

CAPITULO II

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

2.1. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA ELÉCTRICA COTOPAXI S.A

2.1.1. Antecedentes Históricos

La Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi S.A, sección Alumbrado Público tiene por objeto social prestar servicio eléctrico a los consumidores ubicados en su zona de concesión, dentro de los niveles de calidad establecidos, de conformidad con la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y demás Leyes de la República.

Los cantones que actualmente presta servicio eléctrico son: Pangua, Sigchos, La Maná, Pujilí, Latacunga, Salcedo, Saquisilí. El sistema de Alumbrado Público de ELEPCO S.A, cuenta actualmente con 30.467 luminarias.

Todas las luminarias de Alumbrado Público independientemente de su potencia, modelo o marca tienen inmenso en su funcionamiento un conjunto óptico y eléctrico.

El departamento técnico, sección Alumbrado Público cuenta con 4 grupos de trabajo disponibles los cuales se reparten por zonas dentro de la provincia de Cotopaxi.

2.1.1.1. Área de Concesión

La Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi S.A. según sus estatutos está autorizada para proveer servicio de energía eléctrica en la Provincia de Cotopaxi.

Las instituciones que la antecedieron fueron los Servicios Eléctricos Municipales y luego el Sistema Eléctrico de Latacunga, pero durante la existencia de estas instituciones su infraestructura técnica era muy limitada y estaba muy alejada al cantón La Maná, el cual se encuentra en los confines occidentales, motivo por el cual La Empresa Eléctrica EMELGUR, extendió su influencia a este cantón y electrificó la Ciudad de La Maná y varios de sus recintos.

Por similares razones, la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, dio servicio en el extremo sur al sector de Cunchibamba. Para la distribución y comercialización de la energía eléctrica, ELEPCO S.A., tiene la concesión de los cantones: Latacunga, Salcedo, Pujilí, Saquisilí, Sigchos, Pangua y parte de La Maná de la Provincia de Cotopaxi, con un área aproximada de 3.000 km². Las principales restricciones en la concesión del servicio, lo constituye la ciudad de La Maná y las parroquias de Palo Quemado y las Pampas del cantón Sigchos, que son servidas por las empresas EMELGUR y Santo Domingo respectivamente ELEPCO S.A.

FIGURA N° 2-1; ÁREA DE CONCESIÓN



FUENTE: Investigación de campo
RECOPIADO POR: Postulante

2.1.3. Filosofía Institucional

2.1.3.1. Misión

La misión de la empresa es proveer potencia y energía eléctrica en su área de concesión de la Provincia de Cotopaxi, en forma suficiente, confiable, continua y al precio justo, de tal manera que se tienda al desarrollo socio económico de la sociedad y de los sectores productivos de la provincia.

2.1.3.2. Visión

Constituirse en empresa líder en el suministro de energía eléctrica en el país.

2.1.3.3 Valores Institucionales

Los Valores Institucionales que la Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi S.A. posee son los siguientes; calidad en el servicio, eficiencia, honestidad, responsabilidad social, disciplina, integración, respeto por el medio ambiente, trabajo en equipo, desarrollo del talento humano, liderazgo.

2.1.3.4. Principios Fundamentales

- Disponer de recursos humanos capacitados, motivados y comprometidos con los objetivos institucionales.
- Practicar una gestión gerencial moderna, dinámica, participativa, comprometida en el mejoramiento continuo.
- Disponer de un sistema eléctrico confiable, utilizando tecnología adecuada.
- Tener procesos automatizados e integrados.

2.1.3.5. Principales Debilidades

- Inadecuada infraestructura eléctrica en determinados sectores del área de concesión.
- No disponer de una tarifa regulada que cubra los costos del servicio eléctrico.
- Debido a la tarifa de la dignidad y compensaciones incumplida

2.1.3.6. Plan Estratégico

En su plan estratégico a futuro ELEPCO S.A., se contemplan varios objetivos:

Objetivos Estratégicos Financieros.

- Conseguir anualmente resultados positivos
- Disminuir los costos y gastos
- Reducir pérdidas de energías

Objetivos Estratégico de Clientes.

- Mejorar continuamente la calidad del servicio técnico en el suministro de energía en el área de concesión de la Empresa.
- Implementar planes de acercamiento y participación de la empresa con la comunidad.
- Fortalecer la imagen corporativa.
- Minimizar el impacto ambiental generado por la actividad empresarial.

Objetivos Estratégicos de Procesos

- Mejorar los procesos institucionales

- Cumplir el marco regulatorio
- Optimizar la infraestructura empresarial

Objetivos Estratégicos de Capital Intangibles.

- Impulsar permanentemente el cambio y la innovación
- Gestionar al personal bajo el enfoque de competencias
- Fortalecer la cultura empresarial
- Integrar los sistemas informáticos departamentales de excelencia.

2.2. Metodología para el desarrollo del estudio

2.2.1. Levantamiento de Información

Se recopiló la información del Departamento de Alumbrado Público de la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, Utilizando la observación como técnica de campo, aplicada a la reparación de luminarias en falla y cómo se maneja las tareas de mantenimiento de luminarias.

Se obtuvo el total de luminarias de la provincia de Cotopaxi, por subestación, alimentador y la cantidad de luminarias por cantones que brinda servicio de Alumbrado Público la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, Departamento Técnico Sección Alumbrado Público, aplicando la observación como técnica de campo, donde se conoció como se maneja el Departamento para la reparación de luminarias en falla, lo cual se maneja con un flujo diagrama que se puede apreciar en el Anexo N°4, de igual en el Anexo N°5 se muestra la ficha técnica para la reparación de luminarias.

La presente investigación está enfocada al levantamiento de información del sistema de Alumbrado Público en la delimitación urbana de la provincia de Cotopaxi s.a, dicha información servirá para analizar los componentes y elementos que conforman una red de Alumbrado Público, tales como, tipo de

luminaria y tipos de accesorios inmersos en la misma; Además se evalúa los tiempos de atención de reparación de la misma; la evaluación de los factores /antes mencionados están encaminados al cumplimiento de la Regulación N° 005/14 ARCONEL “Prestación del Servicio de Alumbrado Público General”.

La información levantada en campo servirá para el desarrollo del sistema de Alumbrado Público y mantener registros del tipo de luminarias instaladas en el Área de Concesión de la ELEPCO S.A, con sus respectivos accesorios, así como también de los mantenimientos realizados.

Adicionalmente se llevará un registro de los accesorios reemplazados, con lo cual se podrá comparar el cumplimiento de la vida útil emitida por los fabricantes de acuerdo a normas internacionales, calificando con ello la calidad del material empleado en tareas de mantenimiento. En base a los registros de reemplazos de cada accesorio de las luminarias, será fácil identificar a futuro los mantenimientos preventivos a realizarse.

Se utilizó la técnica de recolección de documentos en archivo de formatos comunes como Excel, Word, imágenes JPEG, concedidos por la distribuidora ELEPCO S.A., por medio del ingeniero Carlos Cevallos profesional perteneciente al área de Alumbrado Público.

Para realizar el diseño de un Sistema de Gestión de calidad ISO 9001, se instalaron analizadores de energía en las luminarias de sodio y mercurio de 70, 150, 250 vatios respectivamente, en un periodo no menor a siete días continuos con registro de mediciones no inferiores a 10 minutos como establece la REGULACIÓN N° ARCONEL 004/01 sobre calidad de energía.

En los casos donde se presentaron dudas se aplicó la entrevista estructurando como técnica de investigación de campo para recoger información primaria, la misma que fue direccionada a profesionales en la especialidad donde se han encontrado incertidumbres.

2.2.2. Análisis de los parámetros de campo

Con la información levantada, se procede a su análisis, de forma que puede ser procesada para el Diseño de un Sistema de Gestión de calidad, los componentes serán analizados en forma de gestión de procesos y sus parámetros serán llenados en sus respectivos campos, para posteriormente de forma experimental comprobar la hipótesis.

Con el desarrollo del sistema de Alumbrado Público se logra mantener registros del tipo de luminarias instaladas y de sus mantenimientos realizados, enfocados directamente al tipo de accesorios cambiado y tener un mayor control sobre el mismo desde dos puntos de vista, el primero, proporcionar la ventaja de comparación y cumplimiento de la vida útil emitida por el fabricante de acuerdo a normas internacionales.

Calificando con ello la calidad del material empleando en tareas de mantenimiento de alumbrado público; la segunda, en base a los registros de cada accesorio de Alumbrado Público será fácil identificar futuro los mantenimientos preventivos a realizarse.

Todas la luminarias de Alumbrado Público independiente de su potencia, modelo o marca tienen inmenso en su funcionamiento un conjunto óptico y eléctrico que deberán planificarse oportunamente decisiones de mantenimiento preventivo y correctivo teniendo en cuenta la evolución continua de la tecnología lo cual nos proporciona fuente de luz más eficientes y su propuesta de cambio deberá ser evaluada tanto técnica como económicamente.

2.2.2.1. Servicio de Alumbrado Público

La Empresa Eléctrica Cotopaxi S.A., en su área de concesión, sirve actualmente a las Provincias de Pujilí, Saquisilí, La Maná, Latacunga, Salcedo, Pangua, Sigchos.

