento o departamentos a cuyo cargo esté el procedimiento.
- b) Fluxogramas o cartas de flujo, que expresan gráficamente las secuencias de las distintas operaciones de que se compone un procedimiento o parte de él, incluyendo información adicional necesaria, según su formato y su

propósito, como distancia recorrida, tiempos empleados, método de ejecución etc.

Formas: Esta sección contendrá un ejemplar con todas sus copias, de cada una de las formas que se utilizan en las distintas operaciones del procedimiento, bien sean llenadas con un ejemplo, o con instrucciones de utilización, en caso necesario.

3.12 Necesidades de los manuales.

3.12.1 El manual como instrumento de comunicación.

En esencia, los manuales presentan un medio de comunicar las decisiones de la administración, concernientes a organizar políticas y procedimientos. En la administración moderna, el volumen y la frecuencia de dichas decisiones van en aumento. Las empresas progresistas han llegado a considerar sus estructuras organizacionales, planteamientos de políticas, y prácticas de procedimientos, simplemente como elementos de la administración que pueden y deben de cambiar tan a menudo como se requiere para capitalizar nuevas oportunidades y afrontar la competencia.

En la actualidad se pone en empeño en el uso del manual para comunicar información relativa a “cambio”. Se diseñan los manuales con vista a su legibilidad, sencillez y flexibilidad. El trabajo de desarrollo de los manuales se considera como el de mantener informado a la persona de los cambios en las actitudes de la dirección, más bien que de tratar al mismo tiempo la gráfica de las organizaciones y poner las políticas y procedimientos en forma de libro permanente.

3.13 Pasos básicos de un manual de procedimientos.

Existen consideraciones breves que pueden llevar a la elaboración de un manual de procedimientos. Esta se define a continuación:

- **Que va a hacerse:** Planeación, formulación de objetivos, especificaciones de los productos y servicios, etc.
- **Cuando debe de hacerse:** Prioridad, secuencia y programación de la producción de servicios, etc.
- **Quien va a ejecutarlo:** Organización, delegación de autoridad, división y coordinación del trabajo y relaciones funcionales.
- **Disponibilidad de los recursos necesarios:** Con quien hacerlo, adquisición de abastecimiento, construcción, mantenimiento, administración del personal, etc.

3.14 Estrategia para documentar procedimientos.

Muchas veces se elaboran los procedimientos y se posterga la identificación de instrucciones de trabajo. En otras ocasiones se decide diseñar procedimientos y se omiten las instrucciones de trabajo y los registros. Incluso en oportunidades se han observado grupos que elaboran procedimientos y consideran registro a todo documento de calidad. Este documento definitivamente obstaculiza la implantación adecuada del modelo y en muchos casos genera más burocracia de la debida y por ende contribuye a incrementos y costos.

Una vez que se tienen los procedimientos identificados, se debe de iniciar su respectiva documentación. Ahora bien, ¿qué es lo que se debe hacer? El modelo exige, y es práctica internacional, que por cada procedimiento se haga de manera congruente lo siguiente:

3.14.1 Identificaciones de instrucción de trabajo.

Por cada procedimiento se debe de identificar si se requiere instrucciones de trabajo. La instrucción de trabajo es información que explica en detalle el cómo se efectúa una operación concreta. Las modalidades comúnmente utilizadas son: lista de verificación, flujo gramas, tablas de decisiones y ayudas visuales. Las instrucciones de trabajo, cuando se requiere, puede referirse a los procedimientos e incluirse como anexo.

3.14.2 Identificación de registro.

Se entiende como registro todo documento o dato que puede representarse a terceros para demostrar que se está cumpliendo con un requerimiento de la norma. El registro “es el aval de que se cumplió con una exigencia”. En cada procedimiento se debe de identificar con exactitud los documentos o datos que podrán servir como requisitos.

3.14.3 Documentos de calidad.

Dentro de la nominación de documentos de calidad están los procedimientos, las instrucciones de trabajo, los registros y los documentos o datos que la gerencia del sistema crea que sirva para sustentar las actividades.

3.14.4 Diagrama de procesos.

Para mejorar el trabajo se debe de saber exactamente en que consiste y, excepto en el caso de trabajos muy simples y cortos, rara vez se tiene la certeza de conocer todos los detalles de la tarea. Por lo tanto, se deberá de observar todos los detalles y registrarlos.

3.14.5 Registro y análisis de proceso.

Con el análisis de los procesos se trata de eliminar las principales deficiencias en ellos y además de lograr la mejor distribución posible de la maquina, equipo y área de trabajo dentro de la planta.

Para lograr este propósito, la simplificación del trabajo se ayuda de diagramas, que son el diagrama de proceso y el diagrama de flujo o circulación.

3.15 Diagrama de proceso.

Definición: Según Ben Graham (2002). Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándoles mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidades consideradas y tiempos requeridos.

Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones.

Las siguientes definiciones, cubren el significado de estas clasificaciones:

Símbolo

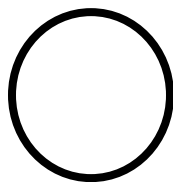


Figura 3.15.1 Actividad: Operación.

Definición: Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.

Ejemplos: Tornear la pieza, tiempo de secado de una pintura, un cambio en un proceso, apretar una tuerca, barrenar una placa, dibujar un plato etc.

Símbolo

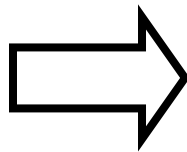


Figura 3.15.2 Actividad: Transporte.

Definición: Ocurre cuando un objeto o un grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.

Ejemplos: Mover material a mano, en una plataforma de monorraíl, en banda transportadora, etc. Si es una operación tal como pasteurizado, un recorrido de un horno, etc., los materiales van avanzando sobre una banda y no se considera como transporte esos movimientos.

Símbolo



Figura 3.15.3 Actividad: Inspección.

Definición: Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para probar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características.

Ejemplos: Revisar las botellas que están saliendo de un horno, pesar un rollo de papel, cortar un cierto número de piezas, leer instrumentos medidores de presión, temperatura, etc.

Símbolo



Figura 3.15.4 Actividad: Demora.

Definición: Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con estos se retardar el siguiente paso planeado.

Ejemplos: Esperar un elevador, o cuando una serie de piezas hace cola para ser pesada o hay varios materiales en una plataforma esperando al nuevo paso de proceso.

Símbolo

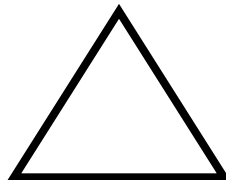


Figura 3.15.5 Actividad: Demora.

Definición: Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.

Ejemplos: Almacén general, cuarto de herramientas, banco de almacén entre las maquinas. Si el material se encuentra depositado en un cuarto para sufrir alguna modificación necesaria en el proceso, no se considera almacenaje sino operación; tal sería el caso de curar tabaco, madurar cerveza, etc.

Símbolo

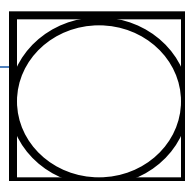


Figura 3.15.6 Actividad: Combinada.

Definición: Ocurre cuando se desea identificar actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dicha actividad se combinan en un círculo inscrito en el cuadro.

3.16 Realización del diagrama de flujo.

Los diagramas de flujo son una parte importante del desarrollo del procedimiento, debido a que por su sencillez grafica permite ahorrar muchas explicaciones.

Los diagramas de flujo son medios gráficos que sirven principalmente para:

- Describir las etapas de un proceso y entender cómo funcionan.
- Apoyar el desarrollo de métodos y procedimientos.
- Dar seguimiento a los productos
- Identificar a los clientes y los proveedores de un proceso.
- Planificar, diseñar y revisar procesos con alto valor agregado, identificando las oportunidades de mejora.
- Diseñar nuevos procesos
- Documentar el método estándar de operación de un proceso.
- Facilitar el entretenimiento y capacitación de nuevos empleados
- Hacer presentaciones directivas.

3.17 Otros símbolos básicos para elaborar un diagrama de flujo.



Figura 3.17.1 Rectángulo

El símbolo **actividad** es un rectángulo que designa una actividad. Dentro de cada rectángulo se incluye una breve descripción de cada actividad.

