

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Eléctrica

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Ejecución y puesta en servicio de la  
ampliación de redes eléctricas de  
distribución en baja tensión en la unidad de  
negocio Tarma de Electrocentro S. A.**

Jose Luis Jeri Rojas

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Electricista

Huancayo, 2024

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN**

**A** : Decano de la Facultad de Ingeniería  
**DE** : Edgar Junnyor Ponce Medrano  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 20 de Febrero de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

Ejecución y puesta en servicio de la ampliación de redes eléctricas de distribución en baja tensión en la Unidad de Negocio Tarma de Electrocentro S.A.

**Autor:**

Jose Luis Jeri Rojas – EAP. Ingeniería Eléctrica

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 11 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores SI  NO   
Nº de palabras excluidas 1 (en caso de elegir "SI"):
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Asesor de trabajo de investigación

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	iv
RESUMEN EJECUTIVO .....	x
INTRODUCCIÓN .....	xi
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN .....	13
1.1. Datos generales .....	13
1.2. Actividades principales .....	13
1.2.1. Servicios en ingeniería .....	13
1.3. Reseña histórica de la empresa .....	13
1.4. Organigrama del consorcio EOM .....	15
1.5. Visión y misión .....	16
1.5.1. Visión .....	16
1.5.2. Misión .....	16
1.6. Bases legales .....	16
1.6.1. Constitución del consorcio EOM .....	16
1.7. Descripción del área donde realicé mis actividades profesionales .....	17
1.8. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa .....	17
CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES .....	19
2.1. Diagnóstico situacional del proyecto .....	19
2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional. ....	20
2.2.1. Necesidad en el área de actividad profesional .....	20
2.2.2. Identificación de oportunidad en el área de actividad profesional .....	20
2.3. Objetivos de la actividad profesional .....	20
2.3.1. Objetivo general .....	20
2.3.2. Objetivos específicos .....	21
2.4. Justificación de la actividad profesional .....	21
2.4.1. Teórica .....	21
2.4.2. Práctica .....	21
2.4.3. Económica .....	22
2.5. Resultados esperados .....	22
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO .....	24
3.1. Actividades realizadas en el servicio de ampliación de redes eléctricas .....	24

3.2. Bases teóricas de las actividades realizadas.....	24
3.2.1. Redes eléctricas de distribución.....	24
3.2.1.1. Clasificación de las redes eléctricas de distribución.....	25
3.2.2. Subestación eléctrica de distribución.....	26
3.2.3. Redes de distribución secundaria.....	27
3.2.3.1. Red de servicio particular.....	28
3.2.3.2. Red de alumbrado público.....	29
3.2.3.3. Sistemas de la puesta a tierra.....	30
3.2.3. Consideraciones en el diseño y ejecución de ampliación de redes eléctricas de distribución.....	30
3.2.3.1. Parámetros básicos de electricidad.....	30
3.2.2.2. Caída de tensión.....	31
3.2.2.3. Atención de nuevos suministros o ampliación de potencia contratada.....	33
3.2.2.4. Punto de alimentación o diseño.....	35
3.2.2.5. Gestión de orden de mantenimiento.....	35
3.2.3. Materiales y montaje de las redes secundarias.....	35
3.2.3.1. Especificaciones técnicas de materiales.....	35
3.2.3.2. Especificaciones técnicas (EE.TT.) de montaje electromecánico.....	43
<b>CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....</b>	<b>53</b>
4.1. Descripción de las actividades profesionales.....	53
4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales.....	80
4.1.2. Alcance de las actividades profesionales.....	80
4.1.3. Entregables de las actividades profesionales.....	81
4.2. Aspectos técnicos de la actividad profesional.....	81
4.2.1. Metodologías.....	81
4.2.2. Técnicas.....	82
4.2.2. Instrumentos.....	82
4.2.2. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades.....	83
4.3. Ejecución de las actividades profesionales.....	85
4.3.1. Cronograma de actividades realizadas.....	85
4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales.....	86
<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>87</b>
5.1. Resultados finales de las actividades realizadas.....	87
5.2. Logros alcanzados.....	87
5.2.1. En la captación de nuevos clientes para el suministro eléctrico.....	87
5.2.2. En el avance de obra y avance económico mensual.....	88
5.2.3. En el ámbito personal.....	114

