

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS
NATURALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE
RECURSOS NATURALES



“PROPUESTA DE CAMBIO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN EFICIENTE EN
LOS MONOLITOS O TÓTEM DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO EN EL
DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA 2017”.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

AUTORES:

Bach. ILUZ MERCEDES GALINDO FLORES

Bach. DIANA MEZA OSORIO

ASESOR:

Mg. MÁXIMO FIDEL BACA NEGLIA

ENERO 2018

PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

COMISION DE GRADOS Y TITULOS

**ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
N° 001-2018-JEDT-FIARN**

Siendo las 11:30 horas del día martes 09 de enero de 2018, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales ubicado en la Av. Juan Pablo II 306-Bellavista-Callao; se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada "PROPUESTA DE CAMBIO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN EFICIENTE EN LOS MONOLITOS O TÓTEM DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO-LIMA 2017" presentada, para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales de las Bachilleres Iluz Mercedes Galindo Flores y Diana Meza Osorio.

Contando con la asistencia del Jurado Evaluador y Asesor a fin de dar cumplimiento a la Resolución N° 094-2017-D-FIARN de fecha 26 de diciembre de 2017, los mismos que están integrados por los siguientes docentes:

Lic. Félix León Barboza	Presidente
Lic. Sergio Leyva Haro	Secretario
Ing. María Antonieta Gutiérrez Díaz	Vocal
Mg. Máximo Fidel Baca Neglia	Asesor

Terminada la exposición y la absolución de las preguntas del Jurado Evaluador, se invita a los Bachilleres y al público en general se retiren del Auditorio para las deliberaciones del caso.



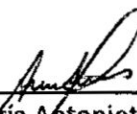
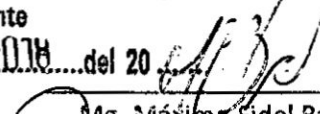
Luego de las deliberaciones el Jurado Evaluador acuerda **APROBAR POR UNANIMIDAD**, no habiendo observación alguna con el Calificativo de **MUY BUENO**, dando por terminado el acto de exposición, y este Jurado recomienda que la Tesis sea publicada por la Universidad Nacional del Callao.


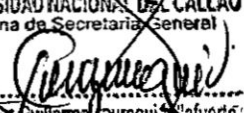
En señal de conformidad firman el Jurado Evaluador y Asesor, siendo las 11:45 horas del día 09 de enero de 2018.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
OFICINA DE SECRETARIA GENERAL

EL SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO que suscribe, CERTIFICA: Que la presente es copia fiel del original. Se expide la presente certificación a solicitud del (a) interesado (a) para los fines que juzgue conveniente

Callao, 09 de ENERO de 2018 del 20...

 Lic. Félix León Barboza Presidente	 Lic. Sergio Leyva Haro Secretario
 Ing. María Antonieta Gutiérrez Díaz Vocal	 Mg. Máximo Fidel Baca Neglia Asesor

 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Oficina de Secretaría General

Lic. Cesar Guillermo Laurequi Alfuerie
Secretario General

DEDICATORIA

"En memoria de mi querido amigo, profesor, hermano Jeni Barboza, quien desde donde está ha sido mi guía y apoyo incondicional, Chuspicha quri rapracha".

"Quieta bajo la sombra, siempre inofensiva, se dónde encontrarte mas no puedes seguirme. Te dejo atrás, junto al canto del pastizal, el silencio de los pájaros y el inquieto baile del viento". In memoriam de mi querida palomita, Filomena Hidalgo.

INDICE

INDICE	4
RESUMEN.....	15
ABSTRACT.....	16
INTRODUCCION	17
CAPÍTULO I.....	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1 Situación problemática.....	18
1.2 Formulación del problema.....	19
1.2.1 Problema general	19
1.2.2 Problemas específicos.....	19
1.3 Objetivos de la investigación	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos.....	19
1.4 Justificación.....	20
1.4.1 Legal.....	20
a) Normativa Nacional	20
b) Normativa Internacional	21
1.4.2 Teórica	26
1.4.3 Tecnológica.....	26
1.4.4 Económica	26
1.4.5 Propósito.....	27
CAPÍTULO II	28
MARCO TEÓRICO.....	28

2.1	Antecedentes de la investigación.....	28
2.2	Referencial teórico conceptual.....	31
CAPÍTULO III.....		39
DISEÑO METODOLÓGICO.....		39
3.1	Tipo y diseño de la investigación.....	39
3.2	Escenario o sede del estudio.....	39
3.3	Unidad de análisis.....	41
3.4	Participantes o sujetos de estudio.....	45
3.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	46
3.6	Plan de trabajo de campo.....	46
3.7	Análisis e interpretación de la información.....	46
CAPÍTULO V.....		47
RESULTADOS.....		47
5.1	Pregunta sobre los tipos de iluminación de los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	47
5.2	Pregunta sobre número de fluorescentes que utilizan los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	49
5.3	Pregunta sobre número de fluorescentes que utilizan los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	50
5.4	Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento de los fluorescentes quebrados durante el mantenimiento de los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	52
5.5	Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento de los fluorescentes quebrados durante el mantenimiento de los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	53

5.6	Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento de los fluorescentes quebrados durante el mantenimiento de los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	55
5.7	Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento de los fluorescentes quebrados durante el mantenimiento de los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	56
5.8	Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento de los problemas de salud que provocan los componentes de los fluorescentes quebrados durante el mantenimiento de los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.	58
5.9	Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento del sistema de iluminación LED en los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	60
5.10	Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento del sistema de iluminación LED en los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	62
5.11	Pregunta referido sobre el nivel de aceptación del cambio a sistema de iluminación LED en los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	63
5.12	Pregunta sobre las ventajas del cambio de sistema de iluminación LED en los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	65
5.13	Pregunta sobre el costo que demanda el cambio de sistema de iluminación LED en los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	67
5.14	Pregunta sobre el consumo mensual de energía eléctrica en los monolitos o totem, en las esaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.....	69
CAPÍTULO VI.....		72

DISCUSIÓN DE RESULTADOS	72
CAPÍTULO VII	74
CONCLUSIONES	74
CAPITULO VIII	75
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°2.2.5.1 PARTES QUE CONFORMAN LAS PASTILLAS LED 37

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 5.1.1 TIPOS DE ILUMINACIÓN DE LOS MONOLITOS O TÓTEM..... 48

GRÁFICO N° 5.2.1 NÚMERO DE FLUORESCENTES DISPUESTOS EN LOS MONOLITOS O TÓTEM..... 49

GRÁFICO N°5.3.1 FRECUENCIA DE CAMBIO DE FLUORESCENTES EN LOS MONOLITOS O TÓTEM..... 51

GRÁFICO N° 5.4.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE FLUORESCENTES QUEBRADOS. .. 52

GRÁFICO N° 5.5.1 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS FLUORESCENTES DETERIORADOS DE LOS MONOLITOS O TÓTEM..... 54

GRÁFICO N° 5.6.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE OTROS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN PARA LOS MONOLITOS O TÓTEM..... 55

GRÁFICO N° 5.7.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL CONTENIDO DE ELEMENTOS EN EL INTERIOR DE LOS FLUORESCENTES. 57

GRÁFICO N° 5.8.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE PROBLEMAS DE SALUD QUE PROVOCAN LOS COMPONENTES DE LOS FLUORESCENTES. 58

GRÁFICO N° 5.8.2 PROBLEMAS DE SALUD QUE PROVOCAN LOS COMPONENTES DE LOS FLUORESCENTES.	59
GRÁFICO N° 5.9.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED.....	61
GRÁFICO N° 5.10.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED	62
GRÁFICO N° 5.11. 1 NIVEL DE ACEPTACIÓN DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED.	64
GRÁFICO N° 5.12.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE LAS VENTAJAS DEL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED.	66
GRÁFICO N° 5.13.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL COSTO QUE DEMANDA EL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED	67
GRÁFICO N° 5.13.2 NIVEL DE PERCEPCIÓN DE LOS JEFES DE ESTACIÓN SOBRE EL COSTO DEL SISTEMA DE ILUMINACION LED.....	68
GRÁFICO N° 5.14.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIOS SOBRE EL CONSUMO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	70
GRÁFICO N° 5.14.2 CANTIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA POR TÓTEMS O MONOLITOS.....	71

INDICE DE PLANOS

PLANO N°3.2.1 PLANO GENERAL DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO	40
--	----

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 3.3.1 DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS EXTERNOS DEL TÓTEM DE 9.0 m.	41
TABLA N° 3.3.2 DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS DEL TÓTEM.....	41
TABLA N° 3.3.3 COSTOS DE LOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS DEL TÓTEM DE 9M (SOLES).....	42
TABLA N° 3.3.4 ESTACIONES DE SERVICIO CON USO DE MONOLITO. 43	
TABLA N° 3.3.5 PRINCIPALES MARCAS DE ESTACIONES DE SERVICIO	45
TABLA N° 3.3.6 COSTOS DE LOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS DEL TOTEM DE 9M CON LED (SOLES).....	45
TABLA N° 5.1.1 TIPOS DE ILUMINACIÓN DE LOS MONOLITOS O TÓTEM.	47
TABLA N° 5.2.1 NÚMERO DE FLUORESCENTES DISPUESTOS EN LOS MONOLITOS O TÓTEM.....	49
TABLA N°5.3.1 FRECUENCIA DE CAMBIO DE FLUORESCENTES EN LOS MONOLITOS O TÓTEM.....	50

TABLA N° 5.4.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE FLUORESCENTES QUEBRADOS. ..	52
TABLA N° 5.5.1 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS FLUORESCENTES DETERIORADOS DE LOS MONOLITOS O TÓTEM.	53
TABLA N° 5.6.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE OTROS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN PARA LOS MONOLITOS O TÓTEM.	55
TABLA N° 5.7.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL CONTENIDO DE ELEMENTOS EN EL INTERIOR DE LOS FLUORESCENTES	56
TABLA N° 5.8.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE PROBLEMAS DE SALUD QUE PROVOCAN LOS COMPONENTES DE LOS FLUORESCENTES.	58
TABLA N° 5.8.2 PROBLEMAS DE SALUD QUE PROVOCAN LOS COMPONENTES DE LOS FLUORESCENTES.	59
TABLA N° 5.9.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED.....	60
TABLA N° 5.10.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED.....	62
TABLA N° 5.11.1 NIVEL DE ACEPTACIÓN DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED....	63
TABLA N° 5.12.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE LAS VENTAJAS DEL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED.....	65

TABLA N° 5.13.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL COSTO QUE DEMANDA EL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED	67
TABLA N° 5.13.2 NIVEL DE PERCEPCIÓN DE LOS JEFES DE ESTACIÓN SOBRE EL COSTO DEL SISTEMA DE ILUMINACION LED.....	68
TABLA N° 5.14.1 NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIOS SOBRE EL CONSUMO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	69
TABLA N° 5.14.2 CANTIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA POR TÓTEMS O MONOLITOS.	70

ABSTRACT

The present research work "PROPOSAL FOR CHANGE OF AN EFFICIENT LIGHTING SYSTEM IN THE MONOLITHS OR TOTEM OF THE SERVICE STATIONS IN THE DISTRICT OF SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA, 2017", was developed in a total of 32 service stations, determining that the LED lighting system is more efficient compared to the system currently used in the monoliths, since evidence of less energy consumption (0.005 Kw / 10h), longer service life expressed in hours (5,000) and absence of contaminants to the environment, such as the mercury present in fluorescents (a total of 9.280 mg was defined in 1,856 fluorescents corresponding to 32 totems or monoliths), reaching the conclusion that it generates less impact on the environment.

The main advantage over installation costs (7,000.00 Soles) that exceeds the conventional fluorescent lighting system (1,750.00 Soles); it is the longest useful life that they present, compensating the initial investment in the long term.

The study also considered the level of knowledge of the Chiefs of the 32 service stations on the current lighting systems of the totems or monoliths and the efficient lighting system, whose results are expressed in the present work.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

En el Perú, el uso de los tubos fluorescentes en el monolito o tótem de las estaciones de servicio de venta de hidrocarburos, va en aumento, y como consecuencia la generación de residuos sólidos incrementa. Para lo cual no se evidencia un adecuado manejo de los mismos, al término de su vida útil. Sin tener en consideración que el contenido de mercurio de su interior es liberado al quebrarse.

El Ministerio de Energía y Minas, define como estación de servicio a: “Establecimiento de venta al público de combustibles líquidos a través de surtidores y/o dispensadores exclusivamente y que además ofrecen otros servicios en sus instalaciones”.

En el presente sistema de recolección de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho no se considera un tratamiento especial para los tubos fluorescentes, siendo manejado como un residuo inorgánico para finalmente ser dispuesto en los rellenos sanitarios. Sobre los residuos no municipales, se desconoce sobre la disposición final de los fluorescentes que se generan en las estaciones de servicio ubicadas en el distrito, elementos considerados como residuos peligrosos.

Es preocupante también, el desconocimiento de la emanación del mercurio y las consecuencias que pueden generar en la salud de las personas.

Ante este escenario, nace la necesidad de proponer un nuevo sistema de iluminación para las empresas de hidrocarburos que permitan minimizar los impactos al medio ambiente y la salud.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿El actual sistema de iluminación de los monolitos o tótem de las estaciones de servicio, que están constituidos por tubos fluorescentes, al realizar el cambio por un sistema eficiente, minimizará el impacto al medio ambiente y la salud?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Será mayor la vida útil del sistema de iluminación eficiente (ledes), a otros sistemas de iluminación?
- ¿En qué magnitud, el sistema de iluminación eficiente, conlleva a un elevado ahorro de energía en relación a los sistemas de iluminación convencionales?
- ¿En qué grado, el sistema de iluminación eficiente, protege el medio ambiente y la salud en comparación a otros sistemas?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Proponer un sistema de iluminación eficiente (ledes) para los monolitos o tótem en las estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar las ventajas económicas del sistema de iluminación eficiente (ledes) frente al sistema de iluminación de tubos fluorescentes.
- Determinar las ventajas ecológicas del sistema de iluminación eficiente (ledes) frente al sistema de iluminación de tubos fluorescentes.
- Determinar los impactos ambientales y riesgos en la salud que pueden generar el actual sistema de iluminación de los monolitos o tótems, así como del sistema de iluminación eficiente que se propone.