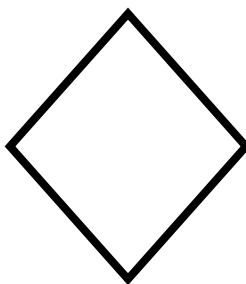


Figura 3.17.2 Rombo

El símbolo de **decisión** es un rombo. Señala el punto en el que hay que tomar una decisión a partir de él, se ramifica en dos o más guías el camino que puede seguir. La vía tomada depende de la respuesta a la decisión a la pregunta que aparece dentro del rombo. (Si- no, cierto-falso).

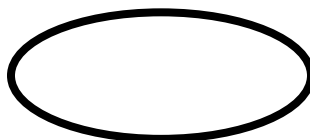


Figura 3.17.3 Ovalo

El símbolo **terminal** es un ovalo que identifica el principio y el final de un proceso, según la palabra dentro del símbolo terminal.

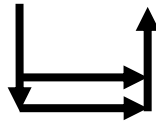


Figura 3.17.4 Líneas de flujo

La **línea de flujo** representa una vía del proceso, que conecta elementos del proceso, actividades, decisiones, documentos, etc. La punta sobre la flecha sobre la línea de flujo indica la dirección del flujo del proceso. Se permite únicamente líneas horizontales y verticales, no inclinadas.

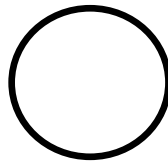


Figura 3.17.5 Círculo

El **conector** es un círculo que se utiliza para indicar la continuidad del diagrama de flujo. Se utiliza cuando el diagrama de flujo abarca dos o más hojas y se desea hacer referencia a una actividad anterior o posterior a la que se está describiendo.

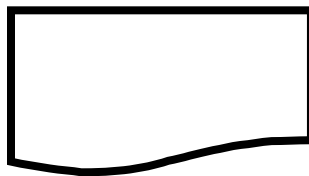


Figura 3.17.6 Documento

El símbolo **documento** representa un documento generado por el proceso, y es donde se almacena la información recabada.

3.18 Como elaborar un diagrama de flujo para apoyar el desarrollo de los procedimientos.

Los pasos que se recomiendan seguir para la elaboración de un proceso son:

1. Enliste las personas o departamentos que participan en el procedimiento, dividiendo una hoja blanca en tantas, columnas como personas o departamentos que participen en el procedimiento.
2. Enliste los símbolos anteriormente mostrados y defina la secuencia lógica, detallada y completa de los pasos que siguen las personas o departamentos involucrados en el proceso.
3. Asegúrese de que todas las líneas y conectores estén debidamente unidos. Sobre todo, los rombos de decisión deben de indicar el camino que siguen.
4. Verifique que todos los textos dentro de cada símbolo, empiecen con el verbo de acción.
5. Revise que el diagrama de flujo este completo. Que todo lo que se hace en realidad, corresponda a lo ahí plasmado. Sométalo a consideración de otras personas.
6. Pruebe la validez del diagrama, verificando que se muestre lo que es, con lo que debería ser.
7. Una vez aprobado el diagrama, inicie con el desarrollo del procedimiento correspondiente.

8. Identifique el diagrama de flujo de cada actividad con el número que le corresponde dentro del procedimiento correspondiente.

3.19 ¿Qué es la certificación?

Según el *Centro de Estudios de Medición y Certificación de Calidad*, (CESMEC) la certificación, es el procedimiento mediante el cual una tercera parte diferente e independiente del productor y el comprador, asegura por escrito que un producto, un proceso o un servicio, cumple los requisitos especificados, convirtiéndose en la actividad más valiosa en las transacciones comerciales nacionales e internacionales. Es un elemento insustituible, para generar confianza en las relaciones cliente-proveedor.

Un sistema de certificación es aquel que tiene sus propias reglas, procedimientos y forma de administración para llevar a cabo una certificación de conformidad. Dicho sistema, debe de ser objetivo, fiable, aceptado por todas las partes interesadas, eficaz, operativo, y estar administrado de manera imparcial y honesta. Su objetivo primario y esencial, es proporcionar los criterios que aseguren al comprador que el producto que adquiere satisface los requisitos pactados.

De acuerdo a CESMEC, todo sistema de certificación debe contar con los siguientes elementos:

- Existencia de Normas y/o Reglamentos.
- Existencia de Laboratorios Acreditados.
- Existencia de un Organismo de Certificación Acreditado.

3.19.1 Beneficios de la Certificación.

A nivel nacional:

- Ayuda a mejorar el sistema de calidad industrial.
- Protege y apoya el consumo de los productos nacionales.
- Prestigio internacional de los productos nacionales certificados.
- Da transparencia al mercado.

A nivel internacional:

- Ayuda los intercambios comerciales, por la confianza y la simplificación.
- Protege las exportaciones contra las barreras técnicas.
- Protege la calidad del consumo.

Para los gobiernos.

La certificación, asegura que los bienes o servicios cumplen requisitos obligatorios relacionados con la salud, la seguridad, el medio ambiente etc. Sirve como medio de control en importaciones y exportaciones. Es una herramienta importante en la evaluación de proveedores, en procesos contractuales y para verificar que el bien adjudicado en un proceso contractual, sea entregado cumpliendo con los requisitos establecidos en los pliegos de condiciones.

Para la industria.

La certificación le permite demostrar el cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en los acuerdos contractuales o que forman parte de las obligaciones legales.

Para el consumidor.

La certificación lo protege en la adquisición de productos o servicios de mala calidad. El consumidor puede acceder a medios donde puede presentar sus reclamos o sugerencias frente a los productos certificados.

3.20 ¿Qué es un LED?

Según la *enciclopedia libre universal* menciona que un led (de la sigla inglesa LED: Light-Emitting Diode: "diodo emisor de luz", también "diodo luminoso") es un diodo semiconductor que emite luz. Se usan como indicadores en muchos dispositivos, y cada vez con mucha más frecuencia, en iluminación. Presentado como un componente electrónico en 1962, los primeros ledes emitían luz roja de baja intensidad, pero los dispositivos actuales emiten luz de alto brillo en el espectro infrarrojo, visible y ultravioleta.

Cuando un led se encuentra en polarización directa, los electrones pueden recombinarse con los huecos en el dispositivo, liberando energía en forma de fotones. Este efecto es llamado electroluminiscencia y el color de la luz (correspondiente a la energía del fotón) se determina a partir de la banda de energía del semiconductor. Por lo general, el área de un led es muy pequeña (menor a 1 mm), y se pueden usar componentes ópticos integrados para formar su patrón de radiación. Los ledes presentan muchas ventajas sobre las fuentes de luz incandescente como un consumo de energía mucho menor, mayor tiempo de vida, tamaño más pequeño, gran durabilidad y fiabilidad. Los ledes que pueden iluminar un cuarto son relativamente costosos y requieren una corriente más precisa y una protección térmica a comparación de las lámparas fluorescentes.

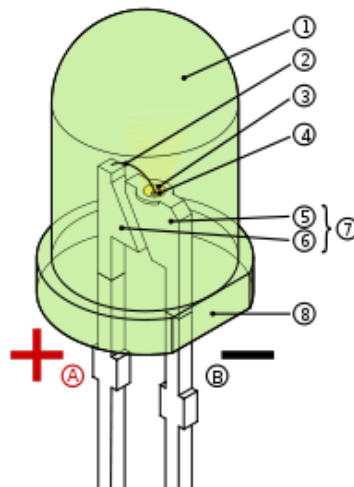
Los ledes se usan en aplicaciones tan diversas como iluminación de aviación, iluminación automotriz (específicamente las luces de posición traseras, direccionales e indicadores) así como en las señales de tráfico. El tamaño compacto, la posibilidad de encenderse rápido, y la gran fiabilidad de los ledes han permitido el desarrollo de nuevas pantallas de texto y vídeo, mientras que sus altas frecuencias de operación son también útiles en tecnologías avanzadas de comunicaciones. Los ledes infrarrojos también se usan en unidades de control remoto de muchos productos comerciales incluyendo televisores, reproductores de DVD, entre otras aplicaciones domésticas.

3.21 Funcionamiento físico.

En la figura 3.21.1 se muestran ledes de diferentes colores. Y en la figura 3.21.2 se muestra la conformación de un led.