El sistema de Alumbrado Público de la ELEPCO S.A., cuenta actualmente con 30.467 luminarias de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 2-1; Cantidad de Luminarias área de concesión de ELEPCO S.A

PROVINCIA	CANTIDAD LUMINARIAS
La Maná	2463
Pangua	1434
Sigchos	1139
Latacunga	13920
Salcedo	6403
Saquisilí	2033
Pujilí	3075
TOTAL LUMINARIAS	30467

FUENTE: Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a.

RECOPIADO POR: Postulante

2.2.2.2. Atención de usuarios

En el departamento técnico, sección Alumbrado Público de la Empresa Eléctrica Cotopaxi. s.a, para la atención de usuarios, en el Anexo N° 4, nos muestra cómo se maneja el departamento de Alumbrado Público para la atención de luminarias en falla, el cual el cliente comunica la falla de luminarias al jefe de Alumbrado Público, lo cual recepta el reclamo solicitando datos del cliente y el cliente tiene que esperar 24 horas para que su reclamo sea atendido en su totalidad.

2.2.2.3. Levantamiento de luminarias

Del levantamiento de información en la delimitación de la provincia de Cotopaxi se obtuvieron 30.437 luminarias instaladas en postes de hormigón, los diferentes tipos de luminarias se los puede apreciar en el siguiente cuadro:

Tabla 2-2; Cantidad de luminarias por alimentador

SUBESTACIÓN	ALIMENTADOR	MERCURIO ABIERTA	MERCURIO CERRADA	ORNAMENTAL	PROYECTOR MERCURIO	PROYECTOR SODIO	SODIO ABIERTA	SODIO CERRADA	TOTAL GENERAL
ANGAMARCA	S1	116	1	0	0	7	0	164	288
LA COCHA	S1	163	2	7	28	30	4	509	743
	S3	15	2	381	0	1	1	527	927
	S5	205	85	144	0	29	1	1506	1970
EL CALVARIO	S1	7	0	0	0	26	0	370	403
	S2	0	7	0	0	0	0	75	82
	S3	0	400	0	0	14	0	321	735
	S4	2	6	0	0	8	0	1297	1313
LASSO	S1	193	0	39	0	7	0	1198	1437
	S3	37	3	0	0	0	0	271	311
	S4	97	0	39	0	12	0	862	1010
LA MANÁ	S1	250	2	11	0	18	0	1134	1415
	S2	134	0	11	0	36	0	867	1048
MULALÓ	S1	138	1	37	0	4	0	648	828
	S2	354	19	136	8	28	0	1708	2253
	S4	45	0	0	0	0	0	25	70
PUJILÍ	S1	256	360	0	0	40	1	1595	2252
	S2	156	276	17	0	40	0	1046	1535
SALCEDO	S1	334	39	8	0	1	29	1813	2224
	S2	177	21	261	7	83	1	733	1283
	S3	406	25	75	0	36	8	1703	2253
	S4	501	2	0	0	0	1	139	643
SIGCHOS	S1	77	2	67	2	29	0	904	1081
	S2	7	0	22	0	0	0	29	58
SAN RAFAEL	S1	162	369	0	0	10	4	2437	2982
	S2	0	68	0	0	0	0	439	507
	S3	161	31	0	0	0	42	552	786
TOTAL GENERAL		3993	1721	1255	45	459	92	22872	30437

FUENTE: Investigación de campo.

RECOPIADO POR: Postulante

2.2.2.4. Catastros de luminarias

Se recolecto información de los catastros de luminarias en general y ornamental, según el tipo de luminarias y potencia de los siete cantones pertenecientes a la provincia de Cotopaxi, como se lo puede apreciar en el ANEXO 12. De igual manera se recolecto las perdidas en balastro de luminarias de todo el Sistema de Alumbrado Público en general.

2.2.2.5. Materiales utilizados en el mantenimiento de Alumbrado Público

Se procedió a recolectar información de las fichas técnicas del mantenimiento de Alumbrado Público año 2013, el cual se recopiló accesorios reemplazados como balastro, Ignitor, capacitor, fotocélula, condensador, foco, por mes que se puede apreciar en el Anexo N°6. De igual forma en la tabla N° 2-3 y tabla N° 2-4, luminarias de 70, 100, 150, 250 watts para luminarias de sodio y de 125, 175 y 250 watts para luminarias de mercurio.

Tabla 2-3; Cantidad de accesorios reemplazados de la luminarias de sodio año del 2013

LUMINARIAS DE SODIO	
LUMINARIA DE 70W	
BALASTRO	99
IGNITOR	134
CAPACITOR	6
FOTOCÉLULA	476
CONDENSADOR	4
FOCO	811
LUMINARIA DE 100W	
BALASTRO	44
IGNITOR	48
CAPACITOR	0
FOTOCÉLULA	13
CONDENSADOR	4
FOCO	202
LUMINARIA DE 150 W	
BALASTRO	54
IGNITOR	106
CAPACITOR	2
FOTOCÉLULA	224
CONDENSADOR	60
FOCO	18
LUMINARIA DE 250W	
BALASTRO	35
IGNITOR	61
CAPACITOR	2
FOTOCÉLULA	3
CONDENSADOR	130
FOCO	165

FUENTE: Investigación de campo.

RECOPIADO POR: Postulante

Tabla 2-4; Cantidad de accesorios reemplazados de la luminarias de mercurio año del 2013

LUMINARIAS DE MERCURIO			
LUMINARIA DE 125W		LUMINARIA DE 175W	
BALASTRO	29	BALASTRO	21
IGNITOR	15	IGNITOR	10
CAPACITOR	2	CAPACITOR	1
FOTOCÉLULA	87	FOTOCÉLULA	123
CONDENSADOR	2	CONDENSADOR	1
FOCO	202	FOCO	121
LUMINARIA DE 250W			
BALASTRO	24		
IGNITOR	31		
CAPACITOR	2		
FOTOCÉLULA	33		
CONDENSADOR	1		
FOCO	112		

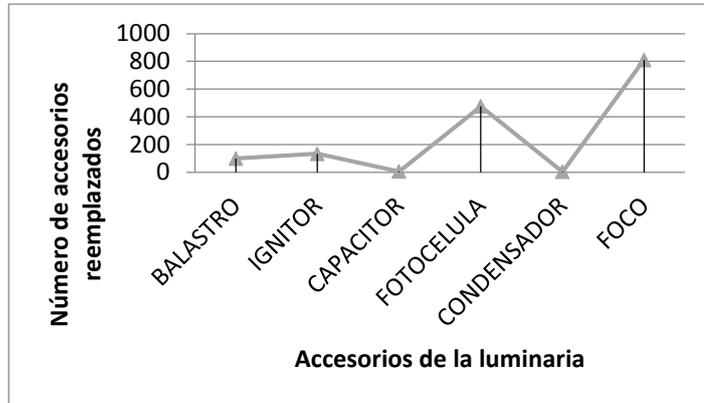
FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

En los siguientes gráficos se pueden apreciar los accesorios reemplazados anualmente, donde se monitorea cada uno de las partes que conforman una luminaria como lo es el balastro, Ignitor, capacitor, fotocélula, condensador y foco.

En el grafio N° 2-1, se realizó una curva anual de los accesorios de las luminarias de 70 watts de sodio del año 2013, el foco es el accesorio más reemplazado, donde se lo reemplazo 811 veces dentro de la provincia de Cotopaxi.

Gráfico N° 2-1, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de sodio 70 watts (w)

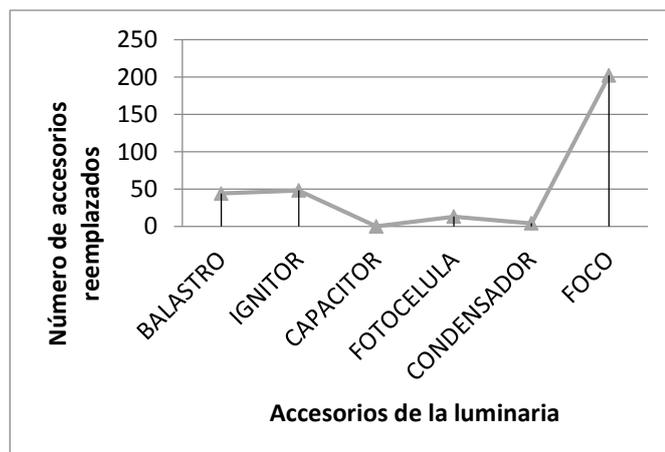


FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-2, se muestra la curva anual de las luminarias de 100 watts de sodio donde el foco se reemplazó 202 veces en el año 2013 en la provincia de Cotopaxi.