1.4 Justificación

1.4.1 Legal

a) Normativa Nacional

Respecto a la normativa nacional vigente y aplicable a la gestión de los RAEE, en la siguiente tabla se recoge la normativa referente junto a una breve descripción:

TABLA N°1.4.1.1

LISTADO DE NORMATIVA NACIONAL

NORMA	DESCRIPCIÓN
Ley N° 28611. Ley General del Ambiente (2005)	Establece los principios básicos para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida. Cabe resaltar de esta normativa, la incorporación del concepto: Internalización de Costos, por el cual tanto las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, debe asumir el costo de los riesgos o daños que se genere sobre el ambiente.
Ley N°1278. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016). Entrará en vigencia a partir de la publicación de su reglamento.	La nueva ley recoge los mismos lineamientos de política de su antecesora, importantes para la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, considerando el ciclo de vida, responsabilidad extendida e internacionalización de costos.

NORMA	DESCRIPCIÓN
D.S. N° 014-2017-MINAM. Reglamento del D.L. N° 1278, Que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	Del nuevo reglamento podemos destacar, la valorización de residuos sólidos con un enfoque integral, nuevos lineamientos para gestión municipal, fortalece las funciones de la OEFA como entidad fiscalizadora y sancionadora, y además establece criterios para implementar el enfoque de responsabilidad extendida del productor.
D. S. N° 001 – 012 - MINAM. Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y Modificatorias (2012 y 2015)	Plantea prevenir la generación de RAEE, promover la reutilización, reaprovechamiento y valorización de estos residuos a fin de evitar su eliminación, también incorpora Categorías para la clasificación de artefactos eléctricos y electrónicos, Responsabilidades de los productores, Metas, entre otros.

Fuente: Elaboración propia

b) Normativa Internacional

Respecto a las normativas internacionales aplicables, sobre la eficiencia energética y la gestión de los aparatos eléctricos y electrónicos, en la siguiente tabla se presenta las normas oficiales de algunos países, junto a una breve descripción:

TABLA N°1.4.1.2

LISTADO DE NORMATIVA INTERNACIONAL

NORMA	DESCRIPCIÓN
Norma Oficial de MÉXICO	
NORMA Oficial Mexicana NOM-030-	Establece especificaciones y métodos de prueba que propician el uso eficiente de energía en las lámparas

NORMA	DESCRIPCIÓN
ENER-2016, Eficacia luminosa de lámparas de diodos emisores de luz (led) integradas para iluminación general.	de led integradas para iluminación general, es aplicable a todas las lámparas de led integradas omnidireccionales y direccionales, que se destinan para iluminación general, en tensiones eléctricas de alimentación de 100 V a 277 V c.a. y 50 Hz o 60 Hz de frecuencia, que se fabriquen o importen para ser comercializadas dentro del territorio nacional.
NORMA Oficial Mexicana NOM-017-ENER/SCFI-2012, Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas. Límites y métodos de prueba.	Establece los límites mínimos de eficacia luminosa, los requisitos de seguridad, los métodos de prueba aplicables, así como la información comercial de las lámparas fluorescentes compactas autobalastadas (LFCA).
Norma Oficial de UNION EUROPEA	
Directiva ROHS, 2011/65 / UE Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.	Mediante la directiva en mención, establece normas para la sustitución de los componentes que contienen los diferentes aparatos eléctricos y electrónicos con la finalidad de salvaguardar el medio ambiente y la salud de las personas.
Reglamento N° 1194/2012 por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas LED.	La directiva indica requisitos priorizando la ecología, mediante la sustitución de productos como son los LED. Elementos que aplazan el tiempo de duración con respecto a otros productos como son los fluorescentes, los cuales minimizan el impacto negativo que genera al medio ambiente

NORMA	DESCRIPCIÓN
Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.	La eficiencia y el ahorro energéticos constituyen objetivos prioritarios para cualquier economía, y pueden conseguirse sin afectar al dinamismo de su actividad, ya que mejoran la competitividad de sus procesos productivos y reducen tanto las emisiones de gases de efecto invernadero como la factura energética y la contaminación lumínica.
Norma Oficial de CANADA	
Loi sur l'efficacité énergétique. 23 junio 1992. (Ley de eficiencia energética). Actualizada 2 abril 2014.	La referida ley promueve la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía alternativas, incentivando actividades de investigación y desarrollo, ensayos, estudios y exposiciones; así como, la respectiva divulgación de ellos.
Règlement sur l'efficacité énergétique. 18 octubre 1994. (Reglamento de eficiencia energética). Actualizada 9 diciembre 2016 (DORS/2016-311).	La referente sección hace mención sobre las características de los diferentes tipos de lámparas, además de las condiciones estándar de eficiencia energética que debe cumplir de acuerdo a métodos especificados en la norma menciona, antes del ingreso al mercado canadiense.
Norma Oficial de CHILE	
D. S. N°43/2012 del MMA Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica	La norma busca prevenir la contaminación lumínica con la finalidad de proteger su calidad astronómica, estableciendo límites máximos permisibles para su control.
Norma Oficial de BRASIL	
Ley N° 10.295 – 2001.- Dispone sobre la Política Nacional sobre	Da la disposición al poder Ejecutivo para determinar los niveles máximos de consumo de energía, optimizando los niveles de eficiencia energética en

NORMA	DESCRIPCIÓN
Conservación y Uso Racional de la Energía.	base a parámetros técnicos y económicos factibles, con la finalidad de lograr un mejor aprovechamiento de los recursos energéticos, priorizando la conservación y protección del medio ambiente.
Ley N° 9.991 – 2000.- Inversión para la Búsqueda y Desarrollo de la Eficiencia Energética	Fija el porcentaje que están obligadas a dar, de los ingresos líquidos que generan las empresas concesionarias y las titulares de permisos y autorizaciones para la distribución de energía eléctrica, con la finalidad de investigar y lograr el desarrollo de la eficiencia energética en el uso final.
Decreto N. 4.059-2001.- Reglamenta la Ley N. 10.295, de 17 de octubre de 2001. Dispone sobre la Política Nacional de Conservación y el Uso Racional de la Energía	Autoriza al Ministerio de Energía y Minas establecer los niveles máximos de consumo de energía y los mínimos de eficiencia energética sobre indicadores técnicos de máquinas y aparatos consumidores de energía. Instituye el Comité Gestor de Indicadores y Niveles de Eficiencia Energética – CGIEE-
Decreto N. 3.867-2001.- Reglamenta la Ley N. 9.991 de 24 de julio de 2000	Establece que las empresas concesionarias, autorizadas o las que operan en el sector eléctrico, están obligadas en subvencionar económicamente la investigación y búsqueda del desarrollo en la eficiencia energética.
Decreto N° 5184 – 2004: Crea la Empresa de Pesquisa Energética y aprueba su Estatuto Social	Crea una institución pública vinculada al Ministerio de Minas y Energía, así como su estatuto, en el que se destaca el objeto social destinado a estudios y planificación de actividades del sector energético, como energía eléctrica, gas natural, petróleo, carbón mineral, energías renovables, eficiencia energética, entre otras.

NORMA	DESCRIPCIÓN
Norma Oficial de COLOMBIA	
Ley N° 697 – 2001.- Uso Racional y Eficiente de la Energía	Establece medidas que promuevan el uso racional y eficiente de la energía, además de fomentar la utilización de energías no convencionales. También propone la creación del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía (PROURE).
Decreto N° 3683 – 2003. Reglamenta la Ley 697 de 2001 y crea una Comisión Intersectorial	Impulsa el uso de energía no convencional en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente, hasta la etapa de consumo, dando importancia al cuidado del aspecto ambiental y minimizando el impacto que se pueda generar. Para ello se crea la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía.
Norma Oficial de COSTA RICA	
Ley N° 7447 – 94.- Regulación del Uso Racional de la Energía	Menciona la importancia de la intervención del Estado en la promoción y el cumplimiento gradual del programa de uso racional de la energía. Así mismo, se establece los mecanismos para alcanzar el uso eficiente de la energía, tomando en cuenta la protección del medio ambiente.
Norma Oficial de ARGENTINA	
Decreto 2060/2010	La norma prohíbe la comercialización e importación temporaria de lámparas incandescentes cuya potencia sea igual o menor a 25 W y aquellas con una tensión nominal igual o menor a 50 V, debido a su alto consumo de energía y costos.

Fuente: Elaboración propia

1.4.2 Teórica

Los tubos fluorescentes contienen una cantidad de mercurio, considerándose elementos altamente contaminantes por el nivel de toxicidad, también es necesario mencionar que no existiría ningún tipo de peligro mientras el tubo no se rompa y el mercurio no sea liberado.

La rotura de un tubo de mercurio es capaz de contaminar 30 mil litros de agua, siendo una potente toxina que puede afectar seriamente al cerebro y al sistema nervioso, siendo los niños y las mujeres embarazadas los más susceptibles a su intoxicación.

1.4.3 Tecnológica

La iluminación LED (Sigla de la expresión inglesa: light emitting diode) puede consumir entre un 80 y 90% menos de electricidad que un sistema de iluminación incandescente tradicional y un 65% menos de electricidad que un sistema de iluminación con fluorescentes.

Es actualmente la más ecológica de todas las posibles fuentes de luz, es el sistema que menos energía consume, no contiene mercurio u otros materiales tóxicos, contaminantes o radiactivos.

1.4.4 Económica

El mayor inconveniente que tiene el LED sin duda es su costo, pero si evaluamos sus múltiples e inmejorables condiciones de funcionamiento y sobre todo su larga vida en comparación con los demás sistemas de iluminación, entonces estamos en condiciones de considerar al sistema de iluminación con led como la inversión más sensata, eficaz y rentable que se podría hacer.

1.4.5 Propósito

El propósito del presente estudio es determinar la mejor alternativa de un sistema de iluminación eficiente en las estaciones de servicio, que en el futuro puede contribuir en la normativa del sector, sobre el uso de tecnología más sostenibles y amigables con el medio ambiente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En nuestro país no se tienen antecedentes sobre la realización de trabajos similares, sin embargo, en otros países como España y Colombia se ha desarrollado proyectos aislados de cambio de sistemas de iluminación tradicionales por el sistema led, en condiciones, espacios y elementos diferentes, con el propósito principal de ahorro de energía y evitar la contaminación ambiental.

Teniendo de referencia a los países que han mostrado mayor desarrollo de su normativa e investigación sobre el sistema de iluminación led, a continuación se presenta los proyectos de investigación más destacados durante los últimos diez años:

2.1.1 “Propuesta para la implementación del sistema “led” para la iluminación pública en Antioquia”. (Benjumea, M. 2009).- En el documento de referencia, es una investigación realizado en el departamento de Antioquia en la República de Colombia, en la cual consideran los valores requeridos de iluminación para dos tipos de vías, demostrándose que para una vía de poco tránsito que usa lámparas de 70w de sodio de alta presión el reemplazo adecuado es de una lámpara de 45w a base de LED. Y para una avenida que utiliza lámparas de sodio de alta presión de 150w, el reemplazo adecuado con lámparas de LED sería de 90w. Además, se considera proyecciones del precio de la energía, del precio de las lámparas y del precio de la mano de obra, para demostrar la recuperación de la inversión dado el gran ahorro de energía que las lámparas LED presentan, estimando un tiempo entre 6 y 8 años, de ahí en adelante el ahorro se consideraría en utilidad para el Estado o el operador de la vía en el caso de las concesiones.

La finalidad de este proyecto será la sustitución del alumbrado existente, por uno más eficiente, abarcando la redistribución de soporte de obra civil requerida, sustitución de la nueva red y su conexión.

El alumbrado se logrará mediante la instalación de luminarias equipadas con tecnología de diodos emisores de luz (LED). En atención a su alto rendimiento luminoso, larga vida útil y por consiguiente su economía en el consumo de energía eléctrica.

2.2 Referencial teórico conceptual

2.2.1 Estaciones de servicio.- El D.S 032-2002 – MINEM, lo define como establecimiento de venta al público de combustibles líquidos a través de surtidores y/o dispensadores exclusivamente; y que además ofrecen otros servicios en instalaciones adecuadas, tales como:

- a) Lavado y engrase.
- b) Cambio de Aceite y Filtros.
- c) Venta de llantas, lubricantes, aditivos, baterías, accesorios y demás artículos afines.
- d) Cambio, reparación, alineamiento y balanceo de llantas.
- e) Trabajos de mantenimiento automotor.
- f) Venta de artículos propios de un Minimercado.
- g) Venta de GLP para uso doméstico en cilindros, cumpliendo con los requisitos establecidos en el presente Reglamento y el Reglamento específico; quedando prohibido el llenado de cilindros de GLP para uso doméstico.
- h) Venta de GLP para uso automotor, sujetándose al Reglamento específico.
- i) Venta de kerosene, sujetándose a las disposiciones legales sobre la materia.
- j) Cualquier otra actividad comercial ligada a la prestación de servicios al público en sus instalaciones, sin que interfiera con su normal funcionamiento ni afecte la seguridad del establecimiento.