Figura 3.21.1 Ledes de distintos colores.



A	Ánodo
B	Cátodo
1	Lente/encapsulado epóxico
2	Contacto metálico
3	Cavidad reflectora
4	Terminación del semiconductor
5	Yunque
6	Plaqueta
7	
8	Borde plano

Figura 3.21.2 Conformación de un led.

El funcionamiento normal consiste en que, en los materiales conductores, un electrón al pasar de la banda de conducción a la de valencia, pierde energía; esta energía perdida se puede manifestar en forma de un fotón desprendido, con

una amplitud, una dirección y una fase aleatoria. El que esa energía perdida cuando pasa un electrón de la banda de conducción a la de valencia se manifieste como un fotón desprendido o como otra forma de energía (calor por ejemplo) va a depender principalmente del tipo de material semiconductor. Cuando un diodo semiconductor se polariza directamente, los huecos de la zona p se mueven hacia la zona n y los electrones de la zona n hacia la zona p; ambos desplazamientos de cargas constituyen la corriente que circula por el diodo.

Si los electrones y huecos están en la misma región, pueden recombinarse, es decir, los electrones pueden pasar a "ocupar" los huecos, "cayendo" desde un nivel energético superior a otro inferior más estable. Este proceso emite con frecuencia un fotón en semiconductores de banda prohibida directa (*direct bandgap*) con la energía correspondiente a su banda prohibida (véase semiconductor). Esto no quiere decir que en los demás semiconductores (semiconductores de banda prohibida indirecta o *indirect bandgap*) no se produzcan emisiones en forma de fotones; sin embargo, estas emisiones son mucho más probables en los semiconductores de banda prohibida directa (como el nitruro de galio) que en los semiconductores de banda prohibida indirecta (como el silicio).

La emisión espontánea, por tanto, no se produce de forma notable en todos los diodos y solo es visible en diodos como los ledes de luz visible, que tienen una disposición constructiva especial con el propósito de evitar que la radiación sea reabsorbida por el material circundante, y una energía de la banda prohibida coincidente con la correspondiente al espectro visible. En otros diodos, la energía se libera principalmente en forma de calor, radiación infrarroja o radiación ultravioleta. En el caso de que el diodo libere la energía en forma de radiación ultravioleta, se puede conseguir aprovechar esta radiación para producir radiación visible, mediante sustancias fluorescentes o fosforescentes que absorban la radiación ultravioleta emitida por el diodo y posteriormente emitan luz visible.

El dispositivo semiconductor está comúnmente encapsulado en una cubierta de plástico de mayor resistencia que las de vidrio que usualmente se emplean en las lámparas incandescentes. Aunque el plástico puede estar coloreado, es solo por razones estéticas, ya que ello no influye en el color de la luz emitida. Usualmente un led es una fuente de luz compuesta con diferentes partes, razón por la cual el patrón de intensidad de la luz emitida puede ser bastante complejo. En la figura 3.21.3 se muestran leds de color azul.



Figura 3.21.3 Ledes azules.

Para obtener buena intensidad luminosa debe escogerse bien la corriente que atraviesa el led; para ello, hay que tener en cuenta que el voltaje de operación va desde 1,8 hasta 3,8 voltios aproximadamente (lo que está relacionado con el material de fabricación y el color de la luz que emite) y la gama de intensidades que debe circular por él varía según su aplicación. Valores típicos de corriente directa de polarización de un led corriente están comprendidos entre los 10 y los 40 mA. En general, los ledes suelen tener mejor eficiencia cuanto menor es la corriente que circula por ellos, con lo cual, en su operación de forma optimizada, se suele buscar un compromiso entre la intensidad luminosa que producen (mayor

cuanto más grande es la intensidad que circula por ellos) y la eficiencia (mayor cuanto menor es la intensidad que circula por ellos).

3.22 Tecnología LED/OLED

En corriente continua (CC), todos los diodos emiten cierta cantidad de radiación cuando los pares electrón-hueco se recombinan; es decir, cuando los electrones caen desde la banda de conducción (de mayor energía) a la banda de valencia (de menor energía), emitiendo fotones en el proceso. Indudablemente, por ende, su color dependerá de la altura de la banda prohibida (diferencias de energía entre las bandas de conducción y valencia), es decir, de los materiales empleados. Los diodos convencionales, de silicio o germanio, emiten radiación infrarroja muy alejada del espectro visible. Sin embargo, con materiales especiales pueden conseguirse longitudes de onda visibles. Los ledes e IRED, tienen geometrías especiales para evitar que la radiación emitida sea reabsorbida por el material circundante del propio diodo, lo que sucede en los convencionales. En la tabla 3.22.1 se muestran algunos compuestos que se utilizan en la construcción de ledes.

Tabla 3.22.1 Compuestos empleados en la construcción de ledes		
Compuesto	Color	Long. de onda
Arseniuro de galio (GaAs)	Infrarrojo	940 nm
Arseniuro de galio y aluminio (AlGaAs)	Rojo e infrarrojo	890 nm
Arseniuro fosfuro de galio (GaAsP)	Rojo, anaranjado y amarillo	630 nm
Fosfuro de galio (GaP)	Verde	555 nm
Nitruro de galio (GaN)	Verde	525 nm
Seleniuro de zinc (ZnSe)	Azul	

Nitruro de galio e indio (InGaN)	Azul	450 nm
Carburo de silicio (SiC)	Azul	480 nm
Diamante (C)	Ultravioleta	
Silicio (Si)	En desarrollo	

Los primeros diodos construidos fueron los diodos infrarrojos y de color rojo, permitiendo el desarrollo tecnológico posterior la construcción de diodos para longitudes de onda cada vez menores. En particular, los diodos azules fueron desarrollados a finales de los años noventa por Shuji Nakamura, añadiéndose a los rojos y verdes desarrollados con anterioridad, lo que permitió, por combinación de los mismos, la obtención de luz blanca. El diodo de seleniuro de zinc puede emitir también luz blanca si se mezcla la luz azul que emite con la roja y verde creada por fotoluminiscencia. La más reciente innovación en el ámbito de la tecnología led son los diodos ultravioleta, que se han empleado con éxito en la producción de luz negra para iluminar materiales fluorescentes.

Tanto los diodos azules como los ultravioletas son caros respecto de los más comunes (rojo, verde, amarillo e infrarrojo), siendo por ello menos empleados en las aplicaciones comerciales.

Los ledes comerciales típicos están diseñados para potencias del orden de los 30 a 60 mW. En torno a 1999 se introdujeron en el mercado diodos capaces de trabajar con potencias de 1 vatio para uso continuo; estos diodos tienen matrices semiconductoras de dimensiones mucho mayores para poder soportar tales potencias e incorporan aletas metálicas para disipar el calor (véase convección) generado por efecto Joule.

Hoy en día, se están desarrollando y empezando a comercializar ledes con prestaciones muy superiores a las de hace unos años y con un futuro prometedor en diversos campos, incluso en aplicaciones generales de iluminación. Como ejemplo, se puede destacar que Nichia Corporation ha desarrollado ledes de luz blanca con una eficiencia luminosa de 150 lm/W, utilizando para ello una corriente

de polarización directa de 20 miliamperios (mA). Esta eficiencia, comparada con otras fuentes de luz solamente en términos de rendimiento, es aproximadamente 1,7 veces superior a la de la lámpara fluorescente con prestaciones de color altas (90 lm/W) y aproximadamente 11,5 veces la de una lámpara incandescente (13 lm/W). Su eficiencia es incluso más alta que la de la lámpara de vapor de sodio de alta presión (132 lm/W), que está considerada como una de las fuentes de luz más eficientes.

El comienzo del siglo XXI ha visto aparecer los diodos OLED (ledes orgánicos), fabricados con materiales polímeros orgánicos semiconductores. Aunque la eficiencia lograda con estos dispositivos está lejos de la de los diodos inorgánicos, su fabricación promete ser considerablemente más barata que la de aquellos, siendo además posible depositar gran cantidad de diodos sobre cualquier superficie empleando técnicas de pintado para crear pantallas en color.