Gráfico N° 2-2, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de 100 sodio watts (w)

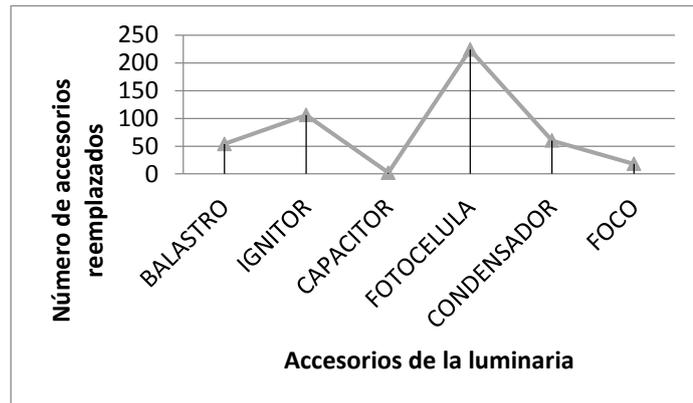


FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-3, muestra la utilización de los accesorios reemplazados de las luminarias de 150 watts de sodio del año 2013, donde el accesorio que más se reemplazo es la fotocélula con 224 veces dentro de la provincia de Cotopaxi.

Gráfico N° 2-3, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de sodio 150watts (w)

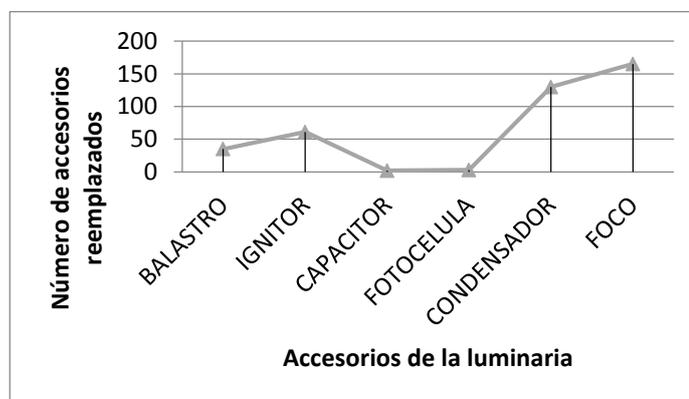


FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-4, muestra la curva anual de los accesorios de una lámpara de 250 watts de sodio del año 2013, donde el foco se lo reemplazo 165 veces seguido del condensador con 130 veces dentro de la provincia de Cotopaxi.

Gráfico N° 2-4, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de sodio 250watts (w)

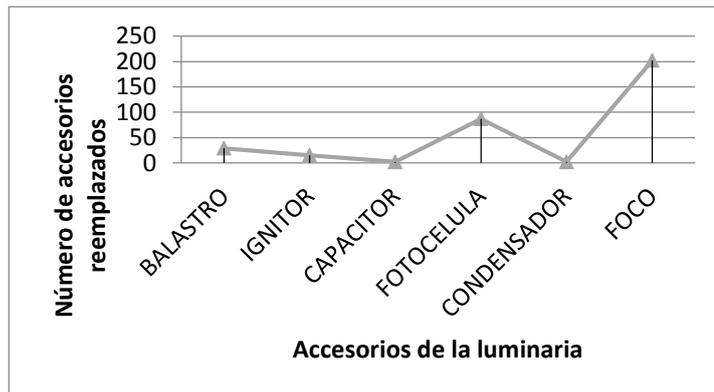


FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-5, muestra la curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de 125 watts de mercurio, donde le foco se lo ha reemplazado 202 veces seguido de la fotocélula con 87 veces dentro de la provincia de Cotopaxi.

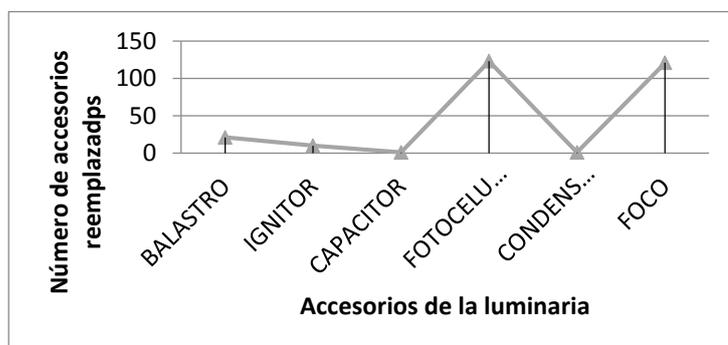
Gráfico N° 2-5, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de mercurio 125watts (w)



FUENTE: Investigación de campo
 RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-6, se muestra la curva anual de las luminarias de 175 watts de mercurio, donde se reemplazó la fotocélula 123 veces, seguido por el foco 121 veces dentro de la provincia de Cotopaxi del año 2013.

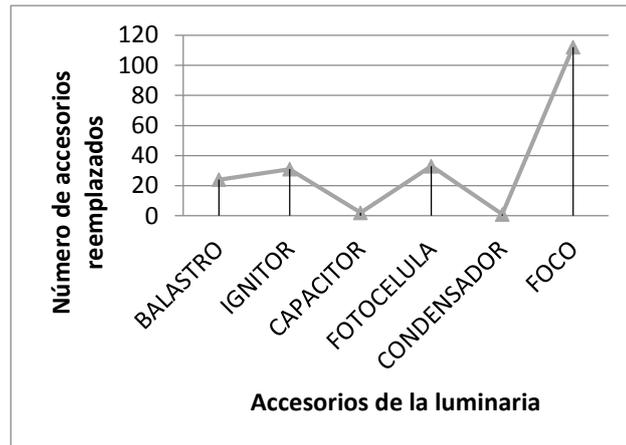
Gráfico N° 2-6, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de mercurio 175watts (w)



FUENTE: Investigación de campo
 RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-7, se puede apreciar la curva anual de las luminarias de 250 watts de mercurio donde se reemplazó el foco 112 veces, seguido por la fotocélula con 33 veces dentro de la provincia de Cotopaxi en el año 2013.

Gráfico N° 2-7, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de mercurio 250watts (w)



FUENTE: Investigación de campo.
RECOPIADO POR: Postulante

De igual forma se recolectar información de las fichas técnicas del mantenimiento de Alumbrado Público año 2014,

El cual se recopiló accesorios reemplazados como balastro, Ignitor, capacitor, fotocélula, condensador, foco, por mes que se puede apreciar en el Anexo N° 7 y año como se muestra en la tabla N° 2-5 y tabla N° 2-6, luminarias de 70, 100, 150, 250 watts para luminarias de sodio y de 125, 175 y 250 watts para luminarias de mercurio.

Tabla 2-5; Cantidad de accesorios reemplazados de la luminarias de sodio año del 2014

LUMINARIAS DE SODIO			
LUMINARIA DE 70W		LUMINARIA DE 100W	
BALASTRO	140	BALASTRO	72
IGNITOR	121	IGNITOR	44
CAPACITOR	17	CAPACITOR	18
FOTOCÉLULA	414	FOTOCÉLULA	166
CONDENSADOR	29	CONDENSADOR	11
FOCO	670	FOCO	190
LUMINARIA DE 150 W		LUMINARIA DE 250W	
BALASTRO	122	BALASTRO	71
IGNITOR	83	IGNITOR	92
CAPACITOR	17	CAPACITOR	15
FOTOCÉLULA	191	FOTOCÉLULA	131
CONDENSADOR	38	CONDENSADOR	36
FOCO	242	FOCO	204

FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

Tabla 2-6; Cantidad de accesorios reemplazados de la luminarias de mercurio año del 2014

LUMINARIAS DE MERCURIO			
LUMINARIA DE 125W		LUMINARIA DE 175W	
BALASTRO	39	BALASTRO	38
IGNITOR	27	IGNITOR	14
CAPACITOR	2	CAPACITOR	1
FOTOCÉLULA	97	FOTOCÉLULA	147
CONDENSADOR	4	CONDENSADOR	1
FOCO	226	FOCO	161
LUMINARIA DE 250W			
BALASTRO	40		
IGNITOR	51		
CAPACITOR	4		
FOTOCÉLULA	73		
CONDENSADOR	3		
FOCO	132		

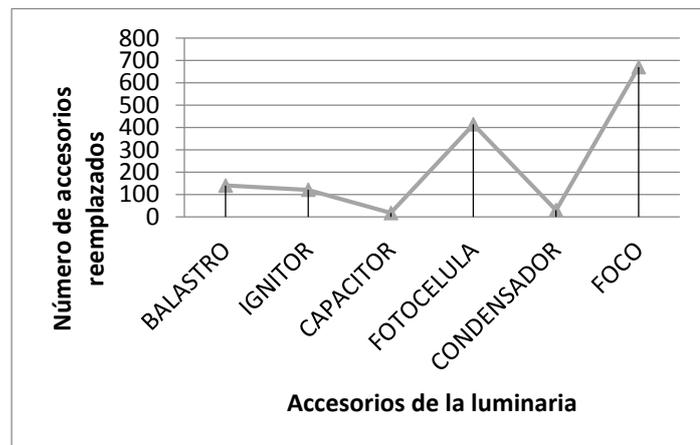
FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

De igual manera se recolecto información de Alumbrado Público para el año 2014, donde se puede apreciar en las siguientes figuras los accesorios reemplazados anualmente, donde se monitorea cada uno de las partes que conforman una luminaria como lo es el balastro, Ignitor, capacitor, fotocélula, condensador y foco tanto luminarias de mercurio como luminarias de sodio de potencias ya anteriormente mencionadas.