2.2.2 Fluorescente.- Son aparatos eléctricos y electrónicos que presentan una cubierta de vidrio el cual contiene componentes químicos como son el mercurio, plomo, antimonio, bario, estroncio, etc. El funcionamiento de las lámparas fluorescentes inician con la interacción de la electricidad y el vapor de mercurio a baja presión (0.8 Pa), generando radiación ultra violeta de onda corta que a su vez provoca el fenómeno de fluorescencia con el resto de elementos químicos, emitiendo luz visible. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014)

2.2.3 LED.- Se entiende por fuente de luz LED (Light Emitting Diode) como un diodo compuesto por la superposición de varias capas de material semiconductor que emite luz en una o más longitudes de onda cuando es polarizado correctamente. Un diodo es un dispositivo que permite el paso de la corriente en una única dirección y su correspondiente circuito eléctrico se encapsula en una carcasa plástica, de resina epoxi o cerámica según las diferentes tecnologías. Luminaria LED: luminaria que incorpora la tecnología LED como fuente de luz y la provee de unas condiciones de funcionamiento, rendimiento, vida, etc., propias de esta tecnología. Módulo LED: sistema comprendido por uno o varios LED individuales que puede incorporar otros elementos tales como circuitos impresos, disipadores térmicos, sistemas ópticos y conexiones eléctricas. Su diseño y características modificarán las cualidades y garantías que el propio fabricante de LED individual ofrece, haciendo así necesaria su certificación y pruebas de funcionamiento en su integración en la luminaria y para la correcta aplicación de sus características. (Comité Español de Iluminación y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2011)

2.2.4 Sistema LED “Retrofit”.- Elemento de tecnología LED para la sustitución directa de otras fuentes de luz y equipos auxiliares asociados, que precisa una justificación fotométrica, mecánica y térmica del comportamiento de todo el sistema donde se encuentra alojado (luminaria de instalación

existente). (Comité Español de Iluminación y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2011)

2.2.5 Lámpara LED.- Para la sustitución de lámparas tradicionales (incandescencia, fluorescencia, descarga, etc.): Es un sistema que incorpora la fuente o las fuentes de luz LED, el driver para su adecuado funcionamiento, que se alimenta en corriente alterna a 230V o 12V y dispone de un casquillo estándar (E40, E27, E14, GU10, GU5.3, GX53). En el caso de reemplazar lámparas en luminarias de aplicación profesional es precisa una justificación fotométrica, mecánica y térmica del adecuado funcionamiento de la lámpara LED en la luminaria existente. (Comité Español de Iluminación y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2011).

Ventajas:

- **Durabilidad y alto flujo luminoso:** A diferencia de las fuentes convencionales de luz, los Ledes no fallan ni se funden. En su lugar, el rendimiento de los Ledes se degrada poco a poco a lo largo de su vida y como media llegan a perder paulatinamente el 30% de su intensidad después de 60.000 hrs. de funcionamiento. En caso de estar 12 hrs. al día encendidos, este periodo se traduciría en un periodo de 11 años. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014).
- **Mantenimiento:** Una bombilla incandescente tiene 1.000 hrs. de vida y una fluorescente cuenta aproximadamente con 9.000. Las 60.000 hrs. del LED reduce los gastos periódicos de mantenimiento y sustitución de lámparas. Igualmente, su estado sólido les permite ser expuestos a temperaturas extremas y entornos vibratorios. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014).
- **Eficiencia Energética:** Los LEDES utilizados por GRUPO OCEANIS son más eficientes que las bombillas incandescentes y halógenas. Emiten más de 90 lumens por vatio consumido y emiten luz direccional, lo que

las convierte en más eficientes que otras fuentes de luz incluidas las fluorescentes. El dato es muy superior si lo comparamos con las bombillas halógenas, que emiten 20 lumens por vatio. Además, la emisión de haces de luz concentrados garantiza el aprovechamiento de la energía frente al desperdicio que supone la emisión de luz dispersa, junto con la utilización de colores vivos, sin necesidad de filtros ni geles. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014).

- **Pequeño tamaño:** Los Ledes son mucho más pequeños que las fuentes convencionales de luz, lo que ha permitido un cambio radical en el diseño de luminarias. Ahora, la fuente de luz se puede ocultar completamente y crear un efecto mágico cuando la luminaria se enciende. La flexibilidad del LED nos ofrece un mundo de posibilidades e innovadoras soluciones, nunca antes concebibles. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014).
- **Más color:** Los Ledes no requieren filtros para crear color, lo que hace que los colores estén saturados y sin desperdicio de luz. Los colores rojo, verde y azul intenso pueden ser producidos directamente monocromáticamente desde el mismo LED. Cuando se utilizan filtros, se bloquean los elementos no deseados de la luz blanca y se desperdicia energía. Un ejemplo es el caso de los semáforos, en los que un LED de 12W de color rojo sustituye una bombilla de 150W. Los Ledes de colores primarios también pueden utilizarse para crear sistemas RGB formando una amplia gama de colores. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014).
- **Luz directa:** La luz emitida por un LED es direccional. Las fuentes de luz convencional emiten la luz en todas direcciones y se utilizan reflectores para orientar el haz de luz hacia el objeto a iluminar. Cada vez que el haz es reflejado, pierde de un 40 a un 60% de intensidad, lo que se significa que en algunos casos se pierde más de la mitad de la luz que no alcanza

la dirección deseada. La direccionalidad natural de los Ledes resulta en una eficiencia del 80 al 90% así que se requieren menos lúmenes totales para proporcionar el mismo nivel de iluminación. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014).

- **Robustez:** LED son dispositivos en estado sólido sin piezas móviles ni filamentos. Así, los Ledes pueden ser manejados en entornos peligrosos incluidos aquellos en los que se experimentan altas vibraciones o fuertes impactos. No hay riesgos de contaminación, ruptura, destrucción o fuga por lo que su naturaleza los hace extremadamente resistentes y duraderos. Por otro lado, muchas fuentes de luz no están bien adaptadas a ambientes fríos y los Ledes soportan condiciones ambientales de hasta -40° C, simplificando el diseño y la reducción de los costos para aplicaciones específicas. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014).
- **Intensidad regulable sin alteración del color:** Los Ledes son totalmente regulables sin alterar ni sacrificar sus propiedades. Por lo tanto, la modificación de la intensidad luminosa no hace que varíe la temperatura del color del LED. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014).
- **Medio ambiente:** El LED es la fuente de luz más ecológica. A diferencia de las fuentes de luz fluorescentes, los Ledes no contienen mercurio ni otras sustancias contaminantes. La eliminación del mercurio del sistema de iluminación le permitirá satisfacer las cada vez más estrictas regulaciones ambientales. Igualmente, su mínimo consumo y mantenimiento contribuyen al ahorro energético. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014).
- **Fuente fría de luz:** Las fuentes de luz convencionales contienen radiación ultravioleta. La radiación puede dañar algunos materiales, causar

alteraciones de color o degradarlos. Para la iluminación de objetos delicados, como es el caso de los museos, los Ledes son la solución ideal. La baja temperatura de los Ledes, también los hace susceptibles de ser instalados en áreas sensibles al calor. Se ha sustituido fuentes halógenas por Ledes en espacios en los que éstas creaban problemas de seguridad debido al exceso de calor. (Miranda Mejía , Martínez Gomez, & Hernández Mirada, 2014)

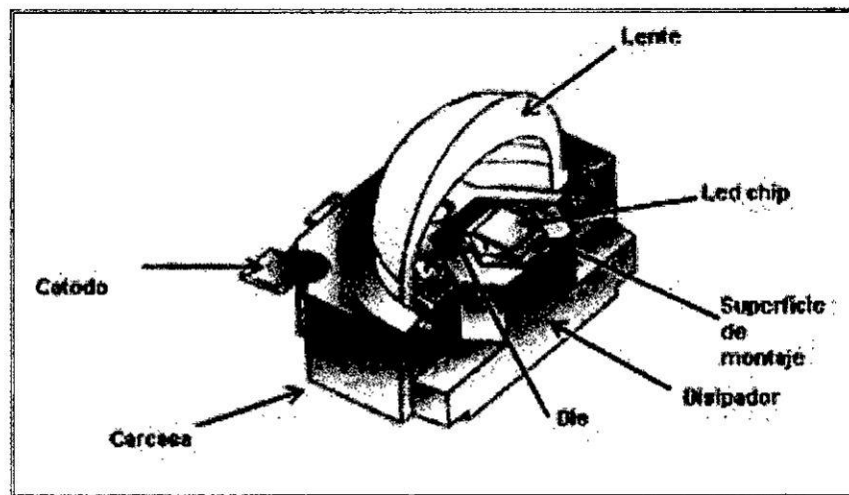
Desventajas:

- **Temperatura ambiente:** La temperatura ambiente es importante en su vida útil, ya que, el incremento de 25 grados por encima de la temperatura óptima, puede reducir un 66 % de su vida útil. Esto puede influir en su utilización en fábricas o lugares donde se realicen procesos industriales, que suelen conllevar altas temperaturas. (Gutiérrez Hernández, 2014).
- **Precios elevados:** El precio de las luminarias de ledes es alto en comparación con otros sistemas de iluminación, aunque día a día su precio baja. (Gutiérrez Hernández, 2014).
- **Otros:** Existen dudas sobre la inocuidad de algunas combinaciones de ledes. Los ledes que emiten en las frecuencias entre el azul y el ultravioleta, que se usan para obtener luz blanca junto con ledes de color amarillo pueden ser dañinos para la vista.
- **Los ledes requieren fuentes de alimentación más sofisticadas** otras técnicas de iluminación, porque necesitan corriente continua de intensidad estable para funcionar: tanto las fluctuaciones de intensidad como los defectos en la rectificación de la alimentación alterna acortan su duración. También necesitan disipadores de calor eficiente y bien dimensionado para su potencia.

- Medio Ambiente: Durante la recolección de información, no se ha encontrado fuentes confiables que afirmen sobre los impactos negativos para el medioambiente y la salud. Cabe mencionar, las referencias emitidas por algunos Blog, donde afirman que el uso de los LED causa alteraciones en la retina de la vista, genera mayores residuos sólidos en su fabricación y alteran el equilibrio ecológico, repelando los insectos.

FIGURA N°2.2.5.1

PARTES QUE CONFORMAN LAS PASTILLAS LED



2.2.6 Monolito o tótem.- Estructura metálica de diferentes dimensiones anclados sobre cimentaciones de concreto. Son utilizados en las estaciones de servicio como elemento de imagen publicitario, con el objetivo de incrementar la venta de hidrocarburos. Está compuesto por varios elementos propios del monolito, siendo uno de ellos su sistema de iluminación interna a través de los tubos fluorescentes en cantidades variables de acuerdo a sus dimensiones, trasluciendo indirectamente a la visión a través de acrílicos.

2.2.7 Efectos del mercurio.- El mercurio es un contaminante mundial el cual puede ser liberado en el medio ambiente evaporándose y este viaja por las corrientes de aire y posteriormente cae en la tierra y en el ambiente

acuático. Según investigadores en los últimos años la contaminación por mercurio ha ido en aumento afectando la salud de las personas y el ecosistema, varios tipos de actividades humanas liberan el mercurio como por ejemplo fabricación de los fluorescentes para el uso doméstico y a nivel empresarial como las estaciones de servicio y otros. Dado que el vapor de mercurio es inodoro e incoloro, las personas lo pueden respirar sin darse cuenta. Para el mercurio líquido, la inhalación es la vía de exposición que plantea el mayor riesgo para la salud.

“Hay varias formas de prevenir los efectos perjudiciales para la salud, por ejemplo fomentar las energías limpias, dejar de utilizar mercurio en las minas auríferas, acabar con la minería del mercurio o eliminar progresivamente productos no esenciales que contienen mercurio”

Organización Mundial de la Salud (OMS)

El carbón contiene mercurio y otros contaminantes peligrosos que son liberados a la atmósfera cuando el carbón se quema en las estufas domésticas, quemadores industriales y plantas generadoras de electricidad. El mercurio también está presente en muchos productos, como son:

- Pilas
- Instrumental de medida como termómetros y barómetros;
- Interruptores y relés eléctricos en diversos aparatos;
- Lámparas
- Amalgamas dentales (para empastes);
- Productos para aclarar la piel y otros cosméticos;
- Productos farmacéuticos.

Se están adoptando diversas medidas para reducir los niveles de mercurio en ciertos productos o retirar progresivamente otros productos que lo contienen. En el sector sanitario los termómetros y tensiómetros que contienen mercurio están siendo reemplazados por dispositivos alternativos.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y diseño de la investigación

El enfoque de investigación es cualitativo, ya que el objetivo de la tesis es realizar una propuesta de cambio a un sistema de iluminación eficiente en las estaciones de servicio, no se manipulará variables para obtener resultados.

De igual forma el diseño será exploratorio, el cual se caracteriza por aplicarse a problemas de investigación poco conocidos o nuevos, así como también del tipo descriptivo, pues se pretende dar a conocer el estado actual del sistema de iluminación que utilizan las estaciones de servicio y la disposición de los residuos sólidos de iluminación.

3.2 Escenario o sede del estudio

El ámbito de estudio comprende todo el distrito de San Juan de Lurigancho, ubicado al noreste de la Provincia de Lima, en el departamento del mismo nombre.

Limita por el Norte con el distrito de San Antonio (provincia de Huarochiri), por el Este continúa limitando con el mismo distrito y el distrito de Lurigancho - Chosica, por el Sur con los distritos de El Agustino y Lima (teniendo como línea divisoria al río Rímac), por el Oeste con los distritos de Rímac, Independencia, Comas y Carabayllo de la misma provincia de Lima.

Coordenadas geográficas, según datos emitidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI):

Latitud Sur 12°01'28"

Longitud Oeste 77°00'09"

3.3 Unidad de análisis

Características del monolito o tótem.- El tótem utilizado en las estaciones de servicio son estructuras metálica publicitaria que hacen visible los precios y productos que se desea promocionar o vender.

La cantidad de luminarias que se instalada en los tótems depende del tamaño que presente. En los siguientes cuadros se muestran los elementos externos e internos de las estructuras del tótem.

TABLA N° 3.3.1

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS EXTERNOS DEL TÓTEM DE 9.0 m.