El OLED (*organic light-emitting diode*: 'diodo orgánico de emisión de luz') es un diodo basado en una capa electroluminiscente que está formada por una película de componentes orgánicos, y que reaccionan a una determinada estimulación eléctrica, generando y emitiendo luz por sí mismos.

No se puede hablar realmente de una tecnología OLED, sino más bien de tecnologías basadas en OLED, ya que son varias las que hay, dependiendo del soporte y finalidad a la que vayan destinados.

Su aplicación es realmente amplia, mucho más que, en el caso que nos ocupa (su aplicación en el mundo de la informática), cualquier otra tecnología existente.

Pero además, las tecnologías basadas en OLED no solo tienen una aplicación puramente como pantallas reproductoras de imagen, sino que su horizonte se amplía al campo de la iluminación, privacidad y otros múltiples usos que se le pueda dar.

Las ventajas de esta nueva tecnología son enormes, pero también tiene una serie de inconvenientes, aunque la mayoría de estos son totalmente circunstanciales, y desaparecerán en unos casos conforme se siga investigando en este campo y en otros conforme vaya aumentando su uso y producción.

Una solución tecnológica que pretende aprovechar las ventajas de la eficiencia alta de los ledes típicos (hechos con materiales inorgánicos principalmente) y los costes menores de los OLED (derivados del uso de materiales orgánicos) son los Sistemas de Iluminación Híbridos (Orgánicos/Inorgánicos) basados en diodos emisores de luz. Dos ejemplos de este tipo de solución tecnológica los está intentado comercializar la empresa Cyberlux con los nombres de HWL (*Hybrid White Light*: 'luz blanca híbrida') y HML (*Hybrid Multicolor Light*: 'luz multicolor híbrida'), cuyo resultado puede producir sistemas de iluminación mucho más eficientes y con un coste menor que los actuales.

3.23 Aplicaciones.

En las figuras 3.23.1, 3.23.2 y 3.23.3 se muestran algunas de las pocas aplicaciones que tienen los ledes.



Figura 3.23.1 Pantalla de ledes en el Estadio de los Arkansas Razorbacks.



Figura 3.23.2 La pantalla en Fremont Street en Las Vegas es la más grande.



Figura 3.23.3 Ledes aplicados al automovilismo, vehículo con luces diurnas de ledes.

Los diodos infrarrojos (IRED) se emplean desde mediados del siglo XX en mandos a distancia de televisores, habiéndose generalizado su uso en otros electrodomésticos como equipos de aire acondicionado, equipos de música, etc., y en general para aplicaciones de control remoto, así como en dispositivos detectores, además de ser utilizados para transmitir datos entre dispositivos electrónicos como en redes de computadoras y dispositivos como teléfonos móviles, computadoras de mano, aunque esta tecnología de transmisión de datos ha dado paso al bluetooth en los últimos años, quedando casi obsoleta.

Los ledes se emplean con profusión en todo tipo de indicadores de estado (encendido/apagado) en dispositivos de señalización (de tránsito, de emergencia, etc.) y en paneles informativos (el mayor del mundo, del NASDAQ, tiene 36,6 metros de altura y está en Times Square, Manhattan). También se emplean

en el alumbrado de pantallas de cristal líquido de teléfonos móviles, calculadoras, agendas electrónicas, etc., así como en bicicletas y usos similares. Existen además impresoras con ledes.

El uso de ledes en el ámbito de la iluminación (incluyendo la señalización de tráfico) es moderado y es previsible que se incremente en el futuro, ya que sus prestaciones son superiores a las de la lámpara incandescente y la lámpara fluorescente, desde diversos puntos de vista. La iluminación con ledes presenta indudables ventajas: fiabilidad, mayor eficiencia energética, mayor resistencia a las vibraciones, mejor visión ante diversas circunstancias de iluminación, menor disipación de energía, menor riesgo para el medio ambiente, capacidad para operar de forma intermitente de modo continuo, respuesta rápida, etc.

Asimismo, con ledes se pueden producir luces de diferentes colores con un rendimiento luminoso elevado, a diferencia de muchas de las lámparas utilizadas hasta ahora, que tienen filtros para lograr un efecto similar (lo que supone una reducción de su eficiencia energética). Cabe destacar también que diversas pruebas realizadas por importantes empresas y organismos han concluido que el ahorro energético varía entre el 70 y el 80% respecto a la iluminación tradicional que se utiliza hasta ahora. Todo ello pone de manifiesto las numerosas ventajas que los ledes ofrecen en relación al alumbrado público.

Los ledes de luz blanca son uno de los desarrollos más recientes y pueden considerarse como un intento muy bien fundamentado para sustituir los focos o bombillas actuales (lámparas incandescentes) por dispositivos mucho más ventajosos. En la actualidad se dispone de tecnología que consume el 92% menos que las lámparas incandescentes de uso doméstico común y el 30% menos que la mayoría de las lámparas fluorescentes; además, estos ledes pueden durar hasta 20 años y suponer el 200% menos de costes totales de propiedad si se comparan con las lámparas o tubos fluorescentes convencionales. Estas características convierten a los ledes de luz blanca en una alternativa muy prometedora para la iluminación.

También se utilizan en la emisión de señales de luz que se transmiten a través de fibra óptica. Sin embargo esta aplicación está en desuso ya que actualmente se opta por tecnología láser que focaliza más las señales de luz y permite un mayor alcance de la misma utilizando el mismo cable. Sin embargo en los inicios de la fibra óptica eran usados por su escaso coste, ya que suponían una gran ventaja frente al coaxial (aún sin focalizar la emisión de luz).

Pantalla de ledes: pantalla muy brillante, formada por filas de ledes verdes, azules y rojos, ordenados según la arquitectura RGB, controlados individualmente para formar imágenes vivas, muy brillantes, con un altísimo nivel de contraste, entre sus principales ventajas frente a otras pantallas se encuentran: buen soporte de color, brillo extremadamente alto (lo que le da la capacidad de ser completamente visible bajo la luz del sol), altísima resistencia a impactos.

3.24 Conexión.

Para conectar ledes de modo que iluminen de forma continua, deben estar polarizados directamente, es decir, con el polo positivo de la fuente de alimentación conectada al ánodo y el polo negativo conectado al cátodo. Además, la fuente de alimentación debe suministrarle una tensión o diferencia de potencial superior a su tensión umbral. Por otro lado, se debe garantizar que la corriente que circula por ellos no exceda los límites admisibles, lo que dañaría irreversiblemente al led. (Esto se puede hacer de manera sencilla con una resistencia R en serie con los ledes). En la figura 3.24.1 se ilustran unos circuitos sencillos que muestran cómo polarizar directamente ledes.

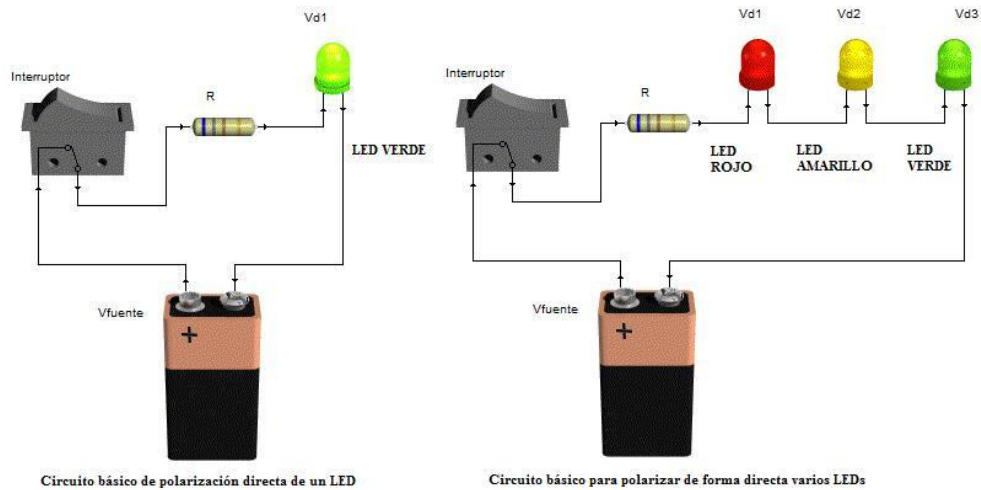



Figura 3.24.1 Circuito sencillo para leds.