En el gráfico N° 2-8, se puede apreciar la curva anual de los accesorios de las luminarias de 70 watts sodio donde el accesorio que más se lo reemplazo es el foco con 670 veces seguido con la fotocélula con 414 veces dentro de la provincia de Cotopaxi del año 2014.

Gráfico N° 2-8, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de sodio 70 watts (w)

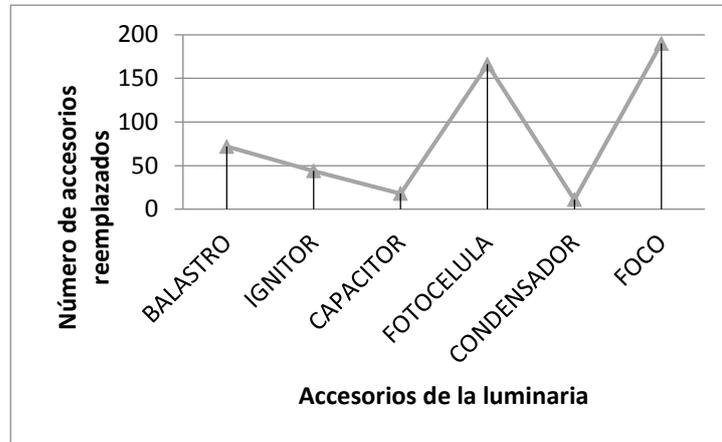


FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-9, se muestra la curva anual de las luminarias de 100 watts de sodio donde se reemplazó el foco 190 veces seguido de la fotocélula de 166 veces dentro de la provincia de Cotopaxi en el año 2014.

Gráfico N° 2-9, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de sodio 100 watts (w)

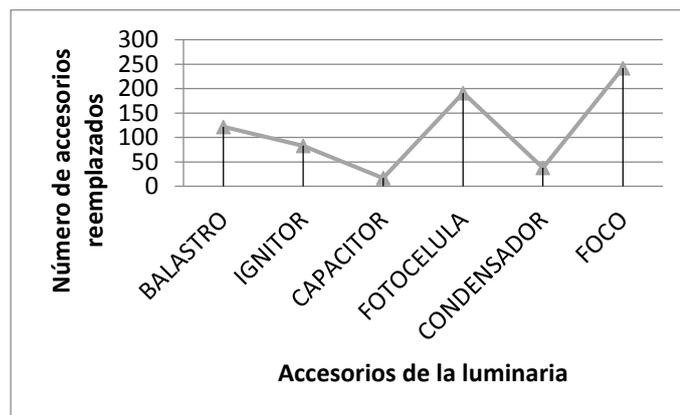


FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-10, se puede apreciar la curva anual de las luminarias de sodio 150 watts donde se reemplazó el foco 242 veces seguido por la fotocélula con 191 veces de la provincia de Cotopaxi año 2014.

Gráfico N° 2-10, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de sodio 150watts (w)

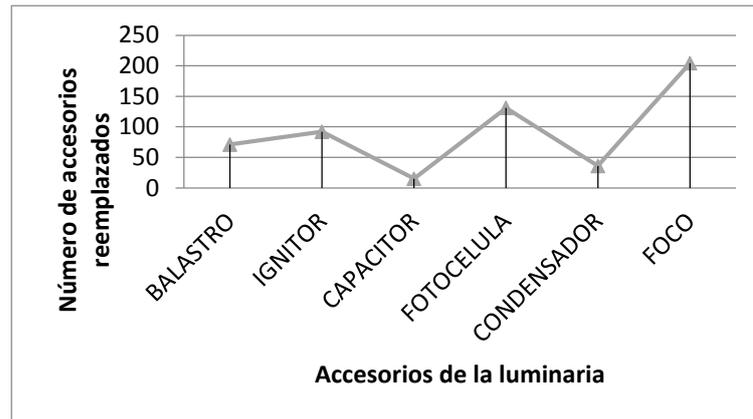


FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-11, se puede apreciar la curva anual de las luminarias de sodio 250 watts donde se reemplazó el foco 204 veces seguido por la fotocélula con 131 veces de la provincia de Cotopaxi año 2014.

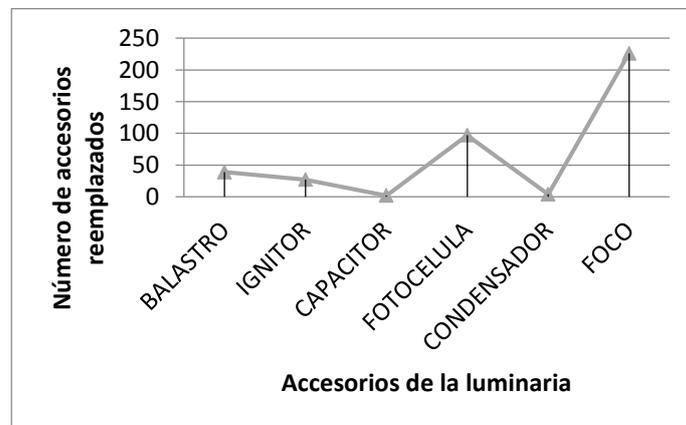
Gráfico N° 2-11, Curva anual de los accesorios reemplazados de las luminarias de sodio 250watts (w)



FUENTE: Investigación de campo,
 RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-12, se puede apreciar la curva anual de las luminarias de mercurio 226 watts donde se reemplazó el foco 242 veces seguido por la fotocélula con 97 veces de la provincia de Cotopaxi año 2014.

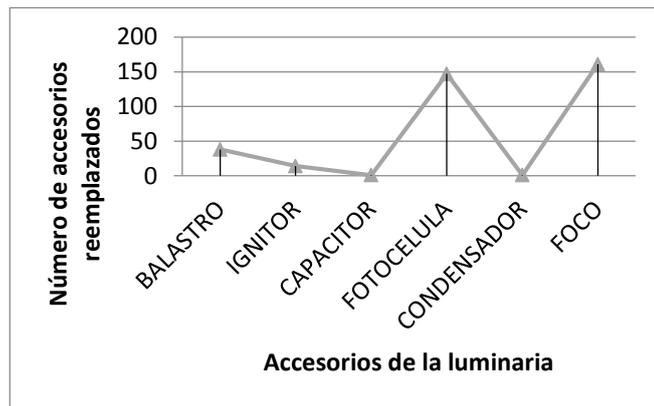
Gráfico N° 2-12, Curva anual de los accesorios reemplazados de la luminaria de mercurio 125watts (w)



FUENTE: Investigación de campo
 RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-13, se puede apreciar la curva anual de las luminarias de mercurio 175 watts donde se reemplazó el foco 161 veces seguido por la fotocélula con 147 veces de la provincia de Cotopaxi año 2014.

Gráfico N° 2-13, Curva anual de los accesorios reemplazados de la luminaria de mercurio 175watts (w)

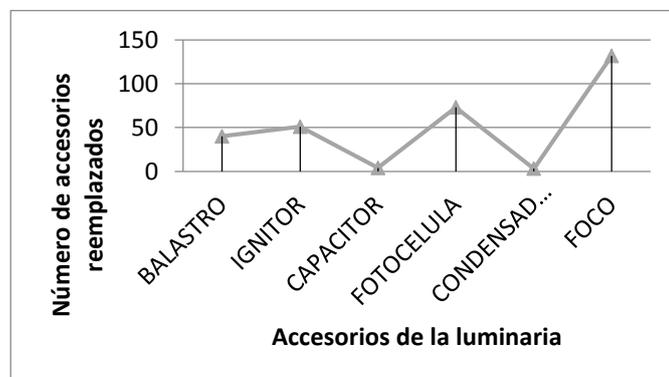


FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

En el gráfico N° 2-14, se puede apreciar la curva anual de las luminarias de mercurio 250 watts donde se reemplazó el foco 132 veces seguido por la fotocélula con 73 veces de la provincia de Cotopaxi año 2014.

Gráfico N° 2-14, Curva anual de los accesorios reemplazados de la luminaria de mercurio 250watts (w)



FUENTE: Investigación de campo

RECOPIADO POR: Postulante

2.2.2.6. *Mantenimiento de luminarias*

El departamento técnico sección Alumbrado Público de la empresa eléctrica Cotopaxi s.a, tiene planificado actualmente mantenimiento correctivo. Que consiste en la reparación de todas las averías e incidencias del Sistema. Las actuaciones habituales son:

- Sustitución de las partes de las luminarias
- Sustitución del brazo de las luminarias
- Arreglo del brazo de las luminarias
- Sustitución de los conductores
- Recorridos nocturnos

El Departamento técnico sección Alumbrado Público de la empresa eléctrica Cotopaxi s.a, tiene a su disposición 5 grupos de trabajo los cuales son 2 canastas, 2 rurales y 1 grupo de mantenimiento de redes, y dan mantenimiento de la siguiente manera.

Tabla 2-7, Grupos de trabajo

GRUPOS	ZONAS	CANTONES
grupo 1	RURAL	SALCEDO Y LATACUNGA
grupo 2	URBANO	SALCEDO Y LATACUNGA
grupo 3	URBANO	PUJILÍ Y SAQUISILÍ
grupo4	RURAL	PUJILÍ Y SAQUISILÍ
grupo5	URBANO Y RURAL	SIGCHOS, LA MANÁ Y PANGUA

FUENTE: Investigación de campo
ELABORADO POR: Postulante

En el ANEXO 11, se puede apreciar las tareas actuales que se viene realizando en la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a., tales como tareas de mantenimiento y construcción de Alumbrado público.