N°	ELEMENTO	UM	CANT.
01	Cabezal con vinil ploteado	Und.	02
02	Pastilla de separación	Und.	02
03	Pastilla publicitaria con vinil impreso	Und.	02
04	Pastilla de productos con vinil impreso y sistema de flaps.	Und.	08
05	Pastilla de productos con vinil ploteado y sistema de flaps.	Und.	02
06	Pastilla publicitaria con vinil ploteado	Und.	08

Fuente: Información secundaria

Elaboración propia

TABLA N° 3.3.2

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS DEL TÓTEM

N°	DESCRIPCIÓN	TOTEM 7m	TOTEM 9m	TOTEM 12m
01	Fluorescentes 18w	24 Und.	28 Und.	36 Und.
02	Fluorescentes 36w	24 Und.	28 Und.	36 Und.
03	Reactores 18w	24 Und.	28 Und.	36 Und.

N°	DESCRIPCIÓN	TOTEM 7m	TOTEM 9m	TOTEM 12m
04	Reactores 36w	24 Und.	28 Und.	36 Und.
05	Arrancadores	48 Und.	56 Und.	72 Und.
06	Sockets	96 Und.	112 Und.	144 Und.
07	Cable 14 AWG	50 Und.	150 Und.	300 Und.
08	Cable 12 AWG	35 Und.	35 Und.	50 Und.

*Fuente: Información secundaria
Elaboración propia*

TABLA N° 3.3.3

COSTOS DE LOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS DEL TÓTEM DE 9M (SOLES)

N°	DESCRIPCIÓN	TOTEM 9m	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
01	Fluorescentes 18w	28 Und.	12.00	336.00
02	Fluorescentes 36w	28 Und.	18.00	504.00
03	Reactores 18w	28 Und.	5.00	140.00
04	Reactores 36w	28 Und.	8.00	224.00
05	Arrancadores	56 Und.	1.00	56.00
06	Sockets (hembra y macho)	56 Und.	18.00	1 008.00
07	Cable 14 AWG	150 m	0.95	142.50
08	Cable 12 AWG	35 m	1.35	47.25
09	Cintillos	100 Und.	0.09	9.00
10	Portacintillo	100 Und.	0.09	9.00
COSTO TOTAL				2 475.75

*Fuente: Información secundaria
Elaboración propia*

TABLA N° 3.3.4

ESTACIONES DE SERVICIO CON USO DE MONOLITO

N°	DIRECCIÓN	ESTACIÓN DE SERVICIO
1	Av. Próceres de la independencia N° 3810 "A", Urb. Mariscal Cáceres - San Juan de Lurigancho	SUPERPLUS (PETROPERU)
2	Av. Próceres de Independencia Mz "E-8" Lt. 41 - Urb. Mariscal Cáceres - San Juan de Lurigancho	INVERSIONES NIDO (PBF)
3	Av. Wisse Mz. P-15 Lt. 1 San Juan de Lurigancho	EXPLORIUM S.A.C (REPSOL)
4	A.H Enrique Montenegro San Juan de Lurigancho	PRIMAX
5	Av. De la fraternidad Mz. W1 Lt. 15 Enrique Montenegro San Juan de Lurigancho	ESTACIONES DE COMBUSTIBLE HUARAZ S.A.C - GASPETROL
6	A.H Enrique Montenegro Mz. N1 Lt. 1	CLARIGAS
7	Av. Wisse Sector 3 Mz. G8 - Lt. 41 San Juan de Lurigancho	GAZEL
8	Mz. B Lt. 6 Urb. Canto Grande - San Juan de Lurigancho	PECSA
9	Av. Próceres de la Independencia 2901 Canto Grande - San Juan de Lurigancho	GASOCENTRO (PRIMAX)
10	Av. Próceres de la Independencia Mz. K1 Lt. 33 - 34 San Juan de Lurigancho	PRIMAX
11	Av. Próceres de la Independencia 2555 San Juan de Lurigancho	GASOCENTRO & AUTOSERVICIO REAL S.A.C
12	Av. Próceres de la Independencia 1487 - Urb. Los Jardines de San Juan de Lurigancho	SERVICENTRO TRIESTAR (REPSOL)
13	Av. Próceres de la Independencia N° 1015 - San Juan de Lurigancho	ESTACIÓN LOS JARDINES (PETROPERU)
14	Av. Próceres de la Independencia N° 701 - Urb. Azcarroz - San Juan de Lurigancho	ESTACIÓN DE SERVICIO PROCERES (PECSA)
15	Av. Próceres de la Independencia N° 197 - 199 - San Juan de Lurigancho	ESTACIÓN DE SERVICIO CORAZÓN DE JESÚS
16	Av. Próceres de Independencia N° 104 Zarate - San Juan de Lurigancho	PRIMAX
17	Av. Las Lomas Mz. Q Lt. 1A - Zarate - San Juan de Lurigancho	PETRO LUMARA S.A.C (GAZEL)
18	Av. Próceres de Independencia 2100 - San Juan de Lurigancho	ESTACIÓN GASOLINERA S.R.L (ENPEX)
19	Av. Próceres de Independencia 2556 - Urb. Los Angeles - San Juan de Lurigancho	CORPORACIÓN JULCAN (REPSOL)

3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Se utilizaron información de carácter primaria y secundaria.

Información Primaria: Encuestas elaboradas (*Ver encuesta en el anexo 02*), tomas fotográficas y observación directa.

Información Secundaria: Archivos documentarios que fueron proporcionas por las diferentes estaciones de servicio.

3.6 Plan de trabajo de campo

Se desarrolló mediante el siente conjunto de actividades acordadas:

- Elaboración de encuestas
- Validación de encuestas
- Recolección de información en campo.
- Clasificación y procesamiento de la información.

3.7 Análisis e interpretación de la información

Por tratarse de una investigación cualitativa, los resultados serán reportados a través de cuadros y gráficos estadísticos.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

A continuación se muestra los resultados del cuestionario aplicado a los jefes de 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho sobre el nivel de conocimiento de cambio de sistema de iluminación eficiente en los monolitos o tótems.

Las 12 preguntas del cuestionario aplicados, fueron respondidos en su totalidad, obteniendo una variedad de respuestas, los mismos que serán analizados de manera individual en los cuadros y gráficos posteriores para una mejor comprensión.

5.1 Pregunta sobre los tipos de iluminación de los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.

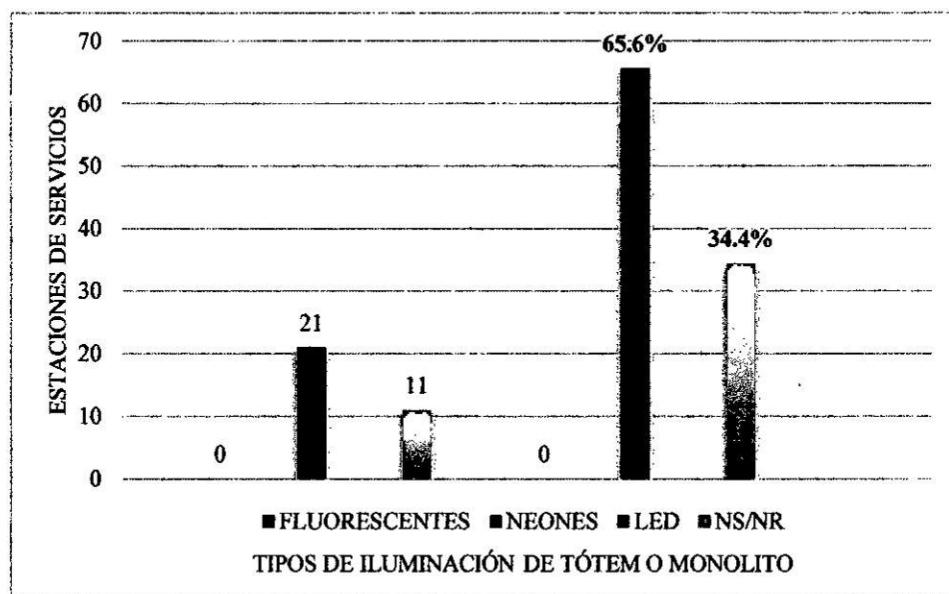
TABLA N° 5.1.1
TIPOS DE ILUMINACIÓN DE LOS MONOLITOS O TÓTEM.

TIPOS DE ILUMINACIÓN	N° ESTACIONES DE SERVICIO	PORCENTAJE (%)
Fluorescentes	21	65.6
Neones	0	0
Led	0	0
NS/NR	11	34.4
TOTAL	32	100

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.1.1

TIPOS DE ILUMINACIÓN DE LOS MONOLITOS O TÓTEM.



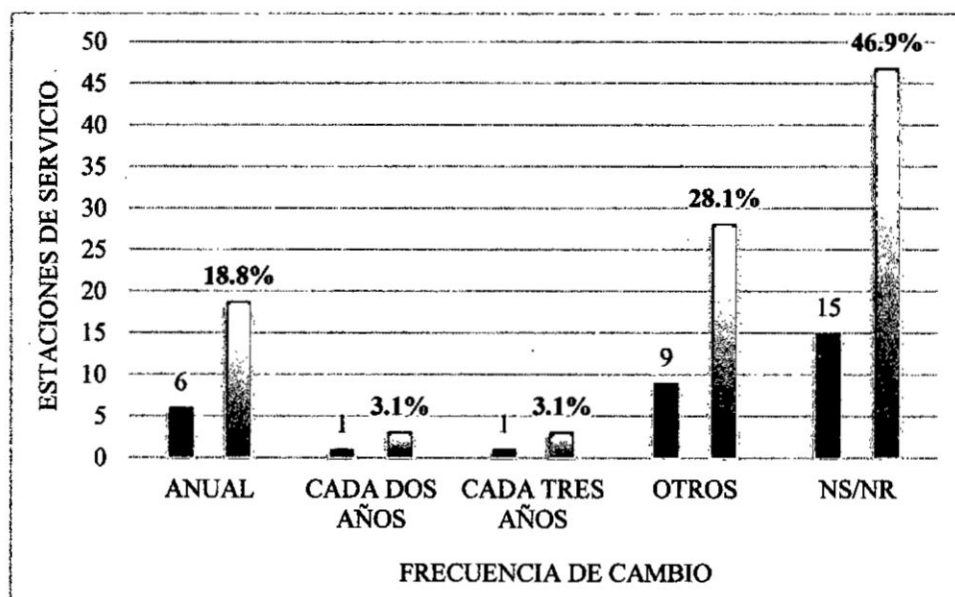
Fuente: Elaboración propia

La **Tabla 5.1.1** y **Gráfico 5.1.1** muestran el tipo de iluminación con la que actualmente cuentan los tótems o monolitos de las 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho, de los cuales, 21 cuentan con fluorescentes como equipos de iluminación, representando el 65.6 % del total de la muestra y 11 manifestaron no saber el tipo de iluminación con la que cuenta el tótem o monolito, representando el 34.4%.

Como se puede apreciar, el mayor porcentaje de tótems o monolitos de las estaciones de servicio utilizan fluorescentes como sistema de iluminación, debido al menor costo y desconocimiento de otros sistemas eficientes existentes en el mercado que demandan una mayor inversión.

La falta de conocimiento del tipo de iluminación del tótem o monolito por parte de los responsables puede deberse a la reciente toma de cargo y la falta de un registro sobre este elemento de imagen.

GRÁFICO N°5.3.1
FRECUENCIA DE CAMBIO DE FLUORESCENTES EN LOS MONOLITOS O TÓTEM.



Fuente: Elaboración propia

La **Tabla 5.3.1.** y **Gráfico 5.3.1.** muestran la frecuencia (expresado en tiempo) de cambio de fluorescentes de los tótems o monolitos de las 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho, de los cuales, 15 Jefes de estaciones de servicio reportaron no saber o desconocer sobre la frecuencia de cambio, representando el 46.9%, 09 reportaron frecuencias variadas desde 01 mes hasta 15 años, con un 28.10% del total de la muestra; 06 manifestaron que el cambio lo realizan cada año, representando el 18.80%, 02 encuestados expresaron que el cambio de fluorescentes lo realizan cada 02 y 03 años, representando el 3.10% para cada uno respectivamente.

Los altos porcentajes de desconocimiento sobre la frecuencia de cambio de fluorescentes en los tótems o monolitos posiblemente se deban a la falta de interés, adecuado control y registro de un historial.

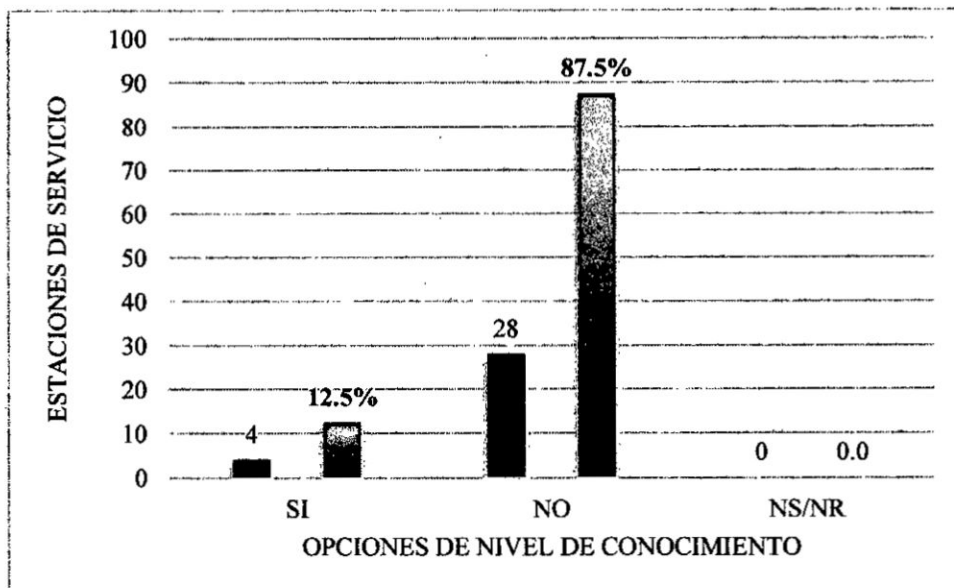
5.4 Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento de los fluorescentes quebrados durante el mantenimiento de los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.