La diferencia de potencial (d. d. p.) varía de acuerdo a las especificaciones relacionadas con el color y la potencia soportada.

En términos generales, pueden considerarse de forma aproximada los siguientes valores de diferencia de potencial:

- Rojo = 1,8 a 2,2 voltios.
- Anaranjado = 2,1 a 2,2 voltios.
- Amarillo = 2,1 a 2,4 voltios.
- Verde = 2 a 3,5 voltios.
- Azul = 3,5 a 3,8 voltios.
- Blanco = 3,6 voltios.

CAPITULO 4: PROPUESTA DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	PROCEDIMIENTO: 4.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-01
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			


4.1.1 Razón social.- Incluya el nombre de su empresa, tal y como aparece en los documentos oficiales.- (Acta constitutiva, declaraciones de impuestos, etc.).

4.1.2 Nombre comercial.- Señale el nombre con el cuál se conoce a su empresa en el mercado.

4.1.3 Domicilio.- Señale el domicilio fiscal y el domicilio en el cuál se realizará el proyecto.

4.1.4 Introducción.- De manera breve describa sus instalaciones, en este punto señale servicios del inmueble, describa el espacio, cómo se conforma, áreas de trabajo y esparcimiento. Utilice palabras sencillas, intentando dar una idea general del espacio en el que se realizará el proyecto. Si se trata de una industria, describa el proceso productivo.

ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ
MARCOS ANTONIO RUIZ CASTILLEJOS	ING. WALTER TORRES ROBLEDO	ING. WALTER TORRES ROBLEDO

 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	<p>PROCEDIMIENTO: 4.2</p> <p>OBJETIVO DEL PROYECTO.</p>	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-02
<p>ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL</p>		FECHA	DICIEMBRE 2011
		TIPO DE DOCTO.	MANUAL
		No.DE REVISIÓN	1

4.2.1 Objetivo.- Defina en una línea el propósito central del proyecto.


4.2.2 Acciones generales.- Agregue un párrafo breve que describa las acciones que se proponen; indique los equipos a sustituir y sus especificaciones. Describa las acciones a desarrollar y los equipos que se instalarán, incluya potencias nominales, marcas y modelos de equipos.

 En proceso de Certificación ISO 9001:2008	PROCEDIMIENTO: 4.3 ANÁLISIS DE LA FACTURACIÓN ELÉCTRICA.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-03
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			

4.3.1 Facturación eléctrica.- Con Base en la información que arroja el recibo de CFE, llene la tabla 4.3.1.1.

Tabla 4.3.1.1. Facturación eléctrica.


PERIODO	DEMANDA (KW)	CONSUMO (kWh)	IMPORTE C/IVA	PRECIO MEDIO \$/KWH C/IVA	PRECIO MEDIO \$/KWH S/IVA
TOTAL	-			-	-
PROMEDIO					

 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	<p>PROCEDIMIENTO: 4.4 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS ACTUALES.</p>	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-04
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
<p>ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL</p>			

4.4.1 Equipos actuales.- Describa los equipos instalados; cantidad; áreas en que se encuentran; tipo de equipos; marca; modelo; número de serie; capacidades y señale la capacidad total instalada.




Nota.- El número de serie no aplica con sistemas de iluminación.

 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	<p>PROCEDIMIENTO: 4.5 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS PROPUESTOS.</p>	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-05
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
<p>ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL</p>			

4.5.1 Equipos a instalar.- Describa brevemente los equipos a instalar indicando marca, modelo, número de catálogo.- Recuerde que en todos los casos en que sea posible, se optará con aquellos con Sello FIDE.




 En proceso de Certificación ISO 9001:2008	PROCEDIMIENTO: 4.6 MEDICIONES.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-06
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			

4.6.1 Condiciones actuales.- Con el apoyo de un multímetro o analizador de redes, y teniendo como referencia la placa de datos del equipo, elabore una tabla de equipos actuales; señale el nombre e identifique el equipo; marca; modelo; potencia nominal; voltaje y datos de operación y unidades. Y llene la tabla 4.6.1.1.

Tabla 4.6.1.1 Condiciones actuales.

EQUIPO	Voltaje V	Corriente	Factor de Potencia	Potencia kW
		I	F.P.	
Equipo #1				
Equipo #2				
Equipo #3				
Equipo #4				
TOTAL	-	-		

$$kW = \frac{V \times I \times F.P. \times \sqrt{3}}{1000} \quad \text{Para sistemas trifásicos}$$

 En proceso de Certificación ISO 9001:2008	PROCEDIMIENTO: 4.7 CÁLCULO DEL CONSUMO DEL EQUIPO ACTUAL.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-07
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			

4.7.1 Condiciones actuales.- Con base en las mediciones anteriores, realice el cálculo del consumo total; de la demanda y capacidad total de los equipos instalados.- Para ello considere la información de la tabla 4.7.1.1, si es necesario ajuste para integrar información adicional.


Tabla 4.7.1.1 Condiciones actuales.

SISTEMA ACTUAL

EQUIPOS	Capacidad unitaria	Relación de Eficiencia	Carga Unitaria kW	No. de unidades	Capacidad Total T.R.	Capacidad Total kW	Periodo de Operación Horas/Añ	Consumo Anual KWh
TOTAL								

1/ Eficiencia Obtenida a través de mediciones eléctricas a los equipos actuales.

Nota.- Ejemplo aplicable a un aire Acondicionado.

 En proceso de Certificación ISO 9001:2008	PROCEDIMIENTO: 4.8 CÁLCULO DEL CONSUMO DEL EQUIPO PROPUESTO.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-08
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			


4.8.1 Condiciones de equipos propuestos.- Con base en las información de los catálogos que entrega el fabricante calcule el consumo de los equipos propuestos, tal y como se muestra en la tabla 4.8.1.1.

Tabla 4.8.1.1 Condiciones de equipos propuestos.

SISTEMA PROPUESTO

Equipo	Capacidad unitaria T.R.	Relación de Eficiencia kW/T.R.	Carga Unitaria kW	Numero de unidades	Capacidad Total T.R.	Capacidad Total kW	Periodo de Operación Horas/Año	Consumo Anual KWh
TOTAL								

1/ Eficiencia Obtenida de especificaciones técnicas del equipo

 En proceso de Certificación ISO 9001:2008	PROCEDIMIENTO: 4.9 CÁLCULO DE AHORROS.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-09
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			

4.9.1 Ahorro energético.- Realice un comparativo de ahorros entre el sistema actual y el propuesto. Condense la información en la tabla 4.9.1.1.

Tabla 4.9.1.1 Ahorro energético.

Resumen Sistemas

Concepto	Sistema		Ahorro %
	Actual	Propuesto	
Carga (kW)			
Consumo (kWh)			
Precio Medio (\$/kWh)			
Importe Anual (\$)			


1/ Precio medio promedio del año anterior de operación

4.9.2 Resumen de ahorros.- Finalmente compare la facturación inicial contra los ahorros que se obtendrán con los equipos y medidas propuestas. Calcule también el periodo simple de recuperación, con base en los ahorros estimados y la inversión total. Vacíe la información obtenida en la tabla 4.9.2.1.

Tabla 4.9.2.1 Resumen de Ahorros totales

Concepto	Facturación Actual	Ahorros Esperados	
		unitario	%
Demanda Facturable (kW)			
Consumo Total (kWh)			
Importe Anual (\$)			
Inversión (\$) <u>1/</u>			
Periodo de Recuperacion (Años)			

1/ Incluye I.V.A.

 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>4.10</p> <p>RECOMENDACIONES Y ANEXOS.</p>	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-10
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
<p>ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL</p>			

4.10.1 Recomendaciones.- Con base en lo observado en el estudio realice sugerencias sobre los siguientes aspectos: Ajuste temperatura, Obstrucción de Equipos, Infiltraciones, Mantenimiento y toda la información adicional que considere útil para soportar el proyecto.

4.10.2 Anexos.- Mediciones eléctricas detalladas por equipos y sistemas. Catálogos e información técnica de equipos propuestos. Material gráfico de equipos actuales. Otras informaciones de los equipos o del proceso que soporten el proyecto. Detallar mediciones en la tabla 4.10.2-a.