2.2.2.7. Análisis de calidad de energía de luminarias

La conexión a utilizarse para el análisis de energía es de fase dividida, para una fase dividida, el neutro está insertado en el centro y hay dos bifurcaciones activas que corresponden a los conductores de prueba A y B. AB es la tensión de fase a fase, que es dos veces el de cada bifurcación activa, por lo cual se procedió a conectar como se aprecia en el Gráfico N° 2-17.

GRÁFICO N° 2-15; Conexión de conductores para tensión

Red	Conductores de prueba
Línea 1	A (L1)
Línea 2	B (L2)
Línea 1	C (L3)
N	N

Fuente: Investigación de campo

Recopilado por: Postulante

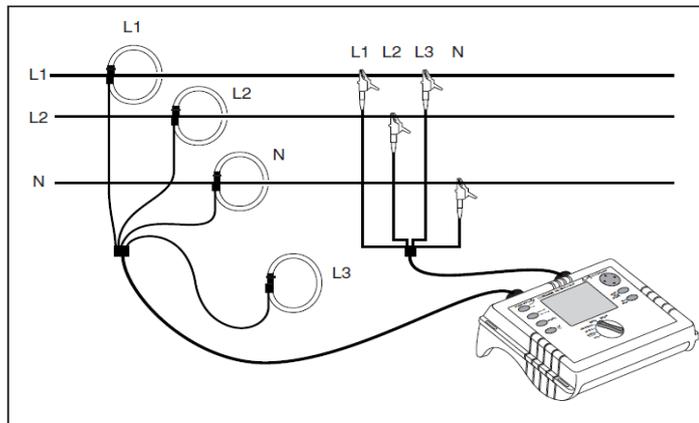
GRÁFICO N° 2-16; Conexión de conductores para corriente

Red	Conductores de prueba
A (L1)	A (L1)
B (L2) línea 1	B (L2)
Neutro no conectado	C (L3)
N	N

Fuente: Investigación de campo

Recopilado por: Postulante

GRÁFICO N° 2-17; Conexión de fase dividida



Fuente: Investigación de campo

Recopilado por: Postulante

Para el análisis de las luminarias de sodio y mercurio, se instaló un analizador de energía fluke 1735 respectivamente, esta información se tomara como referencia en el análisis de calidad de energía.

FIGURA N° 2-2; Analizador de carga utilizada en el estudio

ANALIZADOR FLUKE 1735



Fuente: Investigación de campo

Recopilado por: Postulante

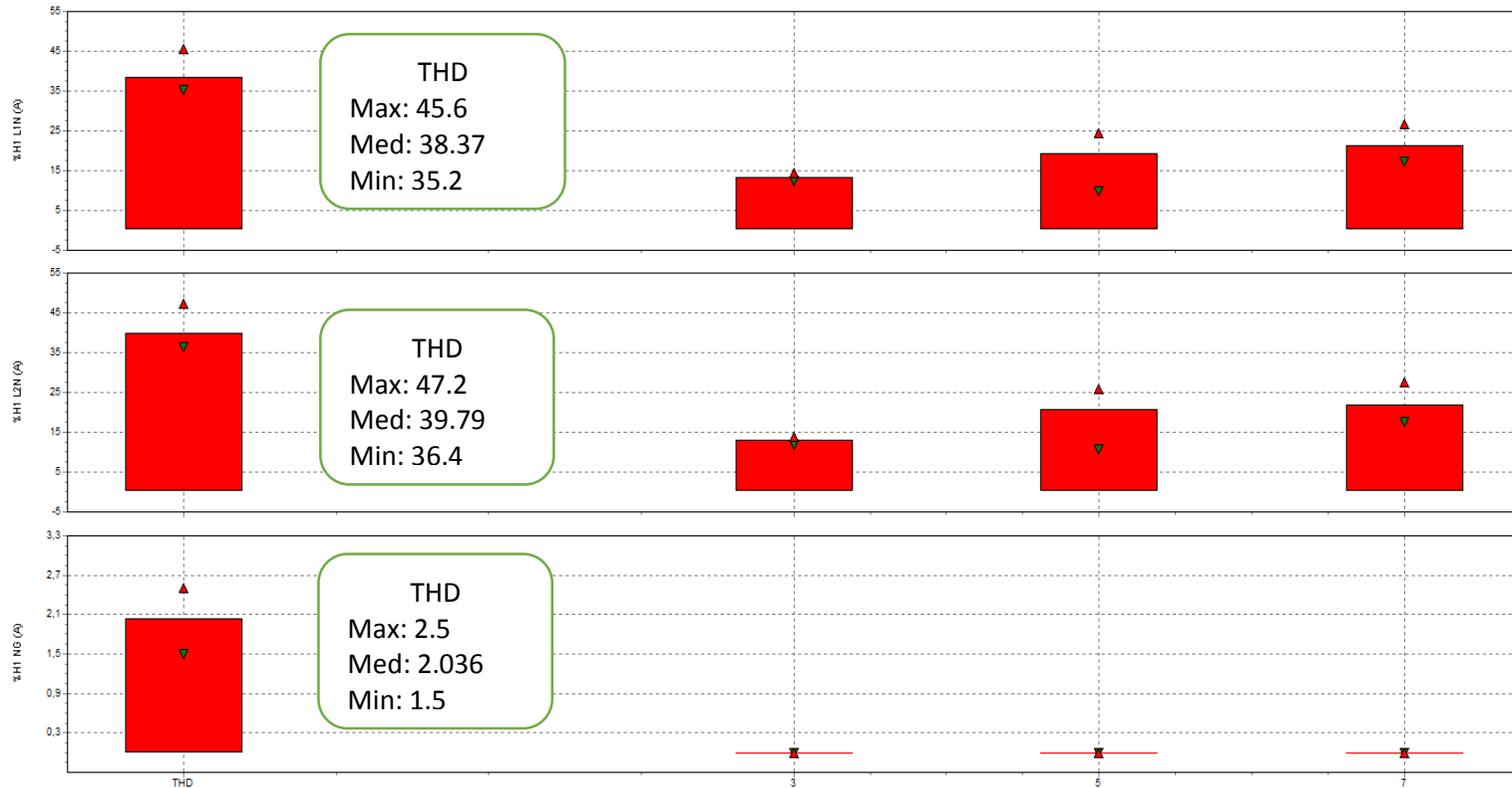
Las mediciones fueron registradas por siete días continuos con los lapsos de 10 minutos, según la REGULACIÓN N° ARCONEL – 004/01, desde el día 12 de Febrero hasta el día 18 de febrero para la luminaria de sodio y desde el día 19 de Febrero hasta el día 25 de Febrero para las luminarias de mercurio.

En las siguientes figuras se muestra los niveles de THD en corriente, en luminarias de sodio de 100, 150, 250 watts y luminarias de mercurio en 250 watts. Según el MEER la defción de watts, es la unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades. Su símbolo es W.

Es el equivalente a 1 joule por segundo (1 J/s) y es una de las unidades derivadas. Expresado en unidades utilizadas en electricidad, el vatio es la potencia producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 VA).