TABLA N° 5.4.1
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS JEFES DE ESTACIONES DE
SERVICIO SOBRE FLUORESCENTES QUEBRADOS.

OPCIONES DE NIVEL DE CONOCIMIENTO	JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO	PORCENTAJE (%)
SI	4	12.5
NO	28	87.5
NS/NR	0	0.0
TOTAL	32	100.0

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.4.1
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS JEFES DE ESTACIONES DE
SERVICIO SOBRE FLUORESCENTES QUEBRADOS.



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5.4.1. y Gráfico 5.4.1. muestran el nivel de conocimiento de los Jefes de estaciones de servicio sobre fluorescentes quebrados durante el cambio en los tótems o monolitos de las 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho, de los cuales, 28 respondieron que los fluorescentes no tienden a quebrarse durante su cambio, representando el 87.5% y 04 manifestaron que los fluorescentes sí tienden a quebrarse al momento de su renovación, representando el 12.5%; sin embargo, de los 04 casos ninguno precisó la cantidad de fluorescentes quebrados.

El elevado porcentaje de respuesta negativa por parte de los Jefes de estaciones de servicio sobre fluorescente quebrado al momento de cambio en los tótems o monolitos se debe posiblemente al adecuado cuidado y recolección en recipientes apropiados.

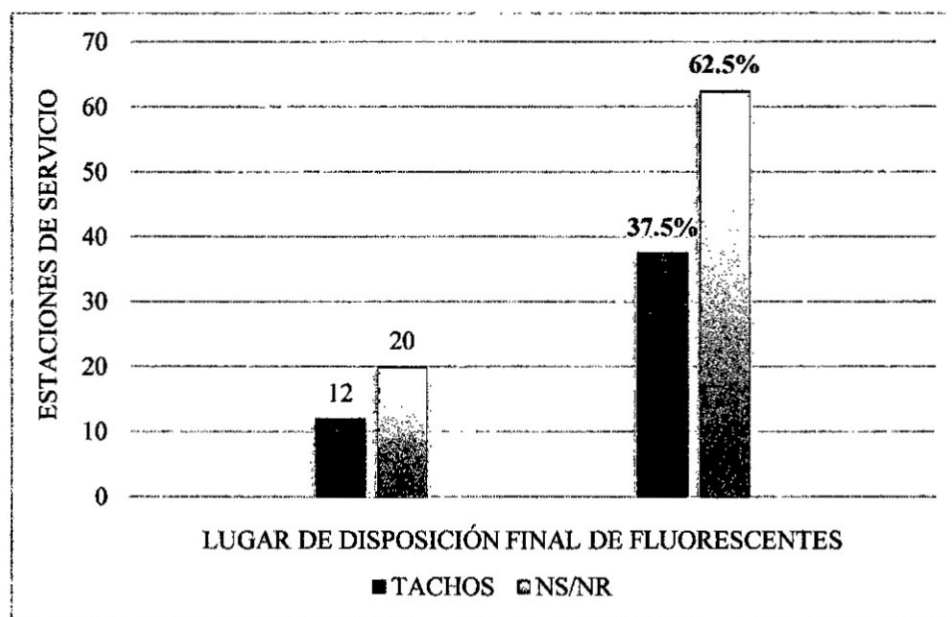
5.5 Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento de los fluorescentes quebrados durante el mantenimiento de los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.

TABLA N° 5.5.1
DISPOSICIÓN FINAL DE LOS FLUORESCENTES DETERIORADOS DE LOS
MONOLITOS O TÓTEM.

DISPOSICIÓN FINAL	N° ESTACIONES DE SERVICIO	PORCENTAJE (%)
Tachos	12	37.5
NS/NR	20	62.5
TOTAL	32	100

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.5.1
DISPOSICIÓN FINAL DE LOS FLUORESCENTES DETERIORADOS DE LOS
MONOLITOS O TÓTEM.



Fuente: Elaboración propia

La **Tabla 5.5.1.** y **Gráfico 5.5.1.** muestran la disposición final de los fluorescentes deteriorados de los tótems o monolitos de las 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho, de los cuales 20 respondieron no saber sobre la disposición final, representando el 62.5%, en tanto 12 encuestados respondieron que la disposición final de los fluorescentes deteriorados son los tachos, representando el 37.5%.

De los resultados mostrados, podemos manifestar que en el distrito no existen programas de capacitación sobre una adecuada disposición final de los residuos peligrosos; y si existen, se requiere de una apropiada implementación que permita un mejor funcionamiento, con una mayor cobertura con el objetivo de generar cultura ambiental en el personal de las estaciones de servicios.

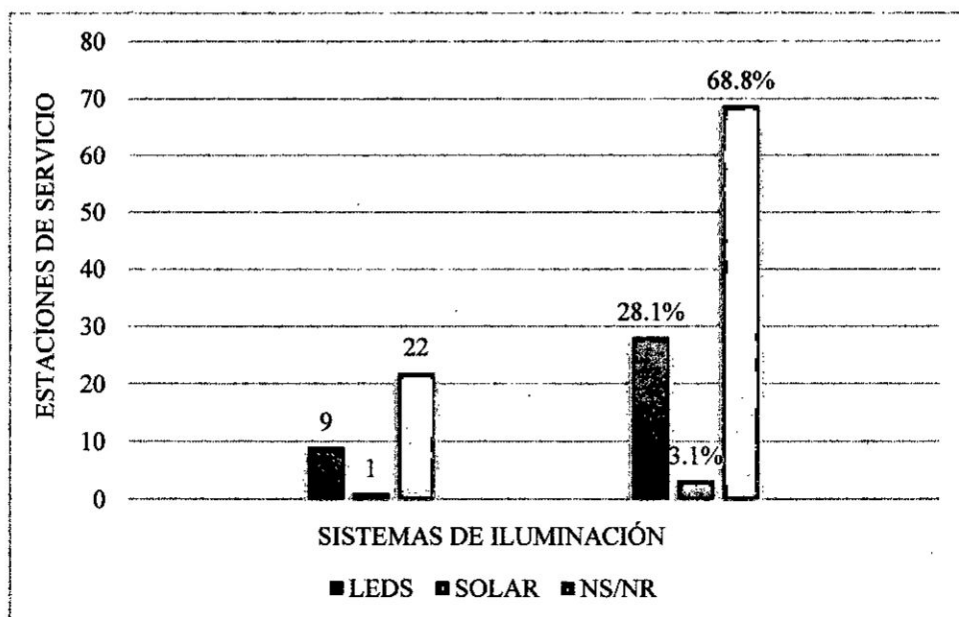
5.6 Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento de los fluorescentes quebrados durante el mantenimiento de los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.

TABLA N° 5.6.1
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE OTROS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN
PARA LOS MONOLITOS O TÓTEM.

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN	N° ESTACIONES DE SERVICIO	PORCENTAJE (%)
Leds	9	28.1
Solar	1	3.1
NS/NR	22	68.8
TOTAL	32	100.00

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.6.1
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE OTROS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN
PARA LOS MONOLITOS O TÓTEM.



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5.6.1. y Gráfico 5.6.1. Muestran el nivel de conocimiento sobre otros sistemas de iluminación para los tótems o monolitos de 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho; de los cuales 22 manifestaron no conocer, representando el 68.8%, mientras que 09 encuestados respondieron conocer el sistema de iluminación led, representando el 28.10%, un mínimo porcentaje (3.1%) representado por un entrevistado manifestó conocer el sistema de iluminación solar.

De los resultados obtenidos podemos manifestar que, el desconocimiento del mayor porcentaje de los encuestados sobre otros tipos de iluminación para los tótems o monolitos probablemente se debe a la falta de difusión de otros sistemas eficientes de iluminación o la falta de interés de los responsables en la búsqueda de otros sistemas con mayores ventajas frente a los sistemas convencionales.

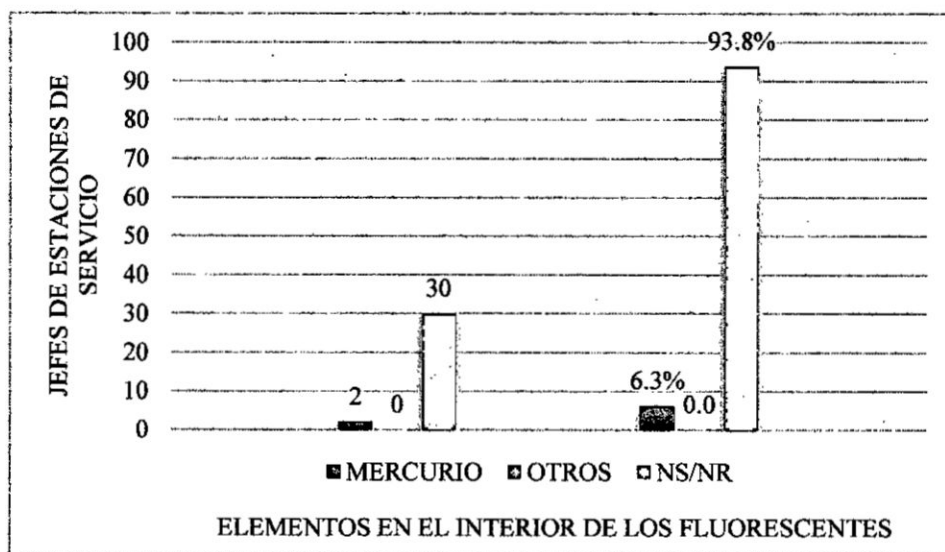
5.7 Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento de los fluorescentes quebrados durante el mantenimiento de los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.

TABLA N° 5.7.1
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL CONTENIDO DE ELEMENTOS EN EL INTERIOR DE LOS FLUORESCENTES

ELEMENTOS EN EL INTERIOR DE LOS FLUORESCENTES	JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO	PORCENTAJE (%)
Mercurio	2	6.3
Otros	0	0.0
NS/NR	30	93.8
TOTAL	32	100.0

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.7.1
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS JEFES DE ESTACIONES DE
SERVICIO SOBRE EL CONTENIDO DE ELEMENTOS EN EL INTERIOR DE
LOS FLUORESCENTES.



Fuente: Elaboración propia

La **Tabla 5.7.1.** y **Gráfico 5.7.1** muestran el nivel de conocimiento de los Jefes de las estaciones sobre el contenido de elementos en el interior de los fluorescentes de los tótems o monolitos de 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho; de los cuales 30 manifestaron no tener conocimiento, representando el 93.8%, mientras que 02 encuestados respondieron que el mercurio es un elemento que se halla en el interior de los fluorescentes, representando el 6.3%.

De los resultados obtenidos podemos manifestar que, la falta de conocimiento de un mayor porcentaje de los encuestados sobre el nivel de conocimiento del contenido en el interior de los fluorescentes posiblemente se debe a la falta de información sobre los peligros que representan al quebrarse y eliminar sustancias nocivas para el medio ambiente y la salud humana.

5.8 Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento de los problemas de salud que provocan los componentes de los fluorescentes quebrados durante el mantenimiento de los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.

TABLA N° 5.8.1

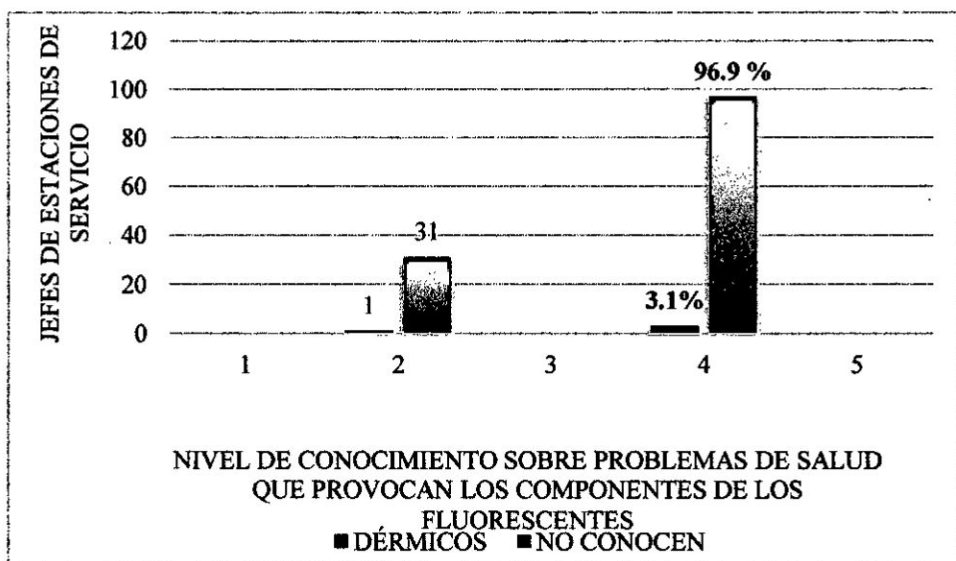
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE PROBLEMAS DE SALUD QUE PROVOCAN LOS COMPONENTES DE LOS FLUORESCENTES.

NIVEL DE CONOCIMIENTO PROBLEMAS DE SALUD	JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO	PORCENTAJE (%)
Dérmicos	1	3.1
No conocen	31	96.9
TOTAL	32	100.00

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.8.1

NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE PROBLEMAS DE SALUD QUE PROVOCAN LOS COMPONENTES DE LOS FLUORESCENTES.