Tabla 4.10.2-a Mediciones de equipos propuestos.

Catalogo de equipos propuestos				
EQUIPO	Voltaje	Corriente		Potencia kW
	V	I	Factor de Potencia F.P.	
Equipo #1				
Equipo #2				
Equipo #3				
Equipo #4				
TOTAL	-	-		

4.11 FLUJOGRAMA DEL PROCESO GENERAL PARA LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS.

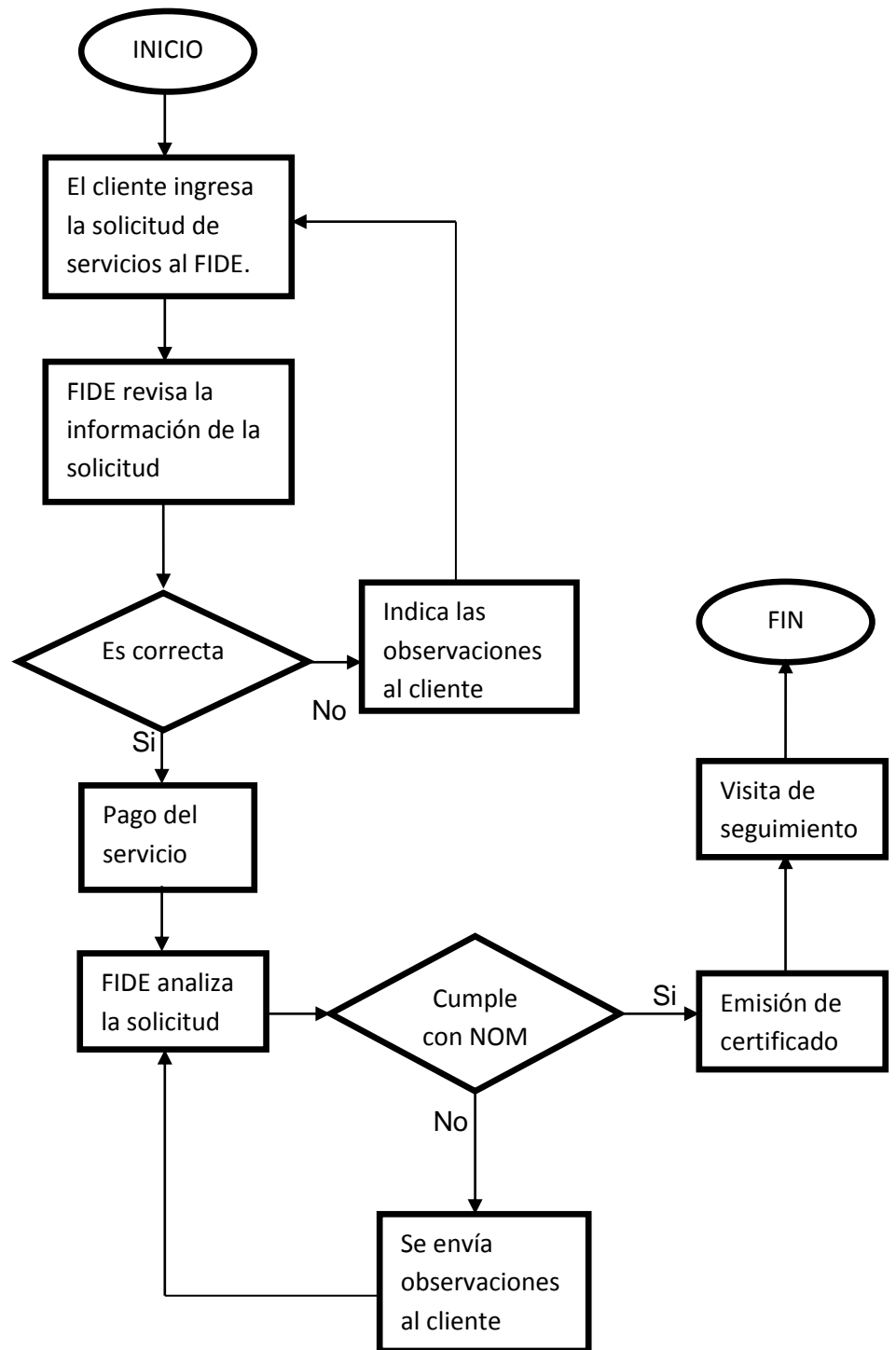



Figura 4.11.1 Flujograma de certificación.

CAPITULO 5: RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Resultados

- El presente manual quedó como propuesta para lograr la correcta certificación de los productos en la empresa Tecnología Innovaluz de México, S. A. de C. V. en particular la lámpara de led's para exteriores. Cabe mencionar que este manual se aplicó en la empresa **PINTURAS Y TEXTURAS MONTEBELLO, S.A DE C.V.** como una *prueba piloto*.
- También al aplicar los procedimientos establecidos en este manual se estará ahorrando tiempo y esfuerzo para la certificación de las lámparas.
- La persona encargada de la certificación de las lámparas, cuenta ya con un instrumento escrito, el cual servirá como una guía para que pueda llevar a cabo la certificación de las lámparas.
- El presente manual fue aplicado a la empresa **PINTURAS Y TEXTURAS MONTEBELLO, S.A DE C.V.** A continuación se detallan los datos de la empresa requeridos en el manual.

 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	<p>PROCEDIMIENTO: 4.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.</p>	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-01
		FECHA	DICIEMBRE 2011
<p>ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL</p>		TIPO DE DOCTO.	MANUAL
		No.DE REVISIÓN	1

4.1.1 Razón social.- PINTURAS Y TEXTURAS MONTEBELLO, S.A DE C.V.

4.1.2 Nombre comercial.- MONTEBELLO.

4.1.3 Domicilio.- AND. 4 PTE SUR, No. 119 FRACC. LOS SABINOS, TUXTLA GTZ. CHIAPAS.


4.1.4 Introducción.-Las empresas e instituciones gubernamentales se encuentran en una dinámica de generar ahorros de energía eléctrica en sus operaciones diarias, debido a los incrementos en los precios en la generación de energía, así también por el compromiso que se ha realizado a nivel mundial de conservar nuestro medio ambiente y reducir la emisión de gases efecto invernadero.

Uno de los gastos más significativos en el sector productivo y gubernamental es el del consumo de energía eléctrica, en específico lo relacionado a la iluminación. Que según datos de la Secretaría de Energía en promedio el 40% de lo que se paga en el recibo de la Comisión Federal de Electricidad es por este concepto.

La tecnología de punta en iluminación, es la realizada con los diodos emisores de luz (led), y gracias a sus grandes ventajas hace que el uso de estos luminarios sea lo más eficiente en el mercado. Debido a su bajo consumo de energía eléctrica, así como su eficiencia energética, la convierte en la mejor opción en iluminación en nuestros días.

La empresa mexicana TECNOLOGÍA INNOVALUZ DE MÉXICO SA de CV, a través de su departamento de ingeniería e innovación tecnológica, ha desarrollado luminarias altamente eficientes, que ofrece al mercado, productos de alta calidad, certificados y garantizados para brindarnos iluminación acorde a las necesidades de nuestra empresa así también para dar cumplimiento a las NOM-025-STPS-2008 y NOM-007-ENER-1995.

Debido a los altos costos en nuestro consumo de energía eléctrica y el compromiso en coadyuvar con el gobierno federal en bienestar de nuestro país en materia de ahorro de energía eléctrica, y aprovechar las luminarias de leds de tecnología mexicana, se realiza el presente **PROYECTO DE ILUMINACIÓN SUSTENTABLE CON TECNOLOGÍA LED PARA GENERAR AHORROS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN PINTURAS Y TEXTURAS MONTEBELLO, S.A DE C.V.**

 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	PROCEDIMIENTO: 4.2 OBJETIVO DEL PROYECTO.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-02
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			

4.2.1 Objetivo.- DEMOSTRAR LA VIABILIDAD ECONÓMICA Y ECOLÓGICA DEL USO DE LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE LA MARCA INNOVALUZMR EN PINTURAS Y TEXTURAS MONTEBELLO, S.A DE C.V. , QUE SE GENERAN CON EL AHORRO EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DERIVADO DE LA SUSTITUCIÓN DE LAS LUMINARIAS FLUORESCENTES COMPACTAS E INCANDESCENTES UTILIZADAS ACTUALMENTE.

