



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DE NUEVA TECNOLOGÍA EN LA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DISTRILUZ PARA LA REDUCCIÓN DE GASTOS: USO DE CAJAS POLIMÉRICAS PORTAMEDIDOR MONOFÁSICA DOMICILIARIA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. JIMMY JAVIER BERNILLA FERNANDEZ

Asesor:

Mg. Ing. Hans Clive Vidal Castañeda

Lima – Perú

2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Antecedentes	13
1.2. Justificación.....	16
1.2.1. <i>Objetivo</i>	16
1.2.1.1 <i>Objetivos Generales</i>	16
1.2.1.2 <i>Objetivos Especificos</i>	16
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	17
2.1. Generación Eléctrica:.....	17
2.2. Cliente: Grupo Distriluz	18
2.2.1 <i>ENOSA</i>	19
2.2.2 <i>ENSA</i>	20
2.2.3 <i>HIDRANDINA</i>	21
2.2.4 <i>ELECTROCENTRO</i>	22
2.3. Acometida Eléctrica para una vivienda.....	23
2.3.1 <i>Acometidas Aéreas</i>	23
2.3.2 <i>Acometidas Subterráneas</i>	24
2.3.3 <i>Puesta a Tierra</i> :.....	24
2.3.3.1 <i>Puesta a Tierra de protección</i> :.....	24
2.3.3.2 <i>Puesta a Tierra de servicio</i> :	25
2.4. Producto: Caja Portamedidor metálica	25
2.4.1 <i>Concepto</i>	25
2.4.2 <i>Proceso de fabricación típico actual</i>	26
2.5. Producto: Caja Portamedidor Polimérica.....	28
2.5.1 <i>Concepto</i>	28
2.5.2 <i>Utilización</i>	29
2.5.3 <i>Otras características</i>	29

2.5.3 Accesorios.....	29
2.5.4 Policarbonato	30
2.6. Normas Técnicas para Pruebas y ensayos de los Policarbonatos.....	31
CAPÍTULO 3. DESARROLLO.....	32
3.1. Organización	32
3.1.1. <i>La Empresa:</i>	32
3.1.2. <i>Actividad que realiza:</i>	32
3.1.3. <i>Misión:</i>	33
3.1.4. <i>Visión</i>	33
3.1.5. <i>Valores</i>	33
3.1.6. <i>Análisis situacional de la empresa:</i>	33
3.1.6.1 <i>Productos</i>	33
3.1.6.1.1 <i>Telecomunicaciones</i>	33
3.1.6.1.2 <i>Energía</i>	34
3.1.6.1.3 <i>Redes</i>	35
3.2. Detalles del Problema encontrado en el área comercial del Grupo Distriluz	35
3.2.1 <i>Diagrama de Flujo Proceso de Fabricación Cajas Metálicas</i>	36
3.2.2 <i>Descripción e identificación de la problemática</i>	37
3.2.2.1 <i>Requiere de una puesta a tierra:</i>	37
3.2.2.2 <i>Accidentes por corto circuito, (Técnico, cliente, terceros)</i>	37
3.2.2.3 <i>Se oxidan (ferrosos)</i>	38
3.2.2.4 <i>Requiere de un tratamiento superficial periódico:</i>	40
3.2.2.5 <i>Paralizaciones de los Servicios</i>	41
3.2.2.6 <i>Alto costo operativo, involucrando mano de obra y materiales de cambio</i>	41
3.2.2.6.1 <i>Descripción de actividades</i>	42
3.2.2.7 <i>Solo la pintura puede inflamarse cuando existe una llama</i>	43
3.2.2.8 <i>Baja vida Útil</i>	43
3.3. Actividades realizadas	44
3.4. Mejora planteada	47
3.4.1 Filosofía para el desarrollo del producto y el aseguramiento de la calidad	47
3.4.1.1 <i>Que es Benchmarking?:</i>	47
3.4.1.2 <i>¿Qué significa aplicar el Benchmarking?:</i>	47
3.4.1.3 <i>Objetivos del benchmarking</i>	48
3.4.1.3.1 <i>Nivel de calidad</i>	48
3.4.1.3.2 <i>Productividad</i>	48
3.4.1.4 <i>Tipos de benchmarking</i>	48
3.4.1.4.1 <i>Interno:</i>	48
3.4.1.4.2 <i>Competitivo:</i>	48
3.4.1.4.3 <i>Funcional</i>	48
3.4.2 Benchmarking para la tesis.....	48
3.4.3 Informe de ensayos - Caja Portamedidor Monofásico – EDELNOR	50
3.5. Bondades y características Caja Portamedidor Polimérica Monofásica EDELNOR	56
3.6. Bondades y características Caja Portamedidor Polimérica Monofásica DISTRILUZ.....	57
3.7. Ficha técnica Caja Portamedidor Monofásica - DISTRILUZ	58
3.8. Comparativo Caja Metálica vs Caja Polimérica.....	65
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	67