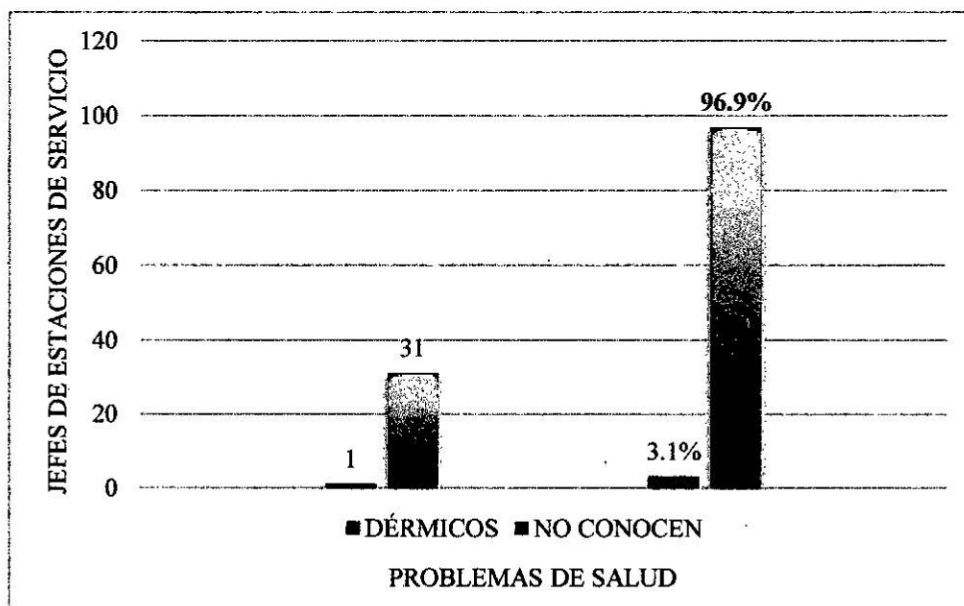
Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 5.8.2
PROBLEMAS DE SALUD QUE PROVOCAN LOS COMPONENTES DE LOS
FLUORESCENTES.

PROBLEMAS DE SALUD	JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO	PORCENTAJE (%)
DÉRMICOS	1	3.1
NO CONOCEN	31	96.9
TOTAL	32	100.00

Fuente: Elaboración propia

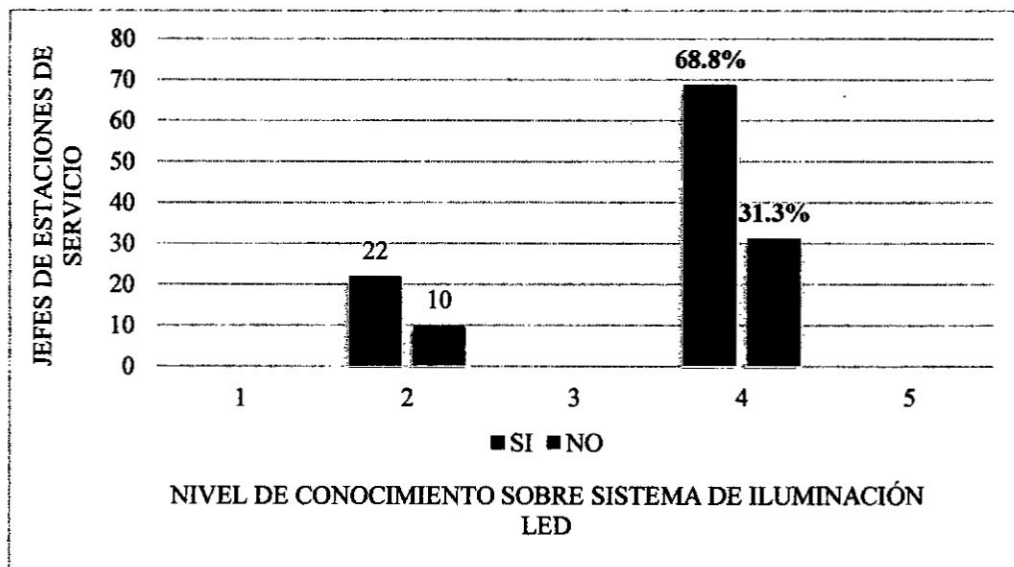
GRÁFICO N° 5.8.2
PROBLEMAS DE SALUD QUE PROVOCAN LOS COMPONENTES DE LOS
FLUORESCENTES.



Fuente: Elaboración propia

La **Tabla 5.8.1. - 5.8.2.** y **Gráficos 5.8.1. - 5.8.2.** nos muestran el nivel de conocimiento de los Jefes de las estaciones sobre problemas de salud que provocan los componentes de los fluorescentes de los tótems o monolitos de

GRÁFICO N° 5.9.1
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO
SOBRE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED.



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5.9.1. y Gráfico 5.9.1. Nos muestran el nivel de conocimiento de los Jefes de las estaciones sobre el sistema de iluminación led para tótems o monolitos de 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho; de los cuales 22 expresaron tener conocimiento o haber escuchado sobre el tipo de iluminación led, representando el 68.8%, mientras 10 revelaron no tener conocimiento del tipo de iluminación led, representando el 31.3%.

De los resultados expuestos, podemos revelar que, el buen nivel de conocimiento sobre el sistema de iluminación led se debe al ingreso gradual de este sistema en el mercado peruano, además del interés sobre las ventajas que ofrece; sin embargo aún se desconoce sobre el sistema, por la falta de una información masiva que genere interés en las personas.

5.10 Pregunta referido sobre el nivel de conocimiento del sistema de iluminación LED en los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.

TABLA N° 5.10.1

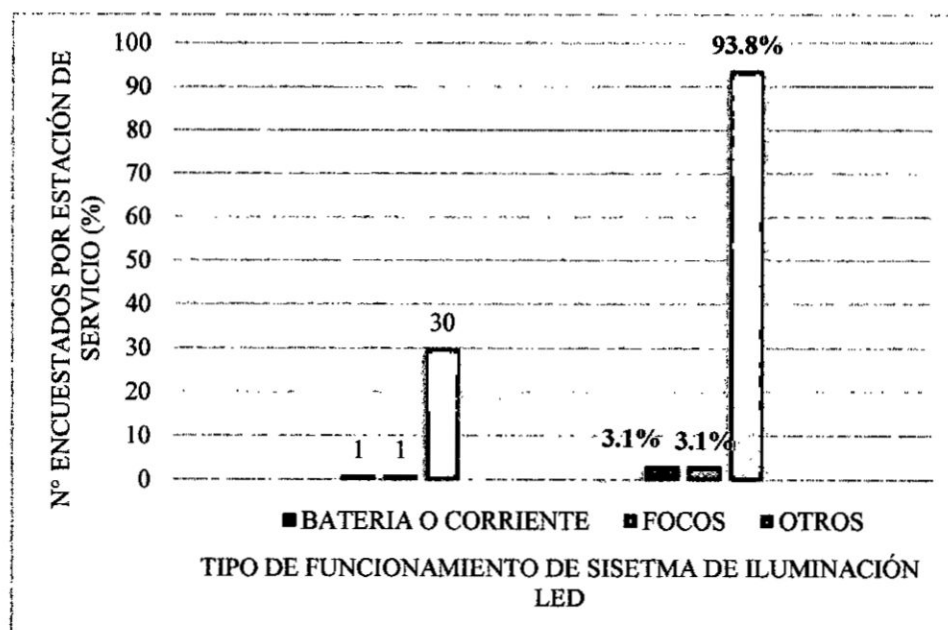
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED

TIPO DE FUNCIONAMIENTO	JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO	PORCENTAJE (%)
Batería o corriente	1	3.1
Focos	1	3.1
Otros	30	93.8
TOTAL	32	100.00

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.10.1

NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5.10.1 y Gráfico 5.10.1 nos muestran el nivel de conocimiento de los Jefes de las estaciones sobre el funcionamiento del sistema de iluminación led para tótems o monolitos de 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho; de los cuales 30 expresaron no tener conocimiento alguno o haber escuchado sobre el funcionamiento de la iluminación led, representando el 93.8%, mientras 02 informaron que el sistema de iluminación led funciona a batería o corriente y mediante focos respectivamente representando para cada caso el 3.13% del total de la muestra.

De los resultados obtenidos, podemos explicar que, probablemente la mayoría desconozca sobre el funcionamiento del sistema por ser relativamente nuevo en el mercado y, por la falta de una adecuada difusión que permitan contar con una opción más en la elección del mejor sistema por parte de los clientes.

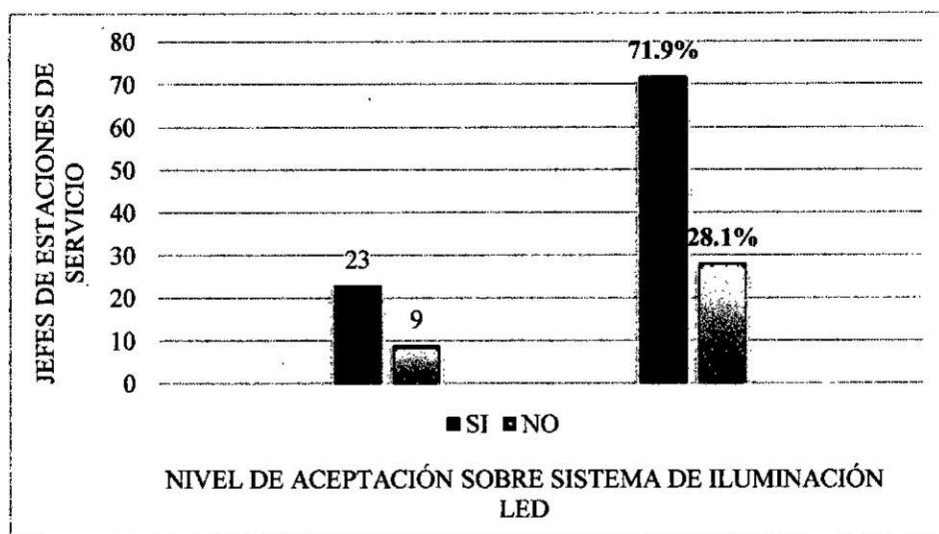
5.11 Pregunta referido sobre el nivel de aceptación del cambio a sistema de iluminación LED en los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.

TABLA N° 5.11.1
NIVEL DE ACEPTACIÓN DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO
SOBRE EL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED.

NIVEL DE ACEPTACIÓN	JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO	PORCENTAJE (%)
Si	23	71.9
No	9	28.1
TOTAL	32	100.0

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.11. 1
NIVEL DE ACEPTACIÓN DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO
SOBRE EL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED.



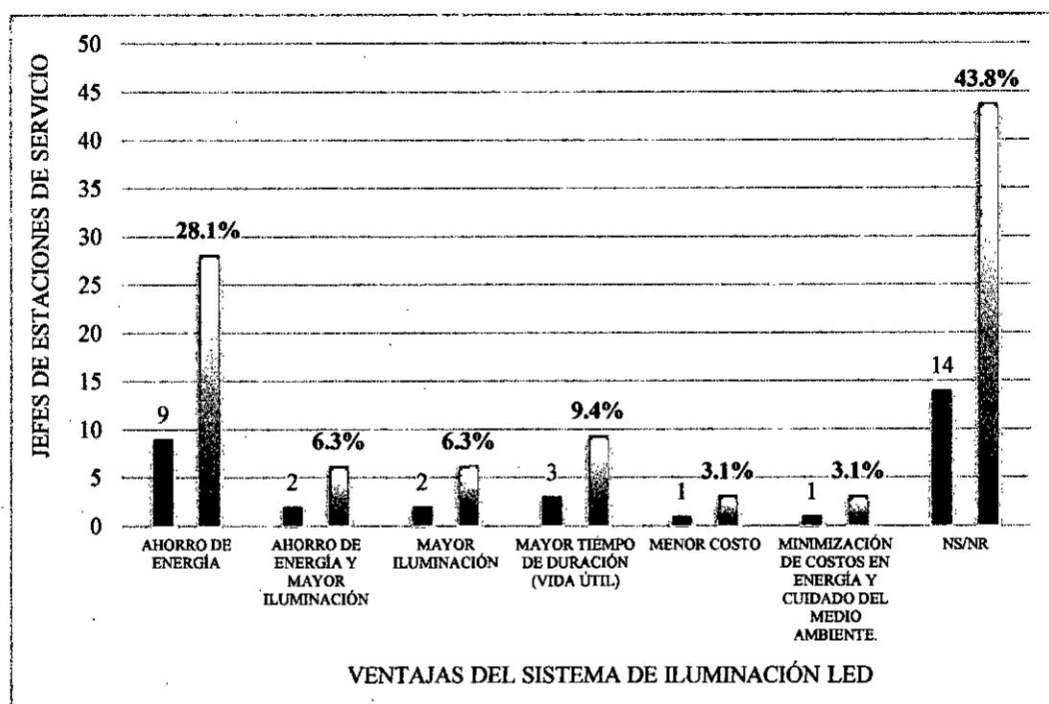
Fuente: Elaboración propia

La **Tabla 5.11.1** y **Gráfico 5.11.1** nos muestran el nivel de aceptación por parte de los Jefes de las estaciones de servicio sobre el cambio del sistema de iluminación led en tótems o monolitos de 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho; de los cuales 23 manifestaron estar de acuerdo con el cambio de sistema de iluminación led, representando el 71.9%, opuestamente, 09 expresaron no estar de acuerdo con el cambio, representando el 28.1%.

De los resultados mostrados, podemos inferir que la mayoría tenga preferencia por el cambio de sistema debido a las ventajas que ofrece frente a los sistemas tradicionales, además como una forma de modernizar el sistema de iluminación de los tótems o monolitos; entre tanto, los que aún no tienen tendencia al cambio, esto probablemente se deba a la falta de información, a los elevados costos que suponen los que hacen temer a la inversión.

GRÁFICO N° 5.12.1

NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO
SOBRE LAS VENTAJAS DEL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN
LED.



Fuente: Elaboración propia

La **Tabla 5.12.1** y **Gráfico 5.12.1** nos muestran el nivel de conocimiento de los Jefes de las estaciones de servicio sobre las ventajas que ofrece el sistema de iluminación led en tótems o monolitos de 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho; de los cuales 14 manifestaron no conocer o haber escuchado sobre las ventajas del sistema de iluminación led, representando el 43.8%, 09 revelaron como una de las ventajas al ahorro de energía, representando el 28.1%; mientras que 09 dieron respuestas variadas, dispersas, simbolizando el 28.12%.