4.2.2 Acciones generales.- DENTRO DE LAS ACCIONES GENERALES QUE SE PRETENDEN REALIZAR ESTA EL CAMBIO DE LAS LUMINARIAS ACTUALES CON EL FIN DE AHORRAR EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.


SISTEMA ACTUAL	NÚMERO UNIDADES	SISTEMA PROPUESTO	NÚMERO UNIDADES
Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	191	Led INNOVALUZ	191
Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	65	Led INNOVALUZ	65
Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	44	Led INNOVALUZ	44
Fluorescente 2X21 T12 Sobreponer	20	Led INNOVALUZ	20
Fluorescente 4X21 T12 Sobreponer	3	Led INNOVALUZ	3
Fluorescente 4X21 T12 Sobreponer	10	Led INNOVALUZ	10
Incandescente 60W	148	Led INNOVALUZ	148
Halógeno 35W MR-16	27	Led INNOVALUZ	27
MH 1000W Campana Industrial	4	Led INNOVALUZ	4
MH 400 W Proyector	22	Led INNOVALUZ	22
MH 250 W Proyector	6	Led INNOVALUZ	6
MH 400 W Poste	5	Led INNOVALUZ	5
Totales	545		545

 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	PROCEDIMIENTO: 4.3 ANÁLISIS DE LA FACTURACIÓN ELÉCTRICA.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-03
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			

4.3.1 Facturación eléctrica.


ANÁLISIS DE FACTURACIÓN ELÉCTRICA

PERÍODO	DEMANDA FACTURABLE kW	CONSUMO ENERGÍA kWh	F.P. %	IMPORTE CON IVA \$	PRECIO MEDIO S/INVA \$/kWh	Precio Medio c/IVA \$/kWh
ENERO 2010	121.00	33,631.00	79.02	\$75,038.50	\$1.92	\$ 2.23
FEBRERO 2010	80.00	30,497.00	76.35	\$62,553.62	\$1.77	\$ 2.05
MARZO 2010	84.00	28,943.00	74.32	\$50,289.48	\$1.50	\$ 1.74
ABRIL 2010	95.00	29,504.00	79.73	\$47,990.03	\$1.40	\$ 1.63
MAYO 2010	113.00	40,251.00	94.4	\$54,875.19	\$1.18	\$ 1.36
JUNIO 2010	119.00	48,176.00	94.35	\$62,009.14	\$1.11	\$ 1.29
JULIO 2010	108.00	42,352.00	94.09	\$55,499.12	\$1.13	\$ 1.31
AGOSTO 2010	170.00	48,516.00	96.02	\$70,238.31	\$1.25	\$ 1.45
SEPTIEMBRE 2010	148.00	56,109.00	96.26	\$73,081.41	\$1.12	\$ 1.30
OCTUBRE 2010	118.00	47,963.00	96.07	\$65,655.54	\$1.18	\$ 1.37
NOVIEMBRE 2010	134.00	47,657.00	96.11	\$66,462.69	\$1.20	\$ 1.39
DICIEMBRE 2010	91.00	49,356.00	96.03	\$66,408.50	\$1.16	\$ 1.35
PROMEDIO	115.08	41,912.92	89.40	\$62,508.46	\$1.29	\$ 1.49
TOTAL		502,955.00		\$ 750,101.53		

 <small>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</small>	PROCEDIMIENTO: 4.4 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS ACTUALES.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-04
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			


4.4.1 Equipos actuales.

PARTIDA	ÁREA	SISTEMA ACTUAL	NÚMERO UNIDADES	POTENCIA UNITARIA C/BALASTRO W	POTENCIA TOTAL Kw
1	AULAS	Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	191	100	19.1
2	AULAS	Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	65	180	11.7
3	AULAS	Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	44	100	4.4
4	OFICINAS	Fluorescente 2X21 T12 Sobreponer	20	67	1.3
5	OFICINAS	Fluorescente 4X21 T12 Sobreponer	3	134	0.4
6	OFICINAS	Fluorescente 4X21 T12 Sobreponer	10	134	1.3
7	ÁREAS COMUNES	Incandescente 60W	148	60	8.9
8	ÁREAS COMUNES	Halógeno 35W MR-16	27	39	1.1
9	EXTERIORES	MH 1000W Campana Industrial	4	1075	4.3
10	EXTERIORES	MH 400 W Proyector	22	450	9.9
11	EXTERIORES	MH 250 W Proyector	6	290	1.7
12	EXTERIORES	MH 400 W Poste	5	450	2.3
TOTALES			545		66.4

 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	PROCEDIMIENTO: 4.5 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS PROPUESTOS.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-05
		FECHA	DICIEMBRE 2011
		TIPO DE DOCTO.	MANUAL
		No.DE REVISIÓN	1
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			

4.5.1 Equipos a instalar.

PARTIDA	ÁREA	SISTEMA PROPUESTO	NÚMERO UNIDADES	POTENCIA UNITARIA C/BALASTRO W	POTENCIA TOTAL Kw
1	AULAS	Led INNOVALUZ	191	36	6.9
2	AULAS	Led INNOVALUZ	65	36	2.3
3	AULAS	Led INNOVALUZ	44	36	1.6
4	OFICINAS	Led INNOVALUZ	20	36	0.7
5	OFICINAS	Led INNOVALUZ	3	36	0.1
6	OFICINAS	Led INNOVALUZ	10	36	0.4
7	ÁREAS COMUNES	Led INNOVALUZ	148	36	5.3
8	ÁREAS COMUNES	Led INNOVALUZ	27	36	1.0
9	EXTERIORES	Led INNOVALUZ	4	100	0.4
10	EXTERIORES	Led INNOVALUZ	22	100	2.2
11	EXTERIORES	Led INNOVALUZ	6	100	0.6
12	EXTERIORES	Led INNOVALUZ	5	100	0.5
TOTALES			545		22.0

 <small>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</small>	PROCEDIMIENTO: 4.6 MEDICIONES.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-06
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			

4.6.1 Condiciones actuales.

SISTEMA ACTUAL	NÚMERO UNIDADES	POTENCIA UNITARIA C/BALASTRO W	POTENCIA TOTAL Kw
Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	191	100	19.1
Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	65	180	11.7
Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	44	100	4.4
Fluorescente 2X21 T12 Sobreponer	20	67	1.3
Fluorescente 4X21 T12 Sobreponer	3	134	0.4
Fluorescente 4X21 T12 Sobreponer	10	134	1.3
Incandescente 60W	148	60	8.9
Halógeno 35W MR-16	27	39	1.1

*PROCEDIMIENTO: 4.7
CÁLCULO DEL CONSUMO
DEL EQUIPO ACTUAL.*

CÓDIGO	TIM-DG-MDP-07
FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.	MANUAL
No.DE REVISIÓN	1

ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL

4.7.1 Condiciones actuales.

PARTIDA	ÁREA	SISTEMA ACTUAL	NÚMERO UNIDADES	POTENCIA UNITARIA C/BALASTRO W	POTENCIA TOTAL Kw	FACTOR DE DIVERSIDAD	DEMANDA ELÉCTRICA Kw	TIEMPO OPERACIÓN hrs/año	CONSUMO ANUAL kWh/año
1	AULAS	Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	191	100	19.1	1	19.1	2646	50,538.6
2	AULAS	Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	65	180	11.7	1	11.7	2646	30,958.2
3	AULAS	Fluorescente 2X39 T12 Sobreponer	44	100	4.4	1	4.4	2646	11,642.4
4	OFICINAS	Fluorescente 2X21 T12 Sobreponer	20	67	1.3	1	1.3	2646	3,545.6
5	OFICINAS	Fluorescente 4X21 T12 Sobreponer	3	134	0.4	1	0.4	2646	1,063.7
6	OFICINAS	Fluorescente 4X21 T12 Sobreponer	10	134	1.3	1	1.3	2646	3,545.6
7	ÁREAS COMUNES	Incandescente 60W	148	60	8.9	1	8.9	2646	23,496.5
8	ÁREAS COMUNES	Halógeno 35W MR-16	27	39	1.1	1	1.1	2646	2,786.2
9	EXTERIORES	MH 1000W Campana Industrial	4	1075	4.3	1	4.3	2646	11,377.8
10	EXTERIORES	MH 400 W Proyector	22	450	9.9	1	9.9	2646	26,195.4
11	EXTERIORES	MH 250 W Proyector	6	290	1.7	1	1.7	720	1,252.8
12	EXTERIORES	MH 400 W Poste	5	450	2.3	1	2.3	720	1,620.0
TOTALES			545		66.4		66.4		168,022.9

NOTA:

- 1/ Se considera 14 horas de uso diario durante 189 días al año.
- 2/ Se considera 8 horas de uso diario durante 90 días al año.