FIGURA N° 2-3; THD en corriente luminaria de sodio

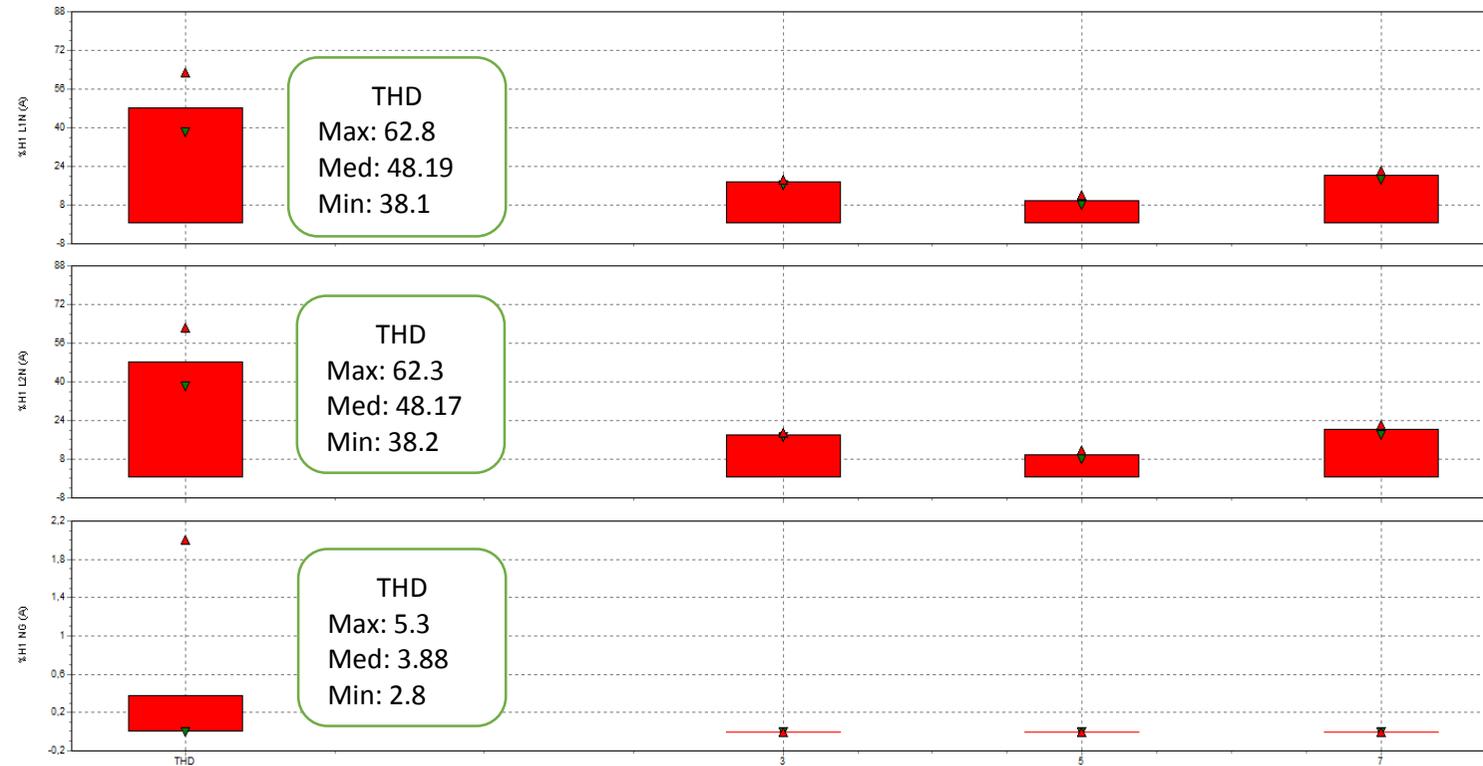
100w



Fuente: Investigación de campo
 Recopilado por: Postulante

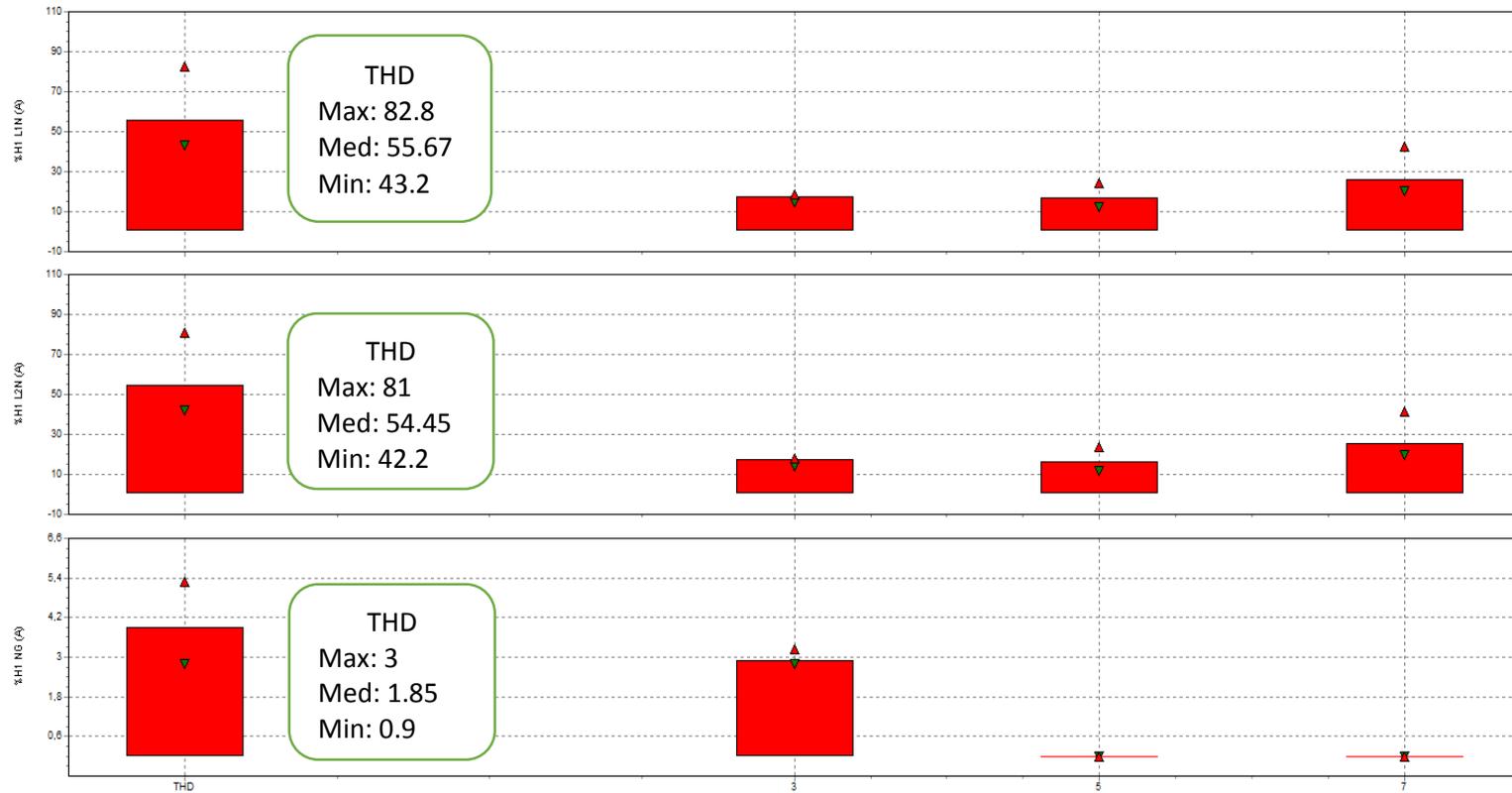
FIGURA N° 2-4; THD en corriente luminaria de sodio

150w



Fuente: Investigación de campo
Recopilado por: Postulante

FIGURA N° 2-5; THD en corriente luminaria de sodio
250w

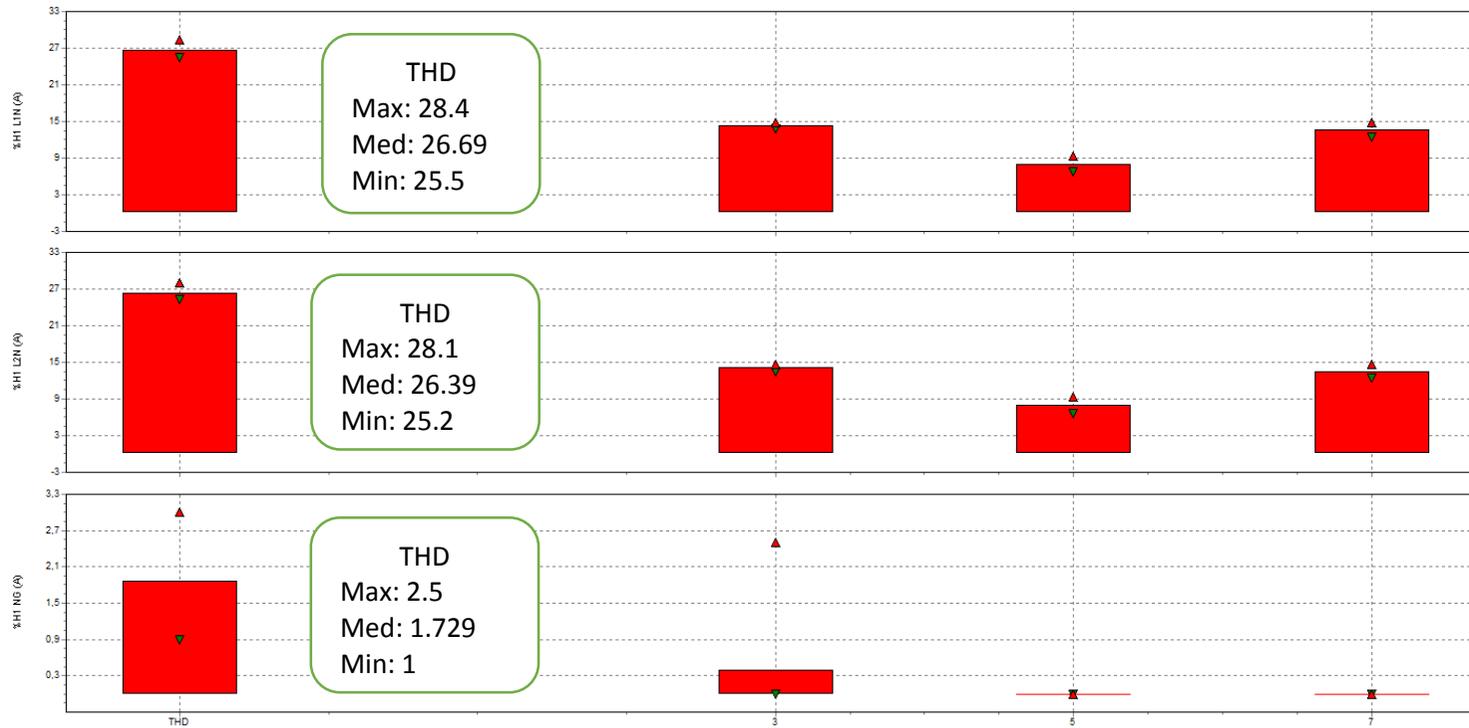


Fuente: Investigación de campo

Recopilado por: Postulante

FIGURA N° 2-6; THD en corriente luminaria de mercurio

250w



Fuente: Investigación de campo

Recopilado por: Postulante

Para Graficar los valores de THD en corriente de las luminarias de sodio y mercurio y obtener los valores más probables en THD para cada hora, se aplicó histogramas a los datos descargados del analizador de carga fluke 1735, de la misma manera se obtuvo THD en tensión más probable, ver Anexos N° 1.