5.3. Dificultades encontradas .....	114
5.4. Planeamiento de mejoras .....	115
5.5. Aportes del bachiller .....	115
5.5.1. En el aspecto cognoscitivo.....	115
5.5.2. En el aspecto procedimental .....	116
5.5.3. En el aspecto actitudinal .....	116
CONCLUSIONES .....	117
RECOMENDACIONES.....	118
LISTA DE REFERENCIA .....	120
ANEXOS .....	122

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Zona ítem II .....	14
Tabla 2. Solicitudes por atender por unidad de negocio .....	22
Tabla 3. Solicitudes por atender por localidad.....	23
Tabla 4. Calificación eléctrica .....	28
Tabla 5. Pérdidas por tipo de lámpara.....	29
Tabla 6. Niveles de voltaje – redes secundarias.....	31
Tabla 7. Datos técnicos de conductores tipo CAAI.....	33
Tabla 8. Esfuerzo de rotura en poste de concreto armado centrifugado .....	36
Tabla 9. Costo del proyecto - Unidad de Negocio Tarma .....	54
Tabla 10. Cronograma valorizado mensual de avance de obra proyectado .....	55
Tabla 11. Datos de cables/conductores CAAI para cálculo de caída de voltaje o tensión .....	60
Tabla 12. Cálculos de la caída de voltaje o tensión de las redes BT zona SUR– SED 01 – Circuito 01 .....	60
Tabla 13. Cálculos de la caída de voltaje o tensión de las redes BT zona SUR– SED 01 – Circuito 02 .....	60
Tabla 14. Cálculos de la caída de voltaje o tensión de las redes BT zona NORTE– SED 02 – Circuito 01 .....	60
Tabla 15. Datos técnicos para cálculo de caída de tensión .....	61
Tabla 16. Cálculos de la caída de voltaje o tensión de las redes BT zona NORTE– SED 01 – Circuito 01 .....	61
Tabla 17. Cálculos de la caída de voltaje o tensión de las redes BT zona NORTE– SED 01 – Circuito 02 .....	62
Tabla 18. Cálculos de la caída de voltaje o tensión de las redes BT zona NORTE– SED 02 – Circuito 01 .....	63
Tabla 19. Costo total del servicio – Marcavalle II etapa.....	67
Tabla 20. Costo total del servicio – Marcavalle II etapa.....	74
Tabla 21. Resumen económico porcentual del presupuesto – avance mensual .....	78
Tabla 22. Amortización de adelanto en efectivo.....	79
Tabla 23. Herramientas para montaje de equipos y materiales.....	84
Tabla 24. Equipos de protección personal .....	84
Tabla 25. Cronograma de actividades semanales .....	85
Tabla 26. Calendario valorizado mensual de avance de obra .....	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organización en la unidades operativas de Electrocentro S.A. ....	15
Figura 2. Consorcio EOM. GR-137-2021/ELCTO.....	16
Figura 3. Subestación de distribución biposte y monoposte.....	27
Figura 4. Designación de poste C.A.C.....	36
Figura 5. Designación de bastidor .....	37
Figura 6. Designación de pastoral parabólico.....	43
Figura 7. Avance físico mensual de obra programado.....	55
Figura 8. Modelo de trámite – boleta de atención.....	56
Figura 9. Ficha técnica.....	58
Figura 10. Datos de campo para cálculo de caída de tensión.....	59
Figura 11. Plano de punto de diseño o alimentación GIS zona sur Marcavalle.....	64
Figura 12. Plano de punto de diseño o alimentación GIS zona norte Marcavalle .....	64
Figura 13. Plano de diseño zona sur grupo habitacional Marcavalle.....	65
Figura 14. Plano de diseño zona norte grupo habitacional Marcavalle .....	66
Figura 15. Charla 5 minutos al personal técnico – zona de trabajo Marcavalle – La Oroya .....	68
Figura 16. Instalación de tierra temporaria – trabajos con riesgo eléctrico – zona de trabajo Marcavalle – La Oroya.....	68
Figura 17. Punto de diseño para ampliación de redes BT.....	69
Figura 18. Estructura y redes BT con armado E4/S+ET, retenida vertical y alumbrado público .....	69
Figura 19. Plano GIS – Grupo Habitacional Marcavalle zona sur II etapa.....	71
Figura 20. Plano GIS – Grupo Habitacional Marcavalle zona norte II etapa .....	72
Figura 21. Plano de conforme a obra - zona sur grupo habitacional Marcavalle.....	73
Figura 22. Plano de conforme a obra - zona norte grupo habitacional Marcavalle .....	73
Figura 23. Conformidad de la orden de mantenimiento .....	75
Figura 24. Permiso de trabajo – Consorcio EOM.....	76
Figura 25. Acta de inspección y pruebas grupo habitacional Marcavalle.....	77
Figura 26. Certificado del pago mensual .....	79
Figura 27. Factura electrónica mensual .....	80
Figura 28. Proceso y secuencia de gestión en la ejecución y puesta en servicio de ampliación de redes eléctricas (redes secundarias) para la atención de nuevo suministro.....	86
Figura 29. Solicitudes atendidas en la Unidad de Negocio Tarma .....	88
Figura 30. Certificado de pago – noviembre 2021.....	89

Figura 31. Acta de conformidad de servicio – noviembre 2021.....	90
Figura 32. Factura electrónica – noviembre 2021.....	91
Figura 33. Certificado de pago – diciembre 2021.....	91
Figura 34. Acta de conformidad de servicio – diciembre 2021.....	92
Figura 35. Factura electrónica – diciembre 2021.....	93
Figura 36. Certificado de pago – enero 2022.....	93
Figura 37. Acta de conformidad de servicio – enero 2022.....	94
Figura 38. Factura electrónica – enero 2022.....	95
Figura 39. Certificado de pago – febrero 2022.....	95
Figura 40. Acta de conformidad de servicio – febrero 2022.....	96
Figura 41. Factura electrónica – febrero 2022.....	97
Figura 42. Certificado de pago – marzo 2022.....	97
Figura 43. Acta de conformidad de servicio – marzo 2022.....	98
Figura 44. Factura electrónica – marzo 2022.....	99
Figura 45. Certificado de pago – abril 2022.....	99
Figura 46. Acta de conformidad de servicio – abril 2022.....	100
Figura 47. Factura electrónica – abril 2022.....	101
Figura 48. Certificado de pago – mayo 2022.....	101
Figura 49. Acta de conformidad de servicio – mayo 2022.....	102
Figura 50. Factura electrónica – mayo 2022.....	103
Figura 51. Certificado de pago – junio 2022.....	103
Figura 52. Acta de conformidad de servicio – junio 2022.....	104
Figura 53. Factura electrónica – junio 2022.....	105
Figura 54. Certificado de pago – julio 2022.....	105
Figura 55. Acta de conformidad de servicio – julio 2022.....	106
Figura 56. Factura electrónica – julio 2022.....	107
Figura 57. Certificado de pago – agosto 2022.....	107
Figura 58. Acta de conformidad de servicio – agosto 2022.....	108
Figura 59. Factura electrónica – agosto 2022.....	109
Figura 60. Certificado de pago – septiembre 2022.....	109
Figura 61. Acta de conformidad de servicio – septiembre 2022.....	110
Figura 62. Factura electrónica – septiembre 2022.....	111
Figura 63. Certificado de pago – octubre 2022.....	111
Figura 64. Acta de conformidad de servicio – octubre 2022.....	112
Figura 65. Factura electrónica – octubre 2022.....	113
Figura 66. Avance físico mensual de obra programada – ejecutada.....	114