1/ 2/

HORAS USO DIARIO PROMEDIO			14	8
DÍAS AL AÑO DE USO PROMEDIO			189	90
HORAS TOTALES ANUALES PROMEDIO			2646	720

PROCEDIMIENTO: 4.8
CÁLCULO DEL
CONSUMO DEL
EQUIPO PROPUESTO.

CÓDIGO	TIM-DG-MDP-08
FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.	MANUAL
No.DE REVISIÓN	1

4.8.1 Condiciones de equipos propuestos.

PARTIDA	ÁREA	SISTEMA PROPUESTO	NÚMERO UNIDADES	POTENCIA UNITARIA C/BALASTRO W	POTENCIA TOTAL Kw	FACTOR DE DIVERSIDAD	DEMANDA ELÉCTRICA Kw	TIEMPO OPERACIÓN hrs/año	CONSUMO ANUAL kWh/año
1	AULAS	Led INNOVALUZ	191	36	6.9	1	6.9	2646 ^{1/}	18,193.9
2	AULAS	Led INNOVALUZ	65	36	2.3	1	2.3	2646 ^{1/}	6,191.6
3	AULAS	Led INNOVALUZ	44	36	1.6	1	1.6	2646 ^{1/}	4,191.3
4	OFICINAS	Led INNOVALUZ	20	36	0.7	1	0.7	2646 ^{1/}	1,905.1
5	OFICINAS	Led INNOVALUZ	3	36	0.1	1	0.1	2646 ^{1/}	285.8
6	OFICINAS	Led INNOVALUZ	10	36	0.4	1	0.4	2646 ^{1/}	952.6
7	ÁREAS COMUNES	Led INNOVALUZ	148	36	5.3	1	5.3	2646 ^{1/}	14,097.9
8	ÁREAS COMUNES	Led INNOVALUZ	27	36	1.0	1	1.0	2646 ^{1/}	2,571.9
9	EXTERIORES	Led INNOVALUZ	4	100	0.4	1	0.4	2646 ^{1/}	1,058.4
10	EXTERIORES	Led INNOVALUZ	22	100	2.2	1	2.2	2646 ^{1/}	5,821.2
11	EXTERIORES	Led INNOVALUZ	6	100	0.6	1	0.6	720 ^{2/}	432.0
12	EXTERIORES	Led INNOVALUZ	5	100	0.5	1	0.5	720 ^{2/}	360.0
TOTALES			545		22.0		22.0		56,061.6


NOTA:

1/ Se considera 14 horas de uso diario durante 189 días al año.

2/ Se considera 8 horas de uso diario durante 90 días al año.

1/ 2/

HORAS USO DIARIO PROMEDIO		14	8
DÍAS AL AÑO DE USO PROMEDIO		189	90
HORAS TOTALES ANUALES PROMEDIO		2646	720


 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	PROCEDIMIENTO: 4.9 CÁLCULO DE AHORROS.	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-09
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL			

4.9.1 Ahorro energético.

RESUMEN			
CONCEPTO	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA PROPUESTO	AHORRO
Carga (kW)	66.4	22.0	44.42
Consumo Anual (kWh)	168,023	56,062	111,961.24
Precio Medio (\$/kWh) ^{1/}	\$ 1.95	\$ 1.95	
Importe Anual (\$MN) Incluye IVA	\$ 328,148.70	\$ 109,488.40	\$ 218,660.31
Inversión (\$MN) Incluye IVA	\$ 700,000.00	Recuperación (años)=	3.20

4.9.2 Resumen de ahorros.

Concepto	Facturación Actual	Ahorros estimados	
		Unitario	%
Demanda Facturable (kW)	115.1	22.0	-0.81
Consumo Anual (kWh)	502,955.00	56,061.65	-0.89
Importe Anual (\$) incluye IVA	\$ 750,101.53	\$ 109,488.40	-0.85

 <p>En proceso de Certificación ISO 9001:2008</p>	<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>4.10</p> <p>RECOMENDACIONES Y ANEXOS.</p>	CÓDIGO	TIM-DG-MDP-10
		FECHA	DICIEMBRE 2011
TIPO DE DOCTO.		MANUAL	
No.DE REVISIÓN		1	
<p>ÁREA: DIRECCIÓN GENERAL</p>			

4.10.1 Recomendaciones.

Se recomienda que en las áreas como oficinas, aulas, y espacios muy cerrados se instalen luminarias de leds de luz fría. Además en áreas muy abiertas como en áreas comunes o en exteriores se utilicen luminarias de leds de luz cálida.

También se recomienda dar mantenimiento mensualmente a todos los equipos que consuman energía eléctrica, así como las luminarias.

4.10.2 Anexos.

EQUIPOS PROPUESTOS

SISTEMA ACTUAL	NÚMERO UNIDADES	POTENCIA UNITARIA C/BALASTRO W	POTENCIA TOTAL Kw
Led INNOVALUZ	191	36	6.9
Led INNOVALUZ	65	36	2.3
Led INNOVALUZ	44	36	1.6
Led INNOVALUZ	20	36	0.7
Led INNOVALUZ	3	36	0.1
Led INNOVALUZ	10	36	0.4
Led INNOVALUZ	148	36	5.3
Led INNOVALUZ	27	36	1.0

5.2 Conclusiones

- Es de vital importancia que toda empresa cuente con un manual de procedimientos, ya que la elaboración de un manual de procedimientos nos ayuda de manera significativa, a realizar las actividades, de una forma coherente y lógica.
- La importancia de los manuales, radica en que tanto los gerentes como los demás trabajadores, van y vienen es decir, que son transitorios en cualquier empresa. Pero los manuales quedan con la experiencia de éstos.
- Además se logran obtener mejoras en la capacitación de los trabajadores, tanto de los que laboran dentro de ésta empresa como de los nuevos empleados.
- Mediante el uso de este manual se puede aprovechar la experiencia de los trabajadores, pues de cierta manera son los que ayudaron a la elaboración de este manual.
- Se logra conocer y comprender de una manera clara y oportuna, los procedimientos lógicos y administrativos que deben realizarse para la certificación correcta de los productos de la empresa. A quien o quienes hay que dirigirse, que formatos y/o solicitudes hay que requisitar.

5.3 Recomendaciones

- Es muy indispensable verificar siempre el manual para cualquier duda o aclaración que haya al certificar nuestros productos.
- Nunca hay que dejarse llevar por la experiencia, pues esto nos puede provocar algunas equivocaciones o errores.
- Al tomar cualquier decisión siempre debemos consultar nuestra guía, ya que ésta será como nuestra biblia.
- Tanto en la empresa como en la vida diaria siempre tenemos que tomar decisiones, pero nunca debemos tomar decisiones a la ligera sino siempre consultar algún manual o en su defecto a alguna persona con la experiencia necesaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Diamond, Susan Z. (1983). “Como Preparar Manuales Administrativos”. México. Nueva Editorial Interamericana.
- Gómez Ceja, G. (1994). “Planeación Y Organización De Empresas”. México. Mc Graw Hill.
- Franklin fincowsky, E. (1997). “Organización de empresas, análisis diseño y estructura”. México, fca - Unam.
- Franklin fincowsky, E. (1997). “Manuales administrativos: guía para su elaboración”. México, fca - Unam.
- Gómez ceja. (1997). “Sistemas administrativos”. México, Mc Graw Hill.

CONSULTAS ELECTRONICAS

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Led>.
- <http://www.cesmec.cl/noticias/Certificacion/1.act>
- <http://www.rae.es>