De las mediciones registradas en el registrador de energía el THD máximo probable en luminarias de sodio 100 w, 150w, 250w, fue de 45.6, 62.8, 82.8, 28.4 respectivamente, valores en porcentaje y el THD máximo en luminaria de mercurio de 250w fue de 28.4 %.

2.3. Calculo de la población y muestra

En el desarrollo de esta investigación se efectúa una metodología fundamentada o cimentada en una investigación de campo y Bibliográfica; fueron empleados métodos como: Deductivo, Experimental, Científico, en conjunto como las técnicas de recolección de información tales como: encuesta y entrevista.

El universo 16 persona, por lo tanto esta será la misma pertenecientes al Departamento técnico sección Alumbrado Público de la empresa eléctrica Cotopaxi s.a., para obtener resultados se ha aplicado únicamente a 16 trabajadores de la empresa eléctrica Cotopaxi s.a., sección Alumbrado Público.

2.3.1. Entrevista

Esta técnica fue aplicada al Jefe de Alumbrado Público al Magister Carlos Cevallos, mismo que permitió obtener información desde el punto de vista de la dirección técnica, para lo cual se plantearon cinco interrogantes. El instrumento es validado por el Dr. Galo Terán Ortiz, asesor metodólogo de la presente tesis.

2.3.1.1. Ficha de entrevista

1. ¿Cree Ud.? ¿Que se debería implementar planes de mantenimiento para la reparación de luminarias?
2. ¿Piensa Ud.? ¿Si aplicando la Norma Internacional ISO 9001, sistema de gestión de calidad en el área de Alumbrado Público mejore la eficiencia tanto en la parte administrativa como en la parte técnica?
3. ¿Cree Ud.? ¿Si la ficha técnica de Alumbrado Público posee suficiente información para el mantenimiento de la misma?
4. ¿Considera Ud.? ¿Que sería necesario realizar un análisis de calidad de energía entre la luminaria de sodio y la luminaria de mercurio sea necesario para la gestión de calidad dentro del Alumbrado Público?
5. ¿Cree Ud.? ¿Si el diseño de un sistema de calidad dentro del Alumbrado Público es necesario basarse en gestión de procesos para de esta manera mejorara la eficiencia del personal administrativo?

2.3.1.1.1. Resultado

La presente entrevista fue realizada al Jefe de Alumbrado Público, que se encarga específicamente a la operación y mantenimiento de las luminarias de la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a.

Es necesario que se diseñe planes de mantenimiento preventivo y correctivo para la reparación de luminarias en falla, ya que la empresa no posee este tipo de manteamientos.

La Norma Internacional ISO 9001, se refiere a la calidad del servicio, por lo tanto aplicando en el departamento de Alumbrado Público de la Empresa Eléctrica

Cotopaxi s.a., mejorará la eficiencia y eficacia en lo administrativo y en lo técnico.

La ficha técnica donde se reporta el mantenimiento de las luminarias en falla no posee suficiente información, por lo que sería importante añadir otros puntos de acuerdo a la necesidad para el correspondiente Diseño de Gestión de Calidad.

Sería muy importante realizar un análisis de calidad de energía entre la luz de sodio y mercurio, nos ayudara mucho para un proyecto de iluminación.

2.3.2. Encuesta

Mediante esta técnica de recopilación de datos, se formularon preguntas que permitieron obtener con mayor certeza información en beneficio de la ejecución de este proyecto, para ello se planteó una encuesta dirigida a los trabajadores de la empresa eléctrica Cotopaxi s.a., sección Alumbrado Público, consta de 5 preguntas estrechamente ligadas al proyecto a la calidad de servicio que ofrece la empresa dentro de su área de concesión. El instrumento es validado por el Ing. Xavier Proaño, coordinador de la carrera de Ingeniería Eléctrica en Sistemas Eléctricos de Potencia.

2.3.2.1. Análisis de los resultados por pregunta aplicada a los trabajadores de la empresa eléctrica Cotopaxi s.a., sección Alumbrado Público.

1. ¿Piensa Ud.? ¿que por medio de planes de mantenimiento se podría brindar un mejor servicio a los usuarios?

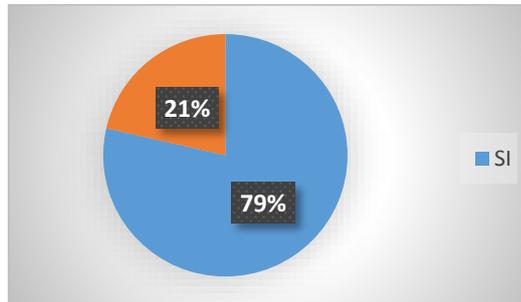
CUADRO # 2.1
PREGUNTA # 1, VALORACIÓN DE OPCIONES

PREGUNTA 1		
Opciones	Frecuencia	%
SI	13	81.25
NO	3	18.75
TOTAL	16	100

FUENTE: Técnica de encuesta, trabajadores

ELABORADO POR: Postulante

GRÁFICO # 2.18
OPCIONES DE PORCENTAJE, PREGUNTA # 1



FUENTE: Técnica de encuesta, trabajadores

ELABORADO POR: Postulante

Análisis e interpretación

Esta pregunta concierne al plan de mantenimiento para la reparación de luminarias, el 79% de los encuestados está de acuerdo que se implemente planes de mantenimiento, por lo que es indispensable que la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a., implemente este tipo de plan para una mejora continua del servicio.

2. ¿Le gustaría que el servicio de Alumbrado Público, mejore tanto en lo administrativo como en lo Técnico, aplicando la Norma ISO 9001?

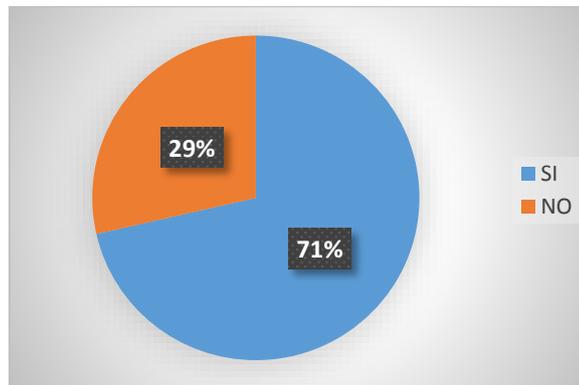
CUADRO # 2.2
PREGUNTA # 2, VALORACIÓN DE OPCIONES

PREGUNTA 1		
Opciones	Frecuencia	%
SI	12	75
NO	4	25
TOTAL	16	100

FUENTE: Técnica de encuesta, trabajadores

ELABORADO POR: Postulante

GRÁFICO # 2.19
OPCIONES DE PORCENTAJE, PREGUNTA # 2



FUENTE: Técnica de encuesta, trabajadores

ELABORADO POR: Postulante

Análisis e interpretación

En lo que se refiere a esta interrogante acerca del posible mejoramiento de la eficiencia y eficacia en la parte técnica y en la parte administrativa con la aplicación de la norma internacional ISO 9001, en el área de Alumbrado Público, el 71%, por eso es importante aplicar esta norma y de esta forma incrementar la eficiencia y eficacia en la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a., sección Alumbrado Público

3. ¿Considera Ud.? ¿Si se debería adicionar otra información en la ficha de mantenimiento de las luminarias en falla?

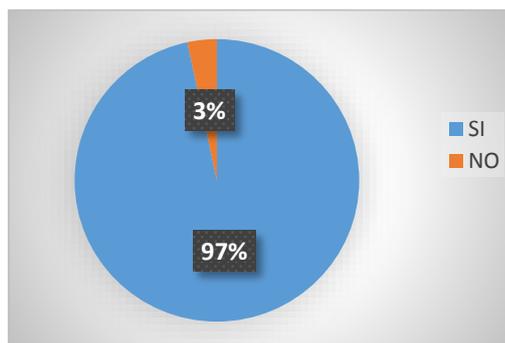
CUADRO # 2.3
PREGUNTA # 3, VALORACIÓN DE OPCIONES

PREGUNTA 1		
Opciones	Frecuencia	%
SI	14	87.50
NO	2	12.50
TOTAL	16	100

FUENTE: Técnica de encuesta, trabajadores

ELABORADO POR: Postulante

GRÁFICO # 2.20
OPCIONES DE PORCENTAJE, PREGUNTA # 3



FUENTE: Técnica de encuesta, trabajadores

ELABORADO POR: Postulante

Análisis e interpretación

Esta pregunta que se refiere a que se adicione información a la ficha de mantenimiento de las luminarias en falla, el 97% de las personas encuestadas opina que si es necesario adicionar información a la ficha de mantenimiento, mientras que el 3% piensa que no es necesario aumentar información a la ficha de mantenimiento, por eso es importante que El Jefe de Alumbrado Público coordine con los trabajadores y queden en mutuo acuerdo que información se lo pueda adicionar.

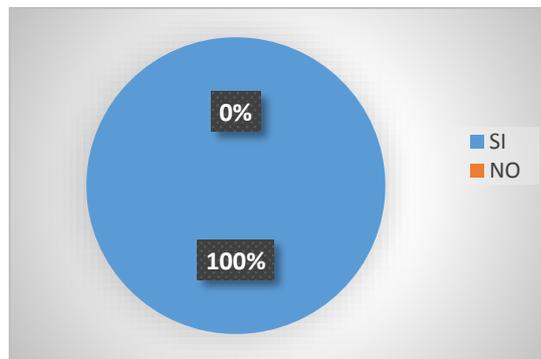
4. ¿Considera Ud.? ¿Qué debería existir un análisis de calidad de energía para la instalación de la luminaria dentro del Alumbrado Público?

CUADRO # 2.4
PREGUNTA # 4 VALORACIÓN DE OPCIONES

PREGUNTA 1		
Opciones	Frecuencia	%
SI	16	100
NO	0	0
TOTAL	16	100

FUENTE: Técnica de encuesta, trabajadores
ELABORADO POR: Postulante

GRÁFICO # 2.21
OPCIONES DE PORCENTAJE, PREGUNTA # 4



FUENTE: Técnica de encuesta, trabajadores
ELABORADO POR: Postulante

Análisis e interpretación

En lo que se refiere a esta interrogante acerca de mejorar el servicio de energía eléctrica, el 100% de los encuestados coinciden en que debe existir un análisis de calidad de energía para la instalación de luminarias.

5. ¿Le gustaría que en el Departamento Técnico Sección Alumbrado Público se base en Gestión de Procesos para de esta manera mejorar su planificación?

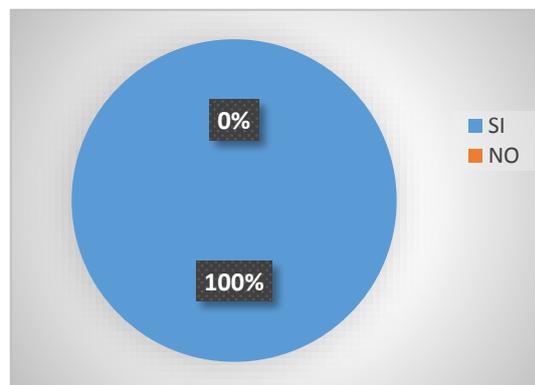
CUADRO # 2.5
PREGUNTA # 5 VALORACIÓN DE OPCIONES

PREGUNTA 1		
Opciones	Frecuencia	%
SI	16	100
NO	0	0
TOTAL	16	100

FUENTE: Técnica de encuesta, trabajadores

ELABORADO POR: Postulante

GRÁFICO # 2.22
OPCIONES DE PORCENTAJE, PREGUNTA # 5



FUENTE: Técnica de encuesta, trabajadores

ELABORADO POR: Postulante

Análisis e interpretación

En lo que se refiere a esta interrogante que se mejorar la planificación y cualquier tipo de tarea que se lo haga la Sección de Alumbrado Público, el 100% de los encuestados coinciden que se debe basar en gestión de procesos para mejorar la planificación de cualquier tipo de tareas.

2.4. Hipótesis

Hipótesis de trabajo

H₀ “Con el análisis de los datos de las fichas técnicas del mantenimiento de Alumbrado público y las encuestas realizadas se podrá determinar los parámetros de un sistema de gestión de calidad bajo la norma internacional ISO 9001 en la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a.”

Hipótesis nula

H₁ “Con el análisis de los datos de las fichas técnicas del mantenimiento de Alumbrado público y las encuestas realizadas no se podrá determinar los parámetros de un sistema de gestión de calidad bajo la norma internacional ISO 9001 en la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a.”

2.4.1. Regla de decisión

Con el levantamiento de información referente al Alumbrado público y las encuestas realizadas a los trabajadores de la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, se cumplió con los objetivos planteados que se detallan a continuación.

- ✓ Mediante el software facilitar la gestión de procesos para la atención de reclamos de luminarias en falla.

- ✓ Realizar un software para manteamientos correctivo y preventivo del Alumbrado Público de ELEPCO S.A., dentro de su área de concesión.

- ✓ Analizar la calidad de energía entre la luz de sodio y mercurio, mediante el equipo de energía fluke 1735.

Expuesto lo anterior es importante el Diseño de un Sistema de Gestion de Calidad lo cual podrá evaluar tareas del mantenimiento para optimizar el desempeño de la luminaria y mediante el análisis de las fichas técnicas del Alumbrado Público diseñar mantenimientos preventivos de acuerdo al cumplimiento de la vida útil del material instalado, reduciendo con ello los tiempos de atención de reparación, aumentando su eficiencia y mejorando la percepción de una mejor atención por parte de los usuarios.

2.4.2. Variables de investigación

VARIABLE INDEPENDIENTE

“Diseño de un sistema de gestión de calidad bajo la norma internacional 9001, en la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, dentro de su área de concesión”

Indicadores

- Diseño
- Proceso
- Enfoque

VARIABLE DEPENDIENTE

“Análisis de las fichas técnicas del mantenimiento de Alumbrado Público”

INDICADORES

- Mantenimiento preventivo
- mantenimiento correctivo

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

2.5.1. Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE: “Diseño de un sistema de gestión de calidad bajo la norma internacional 9001, en la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, dentro de su área de concesión”				
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN INFORMACIÓN
Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización: Necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, y aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.	Sistema de atención de reclamos.	Diseño	¿Conoce usted si dentro de la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A. Existe un programa donde complementa las tareas del personal como herramienta de trabajo para obtener los reclamos del usuario?	Técnica de investigación de campo: Encuesta Entrevista Instrumento: Cuestionario de Entrevista Cuestionario de encuesta Fichas
	Reportes Estadísticos.	Proceso	¿Conoce Ud. los tiempos promedios de atención de reclamos?	
	Registro de reclamos dentro de una base de datos.	Enfoque	¿Conoce usted algún software donde se procese la información de las actividades realizadas y obtención de índices de gestión?	

Elaborado por: Mauro Castro

2.5.2. Operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE: “Análisis de las fichas técnicas del mantenimiento de Alumbrado Público”				
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
El mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado público consiste en la revisión y reparación periódica de todos los dispositivos y redes involucrados en el Sistema, de tal manera que pueda garantizar la operación eficiente y eficaz del mismo.	Mantenimiento de luminarias	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento preventivo. - Mantenimiento correctivo. 	¿Conoce que tipo de mantenimientos de luminarias se lo hace en la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A?	<p>Técnica de investigación de campo: Encuesta</p> <p>Instrumento: Cuestionario de encuesta Fichas</p>

Elaborado por: Mauro Castro

2.6. Análisis del proceso de gestión en el Alumbrado Público de la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, dentro se área de concesión

2.6.1. Situación actual del de la Gestión de Procesos de la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, sección Alumbrado Público para el mantenimiento de luminarias

El Departamento Técnico Sección Alumbrado Público de la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, da servicio eléctrico a siete cantones como es: Pangua Sigchos La Maná, Saquisilí, Pujilí, Salcedo y Latacunga, con un total de 30.467 luminarias instaladas de sodio, mercurio, abierto y cerradas respectivamente, de igual forma proyectores de sodio y mercurio, para la recepción de luminarias en falla se maneja como se muestra en el ANEXO 4, donde el cliente reporta su queja directamente al jefe del departamento de Alumbrado Público el cual procede a recibir toda información que respalde para su respectivo mantenimiento como es la dirección, numero de poste, nombre del cliente, número telefónico.

El jefe de Alumbrado Público receipta todos los reportes de luminarias en falla de un día dando un tiempo de 24 horas para que la queja sea solucionada en su totalidad, el cual procede a reunirse el siguiente día con el grupo de trabajo y se reparten las tareas según sector y los grupos de trabajo disponibles.

La sección de Alumbrado Público consta de 5 grupos de trabajo como se detalla en la tabla 2.7.

Como se muestra en la Tabla N° 2-11, se conforman de 5 grupos, cada grupo consta de 4 personas, el grupo uno se encarga de dar mantenimiento los cantones salcedo, Latacunga en las zona rural, grupo dos salcedo, Latacunga en la zona urbana, grupo tres en los cantones Pujilí, Saquisilí zona urbana, grupo 4 Pujilí, Saquisilí zona rural y el grupo cinco los cantones Sigchos, la mana, Pangua en las zonas urbana y rural.

Actualmente la empresa eléctrica Cotopaxi s.a, sección Alumbrado Público no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, de igual forma no cuenta con un plan mantenimiento correctivo adecuado. Para el mantenimiento correctivo cuentan con una ficha como se lo muestra en el Anexo N° 11.