4.1.	COSTOS	67
4.1.1	Análisis de los resultados.....	67
4.1.2	Diferencia de compra Anual de Cajas Metálicas vs Cajas Metálicas y Cajas poliméricas. 68	
4.1.3	Índice de Porcentaje de fallas de las Cajas Portamedidor adquiridas en el año 2013.	69
4.1.4	Índice de Porcentaje de fallas de las Cajas Portamedidor Polimérico adquiridas en el año 2013	70
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.....		72
CONCLUSIONES.....		73
RECOMENDACIONES		75
REFERENCIAS.....		76
ANEXOS		78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n.º 3-1. Clasificación del nivel de corrosividad en base a la cercanía al mar.....	40
Tabla n.º 3-2. Rendimiento por día y tasa de falla anual.....	42
Tabla n.º 3-3. Extracto de costos de mantenimiento correctivo (reemplazo de activos) – Cajas Portamedidor Metálicas.....	42
Tabla n.º 3-4. Accidentes por llama.....	43
Tabla n.º 4-1. Distribución en cantidades de Compras anuales Distriluz.....	67
Tabla n.º 4-2. Inversión Anual Cajas Metálicas.....	68
Tabla n.º 4-3 . Reporte de fallas suscitadas un año después de la adquisición de las Cajas Metálicas.	69
Tabla n.º 4-4. Reporte de fallas suscitadas un año después de la adquisición de las Cajas Poliméricas.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n°. 1-1. Caja Portamedidor – Problema De Corrosión	13
Figura n°. 2-1. Red de Distribución de Energía.....	18
Figura n°. 2-2. Grupo Distriluz.....	19
Figura n°. 2-3. Zona de Concesión ENOSA.....	20
Figura n°. 2-4. Zona de concesión - ENSA	20
Figura n°. 2-5. Zona de Concesión - HIDRANDINA.....	21
Figura n°. 2-6. Zona de concesión – ELECTROCENTRO.....	22
Figura n°. 2-7. Esquema de acometida monofásica	23
Figura n°. 2-8. Clases de Acometida.....	24
Figura n°. 2-9. Esquema indicativo del régimen de conexión a tierra	25
Figura n°. 2-10. Caja Portamedidor Metálica	26
Figura n°. 2-11. Cajas Portamedidor Polimérica.....	29
Figura n°. 3-1. Organigrama de Ventas- RING RING ENERGY CORP. SUC PERÚ.....	35
Figura n°. 3-2. Proceso de fabricación típico actual.....	36
Figura n°. 3-3. Esquema de Puesta a tierra	37
Figura n°. 3-4. Corto Circuito.....	38
Figura n°. 3-5. Se oxidan.....	39
Figura n°. 3-6. Aplicación del esmaltado epóxido	40
Figura n°. 3-7. Caja Portamedidor sin tapa	41
Figura n°. 3-8. Caja metálica en el final de su vida útil	44
Figura n°. 3-9. Esquema Ishikawa	45
Figura n°. 3-10. Detección de las causas identificadas que hacen que el producto tenga corta vida útil y elevado costo en mantenimiento y reposición en el área comercial del grupo DISTRILUZ ...	46
Figura n°. 3-11. Logo Edelnor	49
Figura n°. 3-12. Informe de ensayos – Parte 1	50
Figura n°. 3-13. Informe de ensayos – Parte 2	51
Figura n°. 3-14. Informe de ensayos – Parte 3	52
Figura n°. 3-15. Informe de ensayos – Parte 4	53
Figura n°. 3-16. Informe de ensayos – Parte 5	54
Figura n°. 3-17. Informe de ensayos – Parte 6	55
Figura n°. 3-18. Caja Polimérica Portamedidor – EDELNOR	56
Figura n°. 3-19. Caja Polimérica Portamedidor - DISTRILUZ.....	57
Figura n°. 3-20. Caja Portamedidor Polimérica.....	58
Figura n°. 3-21. Accesorios	59
Figura n°. 3-22. Opciones de Cierre.....	60
Figura n°. 3-23. Detalles de espacio para colocar el medidor eléctrico	61
Figura n°. 3-24. Instrucciones para el cierre de la tapa de la caja	62
Figura n°. 3-25. Acoplamiento de cajas	63
Figura n°. 3-26. Formas de instalar la Caja Polimérica.....	64
Figura n°. 3-27. Comparativo Caja Metálica vs Caja Portamedidor.....	65
Figura n°. 3-28. Caja metálica instalada y con alto índice de corrosión	66
Figura n°. 3-29. Imágenes de cajas portamedidor Piloto – Hidrandina – Ubicación: Huanchaco ..	66
Figura n°. 4-1. Distribución en cantidades de Compras anuales Distriluz	67
Figura n°. 4-2. Inversión Anual Cajas Metálicas y Cajas Poliméricas.....	68
Figura n°. 4-3. Comparativo en monto total de compra (8%).....	68
Figura n°. 4-4. Accidentes de terceros por Distribuidora	69
Figura n°. 4-5. Casualidad de Accidentes de terceros en Baja tensión.....	70
Figura n°. 4-6. Evolución de Compra de cajas Portamedidor Polimérica	71

RESUMEN

Nuestros clientes son por lo general las empresas del estado enfocados en el rubro eléctrico, la asesoría y acercamiento con cada área dentro de la entidad, hacen que el cliente satisfaga sus necesidades. En tal sentido la empresa RING RING & ENERGY CORPORATION SUCURSAL PERU no es ajena a esa situación, por lo que se planteó ¿Cómo implementar una caja polimérica portamedidor monofásica domiciliaria para aumentar su vida útil y reducir los gastos innecesarios de la empresa eléctrica DISTRILUZ?