De los resultados evidenciado, podemos inferir que la mayoría no tiene conocimiento sobre las ventajas debido a la falta de información y/o difusión; en tanto, los que afirmaron tener conocimiento sobre sus ventajas del sistema,

posiblemente se deba a la información aislada recibida en algún momento, además del interés de informarse para mejorar la iluminación de los tótems o monolitos.

5.13 Pregunta sobre el costo que demanda el cambio de sistema de iluminación LED en los monolitos o totem, en las estaciones de servicio de San Juan de Lurigancho – Lima 2017.

TABLA N° 5.13.1

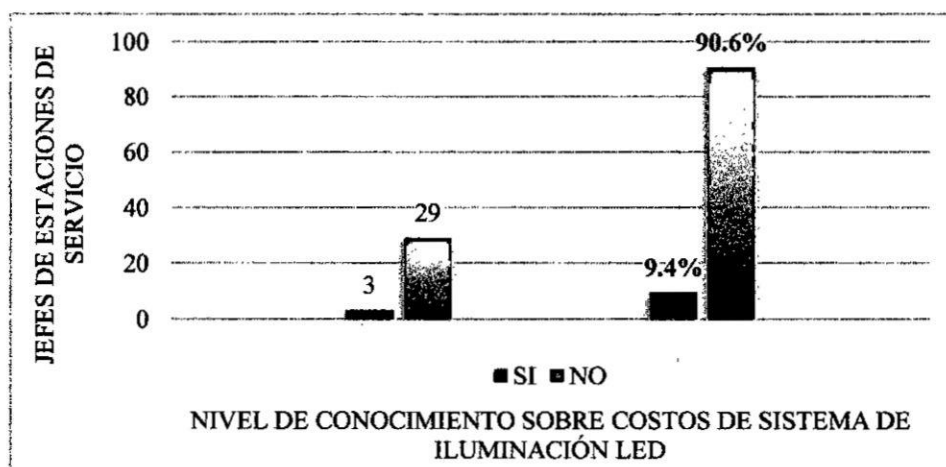
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL COSTO QUE DEMANDA EL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED

NIVEL DE CONOCIMIENTO	JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO	PORCENTAJE (%)
Si	3	9.4
No	29	90.6
TOTAL	32	100.00

Fuente: Elaboración propia

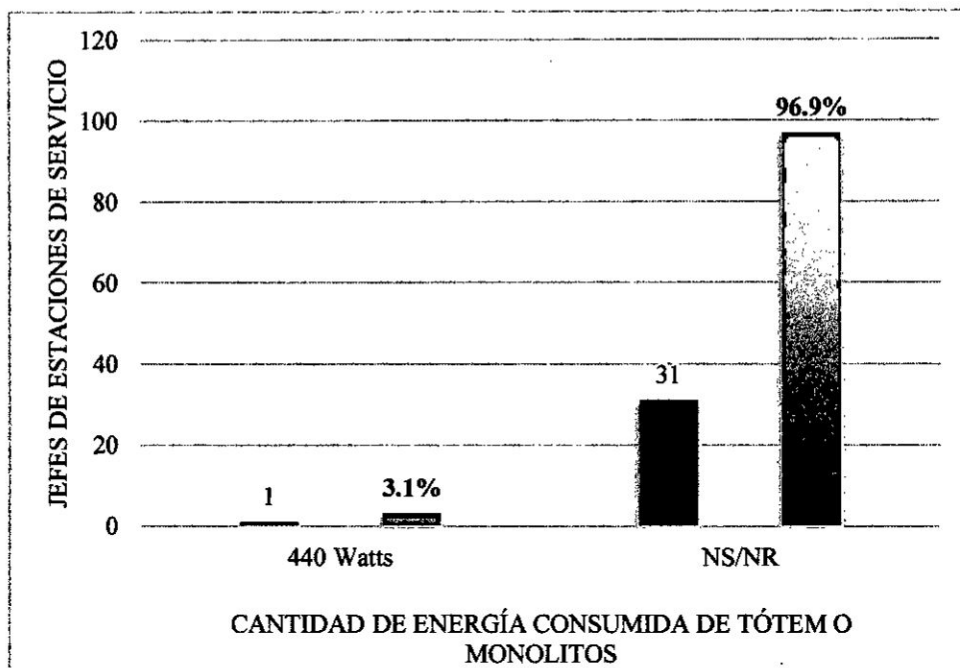
GRÁFICO N° 5.13.1

NIVEL DE CONOCIMIENTO DE JEFES DE ESTACIONES DE SERVICIO SOBRE EL COSTO QUE DEMANDA EL CAMBIO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.14.2
CANTIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA POR TÓTEMS O
MONOLITOS.



Fuente: Elaboración propia

Las Tablas 5.14.1-5.14.2 y Gráficos 5.14.1-5.14.2 nos muestran el nivel de conocimiento de los Jefes de las estaciones de servicio sobre el consumo mensual de energía eléctrica en tótems o monolitos de 32 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho; de los cuales, 31 encuestados manifestaron no conocer sobre el consumo mensual de energía eléctrica, representando el 96.9%; mientras que solo 01 reveló conocer sobre el consumo mensual de energía eléctrica en tótem o monolito (440 Watts), representando el 3.1%.

De los resultados mostrados, podemos evidenciar que, la mayoría no tiene conocimiento sobre el consumo de energía eléctrica en tótems o monolitos, probablemente por no contar con el historial respectivo y la falta de registro de información clasificada.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- 6.1 Sobre las ventajas económicas, si bien es cierto la primera inversión en la instalación de un sistema de iluminación led es dos veces más que el costo de un sistema con fluorescentes, el consumo de energía es menor y es más rentable a largo plazo.

El mantenimiento que se realiza al sistema LED es con menor frecuencia minimizando los gastos propios de esta actividad, ya que el costo de mano de obra por el mantenimiento es mayor que el reemplazo de un fluorescente quemado. Los costos coincide con el estudio “Rediseño e implementación de un sistema de iluminación para espacios publicitarios usando LED RGB”, donde realiza el análisis de costos de los led. (Medrano Arias , 2010).

De lo antecedido, los resultados obtenidos confirman que la totalidad de estaciones de servicio poseen el sistema de iluminación con fluorescentes, pues es la alternativa que representa menor costo de instalación, desconociendo los gastos que pudiesen generar la frecuencia de mantenimiento y consumo de energía.

- 6.2 Sobre las ventajas ecológicas, hemos verificado que el sistema de iluminación led permite el ahorro de energía frente al sistema de iluminación con fluorescentes y se coincide con las ventajas determinadas en el estudio “Rediseño e implementación de un sistema de iluminación para espacios publicitarios usando LED RGB”, donde menciona que su ahorro energético es el más eficiente entre otros. (Medrano Arias , 2010).

Aunque un porcentaje mínimo de los encuestados, tienen conocimiento de los ledes, además de tener cierta referencia de las ventajas de optar por ellas y estén dispuestos a cambiar su sistema de iluminación con fluorescentes a una que les brinde mayores beneficios, esto aún no se concreta pues se resisten a la primera inversión, sin considerar su rentabilidad a largo plazo, debido al alto ahorro de energía y mayor tiempo de vida.

- 6.3 Sobre los impactos ambientales y riesgos en la salud, los resultados obtenidos en las encuestas, reflejan el desconocimiento de generación de residuos del sistema de iluminación con fluorescentes, sobre la emisión de sustancias tóxicas como el mercurio y los efectos en la salud al quebrarse un tubo de fluorescente de los monolitos o tótems de las estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho. Coincidiendo con el estudio “Diagnóstico y evaluación experimental del tratamiento de lámparas fluorescentes mediante el equipo balcan modelo fsl 110 en incinerox cía. Ltda. Distrito Metropolitano de Quito, 2012”, que determina efectos en la salud humana. (Montenegro Mora & Nicolalde Carlosama, 2012).
- 6.4 El sistema de iluminación LED facilita el reciclaje ya que no contiene metales pesados, se elimina la emisión de mercurio y se reduce el CO₂, Los led no emiten calor, esta característica permite un ahorro adicional de energía y resiste grandes variaciones de temperatura, lo cual asegura la continuidad en la vida útil.

CAPÍTULO VII

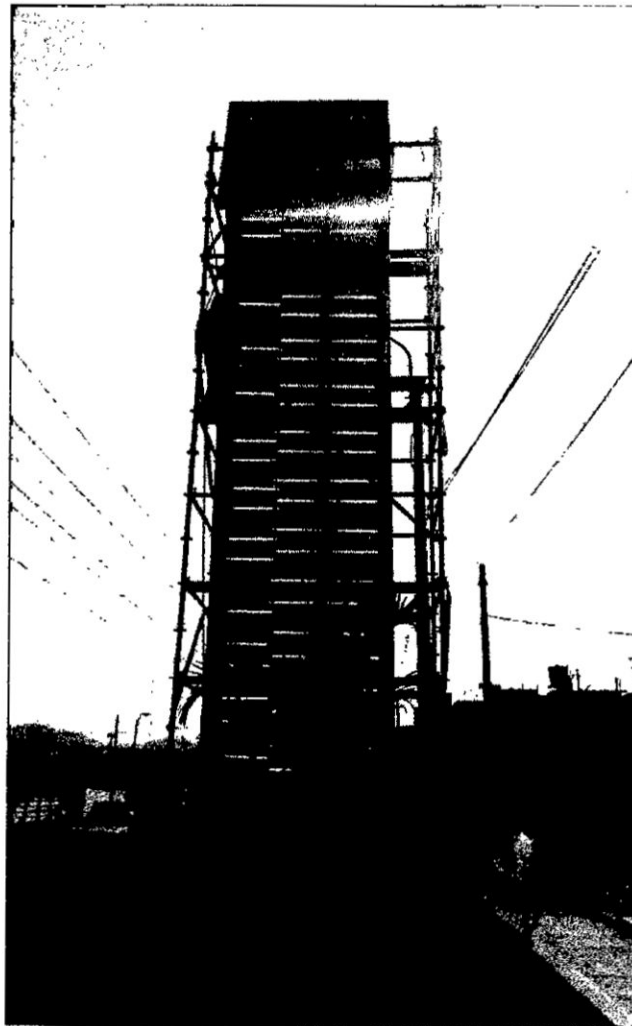
CONCLUSIONES

- 7.1 Según el análisis de los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones:
- 7.1.1 Se determinó la eficiencia del sistema de iluminación led del tótem o monolito de las estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho frente a los fluorescentes, debido al menor consumo de energía eléctrica.
 - 7.1.2 Se determinó la eficiencia del sistema de iluminación led del tótem o monolito de las estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho ya que presenta mayor vida útil y libre de sustancias tóxicas para el medio ambiente y la salud humana.
 - 7.1.3 Se determinó la cantidad de mercurio de los tubos fluorescentes de 32 monolitos o tótems de las estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho, siendo por lo tanto contaminantes potencial y peligrosa para el medio ambiente y la salud humana si son liberados al quebrarse durante el cambio.
 - 7.1.4 Se logró determinar los costos de instalación del sistema de iluminación eficiente (ledes), siendo aparentemente elevados la inversión inicial si es que no se toma en consideración la vida útil, el mismo que a través de los años supera en ahorro a los sistemas convencionales, sin considerar los costos por consumo de energía.
 - 7.1.5 Se llegó a determinar el nivel de conocimiento de los Jefes de 32 estaciones de servicio sobre los sistemas de iluminación convencional y eficiente, cuyos resultados permitan en el futuro apostar por un sistema que no ocasione trastornos al medio ambiente y la salud humana.

- Medrano Arias, E.** (Mayo de 2010). *Rediseño e implementación de un sistema de iluminación de un sistema de iluminación para espacios publicitarios usando LED RGB*. Lima, Lima, Lima: PUCP.
- MINEM. (23 de 10 de 2002).** DECRETO SUPREMO N° 032-2002-EM. *Glosario, Siglas y Abreviaturas del Subsector Hidrocarburos*. Lima, Lima, Perú.
- Miranda Mejía, J. R., Martínez Gomez, S., & Hernández Mirada, J. K.** (2014). *Análisis del tratamiento actual de las lámparas fluorescentes nivel de contaminantes y disposición final*. San Salvador: Tecnoimpresos S.A. .
Obtenido de <http://www.decoestilo.com/articulo/tecnologia-led/>
- Montenegro Mora, K., & Nicolalde Carlosama, A.** (2012). *“Diagnóstico y evaluación experimental del tratamiento de lámparas fluorescentes mediante el equipo balcan modelo fsl 110 en incinerox cía. ltda. DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, 2012”*. QUITO, ECUADOR.
- Pastor Osorio, P.** (2015). *Proyecto de instalación de alumbrado público en la calle benjamín franklin del parque tecnológico de paterna*.
- Omar, V. O.** (Abril de 2017). *Gestión ambiental del manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (raee) provenientes de la comercialización en tiendas por departamento* . Lima, Perú.
- Rübke, L. R.** (s.f.). *Sistemas de iluminación LED*. Obtenido de <http://sites.ieeechile.cl>
- Vaquero Sánchez, Juan** (2013). *Proyecto de renovación del alumbrado público barrio de san blas, barrio del carmen, urbanización los sauces, urbanización la fontana del municipio de santa de tormes salamanca*.

ANEXO N° 03 ESTRUCTURA INTERNA DEL MONOLITO O TÓTEM DE 9.0 m.

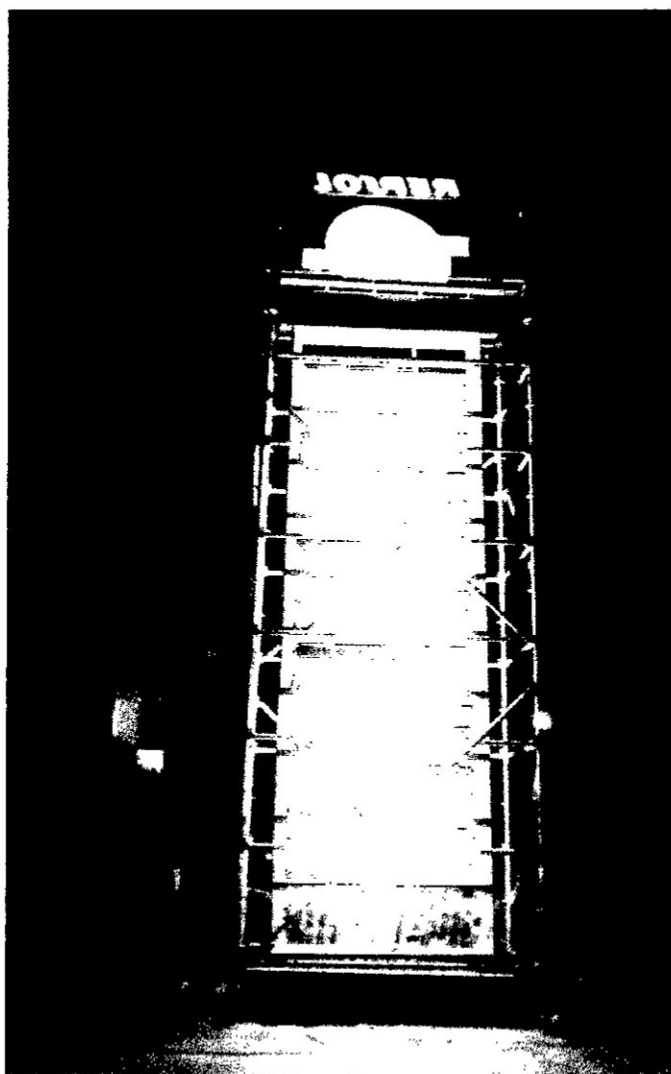
Mantenimiento de sistema de iluminación con fluorescente en tótem de 9 metros realizado en la estación de servicio RD TRUJILLO.



Fuente: Información secundaria.

ANEXO N° 04 PRUEBAS ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN DE TÓTEM

Prueba de iluminación con fluorescentes en tótem 9 metros en la estación de servicio RD TRUJILLO.



Fuente: Información secundaria

TABLA 01: TOTALIDAD DE RESULTADOS DE ENCUESTAS

CUESTIONARIO	1. Sabe Ud. ¿con qué tipo de iluminación cuenta?		2. Sabe Ud. ¿con cuántos fluorescentes funciona?		3. Sabe Ud. ¿con qué frecuencia realizan los cambios de fluorescentes?		4. Al momento del cambio de fluorescentes, ¿éstos tienden a quebrarse?		5. Conoce Ud. ¿la disposición final de los fluorescentes?		6. Conoce Ud. ¿otros sistemas de iluminación para el monolito o tótem?		7. Sabe Ud. ¿qué elementos contienen los fluorescentes en su interior?		8. Sabe Ud. ¿qué problemas de salud pueden provocar los componentes de los fluorescentes?		9. ¿Conoce o ha escuchado del sistema de iluminación en el monolito o tótem?		10. ¿Estaría de acuerdo Ud. Con el cambio de sistema de iluminación fluorescente a led?		11. Sabe Ud. ¿del costo que demanda el cambio de sistema de iluminación fluorescente a led?		12. Sabe Ud. ¿cuánto de energía eléctrica consume mensualmente el sistema de iluminación del tótem de la estación de servicio?		
	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	
ESTACIONES DE SERVICIO	SI	NO																							
TRISTAR (REPSOL)	1. FLUORESCENTES		32-44		6 AÑOS	2		1. TACHO		1. LEDS		2		2		1. NO SABE		1. Minimización de costos en energía y cuidado del medio ambiente.		1. 4,000-6,000 Dólares.		2			
JARDINES (PETROPERU)	2		NO SABE		NO SABE	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2	
PECSA	1. FLUORESCENTES		32-44		1 AÑO	2		1. TACHO		2		2		2		2		1. Mayor tiempo de duración.		2		2		2	
CORAZÓN DE JESUS	2		NO SABE		NO SABE	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2	
PRIMAX	2		NO SABE		NO SABE	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2	
GAZEL 1	2		NO SABE		NO SABE	2		2		2		2		2		1. NO SABE		2		2		2		2	

CUESTIONARIO	1. Sabe Ud. ¿con qué tipo de iluminación cuenta?		2. Sabe Ud. ¿con cuántos fluorescentes funciona?		3. Sabe Ud. ¿con qué frecuencia realizan los cambios de fluorescentes?		4. Al momento del cambio de fluorescentes, ¿éstos tienden a quebrarse?		5. Conoce Ud. ¿la disposición final de los fluorescentes?		6. Conoce Ud. ¿otros sistemas de iluminación para el monolito o tótem?		7. Sabe Ud. ¿qué elementos contienen los fluorescentes en su interior?		8. Sabe Ud. ¿qué problemas de salud pueden provocar los componentes de los fluorescentes?		9. ¿Conoce o ha escuchado del sistema de iluminación en led?		10. ¿Estaría de acuerdo Ud. Con el cambio de sistema de iluminación en el monolito o tótem?		11. Sabe Ud. ¿del costo que demanda el cambio de sistema de iluminación fluorescente a led)?		12. Sabe Ud. ¿cuánto de energía eléctrica consume mensualmente el sistema de iluminación de la estación de servicio?		
	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	
ESTACIONES DE SERVICIO	SI	NO																							
ENSUL (PRIMAX)	2		NO SABE		NO SABE	2		2	2	2	2	2	2	1.	Dérmico	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
CLARIGAS	1.		NO SABE	8	NO SABE	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SAN MARTÍN "EL DIEZ"	2		NO SABE		NO SABE	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
INSESA (PRIMAX)	1.		6		3 AÑOS	1		1.	TACHO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
VITO (PECSA)	1.		14		3 MESES	1		1.	TACHO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
COESTIS (PRIMAX)	1.		58-70		1 MES	2		1.	TACHO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
REAL GNV	1.		32-44		6 MESES	2		1.	TACHO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PRIMAX	1.		30		2 AÑOS	2		1.	TACHO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

CUESTIONARIO	1. Sabe Ud. ¿con qué tipo de iluminación cuenta?	2. Sabe Ud. ¿con cuántos fluorescentes funciona?	3. Sabe Ud. ¿con qué frecuencia realizan los cambios de fluorescentes?	4. Al momento del cambio de fluorescentes, ¿éstos tienden a quebrarse?	5. Conoce Ud. ¿la disposición final de los fluorescentes?	6. Conoce Ud. ¿otros sistemas de iluminación para el monolito o tótem?	7. Sabe Ud. ¿qué elementos contienen los fluorescentes en su interior?	8. Sabe Ud. ¿qué problemas de salud pueden provocar los componentes de los fluorescentes?	9. ¿Conoce o ha escuchado del sistema de iluminación led?	10. ¿Estaría de acuerdo Ud. Con el cambio de sistema de iluminación en el monolito o tótem?	11. Sabe Ud. ¿del costo que demanda el cambio de sistema de iluminación fluorescente a led)?	12. Sabe Ud. ¿cuánto de energía eléctrica consume mensualmente el sistema de iluminación del tótem de la estación de servicio?
	1. SI NO	1. SI NO	1. SI NO	1. SI NO	1. SI NO	1. SI NO	1. SI NO	1. SI NO	1. SI NO	1. SI NO	1. SI NO	1. SI NO
ESTACIONES DE SERVICIO	FLUORE SCIENTES	100	1 AÑO	2	1. TACHO	1. LEDS	2	2	1. NO SABE	1. Mayor iluminación	2	2
WIESSE SAC (PECSA)	FLUORE SCIENTES	100	1 AÑO	2	1. TACHO	1. LEDS	2	2	1. NO SABE	1. Mayor vida útil	2	2
REPSOL 1	FLUORE SCIENTES	45-57	15 AÑOS	2	2	1. LEDS	2	2	1. NO SABE	1. Ahorro de energía.	2	2
REPSOL 2	FLUORE SCIENTES	15	3 MESES	1	2	2	2	2	1. NO SABE	1. Ahorro de energía y mayor iluminación	2	2
GAZEL 2	FLUORE SCIENTES	30	NO SABE	2	2	2	2	2	1. NO SABE	1. Ahorro de energía	2	2
ALTA VIDA	FLUORE SCIENTES	21	1 AÑO	2	1. TACHO	2	2	2	1. NO SABE	1. Ahorro de energía	1. 8,000 Soles	1. 440 Watts.
BAQTUE-REPSOL	FLUORE SCIENTES	NO SABE	NO SABE	2	2	2	2	2	2	1. Mayor vida útil	2	2
EL TRIÁNGULO (REPSOL)	FLUORE SCIENTES	16	NO SABE	2	2	1. LEDS	2	2	1. NO SABE	1. Ahorro de energía.	2	2
PETROPERÚ	2	NO SABE	NO SABE	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ANEXOS N° 05: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“PROPUESTA DE CAMBIO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN EFICIENTE EN EL MONOLITO O TÓTEM DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO-LIMA 2017”.

PROBLEMA	OBJETIVOS	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Problema General:</p> <p>¿El actual sistema de iluminación de los monolitos o tótem de las estaciones de servicio, que están constituidos por tubos de fluorescentes, al realizar el cambio por un sistema eficiente, minimizará el impacto al medio ambiente y la salud?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>➤ ¿Será mayor la vida útil del sistema de iluminación eficiente</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Proponer un sistema de iluminación eficiente (ledes) para el monolito o tótem en las estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>➤ Determinar las ventajas económicas del sistema de iluminación eficiente (ledes) frente al sistema de iluminación de tubos fluorescentes.</p>	<p>Tipo y diseño de investigación:</p> <p>El enfoque de investigación es cualitativo, ya que el objetivo de la tesis es realizar una propuesta de cambio a un sistema de iluminación eficiente en las estaciones de servicio, no se manipulará variables para obtener resultados.</p> <p>De igual forma el diseño será exploratorio y descriptivo, el cual se caracteriza por aplicarse a problemas de investigación poco conocidos o nuevos.</p> <p>Unidad de análisis:</p> <p>El tótem utilizado en las estaciones de servicio son estructuras metálica publicitaria que hacen visible los precios y productos que se desea promocionar o vender.</p>	<p>El trabajo de investigación se realizará para la población de 37 estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho, provincia de Lima, departamento de Lima.</p> <p>Considerándose el número de muestra el total de población.</p> <p>Nota: En campo, se trabajó con un total 32 estaciones debido a que 05 jefes de estación, no tuvieron disposición</p>

PROBLEMA	OBJETIVOS	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>(ledes), a otros de sistemas de iluminación?.</p> <p>➤ ¿En qué magnitud, el sistema de iluminación eficiente, conlleva a un elevado ahorro de energía en relación a los sistemas de iluminación convencionales?</p> <p>➤ ¿En qué grado, el sistema de iluminación eficiente, protege el medio ambiente y la salud en comparación a otros sistemas?</p>	<p>➤ Determinar las ventajas ecológicas del sistema de iluminación eficiente (ledes) frente al sistema de iluminación de tubos fluorescentes.</p> <p>➤ Determinar los impactos ambientales y riesgos en la salud que pueden generar el actual sistema de iluminación de los monolitos o tótems, así como del sistema de iluminación eficiente que se propone.</p>	<p>Escenario o sede del estudio: Estaciones de servicio del distrito de San Juan de Lurigancho, provincia de Lima, departamento de Lima.</p> <p>Participantes o sujetos del estudio: Para la recolección de información, los participantes serán los encuestadores y encuestados.</p> <p>Técnicas e instrumentos para la recolección de la información: Se utilizará información primaria y secundaria.</p> <p>Información Primaria: Encuestas elaboradas, toma fotográfica y observación directa.</p> <p>Información Secundaria: Archivos documentarios que puedan ser proporcionados las diferentes estaciones de servicio.</p>	<p>para participar de las encuestas programadas.</p>

ANEXOS 02: INSTRUMENTO DE ENCUESTA

ENCUESTA A RESPONSABLES, SOBRE PROPUESTA DE CAMBIO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN EFICIENTE EN LOS MONOLITOS O TÓTEM DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO.

ESTACIÓN

DESERVICIO:.....

JEFE DE LA ESTACIÓN DE

SERVICIO:.....

Sobre el MONOLITO O TÓTEM de la estación de servicio, responder:

1. Sabe Usted, ¿Con qué tipo de iluminación cuenta?

Si No , Fin de la pregunta.

- a. Fluorescentes
- b. Neones
- c. Otros
- d. No sabe

2. Sabe Usted, ¿con cuántos fluorescentes funciona?

- a. (32 – 44)
- b. (45 – 57)
- c. (58 – 70)
- d. Otros
- e. No sabe

3. Sabe Usted, ¿con qué frecuencia realizan los cambios de fluorescentes?

- a. Anual
- b. Cada 02 años
- c. Cada 03 años
- d. Otros
- e. No sabe

4. Al momento del cambio de fluorescentes, ¿éstos tienden a quebrarse?

Si No Fin de la pregunta.

¿Cuántos?

.....

5. Conoce Ud. ¿la disposición final de los fluorescentes?

Si No Fin de la pregunta.

¿Dónde?

.....

6. Usted, ¿Conoce otros sistemas de iluminación para el monolito o tótem?

Si No Fin de la pregunta.

¿Cuál o cuáles?

.....

7. Sabe Usted ¿qué contienen los fluorescentes en su interior?

Si No Fin de la pregunta.

¿Cuál o cuáles?

.....

8. Sabe Usted, ¿qué problemas de salud pueden provocar los componentes de los fluorescentes?

Si No Fin de la pregunta.

¿Cuál o cuáles?

.....

9. ¿Conoce o ha escuchado del sistema de iluminación Led?

Si No Fin de la pregunta.

¿Sabe cómo funciona?

.....

10. Usted, ¿estaría de acuerdo con el cambio de sistema de iluminación del monolito o tótem?