Nuestro cliente DISTRILUZ es un grupo de empresas que genera y distribuye energía eléctrica en 12 de 24 departamentos del Perú, siendo uno de sus cuellos de botella la caja portamedidor metálica, que normalmente, vienen instalando en los domicilios de cada uno de sus usuarios finales.

Sabemos que el mundo de la tecnología viene avanzando rápidamente, para ello, en la empresa donde laboro RING RING & ENERGY CORPORATION SUCURSAL PERU comercializadora e importadora de productos eléctricos, representamos diferentes marcas, dentro de ellas esta CAHORS, una empresa EUROPEA con sede en Sudamérica, especialista y desarrolladora de diferentes líneas de productos con material de policarbonato y fibra de vidrio.

Viendo el problema de nuestro cliente y planteándonos como un reto de desarrollo en una propuesta de mejor producto, es que decidimos trabajar en la implementación, esto, con el fin de dar solución al cuello de botella y también tener en el catálogo de la empresa, un producto capaz de satisfacer las necesidades de nuestros clientes con los mismos problemas, donde este generaría un nuevo nicho de negocio para nuestra empresa.

ABSTRACT

Our customers are usually focused state companies in the electricity sector, counseling and approach to each area within the entity, make the customer meets their needs. In this regard the company RING RING & ENERGY CORPORATION SUCURSAL PERU is no stranger to this situation, so he was raised: How to implement a polymer holder box home-phase meter to increase their shelf life and reduce unnecessary expenses Distriluz?

Our Distriluz client is a group of companies that generates and distributes electricity in 12 of 24 departments of Peru, one of its bottlenecks box holder metal meter, which normally are installed in the homes of each of its end users.

We know that the world of technology is advancing rapidly, for it, in the company where he worked RING RING & ENERGY CORPORATION SUCURSAL PERU distributor and importer of electrical products, we represent different brands, among them this CAHORS, a European company based in South America specialist and developer of different product lines with polycarbonate material and fiberglass.

Seeing the problem of our client and asking ourselves as a development challenge in a proposal for a better product, we decided to work on the implementation, this, in order to solve the bottleneck and also have in the catalog of the company, a product able to meet the needs of our customers with the same problems, where this would create a new niche business for our company.

Nota de acceso:

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

Alcalde, Pablo (2015) Reglamento electrotécnico para Baja Tensión. España: Madrid *Recuperado*
<http://www.madrid.org/bdccm/normativa/PDF/Instalaciones/Instalaciones%20electricas/Normas%20Tratadas/ESRd084202.pdf>

Barreto, Fermín (2012) Fundamentos de instalaciones eléctricas. España: Madrid *Recuperado*
<http://www.agapea.com/Fermin-et-al-Barrero-Gonzalez/FUNDAMENTOS-DE-INSTALACIONES-ELECTRICAS--9788415452065-i.htm>

Curso de Benchmarking (2016) *Recuperado* de
<http://www.marketingandweb.es/marketing/benchmarking/>

Curso instalaciones domiciliarias (2011) .*Recuperado* de
<http://es.slideshare.net/ronaldhilari1/cursoinstalaciones-domiciliarias-2011-8392037>.

Distriluz. *Recuperado* de <http://www.distriluz.com.pe/>

Harper, Enriquez (2014) *Los conceptos básicos de generación, transmisión, transformación y distribución de la energía eléctrica*. México: Limusa *Recuperado* de
<http://www.agapea.com/libros/Los-conceptos-basicos-de-la-generacion-transmision-transformacion-y-distribucion-de-la-energia-electrica-9786070506758-i.htm>

Organismo Supervisor de la inversión en Energía y Minería (2015) *Procedimiento para Fijación de las Tarifas de Distribución Eléctrica*. *Recuperado* de
<http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Publico/OficinaComunicaciones/EventosRealizados/Fo-roCajamarca/2/Fijacion%20tarifaria%20distribucion%20Cajamarca.pdf>

Que es el Benchmarking (septiembre 28, 2012). *Recuperado* de
<https://www.entrepreneur.com/article/265507>

Sandoval Ángeles, Rafael (2004) *Sistema de aseguramiento de la calidad para el aprovisionamiento de cajas metálicas porta equipos tipo “I” y “It”* (Tesis Pre Grado) Escuela de Pre Grado. Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.

Vázquez Contreras, Luis (2015) *Propuesta para aumentar la productividad del proceso productivo de cajas porta-medidores de energía monofásicas en la Industria Metálica Cerinsa E.I.R.L aplicando el Overall Equipment Effectiveness (OEE)* (Tesis Pre Grado) Escuela de Pre Grado. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú.