

Pregrado

Carrera: Electricidad

Asignatura (UIC): Desarrollo de proyectos

Eléctricos

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título en: Tecnólogo Superior en Electricidad

**Tema: Implementación e iluminación del parque
central en la Coop. Nueva Victoria de la
ciudad de Guayaquil**

Autor/s: Manuel Fabricio Medina Garcia

Henry Adolfo Garcia Reyes

Sleiter Bejarano Jaramillo

Tutor Metodológico: Ing. Diego Pichoasamin

Tutor Técnico: Ing. William Yugcha

Fecha: 14 de Marzo, 2025.

Autor:



Manuel Fabricio Medina Reyes

Título a obtener: Tecnólogo Superior en Electricidad

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico:

Autor:



Henry Adolfo Garcia Reyes

Título a obtener: Tecnólogo Superior en Electricidad

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico:

Autor:



Sleiter Bejarano Jaramillo

Título a obtener: Tecnólogo Superior en Electricidad

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico:

Dirigido por:



Ing Diego Fernando Pichoasamin

Título: Ing. Electrónica en Automatización y Control

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: diego.pichoasamin@ister.edu.ec



Ing. William Germanico Yugcha Quinatoa

Título: Ing. Eléctrico

Matriz: Sangolquí

Correo electronico:william.yugcha@ister.edu.ec

Todos los derechos reservados

Este proyecto es el resultado de nuestro propio trabajo, basado en lo que investigamos y analizamos por nuestra cuenta.

Aseguramos que hemos seguido siempre las normas de ética académica, citando correctamente todas las fuentes que utilizamos para evitar cualquier tipo de plagio.

Asimismo, todo el contenido de este documento está protegido por derechos de autor según la ley. No se puede reproducir, ni total ni parcialmente, sin el permiso de los autores.

©2025 Tecnológico Universitario
Rumiñahui SANGOLQUÍ - ECUADOR

Autores:

MANUEL FABRICIO MEDINA REYES

HENRY ADOLFO GARCIA REYES

SLEITER BEJARANO JARAMILLO

Implementación e iluminación del parque central en la Coop. Nueva Victoria de la ciudad de Guayaquil

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-2-2.2

Sangolquí, 21 de Marzo del 2025

MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA

MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

Por medio de la presente, yo, Sleiter Agustin Bejarano Jaramillo ,declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado, Implementación y rediseño de iluminación de un parque en la cooperativa Nueva Victoria de la Tecnología Superior en Electricidad; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



Sleiter Agustin Bejarano Jaramillo
C.I.: 0957131584

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-2-2.2

Sangolquí, 21 de Marzo del 2025

MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA

MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

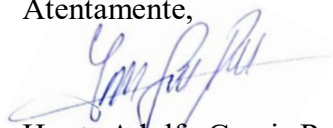
Presente

Por medio de la presente, yo, Henry Adolfo Garcia Reyes ,declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado, Implementación y rediseño de iluminación de un parque en la cooperativa Nueva Victoria de la Tecnología Superior en Electricidad; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



Henry Adolfo Garcia Reyes
C.I.: 0920917309



CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-2-2.2

Sangolquí, 21 de marzo del 2025

**MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA**

**MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

Por medio de la presente, yo, Manuel Fabricio Medina Reyes declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado Implementación y Rediseño de iluminación de un parque en cooperativa Nueva Victoria , de la Tecnología Superior en Electricidad; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,

Manuel Fabricio Medina Reyes
C.I.:0920592821

FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

CT-ANX-2025-ISTER-3

CARRERA:

TECNOLOGIA SUPERIOR EN ELECTRICIDAD

AUTOR /ES:

MANUEL FABRICIO MEDINA REYES

HENRY ADOLFO GARCIA REYES

SLEITER BEJARANO JARAMILLO

TUTOR (METODOLÓGICO Y ACADÉMICO):

ING. DIEGO PICHOASAMIN

ING. WILLIAN YUGCHA

CONTACTO ESTUDIANTE:

0982492297

0999155006

0960832052

CORREO ELECTRÓNICO: familiamedinagarcia2126@gmail.com

TEMA:

IMPLEMENTACION Y REDISEÑO DE ILUMINACION DE UN PARQUE EN COOP
NUEVA VICTORIA

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

RESUMEN EN ESPAÑOL:

El presente proyecto busca incrementar la seguridad y optimizar el uso del parque comunitario mediante la instalación de un sistema de iluminación moderno y eficiente. Actualmente, la falta de alumbrado adecuado ha generado problemas de inseguridad y restringe las actividades nocturnas en el área. Para solucionar esta problemática, se ha diseñado un plan de instalación de postes con luminarias LED de bajo consumo, conectadas a la red eléctrica para garantizar un funcionamiento continuo y reducir costos de energía. A través de un estudio previo, se definió la distribución estratégica de las luces, asegurando una cobertura homogénea y eliminando zonas oscuras. El desarrollo del proyecto incluyó diversas etapas, tales como la planificación técnica, adquisición de materiales, montaje del sistema eléctrico y pruebas de funcionamiento. Además, se promovió la participación activa de la comunidad, incentivando el trabajo colaborativo en la limpieza del parque y la conservación del nuevo sistema de iluminación. Entre los principales beneficios esperados destacan el incremento en la seguridad de los habitantes, un mayor aprovechamiento del

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero

Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628

    www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec

parque en horarios nocturnos y una reducción en el consumo energético. Con esta iniciativa, se pretende mejorar la calidad de vida de los vecinos y fomentar el uso responsable del espacio público.

PALABRAS CLAVE:

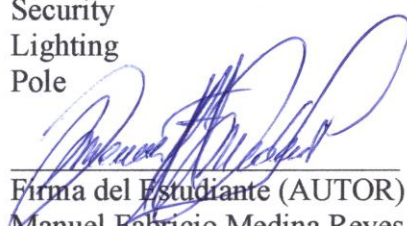
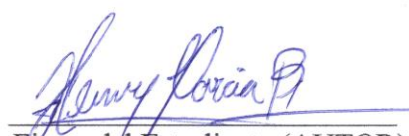
Luminarias Led
Alumbrado
Seguridad
Consumo energético
Postes

ABSTRACT:

This project aims to enhance security and optimize the use of the community park through the installation of a modern and efficient lighting system. Currently, the lack of adequate lighting has led to safety concerns and limits nighttime activities in the area. To address this issue, a plan has been developed to install poles with energy-efficient LED lights, connected to the electrical grid to ensure continuous operation and reduce energy costs. A prior study was conducted to determine the strategic distribution of the lights, ensuring uniform coverage and eliminating dark areas. The project development included several stages, such as technical planning, material acquisition, electrical system installation, and functionality testing. Additionally, community participation was encouraged, promoting collaborative work in park maintenance and the preservation of the new lighting system. The main expected benefits include increased safety for residents, greater use of the park during nighttime hours, and a reduction in energy consumption. Through this initiative, the goal is to improve the quality of life for local residents and promote the responsible use of public spaces.

PALABRAS CLAVE:

Led Lights
Energy consumption
Security
Lighting
Pole


Firma del Estudiante (AUTOR)
Manuel Fabricio Medina Reyes
C.I.: 0920592821
Firma del Estudiante (AUTOR)
Sleiter Bejarano Jaramillo
C.I.: 0957131584
Firma del Estudiante (AUTOR)
Henry Adolfo Garcia Reyes
C.I.: 0920917309

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-4

Sangolquí, 21 de Marzo del 2025

Sres.-

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

Presente

Yo Sleiter Agustin Bejarano Jaramillo con C.I.:0957131584 alumno de la Carrera **TECNOLOGIA SUPERIOR EN ELECTRICIDAD** cedo al INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO, los derechos de publicaciones del presente trabajo de Titulación en el Repositorio Institucional para hacer uso de todos los contenidos con fines estrictamente académico o de investigación.

Atentamente,



Firma del Estudiante

Sleiter Agustin Bejarano Jaramillo

C.I.: 0957131584

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-4

Sangolquí, 21 de Marzo del 2025

Sres.-

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

Presente

Yo Henry Adolfo Garcia Reyes con C.I.: 0920917309 alumno de la Carrera TECNOLOGIA SUPERIOR EN ELECTRICIDAD cedo al INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO, los derechos de publicaciones del presente trabajo de Titulación en el Repositorio Institucional para hacer uso de todos los contenidos con fines estrictamente académico o de investigación.

Atentamente,



Firma del Estudiante
Henry Adolfo Garcia Reyes
C.I.: 0920917309



SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-4

Sangolquí, 21 de marzo del 2025

Sres.-

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

Presente

Yo Manuel Fabricio Medina Reyes, con C.I.:0920592821 alumno de la Carrera TECNOLOGIA SUPERIOR EN ELECTRICIDAD cedo al INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO, los derechos de publicaciones del presente trabajo de Titulación en el Repositorio Institucional para hacer uso de todos los contenidos con fines estrictamente académico o de investigación.

Atentamente,



Firma del Estudiante
Manuel Fabricio Medina Reyes
C.I.:0920592821

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero

Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628

www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec

Dedicatorias:

A mi amada esposa y a mis queridos hijos, cuyo apoyo incondicional, amor y comprensión han sido mi mayor fuente de motivación y fortaleza durante todo este proceso. Este logro es también el reflejo de su paciencia y dedicación. Les agradezco profundamente por siempre estar a mi lado.

Fabricio Medina

Este proyecto está dedicado con todo mi cariño y gratitud a mi familia y mi esposa, quien con su apoyo inquebrantable y su fe en mí me ayudó a no rendirme en los momentos más difíciles. En cada caída, encontré una mano que me levantó; en cada duda, recibí palabras de aliento que me dieron fuerzas para seguir. Su presencia ha sido clave en este proceso, y por eso, este logro también le pertenece.

Henry Garcia

Quiero dedicar este proyecto a esas personas especiales que, con su compañía, apoyo y palabras de aliento, hicieron que este camino fuera más llevadero. A mis amigos, por cada momento de risa en medio del estrés, por su comprensión en los días difíciles y por nunca dejarme solo cuando más lo necesitaba. A esos seres queridos que, con pequeños gestos, demostraron que siempre estuvieron ahí, impulsándome a seguir adelante. Sin ustedes, este logro no tendría el mismo significado. Gracias por ser parte de este proceso y de mi vida.

Sleiter Bejarano

Agradecimientos:

A mis docentes y guías, quienes con su paciencia, dedicación y conocimiento me guiaron a lo largo de este proceso. El aprendizaje obtenido gracias a mis docentes ha sido invaluable, ya que me han enseñado la importancia del esfuerzo y la perseverancia para alcanzar mis metas. Sus enseñanzas han dejado una marca profunda en mi formación, y este proyecto es una muestra de todo lo que he aprendido de ellos.

Henry Garcia

Quiero manifestar mi sincero agradecimiento a todas las personas que estuvieron a mi lado durante este trayecto. A mi familia, por su paciencia y sacrificios, quienes siempre han sido mi pilar más fuerte. A mis amigos, por estar a mi lado y por hacer que cada desafío fuera más soportable. A todos aquellos que, de alguna manera, contribuyeron con su tiempo, conocimiento y aliento, este logro también les pertenece. Gracias por ser parte de esta etapa tan significativa de mi vida.

Sleiter Bejarano

Todo mi agradecimiento es para mi familia, quienes han sido mi mayor apoyo en este proceso, viendo mis sacrificios, desvelos y momentos de duda, pero siempre animándome a seguir adelante. A mis amigos, quienes con su apoyo y palabras motivadoras hicieron que este recorrido fuera más fácil de transitar. A cada persona que de una u otra forma estuvo presente en este logro, gracias por ser parte de este proyecto y de mi crecimiento.

Fabricio Medina

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo mejorar la seguridad y el uso del parque comunitario al instalar un sistema de iluminación moderno y eficiente. Actualmente, la poca iluminación en el lugar ha causado problemas de seguridad y dificulta las actividades nocturnas.

Para solucionar esto, se diseñó un plan para implementar postes con luces LED que consumen poca energía, conectados a la red eléctrica para que siempre estén encendidas y exista un menor consumo de electricidad. Se realizó un estudio previo para decidir dónde colocar las luces, asegurando que toda el área esté correctamente iluminada y eliminando las zonas con menor iluminación.

Las etapas del proyecto incluyeron planificar cómo hacerlo, comprar los materiales necesarios, instalar el sistema eléctrico y probar que todo funcione correctamente.

También se promovió la participación activa de la comunidad para trabajar juntos en la limpieza del parque y la protección del nuevo sistema de iluminación.

Algunos de los beneficios anticipados incluyen mayor seguridad, un mayor uso del parque en la noche y un menor consumo de energía eléctrica. Esta iniciativa contribuye a mejorar la calidad de vida de los residentes de la Coop. Nueva Victoria y promueve el uso responsable del espacio público.

Abstract

This project aims to improve the safety and usability of the community park by introducing a modern and efficient lighting system. Currently, poor lighting has led to security issues and hinders nighttime activities in the area.

To address this problem, a strategy was developed to implement poles equipped with low-consumption LED lights, connected to the electrical grid for continuous operation and reduced electricity costs. A preliminary study defined the strategic distribution of the lights, ensuring uniform coverage and eliminating shadowed areas.

The stages during the project's development included technical planning, material acquisition, installation of the electrical system, and performance testing. Active community participation was also encouraged to work together on park maintenance and the protection of the new lighting system.

Some anticipated benefits include enhanced security, increased nighttime use of the park, and lower electricity consumption. This initiative contributes to improving the quality of life for residents of Coop. Nueva Victoria and promotes the responsible use of public space.

Contenido

CAPITULO I	1
INTRODUCCION	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Justificación.....	1
1.3. Alcance y resultados esperados	2
1.4. Objetivos	3
Capítulo II	4
MARCO TEORICO	4
2.1. Principios básicos de Electricidad	4
2.2. Principios de Propuesta de Iluminación	4
2.3. Tecnologías para la Implementación de Iluminación	5
2.4. Normativas y Regulaciones	5
2.6. Principios de Diseño de Iluminación Urbana.....	6
2.7. Normativas y Estándares	6
2.8. Consideraciones Específicas del Diseño	7
2.9. Proceso de Implementación.....	7
2.10. Sistemas de iluminación en alumbrado público	8
2.11 Determinación de los requerimientos del diseño de potencia	8
CAPITULO III.....	10
DISEÑO E IMPLEMENTACION.....	10
Situación inicial.....	10
3.1. DISEÑO DE LA ILUMINACION	12
3.1.1. NORMATIVA.....	12
3.1.2. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN	13
3.1.3. Selección de luminarias y disposición en el parque.....	13
3.1.3.1. Tipo de poste.....	16
3.2. Dimensionamiento de Conductores.....	16
3.2.1. Cálculo de corrientes y Selección de Conductores	16
3.2.2. Caída de Tensión y consideraciones de eficiencia.....	17
3.2.3. Cálculo de Conductor	19
3.3. Protección eléctrica	20
3.3.1. Selección de Protecciones.....	20
3.3.2. Puesta a tierra	21

3.3.3. Cálculo de Puesta a Tierra	22
3.4. Simulación.....	23
3.4.1. Uso de software (DIALux) para validación del diseño	23
3.4.2. Resultado y ajustes	23
3.5. PLANOS Y ESQUEMAS	25
3.5.1. Diagrama Unifilar y Detalles del Sistema	25
3.6 Planos de Distribución de Luminarias y Acometidas	26
3.6.1. Plano arquitectónico del Estado actual del parque	26
3.6.2. Plano de Recorrido de conductores	26
3.6.3. Plano de Instalación Soterrada	27
3.6.4. Zanja.....	30
3.6.5. Dimensionamiento de tuberías	31
3.6.6 Lista de materiales.....	33
CAPITULO IV.....	34
4. PRUEBAS, RESULTADO Y DISCUSION	34
4.1. Diseño final en el software DIALux.....	34
4.2. Resultados obtenidos de las instalaciones eléctricas	37
4.3. Instalación soterrada	39
4.4. Instalación de Postes Metálicos.....	41
4.5. Colocación de Lámparas	41
4.6. Comprobación de luxes por medio de luxómetro.....	46
4.7. Programa de Mantenimiento Preventivo Básico	47
CAPITULO V	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1. Conclusión	49
5.2. Recomendaciones	50
6. Bibliografía.....	51
7. ANEXOS.....	52
7.1. Anexo 1: Carta de aceptación	52
7.2. Anexo 2: Carta de entrega	53
7.3. Anexo 3.....	54
7.4. Anexo 4 : Registro fotográfico	55

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Este proyecto abordó una brecha crítica en el sistema de iluminación del parque central de la Cooperativa Nueva Victoria en Guayaquil. Solo contaba con 2 postes, debiendo haber al menos otros 3 o 4 postes para iluminar toda el área: el parque y el campo deportivo, ya que los postes con los que contaba no eran suficientes para una iluminación adecuada. La ausencia de iluminación ha generado muchas preocupaciones entre los usuarios sobre la seguridad personal por la noche.

Además, la iluminación insuficiente del parque afecta gravemente su utilización nocturna, limitando así las instalaciones recreativas y el entretenimiento comunitario. Ha habido un marcado aumento en la actividad nocturna de la comunidad que rodea el parque, atribuible a la demografía del área. Como una cooperativa en crecimiento, esta demanda de un espacio recreativo seguro y bien iluminado se convirtió en una necesidad cada vez más apremiante.

La escasa iluminación no solo representa un peligro para la seguridad, sino que impide que el parque cumpla su propósito como un lugar para que los residentes se reúnan y se diviertan. Asegurar el crimen tiene una influencia positiva no solo en la seguridad pública, sino también en la inclusión social y el sentido de identidad comunitaria local. Un parque con iluminación adecuada se convierte en un espacio invitante y seguro para que los vecinos se reúnan, practiquen deportes, paseen o pasen tiempo al aire libre por la noche.

Por lo tanto, la correcta y completa instalación de la iluminación en el parque se convierte en una necesidad urgente que puede contribuir en gran medida a la mejora de la calidad de vida de los residentes y al uso seguro y adecuado de este espacio público.

1.2. Justificación

El parque cuenta con 605 metros cuadrados, es un espacio muy utilizado por la comunidad. Tiene áreas de juegos para los niños, canchas deportivas para diferentes deportes, senderos para caminar que promueven la actividad física y zonas de descanso donde las personas pueden relajarse e interactuar.

Sin embargo, el sistema de iluminación que tenía no era bueno. Había pocas luces viejas

y de bajo rendimiento, por lo que la luz no era uniforme en todo el parque. Esto empezó a preocupar a los vecinos y visitantes, especialmente porque se sentían inseguros cuando anochecía.

Las zonas oscuras y mal iluminadas eran peligrosas. Aumentaban el riesgo de accidentes como caídas o tropezones, y también facilitaban que ocurrieran delitos como robos y vandalismo. Por eso, era importante poner un sistema de iluminación que fuera eficiente y cubriera bien todo el parque, para que las personas pudieran sentirse seguras y disfrutar del lugar sin miedo.

Con más gente en el parque, no solo mejoramos la seguridad de cada persona, sino que también aumentamos la seguridad de toda el área. Cuantas más personas haya, menos posibilidad de que ocurran delitos, haciendo del parque un lugar más seguro para todos.

El nuevo sistema de luces usa tecnología LED que consume poca energía, lo que ayuda a reducir los costos y cuidar el medio ambiente. Las lámparas LED son una opción más ecológica porque son muy eficientes, duran mucho tiempo y necesitan poco mantenimiento.

Asegurar una iluminación apropiada también puede impactar significativamente en la estética del parque, además de la seguridad y la eficiencia energética. La iluminación sirve para crear un aura atractiva al enfatizar los aspectos arquitectónicos, paisajísticos y artísticos del espacio. Un parque bien iluminado se convierte en un hito importante tanto para los locales como para los forasteros.

1.3. Alcance y resultados

El proyecto abarcó las siguientes etapas:

- Simular el Sistema de Iluminación en Software Dialux
- Tipo de Postes: Metálicos
- Área del Proyecto: 605. m2
- Sistema de Conexión: SOTERRADO
- Tablero de control ON / OFF
- Elaboración de Planos en AutoCAD
- Para la instalación de lámparas en parques en Ecuador, es esencial seguir las normas establecidas (INEN). La norma principal que se debe

considerar es la RTE INEN 069, que se centra en los requisitos fotométricos para la optimización de la iluminación en espacios públicos, incluyendo parques.

- Evaluación Previa: Realizamos una inspección para hacer el Levantamiento de carga Selección de Equipos: Escoger las lámparas y materiales necesarios, priorizando la tecnología LED.
- Planificación Eléctrica: Diseño del sistema eléctrico que incluirá distancias de poste a poste, Alimentación principal, La distribución del cableado y puntos de conexión.
- Obra Civil: Tomar la distancia de cada poste siguiendo el plano y hacer los huecos
- Instalación: Colocación de lámparas y conexión al sistema eléctrico existente.
- Pruebas y Ajustes: Verificación del funcionamiento correcto de las lámparas y ajustes necesarios para optimizar la iluminación.

1.4. Objetivos

Objetivo general:

Implementación e iluminación del parque central en la Coop. Nueva Victoria de la ciudad de Guayaquil

Objetivos específicos:

- Recaudar información inicial del estado en el que se encuentra el parque.
- Realizar un plano de las instalaciones en AutoCad, siguiendo la normativa correspondiente.
- Aplicar el diseño realizado y ejecutar la puesta a tierra.
- Impeccionar con pruebas respectivas y observar que cumplan los alineamientos respectivos.

Capítulo II

MARCO TEORICO

2.1. Principios básicos de Electricidad

La electricidad se basa en una serie de principios esenciales que explican cómo surgen y se comportan los fenómenos eléctricos en distintos sistemas y dispositivos. Estos principios dependen de la interacción entre cargas eléctricas y su manifestación en diferentes condiciones. A continuación, se presentan algunos conceptos clave:

1. **Carga Eléctrica:** Propiedad fundamental de partículas subatómicas, como electrones y protones, que determina la interacción entre ellas. Las cargas pueden ser positivas o negativas, donde las del mismo signo se repelen y las opuestas se atraen.
2. **Corriente Eléctrica:** El flujo de cargas a través de un medio conductor. La corriente, medida en amperios (A), puede ser corriente continua (DC) o corriente alterna (AC), dependiendo de la dirección en la que fluye la carga.
3. **Voltaje o Diferencia de Potencial:** Es la energía que mueve las partículas cargadas a través de un circuito. Su unidad de medida es el voltio (V), y más voltaje significa una mejor capacidad para mover la corriente.
4. **Resistencia Eléctrica:** Oposición que presenta un material al flujo de corriente eléctrica. Se mide en ohmios (Ω) y está influenciada por factores como el tipo de material, la longitud, el grosor y la temperatura del conductor.
5. **Ley de Ohm:** Es la relación entre voltaje, corriente y resistencia en un circuito eléctrico. Se define como $V = I \times R$, donde V es el voltaje, I es la corriente y R es la resistencia.
6. **Circuito Eléctrico:** Un bucle desde la fuente de energía eléctrica que permite el paso de la corriente eléctrica. Un circuito simple consta de una fuente de poder (batería o generador), conductores y un dispositivo que usa electricidad (por ejemplo, una bombilla o un motor).

2.2. Principios de la Propuesta de Iluminación

De todas las áreas del parque, la iluminación debe distribuirse homogéneamente y la

solución elegida debe ser tanto técnica como estética, evitando áreas de opacidad. Las reglas esenciales incluyen una luminancia adecuada: observando las recomendaciones para una iluminación mínima (para caminos iluminados, espacios recreativos, accesos).

- **Nivel de iluminancia adecuado:** Cumplir con estándares recomendados para diferentes áreas del parque (senderos, áreas recreativas, accesos).
- **Direccionalidad de la luz:** Evitar deslumbramiento y contaminación lumínica.
- **Uso de tecnología eficiente:** Implementar luminarias LED y sistemas de control inteligente.

2.3. Tecnologías para la Implementación de Iluminación

Para lograr una iluminación eficiente y sostenible, es fundamental considerar tecnologías modernas.

- **Luminarias LED:** Reducen el consumo energético y ofrecen mayor vida útil.
- **Sensores de movimiento y fotocélulas:** Permiten la regulación automática según la presencia de personas o condiciones de luz natural. (RETILAP, 2025)
- **Energía renovable:** Integración de paneles solares y turbinas eólicas para autoabastecimiento.
- **Sistemas de tele gestión:** Monitoreo y ajuste remoto del sistema de iluminación.

2.4. Normativas y Regulaciones

- El diseño e implementación de la iluminación en parques debe cumplir con normativas locales e internacionales que regulan:
- Niveles de iluminación recomendados para áreas urbanas.
- Límites de contaminación lumínica para minimizar el impacto ambiental.
- Seguridad eléctrica y eficiencia energética según estándares vigentes.

2.5. Fallos en las Instalaciones eléctricas

El fallo de las instalaciones eléctricas es la incapacidad de un sistema eléctrico para funcionar correctamente debido a una falla técnica. Los fallos pueden ser inducidos por diversas causas y tienen un impacto en la seguridad, eficacia y rendimiento de la instalación. Algunos problemas comunes incluyen:

1. **Cortocircuitos:** Se producen cuando dos conductores con distinto potencial eléctrico hacen contacto directo, lo que genera un aumento descontrolado en la

corriente. Esta situación puede causar daños en los dispositivos eléctricos e incluso provocar incendios.

2. **Sobrecargas:** Ocurren cuando hay más demanda de corriente del sistema eléctrico de la que puede suministrar, provocando que los cables y componentes se calienten y dejen de funcionar.
3. **Fugas de corriente:** Ocurre cuando la electricidad escapa de su lugar de forma incorrecta, como cuando un cable está roto o mal conectado. Esto puede pasar si el cable está dañado o si hay un problema en la instalación eléctrica. La electricidad no va a donde debería ir y puede ser peligrosa.
4. **Fallas en los interruptores o fusibles:** Los interruptores y fusibles están diseñados para cortar el suministro eléctrico en caso de un problema, pero si fallan, no protegen correctamente el sistema.
5. **Desconexión de conexiones o cables sueltos:** Si los cables o las conexiones no están correctamente instalados o se desgastan con el tiempo, la electricidad no puede pasar como debería, y eso interrumpe el flujo de corriente.

2.6. Principios de Diseño de Iluminación Urbana:

- **Seguridad:** La iluminación debe eliminar sombras y puntos oscuros, reduciendo el riesgo de accidentes y delitos. Se busca una distribución uniforme de la luz en caminos, áreas de juego y zonas de descanso.
- **Funcionalidad:** La iluminación se adapta a las actividades del parque: paseos, deportes, eventos. Se considera la intensidad y el tipo de luz para cada área, priorizando las zonas de paso y estancia.
- **Estética:** La iluminación realza elementos arquitectónicos, vegetación y paisajes. Se utilizan colores y efectos de luz para crear ambientes atractivos.
- **Sostenibilidad:** Se priorizan tecnologías LED de bajo consumo y larga vida útil. Se implementan sistemas de control (sensores, temporizadores) para optimizar el consumo. Se busca minimizar la contaminación lumínica.
- **Accesibilidad:** La iluminación debe ser adecuada para personas con discapacidades visuales.

2.7. Normativas y Estándares:

Es crucial conocer las normativas locales sobre iluminación pública. Se deben seguir estándares internacionales de iluminación para espacios exteriores. Es necesario

considerar las normas sobre contaminación lumínica.

Tecnologías de Iluminación. –

LED: Alta eficiencia energética, larga vida útil, bajo mantenimiento.

Permite controlar la intensidad y el color de la luz.

Sistemas de Control. -

Sensores de movimiento: activan la luz solo cuando es necesario.

Temporizadores: programan el encendido y apagado según horarios.

Sistemas de tele gestión: permiten el control remoto y la monitorización del alumbrado.

2.8. Consideraciones Específicas del Diseño:

- **Zonificación:** Diferentes espacios deben tener variados requisitos de iluminación. Adaptar intensidad y tipo de luz para cada zona.
- **Distribución de Luminarias:** Determinar la altura y distancia entre postes para una distribución uniforme de luz. Elegir las luminarias que reduzcan el resplandor.
- **Integración con el Entorno:** Seleccionar luminarias y postes que complementen el estilo del parque. Pensar en cómo la iluminación puede afectar el paisaje nocturno.
- **Consideraciones del Usuario:** Considerar las áreas de paso y estancia y dónde el usuario estará en el parque. Se debe escuchar a los usuarios del parque, ya que los usuarios del parque tienen voz.

2.9. Proceso de Implementación:

- **Estudio Previo:** Análisis del parque, sus características y necesidades. Evaluación de la iluminación existente.
- **Diseño del Proyecto:** Elaboración de planos y especificaciones técnicas. Selección de luminarias y sistemas de control.
- **Ejecución de la Obra:** Instalación de postes, luminarias y cableado. Pruebas y ajustes del sistema de iluminación.
- **Mantenimiento:** Revisión periódica del alumbrado. Sustitución de luminarias y componentes dañados.

2.9.1 Instalación y configuración del sistema

El proceso de implementación debe incluir:

- Colocación de luminarias y sistemas eléctricos según el diseño.
- Pruebas de funcionamiento
- Configuración de sensores y tele gestión

Mantenimiento y Monitoreo

Se recomienda tener inspecciones periódicas del sistema de iluminación, incluidas luminarias y cableado. Lo mismo se aplica a los componentes defectuosos o de bajo rendimiento o la actualización de sistemas inteligentes para mejorar la eficiencia energética.

Es una infraestructura de iluminación pública y privada altamente compleja y extensa que requiere una inversión significativa. Consiste no solo en las luminarias, que son los productos finales, sino también en las estructuras de soporte, incluidos postes, brazos de iluminación, líneas eléctricas, tableros de distribución y sistemas de puesta a tierra.

La iluminación se define por los materiales utilizados o el entorno generado por la luz. Además de eso, la eficiencia y seguridad de la iluminación también dependen del diseño, instalación, mantenimiento y funcionamiento del sistema.

2.10. Sistemas de iluminación en alumbrado público

Los sistemas de iluminación pública para calles, plazas y parques están destinados a proporcionar iluminación a esos espacios de uso común, mejorando la visibilidad y aumentando la seguridad durante la noche. Operan en una red eléctrica que les permite funcionar de manera continua y usar diferentes tecnologías de luz, como lámparas de sodio, LED y halógenos. Además de su función estética, la iluminación pública desempeña roles vitales como:

Hacer Seguras las Carreteras: Iluminar las calles permite una mejor visibilidad tanto para conductores como para peatones, minimizando así la posibilidad de un accidente.

- **Prevención del Delito:** La iluminación en lugares públicos ayuda efectivamente a disuadir el crimen, ya que las áreas bien iluminadas son menos atractivas para los criminales y el público frecuenta más estas áreas.
- **Fomento del Bienestar Social:** La iluminación pública crea entornos seguros y accesibles que promueven la interacción social en espacios públicos.

2.11 Determinación de los requerimientos del diseño de potencia

Los requisitos de diseño de energía se determinan con el objetivo de conocer las necesidades energéticas de ese sistema, instalación, etc., para operar de manera eficiente y segura. Esto implica estimar los requisitos energéticos, la ubicación de esta energía y las condiciones del suministro eléctrico, entre otros, como carga, tipo de uso y confiabilidad del sistema.

El enfoque básico para establecer requisitos de diseño de energía es:

1. **Análisis de Equipos:** Consiste en el catálogo y la estimación sobre la demanda de energía de cada uno de los dispositivos y equipos eléctricos que se integrarán en la instalación. Tanto cargas estáticas como dinámicas, que pueden variar con el tiempo.
2. **Elección de una Fuente de Energía:** Las fuentes de energía disponibles (es decir, electricidad de la red, generadores, energía renovable, etc.) deben compararse y seleccionarse la que mejor sirva a las necesidades del sistema.
3. **Distribución de Energía:** Especificar el mecanismo para entregar energía entre diferentes partes del sistema, para evitar sobrecargas y asegurarse de que la energía llegue a cada equipo de la mejor manera posible.
4. **Factores de Seguridad y Margen de Potencia:** Para prevenir fallos o sobrecargas, debe incluirse un margen adicional de potencia en el diseño que tenga en cuenta eventos imprevistos y variaciones de demanda.
5. **Eficiencia Energética:** Revisar las tecnologías existentes que permiten la minimización de pérdidas de energía y el uso óptimo de la electricidad, promoviendo también la sostenibilidad y reduciendo costos operativos.
6. **Cumplimiento con Estándares y Normas:** El diseño necesita adaptarse según los estándares y normas locales o internacionales, garantizando que la instalación eléctrica opere de manera segura y correcta.

CAPITULO III

DISEÑO E IMPLEMENTACION

3.1. Situación inicial

En el interior de la cooperativa de vivienda nueva victoria etapa 1, ubicada en el km 26 de la vía a Daule, se encuentra un parque que cuenta con un área de juegos para niños y una cancha pequeña, el cual se ha observado falencias en el sistema de iluminación ya que posee dos luminarias que no se encuentran operativas, lo que imposibilita que los niños jueguen en horarios nocturnos. Aprovechando la cercanía con los moradores de esta cooperativa, se mencionó que se pueden realizar mejoras en el sistema iluminación con la finalidad de tener un mejor ambiente para que los moradores puedan interactuar en este espacio y los niños puedan jugar tranquilos. Para empezar, se realizó una inspección con el fin de obtener información del Estado actual del parque.

Su ubicación la podemos apreciar en la figura 1. (Coop. Nueva Victoria)



Figura 1. Ubicación geográfica de la cooperativa nueva victoria etapa 1

(Fuente Google Maps, 2025)

El sistema de iluminación del parque era deficiente, ya que contaba con pocas luminarias que, además de estar obsoletas, tenían un bajo rendimiento. Esto generó una iluminación desigual e insuficiente, lo que afectaba la seguridad y comodidad de quienes frecuentan el lugar.

La falta de luz adecuada durante la noche generó preocupación tanto en los residentes de la zona como en los visitantes. Las áreas oscuras aumentaban el riesgo de accidentes, como caídas, y facilitaban actividades delictivas, como robos o vandalismo. Contar con un sistema de iluminación eficiente y uniforme no solo mejora la visibilidad, sino que también reduce la sensación de inseguridad, permitiendo que más personas disfruten del parque sin preocupaciones. A su vez, una mayor afluencia de personas contribuye a hacer del parque un espacio más seguro.

Para solucionar este problema, se propuso la instalación de un nuevo sistema de iluminación basado en tecnología LED de bajo consumo. Estas lámparas no solo ofrecen una mejor iluminación, sino que también disminuyen los costos operativos y la huella de carbono del parque. Además, tienen una vida útil más larga y requieren menos mantenimiento en comparación con las luminarias tradicionales, lo que hace que el proyecto sea más sostenible a largo plazo.

Una iluminación adecuada no solo mejora la seguridad, sino que también realza la estética del parque. Destacar elementos arquitectónicos, paisajísticos y artísticos hace que el espacio sea más atractivo y acogedor para la comunidad y los visitantes. Además, un parque bien iluminado puede aumentar el valor urbanístico del área, impulsando el bienestar de los vecinos y fomentando el desarrollo local.

Levantamiento de carga

El parque contaba con solo tres luminarias de 150 W, conectadas por vía aérea a un secundario preensamblado. Sin embargo, esta cantidad de postes era insuficiente para iluminar todo el espacio, incluyendo la cancha, lo que limitaba su uso durante la noche y generaba inquietud entre los usuarios.

La comunidad cercana al parque ha experimentado un crecimiento poblacional significativo en los últimos años, lo que ha incrementado la actividad nocturna en la zona. Debido a que este espacio forma parte de una cooperativa en crecimiento, la necesidad de tener una buena iluminación se ha vuelto muy importante, dado que ayudará a que el parque sea un lugar seguro y útil para todos.

Se logró observar que el parque tiene pocas luces, y se muestra su poco funcionamiento en la tabla 1.

Tabla 1. Detalle de Luminarias existentes

LUMINARIAS EXISTENTES	POTENCIA	OPERATIVAS
LAMPARA 1	150 W	SI
LAMPARA 2	150 W	NO
LAMPARA 3	100 W	NO

3.1. Diseño de la iluminación

3.1.1. Normativa

Para garantizar una iluminación segura y eficiente en los parques de Ecuador, es fundamental cumplir con las normativas establecidas. A continuación, se detallan las principales regulaciones aplicables:

1. **Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 069:** Emitido por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), este reglamento establece los requisitos para los equipos y materiales utilizados en el alumbrado público, incluyendo áreas recreativas como parques. Aunque el documento completo no está disponible en línea, se puede consultar directamente con el INEN para obtener más detalles.
2. **Regulación Nro. ARCERNNR-007/23:** Emitida por ARCERNNR, esta normativa regula el alumbrado público ornamental en parques y plazas, garantizando niveles adecuados de iluminación para la seguridad y el disfrute de los espacios públicos.
3. **Regulación No. CONELEC 008/11:** Define y clasifica los diferentes tipos de alumbrado público en Ecuador. En particular, el "**Alumbrado Público Ornamental**" se refiere a la iluminación de parques, plazas, iglesias y monumentos, siguiendo criterios estéticos determinados por el municipio o el organismo estatal correspondiente.
4. **Especificaciones técnicas de CNEL EP:** La Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP) establece directrices para la instalación de sistemas de

alumbrado público en parques, detallando aspectos como la altura de los postes, los tipos de luminarias y los materiales recomendados. Para garantizar el cumplimiento de los estándares técnicos, todos los proyectos de iluminación deben ser coordinados y aprobados por CNEL EP.

3.1.2. Criterios de iluminación

- **Nivel lumínico requerido:** Para áreas públicas como parques, se recomienda un nivel de iluminación de entre 20 y 50 lux, según la tabla 6 de la regulación 006-20 de ARCERNNR. Este estándar considera los parques como zonas de gran importancia para el tráfico peatonal.
- **Eficiencia energética:** Se recomienda el uso de luminarias LED de alta eficiencia, ya que ofrecen mayor durabilidad y menor consumo de energía.
- **Uniformidad de la iluminación:** La luz debe distribuirse de manera uniforme para evitar zonas demasiado iluminadas o muy oscuras, mejorando la visibilidad y reduciendo la fatiga ocular.
- **Durabilidad y mantenimiento:** Los sistemas de iluminación deben contar con una vida útil prolongada para reducir costos y minimizar el impacto ambiental. Esto es clave en espacios con iluminación constante, como parques, fábricas o centros comerciales.

3.1.3. Selección de luminarias y disposición en el parque

Para seleccionar el tipo de luminaria que se puede utilizar en nuestro diseño se realizó un análisis de las memorias técnicas de las marcas más reconocidas en Ecuador, considerando la calidad del producto. Después de una larga investigación se selecciona las lámparas tipo LED de la marca sylvania para uso exterior con una potencia de 100 Watts y un flujo luminoso de 15400 lúmenes con una tensión de operación entre 100 y 277 voltios. Podemos observar dicho diseño en la figura 2.



Figura 2. Lámparas tipo LED para uso exterior

El encendido de las lámparas será por sistema de fotocélula:

El encendido con fotocélula es un sistema automático que permite prender y apagar lámparas en función de la cantidad de luz natural disponible. Es muy utilizado en el alumbrado público, como en parques, calles y estacionamientos, para mejorar la eficiencia energética.

Data sheet de las luminarias:

Podemos observar la ficha técnica de las lámparas en la Figura 3

Tabla 2. Datos Técnicos de la luminaria

POTENCIA (W)	100
TENSIÓN DE OPERACIÓN (V)	100-277
FLUJO LUMINOSO (lm)	15400
FACTOR DE POTENCIA	>0,92
EFICACIA (lm/W)	>152
IRC	≥ 70
VIDA UTIL (h)	100000

Podemos observar en la figura 3 la intensidad, alcance y dirección de la luz de la luminaria

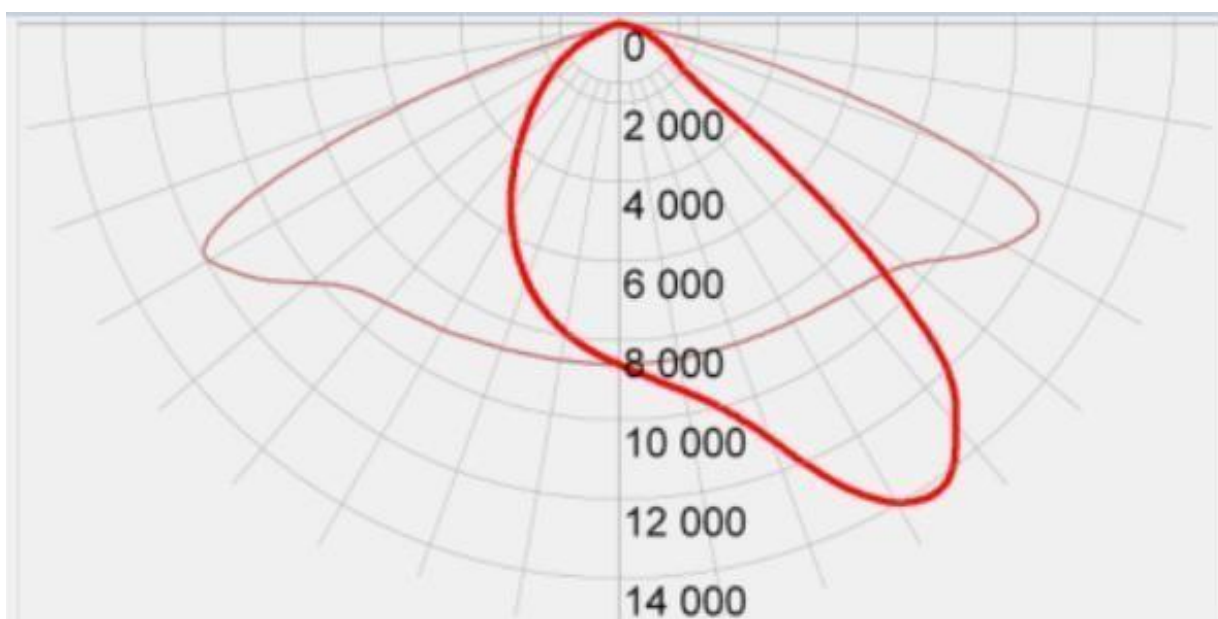


Figura 3. Fotometría de la luminaria

3.1.3.1. Tipo de poste

➤ Normativas y regulaciones aplicables:

Regulación Nro. ARCERNNR-007/23: Emitida por la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR), esta norma establece lineamientos sobre el alumbrado público ornamental, incluyendo la iluminación en parques y plazas.

Especificaciones técnicas de CNEL EP: La Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP) define directrices técnicas para la instalación de postes metálicos, especificando detalles como altura y materiales recomendados.

➤ Características de los postes metálicos:

Material y acabado: Se recomienda el uso de postes metálicos galvanizados por inmersión en caliente, siguiendo la norma ASTM A123, para asegurar mayor resistencia a la corrosión y durabilidad.

Altura del poste: La altura varía según su aplicación en el parque. Por ejemplo, para áreas de juegos infantiles o senderos peatonales, se emplean postes de entre 3 y 12 metros.



Figura 4. Tipo de poste

De acuerdo a la norma que rige para postes metálicos escogimos Postes metálicos circulares de 8mts de altura

3.2. Dimensionamiento de Conductores:

3.2.1. Cálculo de corrientes y Selección de Conductores

Datos: Se detalla los datos para cálculo de carga en la Tabla 2.

Tabla 3. Cálculo de carga

Pot c/u (W)	Cant	Ptotal (W)	Volt (V)
100	14	1400	220

En Ecuador, el Pliego Tarifario vigente establece que, si el factor de potencia cae por debajo de 0.92, las empresas distribuidoras pueden aplicar recargos en la facturación de energía reactiva.

En el diseño de redes eléctricas, se busca mantener el factor de potencia en 0.92 o superior para minimizar pérdidas en la transmisión y distribución de energía.

Con los datos de potencia se procede a calcular la corriente nominal de todas las luminarias, considerando un factor de potencia de 0.92 que nos indica la normativa: (ARCERNNR)

$$I_{\text{nominal}} = \frac{P}{V \times f_p}$$

Circuito 1: 7 lámparas

$$\frac{700W}{220V \times 0.92} = 2.92A$$

$$2.92 \times 1.25 = 3.65A$$

Circuito 2: 7 lámparas

$$\frac{700W}{220V \times 0.92} = 2.92$$

$$2.92 \times 1.25 = 3.65 A$$

Se selecciona un breaker de 10 amperios como método de protección del circuito.

3.2.2. Caída de Tensión y consideraciones de eficiencia

Formula de Caída de voltaje

$$CV = \frac{2 \times K \times D \times I}{CM}$$

Donde:

CV: Caída de Voltaje

K: Constante del conductor

En este caso la constante para el conductor de cobre es 12.9 ohms. Este resultado se basa en el NEC, capítulo 9, tabla 8, debajo de la resistencia en corriente directa a 75° C y se usa la columna sin recubrir en ohms/KFT.

D: Distancia en pies

I: Corriente nominal

CM: Área transversal de los conductores eléctricos en Cmil

A continuación, se encuentran todas las áreas transversales en Cmil de los conductores eléctricos, El calibre que se va a utilizar para realizar los cálculos es el conductor # 12 de cobre

Ahora con los datos obtenidos se procede a calcular la caída de voltaje en ese alimentador.

Circuito 1:

$$CV = \frac{2 \times 12.9 \times (50.4 \times 3.28084) \times 3.65}{6530}$$

$$CV = \frac{25.8 \times 165.35 \times 3.65}{6530}$$

$$CV = \frac{15571.41}{6530}$$

$$CV = 2.38 \text{ V}$$

Circuito 2:

$$CV = \frac{2 \times 12.9 \times (35.4 \times 3.28084) \times 3.65}{6530}$$

$$CV = \frac{25.8 \times 116.14 \times 3.65}{6530}$$

$$CV = \frac{10937.06}{6530}$$

$$CV = 1.67 \text{ V}$$

La normativa del national electrical code 2023 NFPA, en el apartado 210.19, nos indica que la caída de tensión en el circuito alimentador no debe exceder el 3%, por lo que,

analizando los resultados obtenidos, se puede evidenciar que utilizando un conductor de cobre calibre #12 como alimentador, no existirían caídas de voltaje que afecte el rendimiento y vida útil de las luminarias.

3.2.3. Cálculo de Conductor

Circuito 1

$$S = \frac{2 \times \rho \times I \times L}{Vd}$$

Donde:

- S = Sección del conductor en mm^2
- ρ = Resistividad del cobre ($0.0172 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

I = Corriente $(3.65 \text{ A})^2 \times 0.0172 = 0.0344$

$$0.0344 \times 3.65 = 0.12556$$

$$0.12556 \times 50.4 = 6.33$$

$$S = \frac{6.33}{2.38}$$

$$S \approx 2.662 \text{ mm}^2$$

- L = Longitud total (ida y vuelta) = 50.4 m
- Vd = Caída de voltaje permitida (2.38 V)

Multiplicamos en el numerador y dividimos entre la caída de voltaje

En las tablas de conductores eléctricos estándar, el calibre comercial más cercano a 2.66 mm^2 es:

- Para cobre: Calibre AWG #12 (4 mm^2 en el estándar IEC)

Como nuestro conductor es de cobre podemos usar un cable de 4 mm^2 para asegurar que la caída de voltaje no sea mayor a lo permitido.

Circuito 2

$$S = \frac{2 \times \rho \times l \times L}{Vd}$$

Para cobre, tomamos $\rho = 0.0172 \Omega \cdot \text{mm}^2$

Sustituimos los valores:

$$S = \frac{3.65 \times 2 \times 0.0172 \times 35.4}{1.67}$$

$$3.65 \times 2 = 7.3$$

$$7.3 \times 0.0172 = 0.12556$$

$$0.12556 \times 35.4 = 4.44$$

$$S = \frac{4.44}{1.67}$$

$$S \approx 2.662$$

En los calibres estándar de conductores eléctricos:

- Para cobre: El calibre comercial más cercano es 4 mm^2 (AWG #12)

Como nuestro conductor es de cobre podemos usar un cable de 4 mm^2 para asegurar que la caída de voltaje no sea mayor a lo permitido.

3.3. Protección eléctrica

3.3.1. Selección de Protecciones:

Calculando la corriente nominal de los circuitos nos da un resultado de 3.65 amp por circuito seleccionamos un disyuntor de 10 amp como una elección apropiada, ya que proporciona un margen de seguridad suficiente para soportar pequeñas sobrecargas o picos momentáneos de corriente sin dispararse garantizando una protección adecuada.

3.3.2. Puesta a tierra

En Ecuador, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) establece que toda instalación eléctrica debe contar con un sistema de puesta a tierra adecuado para garantizar la seguridad de las personas y el buen funcionamiento del sistema.

Según la normativa, la instalación del sistema de puesta a tierra debe realizarse por lote o predio, no por cada medidor. La conexión del conductor de puesta a tierra con la varilla de acero revestida de cobre se debe hacer mediante un conector tipo "Golpe de martillo".

Dependiendo de la ubicación del medidor, se deben seguir las siguientes disposiciones:

- Si el medidor está en un tubo soporte, el cable de puesta a tierra debe pasar por dentro del tubo.
- Si el medidor está en la fachada, el cable debe empotrarse en la pared. Si esto no es posible, se instalará dentro de una tubería EMT de ½", asegurada a la pared con sus respectivos accesorios.
- Si el medidor está en el cerramiento, el cable de puesta a tierra deberá dirigirse hacia el interior de la vivienda y fijarse a la superficie con los accesorios adecuados.

Conexión a Tierra de los Tableros de Medidores

Cada tablero de medidores debe estar conectado a tierra en la unidad de barras de distribución, utilizando electrodos de puesta a tierra apropiados. Además, CNEL EP verificará que los niveles de resistividad cumplan con la normativa vigente para garantizar la eficiencia del sistema.

Calibre de los Conductores de Puesta a Tierra

El tamaño del conductor de puesta a tierra varía según la capacidad de corriente del circuito. En este caso, los cálculos indican un consumo de 5.85 A, por lo que se debe utilizar un conductor #14.

Esquema de Conexión a Tierra

Para garantizar la seguridad y el buen desempeño del sistema eléctrico, la instalación debe cumplir con todas las normativas establecidas. El electrodo de puesta a tierra seleccionado es una varilla de cobre o Cooperweld de 5/8" de diámetro y 1.80 metros de longitud. La conexión entre el conductor de puesta a tierra y el electrodo se realizará mediante abrazaderas, conectores y soldaduras exotérmicas, asegurando una conexión firme y segura

3.3.3. Cálculo de Puesta a Tierra:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \left(\frac{8L}{d} \right) - 1$$

Datos:

- Resistividad del suelo, $\rho=7.91 \Omega \cdot m$
- Longitud del electrodo, $L=1.80m$
- Diámetro del electrodo, $d=0.015875 m$

Sustituir los valores en la fórmula:

$$R = \frac{7.91}{2\pi \times 1.80} \left[\ln \left(\frac{8 \times 1.80}{0.015875} \right) - 1 \right]$$

$$R = 2\pi L = 2\pi \times 1.80 \approx 11.3097m$$

$$\frac{8L}{d} = \frac{8 \times 1.80}{0.015875} = \frac{14.4}{0.015875} \approx 907.09$$

$$\ln(907.09) \approx 6.81$$

$$\ln \left(\frac{8L}{d} \right) \approx 6.81 - 1 = 5.81$$

$$\frac{7.91}{11.3097} \approx 0.6994$$

$$R \approx 0.6994 \times 5.81 \approx 4.06\Omega$$

La resistencia del suelo es 4.06 Ω .

Analizando los resultados se puede observar que cumple con los parámetros establecidos en la normativa: Las normas NEC (National Electrical Code) e IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) son dos de las más importantes en el diseño y la implementación de sistemas de puesta a tierra. Ambas establecen lineamientos clave para garantizar la seguridad eléctrica y la eficiencia de las instalaciones. El NEC establece un límite de resistencia de puesta a tierra de 25 ohmios,

mientras que en aplicaciones más críticas o en ciertas subestaciones, las normas IEEE recomiendan que la resistencia no supere los 10 ohmios (Ω).

3.4. Simulación. –

3.4.1. Uso de software (DIALux) para validación del diseño

DIALux es un software profesional utilizado para el diseño y simulación de sistemas de iluminación en proyectos tanto interiores como exteriores. Es ampliamente utilizado por diseñadores, arquitectos e ingenieros debido a su capacidad para modelar y calcular la distribución de la luz, así como para verificar el cumplimiento de normativas de iluminación y eficiencia energética.

3.4.2. Resultado y ajustes

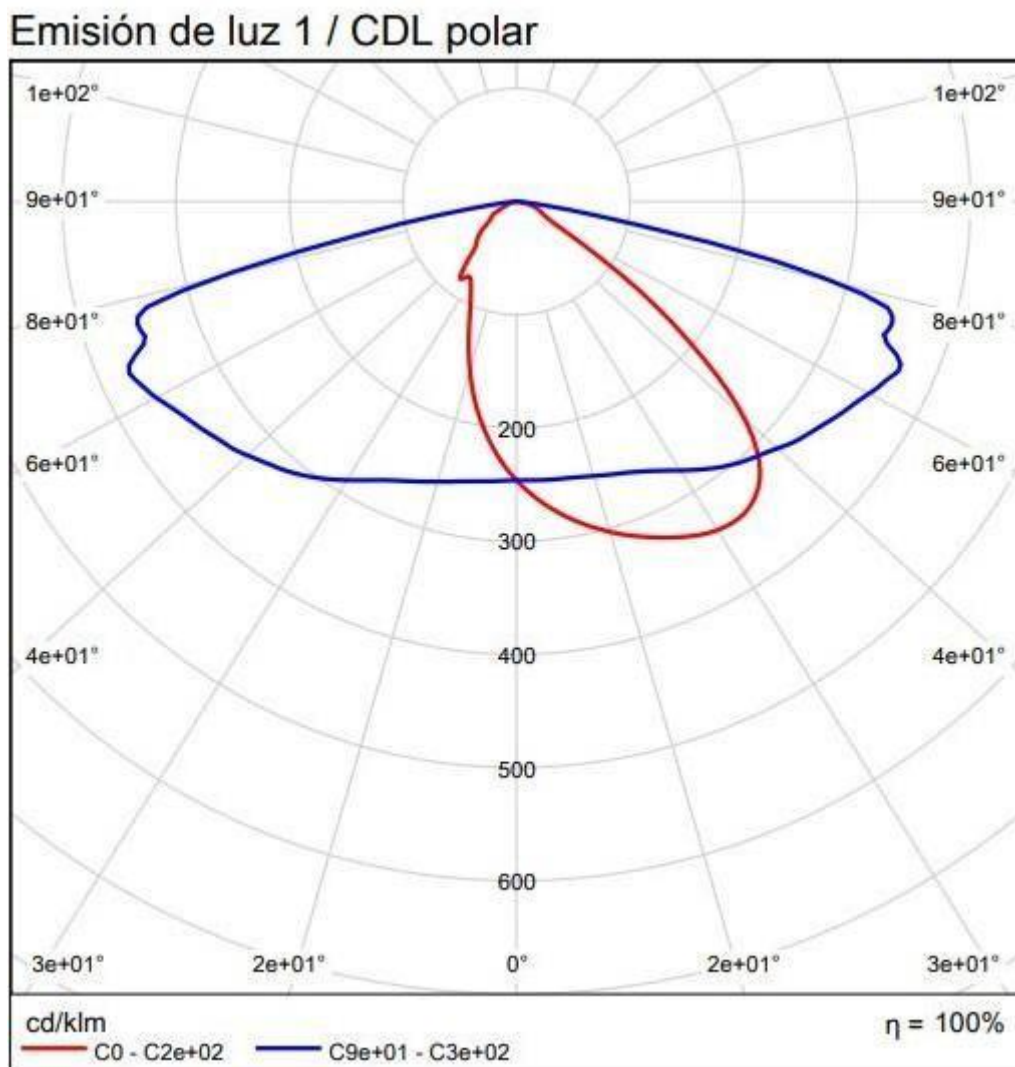


Figura 5. Flujo luminoso de las luminarias

Emisión de luz 1 / CDL lineal

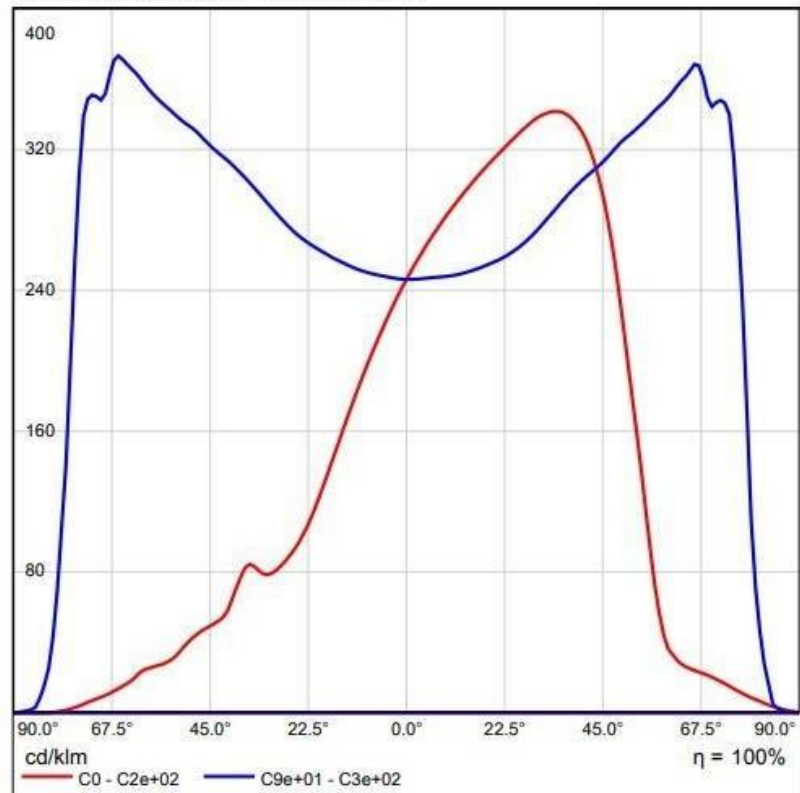


Figura 6. Emisión de Luz Lineal

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica

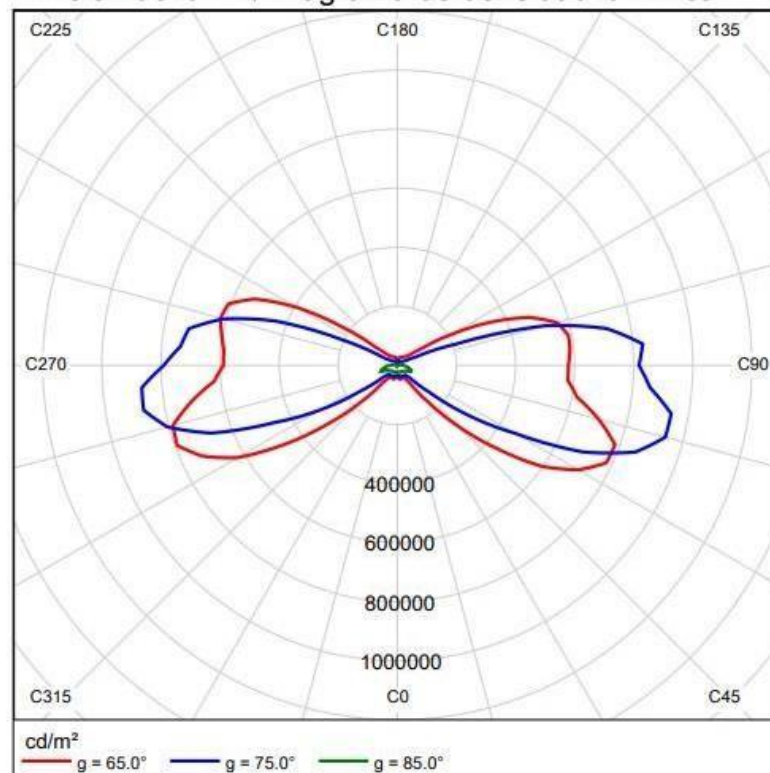


Figura 7. Diagrama de densidad lumínica

3.5. Planos y esquemas

3.5.1. Diagrama Unifilar y Detalles del Sistema

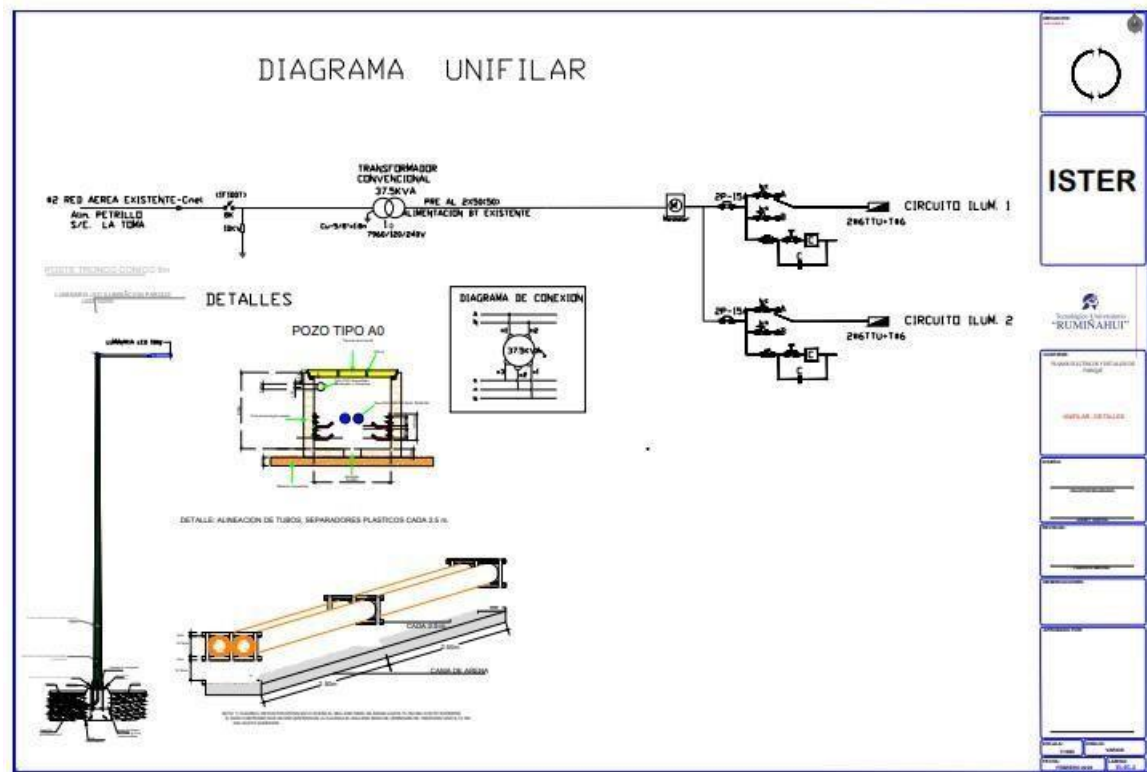


Figura 8. Diagrama Unifilar del Circuito de Luminarias

A continuación, detallamos el Diagrama Unifilar que está en la figura 7:

Elementos Principales Circuito:

Fuente de Alimentación. - Transformador ubicado en la Vía Principal – Vía Daule

Interruptor. – Fotocélula

Lámparas. – Lámparas Led

Cables. - Conductores # 12 y #14

Protección. - Disyuntor de 10 amp

Circuito 1: Distribuido por 6 lámparas

Circuito 2: Distribuido por 8 lámparas

3.6 Planos de Distribución de Luminarias y Acometidas

3.6.1. Plano arquitectónico del Estado actual del parque

A continuación, en la figura 8 se presenta el estado actual del parque con sus dimensiones y las lámparas existentes (3). El área del parque es de 605 m²

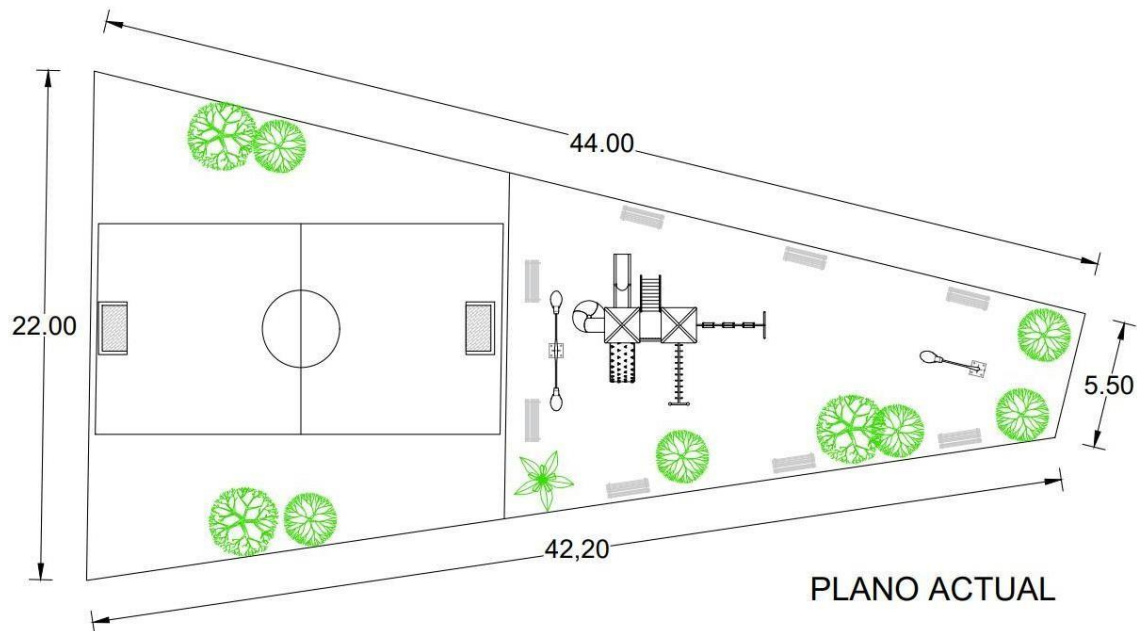


Figura 9. Plano existente del parque

3.6.2. Plano de Recorrido de conductores

En la figura 9 Muestra la ubicación, recorrido de los circuitos y ubicación de luminarias

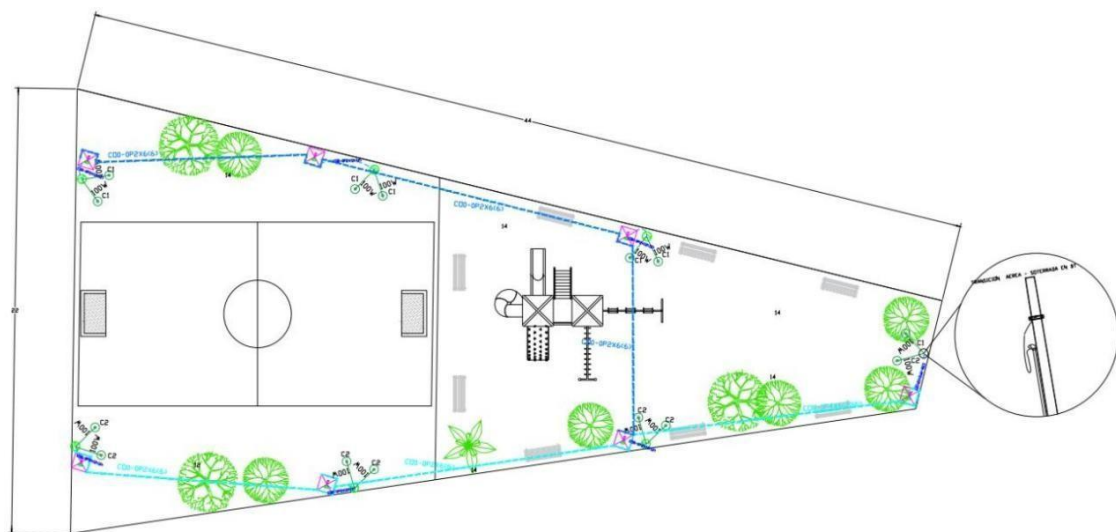


Figura 10. Plano recorrido de conductores

3.6.3. Plano de Instalación Soterrada

En la figura 10 Detalla el diseño del sistema eléctrico subterráneo que incluye recorrido de ductos.

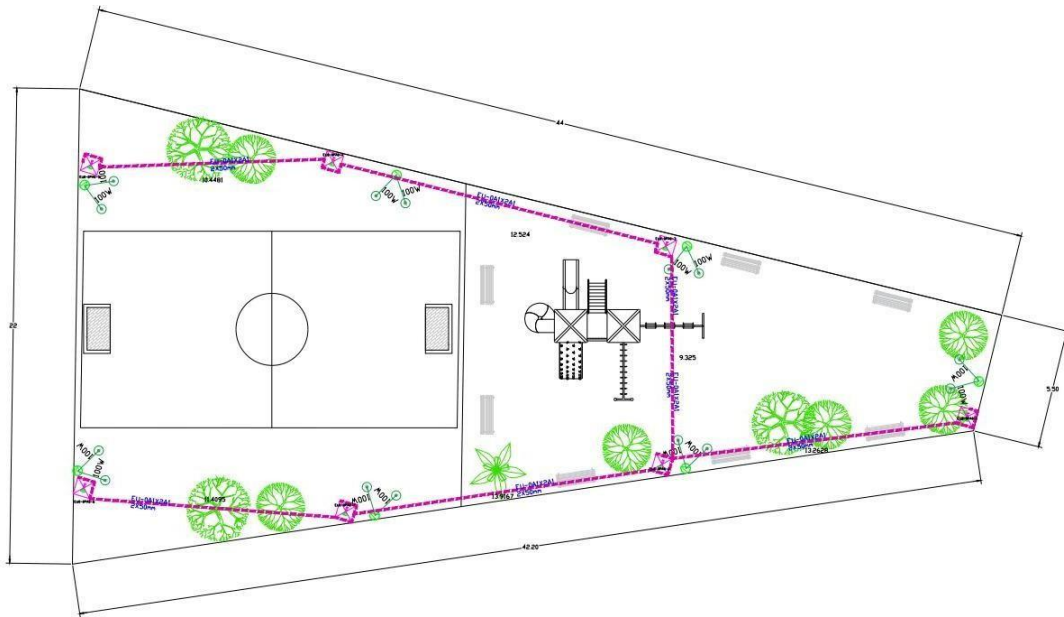


Figura 11. Diseño de Instalación Soterrada

A continuación, en la Tabla 4, se detalla la distancia de una caja de paso a otra:

Tabla 4. Distancias entre cajas de paso

Desde	Hasta	Cantidad(metros)
Tablero de iluminación	CP1	4
CP1	CP2	14
CP2	CP3	9,4
CP3	CP4	14
CP4	CP5	13
CP5	CP7	14
CP7	CP6	12
TOTAL		85.8

En Ecuador, las instalaciones eléctricas subterráneas deben cumplir con las normativas establecidas por (INEN). Según las normas NTE INEN 2227 y NTE INEN 1869, se especifican los siguientes tipos de tubos de PVC para instalaciones soterradas:

Redes de Media y Baja Tensión:

Tipo de tubo: Tubo de PVC de pared

Diámetros comunes: 110 mm y 160mm.

Uso: Conducción de cables eléctricos en redes de media y baja tensión.

Alumbrado Público y Acometidas Domiciliarias:

Tipo de tubo: Tubo de PVC tipo II, clasificado como pesado.

Diámetro común: 50mm.

Uso: Instalaciones de alumbrado público y acometidas eléctricas hacia domicilios.

Características Adicionales:

Color del ducto: Naranja, para identificar su uso en instalaciones eléctricas subterráneas.

Certificación: Es esencial que todos los materiales utilizados cuenten con el sello de calidad INEN, asegurando el cumplimiento de las normativas nacionales.

Transición aérea a soterrada

Convertir una red eléctrica aérea en una subterránea significa pasar los cables que van sobre los postes a un sistema bajo tierra. Este cambio suele hacerse por razones de seguridad, mantenimiento o simplemente para mejorar la apariencia del lugar.

La figura 11 muestra el diseño de la estructura subterránea."

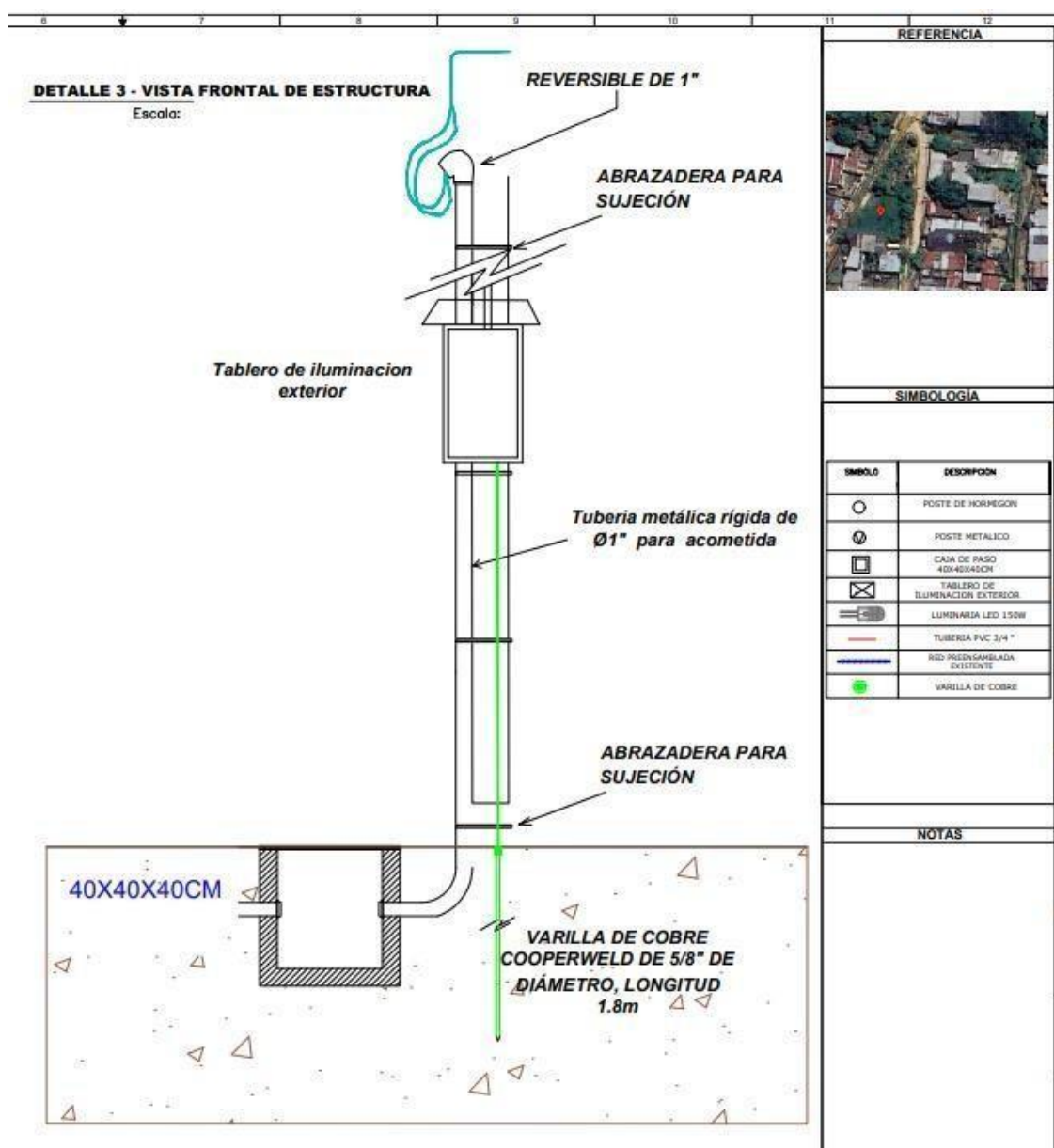


Figura 12. Vista frontal de la estructura soterrada

Pasos de la Transición

1. Selección del punto de transición

Se elige un poste adecuado y un lugar seguro para la conexión.

2. Instalación del poste de transición

Se colocan soportes y aisladores para conectar los cables aéreos con los cables soterrados.

3. Excavación y canalización

Se abre una zanja para colocar los ductos o directamente los cables soterrados.

4. Empalme de los cables

Se unen los cables aéreos con los subterráneos mediante empalmes y terminales adecuados.

5. Pruebas y energización

Se verifica la conexión, se realizan pruebas de aislamiento y luego se energiza la red.

Caja de paso

Las cajas de paso o revisión estarán elaboradas de hormigón simple sobre la acera y de hormigón armado en la calzada con varillas de hierro negro de 3/8" espaciadas 0.15 m, como se puede observar a continuación:

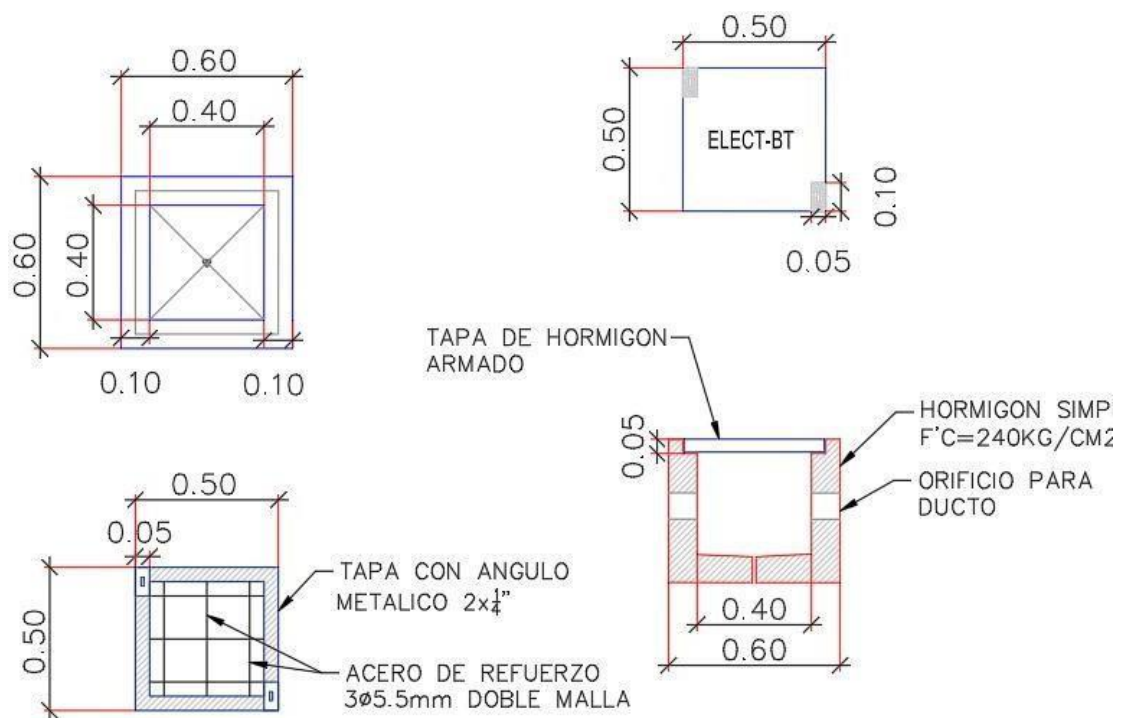


Figura 13. Detalle de las cajas de paso

3.6.4 Zanja

La tabla que se muestra continuación detalla la profundidad mínima a la que deben instalarse los ductos:

Tabla 4 Profundidad de zanja

Ubicación	Profundidad(m)
En lugares no transitados por vehículos	0.6
En lugares transitados por vehículos	0.8

Ancho de la zanja

Para calcular el ancho de la zanja, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Bd = N \times D + (N + 1)e + 2x$$

Bd: Ancho de la zanja.

N: Número de tubos (vías) en sentido horizontal.

D: Diámetro exterior del tubo.

e: Espacio entre tubos (Mínimo 0.05 m).

x: Distancia entre la tubería y la pared de la zanja. (Mínimo 0.10 m)

En este caso se utilizarán 2 tuberías de 3/4", el cual posee un diámetro de 19mm.

$$Bd = 2 \times 0.019 + (2 + 1) 0.05 + 2 (0.10) = 0.388m$$

3.6.5 Dimensionamiento de tuberías

Según la normativa del national electrical code 2023 NFPA, capítulo 9, tabla 1, nos indica que los diámetros de las tuberías deben ser suficientes para permitir el paso de los conductores sin problema. La suma de las áreas de la sección transversal de los conductores, incluyendo su aislamiento, no debe ser mayor que el 40% del área transversal interior de la tubería.

$$\frac{\sum \text{AREAS DE LOS CONDUCTORES}}{\text{AREA DE LA TUBERIA}} < 0.40$$

En este caso se utilizarán 2 conductores de cobre #12 para las fases y un conductor de cobre #14 para la tierra. Con la tabla que se muestra a continuación, se procede a realizar los cálculos:

Tabla 5. Área del conductor

CALIBRE CONDUCTOR	EXT. DIAM. APROX [mm]	CIRCULAR AREA [mm ²]
14	3,91	12,0011585
12	4,33	14,7178865
10	4,87	18,6177665
8	6,74	35,660666
6	8,97	63,1618065
4	10,2	81,6714
2	11,73	108,0104265
1/0	15,03	177,3322065
2/0	16,23	206,7791265
3/0	17,53	241,2312065
4/0	18,98	282,788714

En este caso se utilizarán tuberías de 3/4", el cual posee un diámetro de 19mm.

$$\frac{2(18.62) + 14.72}{\pi\left(\frac{19}{2}\right)^2} < 0.40$$

$$\frac{51.96}{283.53} < 0.40$$

$$\frac{51.96}{283.53} < 0.40$$

$$0.18 < 0.40$$

Analizando los resultados, se puede observar que cumple con los parámetros establecidos en la normativa, por lo que los conductores van a ser transportados sin problema por las tuberías

3.6.6 Lista de materiales

Tabla 6. Costos Estimados

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL
LED SYL-STREET 100 W	U.	14	1,120
POSTE CONICO GALVANIZADO EN CALIENTE GRIS OSCURO 9 M C/4 PERNOS DE ANCLAJE	U.	7	560
Tablero QOL 4 espacios bifásico 100 ^a	U.	1	15.00
Varilla copperweld 1.80 x 5/8"	U.	1	7.00
Cintas Aislante 3M	U.	3	4.50
Breaker Enchufable Square D 2p 10A Schneider	U.	1	10.40
Cable flexible #12 Cu THHN 600V	ROLLO	2	40.00
Cable flexible #14 Cu THHN 600V	ROLLO	1	31.00
Tuberia PVC pesada de uso electrico 3/4"x 3metros	U.	27	644.00
Conector para varilla copperweld	U.	1	0.43
TOTAL			2,432.33

CAPITULO IV

PRUEBAS, RESULTADO Y DISCUSION

4.1. Diseño final en el software DIALux

En el software DIALux, se realizó el diseño de los circuitos de iluminación y fuerza.

Este software permite crear un modelo virtual del parque, integrando tanto elementos arquitectónicos como naturales. Este nos ayuda a simular cómo se comporta la luz en diferentes condiciones (día, noche), lo que ayuda a prever la distribución luminosa y detectar áreas que podrían quedar insuficientemente iluminadas o, por el contrario, sobreexpuestas.

Podemos visualizar este diseño en la figura 14



Figura 14. Diseño en Dialux de la disposición de luminarias en el parque

Este es el resultado del análisis de iluminación realizado con DIALux en el cual se nos muestra un plano fotométrico del parque que enseña los niveles de iluminancia en diferentes puntos y la distribución de luz en el parque y nos permitió verificar si la iluminación es uniforme y adecuada para la seguridad y el confort visual de los usuarios.

Podemos evidenciar aquellos resultados en las figuras de la 15-18

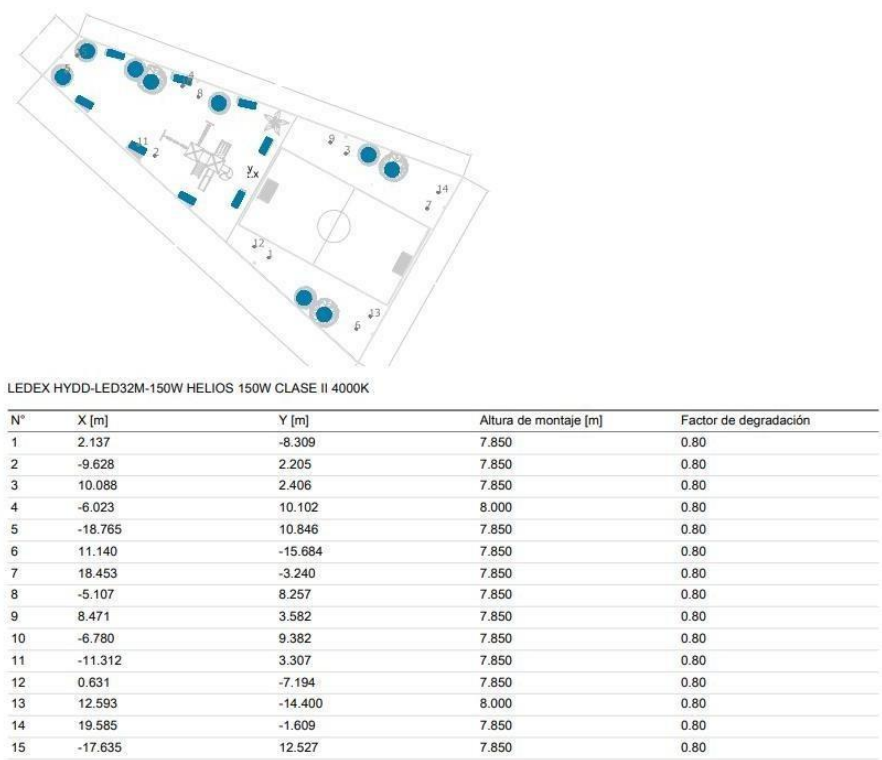


Figura 15. Factor de degradación

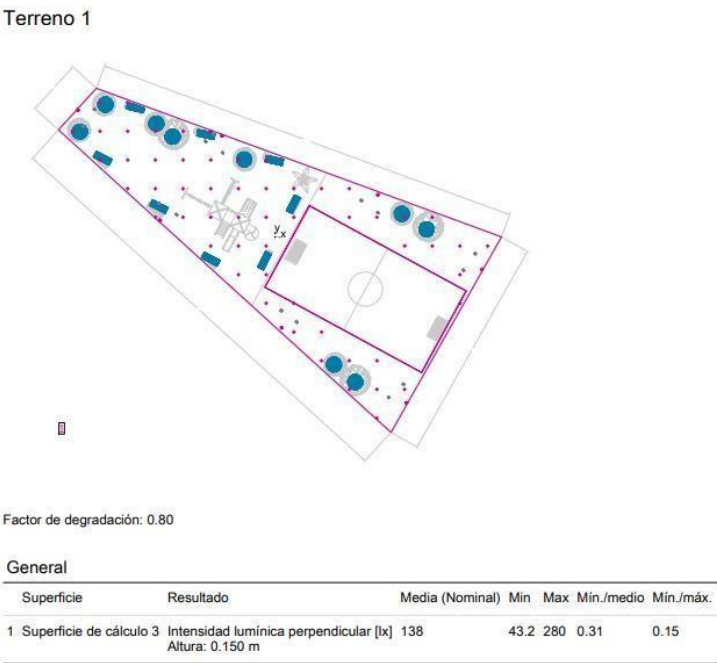


Figura 16. Intensidad lumínica perpendicular

Los lux representan la cantidad de luz incidente sobre una superficie y se miden en lúmenes como podemos ver detallado en la figura 17 y figura 18.

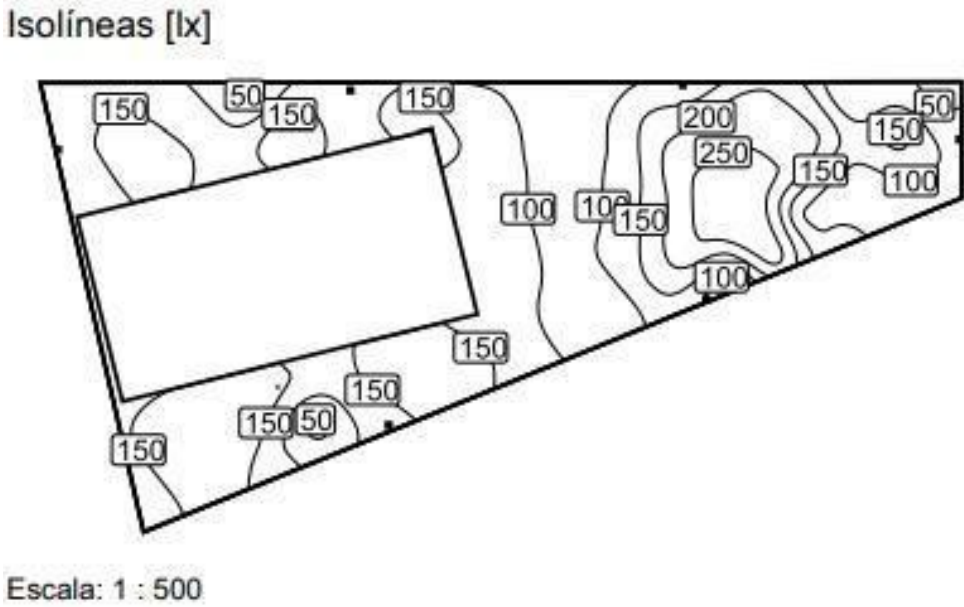


Figura 17. Niveles de luxes

Tabla de valores [lx]

m	-18.537	-15.829	-13.121	-10.413	-7.705	-4.996	-2.288	0.420	3.128	5.836	8.545	11.253	13.961	16.669	19.378	22.086
11.678	/	92.9	67.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8.870	43.2	157	86.6	87.9	269	69.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.062	/	51.8	202	254	280	237	145	50.5	/	/	/	/	/	/	/	/
3.253	/	/	193	240	243	166	106	91.0	108	153	173	/	/	/	/	/
0.445	/	/	/	118	162	104	85.9	104	136	/	175	142	43.7	125	/	/
-2.363	/	/	/	/	/	75.6	97.1	127	/	/	/	/	157	180	178	139
-5.172	/	/	/	/	/	/	119	154	/	/	/	/	/	/	162	/
-7.980	/	/	/	/	/	/	/	168	138	/	/	/	/	/	107	/
-10.788	/	/	/	/	/	/	/	/	134	176	/	/	/	/	/	/
-13.597	/	/	/	/	/	/	/	/	/	50.0	137	161	/	/	/	/
-16.405	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	121	160	138	/	/	/
-19.214	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	111	/	/	/	/

Figura 18. Cantidad de luxes

4.2. Resultados obtenidos de las instalaciones eléctricas

Medición de la resistividad con el telurómetro: La resistividad del suelo es un parámetro fundamental en estudios geotécnicos, eléctricos y medioambientales, ya que influye en el diseño de sistemas de puesta a tierra y en la exploración de recursos naturales. Un telurómetro es un dispositivo utilizado para medir distancias con alta precisión, pero en el contexto de la resistividad del suelo, su uso se centra en la determinación de las separaciones entre los electrodos durante los ensayos.

En la figura 19, 20 y 21 podemos visualizar las pruebas con el telurómetro



Figura 19. Pruebas con el telurómetro



Figura 20. Prueba con telurómetro



Figura 21. Prueba con telurómetro

Al usar el telurómetro, se obtuvo un valor de 7.91 ohmios, lo que indica una resistencia moderada (buena conductividad eléctrica) en la medición de la toma de tierra; el estándar aceptable en la normativa local permite hasta 10 ohmios, este valor está dentro de los límites adecuados. Podemos observar esto en la figura 22.



Figura 22. Resultados telurómetro

4.3. Instalación soterrada

La transición de una red eléctrica aérea a una red soterrada (subterránea) es el proceso en el que las líneas eléctricas que van sobre postes se conectan a cables enterrados bajo tierra. Este cambio se realiza por razones estéticas, de seguridad o de mantenimiento. Podemos evidenciar el proceso de instalación soterrada en las figuras 23, 24, 25 y 26.



Figura 23. Por estética se realiza zanja para dejar soterrado el circuito eléctrico



Figura 24. Colocación de tubo galvanizado



Figura 25. Conexiones eléctricas



Figura 26. Conexión de los circuitos

4.4. Instalación de Postes Metálicos.

Procedimos a empujar los postes a las bases de concreto podemos visualizarlo en las figuras 27 y 28.



Figura 27. Instalación de postes metálicos



Figura 28. Instalación de postes

4.5. Colocación de Lámparas

Se hizo la instalación de lámparas en los 7 postes como se evidencia en las figuras



Figura 29. Colocación de lámparas
en poste 1



Figura 30. Colocación de lámparas
en poste 2



Figura 31. Colocación de lámparas
en poste 3



Figura 32. Colocación de lámparas
en poste 4



Figura 33. Colocación de lámparas en poste 5

Evidencia del correcto funcionamiento y encendido de las lámparas con la implementación de 4 postes en el área de la cancha y 3 postes en el área de juegos infantiles se puede notar un antes y después en las figuras

Antes:



Figura 34. Estado del parque antes de la implementación

Después:

Iluminación del área de la cancha según el diseño propuesto 4 postes con 2 luminarias cada uno como se puede observar en la figura 35.

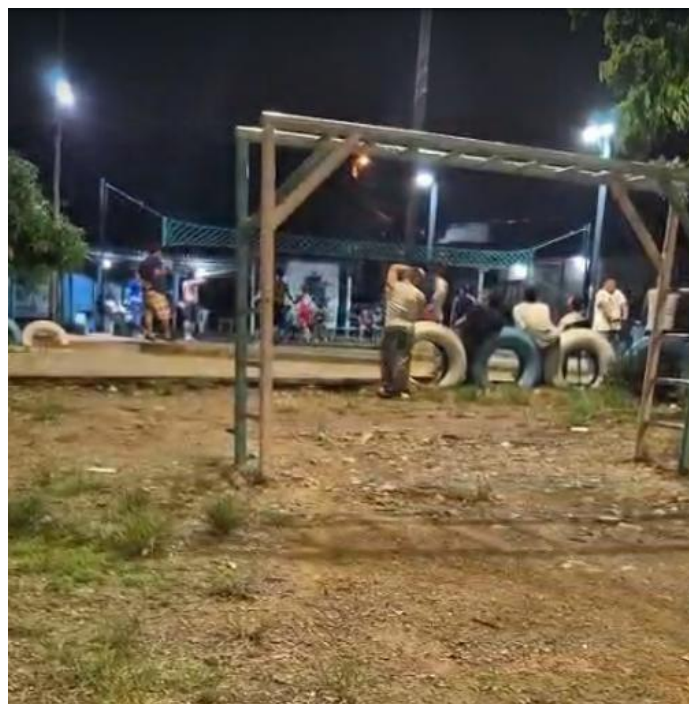


Figura 35. Implementación de 4 postes en el área de la cancha

Implementación de 3 postes en el área de juegos infantiles como se puede evidenciar en las figuras



Figura 36. Implantación en el área de juego



Figura 37. Implantación en el área de juego



Figura 38. Encendido de lámparas



Figura 39. Encendido de lámparas

4.6. Comprobación de luxes por medio de luxómetro

De acuerdo a los datos obtenidos en la medición con el luxómetro podemos observar que hemos llegado a los luxes promedios que es necesario en un parque observamos los resultados en la figura 24; y en la figura 25 y 26 el nivel respectivo de corriente y voltaje.

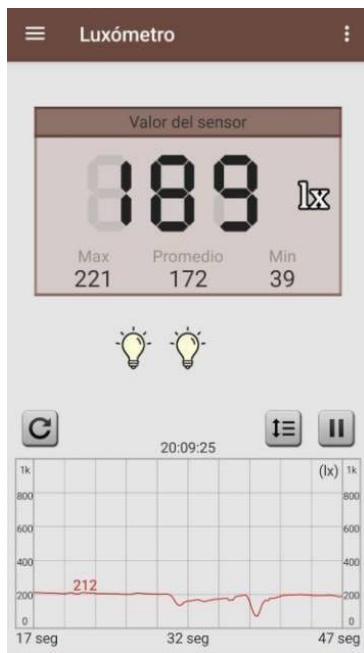


Figura 40. Nivel de luxes



Figura 41. Nivel de corriente



Figura 42. Nivel de voltaje

4.7. Programa de Mantenimiento Preventivo Básico

Estrategia de Mantenimiento Preventivo Fundamental

Objetivo

Garantizar el correcto funcionamiento y prolongar la vida útil del sistema de iluminación del parque, reduciendo fallos y mejorando la seguridad.

Alcance

Incluye todas las luminarias, postes, cableado, conexiones eléctricas y tableros de control del sistema de iluminación.

Frecuencia de Mantenimiento

Tabla 7. Frecuencia de cada tarea en el mantenimiento

Tarea	Frecuencia
Inspección visual de luminarias	Mensual
Limpieza de lámparas y reflectores	Trimestral
Revisión de conexiones eléctricas	Trimestral
Ajuste y fijación de elementos sueltos	Trimestral
Reemplazo de lámparas defectuosas	Según necesidad
Verificación de tableros eléctricos	Semestral
Pruebas de encendido y temporizadores	Mensual

Actividades de Mantenimiento

A) Inspección Visual

- Revisar si hay lámparas fundidas o con baja intensidad.
- Detectar daños en los postes, bases y soportes.
- Buscar signos de vandalismo o corrosión.

B) Limpieza de Luminarias

- Retirar suciedad, polvo e insectos que reduzcan la luminosidad.
- Utilizar paños y productos no abrasivos para evitar daños.

C) Revisión de Conexiones y Cableado

- Verificar que los cables no tengan cortes o desgaste.
- Asegurar que las conexiones estén firmes y protegidas.

D) Ajuste de Elementos Suelos

- Reapretar tornillos y soportes de los postes y lámparas.
- Reforzar protecciones en áreas de alto tránsito.

E) Reemplazo de Lámparas Defectuosas

- Sustituir lámparas quemadas o con bajo rendimiento.
- Utilizar repuestos de las mismas características para evitar desbalances de iluminación.

F) Verificación de Tableros y Sistema Eléctrico

- Revisar fusibles, disyuntores y protecciones eléctricas.
- Limpiar el interior del tablero y verificar su ventilación.

G) Pruebas de Encendido y Temporizadores

- Comprobar que el sistema se encienda y apague en los horarios programados.
- Ajustar los temporizadores si es necesario.

Recomendaciones Generales

- Registrar cada inspección y mantenimiento en un informe.
- Contar con lámparas y repuestos en stock.
- Implementar medidas de seguridad al trabajar con electricidad.
- Coordinar mantenimientos en horarios de menor afluencia de persona

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones:

- La instalación de iluminación en el parque ha contribuido a reducir la percepción de inseguridad entre los habitantes del sector. Los espacios bien iluminados han desalentado actos delictivos y han promovido un entorno más seguro para la comunidad.
- Con una correcta iluminación, se ha notado un incremento en la cantidad de personas que visitan el parque, especialmente por las noches. Esto ha permitido que niños, jóvenes y adultos puedan disfrutar de actividades recreativas y deportivas con mayor tranquilidad.
- La mejora en la iluminación ha favorecido la integración social y ha creado un espacio adecuado para que las personas se reúnan. La comunidad se ha mostrado más interesada en cuanto al cuidado del parque, lo que nos demuestra un sentido de pertenencia del lugar.
- La instalación de luminarias con menor consumo energético ha sido una mejor opción para aprovechar los recursos, reduciendo los costos de mantenimiento pero sobre todo la reducción del impacto ambiental
- La iluminación ha logrado beneficios importantes pero es necesario establecer planes de mantenimiento y vigilancia para evitar que el sistema se deteriore y asegurar que su funcionamiento sea correcto a largo plazo. También sería de mucha utilidad que este proyecto se complementara con actividades por parte de la comunidad para el uso responsable del parque.
- Lo aprendido en este proyecto puede servir como ejemplo para la instalación de luminarias en otros sectores vulnerables de Guayaquil. Es muy importante que para proyectos a futuro se incluyan la participación de la comunidad y el apoyo de instituciones públicas y privadas para garantizar su éxito.

5.2. Recomendaciones:

- Es de suma importancia crear un plan de mantenimiento consecutivo para lograr así el funcionamiento total de las luminarias. Esto requiere de inspecciones regulares, reemplazo de equipos dañados y limpieza de las instalaciones para evitar fallas a largo plazo.
- Para evitar el hurto y mal uso de las luminarias, es muy importante lograr que la comunidad sea parte de este proyecto en su cuidado. Se pueden realizar campañas para promover la colaboración en las personas de la comunidad para el correcto cuidado del parque.
- Se recomienda instalar cámaras de seguridad para mejorar la vigilancia, asimismo en conjunto con las autoridades locales regular la seguridad del área. Esto ayudará a disminuir los actos delictivos en el parque.
- Debido al impacto positivo de este proyecto, se recomienda continuar con esta iniciativa en varios sectores vulnerables de la ciudad de Guayaquil. Para esto, es necesario hacer estudios que permitirán mostrar las zonas más vulnerables.
- Es importante realizar estudios consecutivamente para revisar los equipos de iluminación del parque, la seguridad y la eficacia de los mismos para la comodidad de los residentes. Los resultados pueden ayudar para realizar mejoras y de ser necesario implementar equipos a futuro.
- Trabajar conjuntamente con el municipio u otras entidades públicas, que puedan ayudar con recursos para la instalación y mantenimiento de las luminarias, logrando así la durabilidad del proyecto realizado.

6. Bibliografía:

Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables.

(2023). *Regulación Nro. ARCERNNR-007/23. Recuperado de:*
https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/07/27.-Regulacion-Nro.-ARCERNNR-007_23.pdf

Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP. (2020). *Manual de instalaciones, acometida y sistema de medición CNEL EP. Recuperado de:*

<https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/MN-COM-AC-001-Manual-de-instalaciones-acometida-y-sistema-de-medici%C3%B3n-CNEL-EP-vf.pdf>

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2023). *Norma Ecuatoriana de Construcción: Instalaciones eléctricas. Quito, Ecuador. Recuperado de:*

<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/1.-NEC-SB-Instalaciones-Elctricas.pdf>

Sylvania Ecuador. (2021). *Manual técnico de iluminación Sylvania. Recuperado de:*

<https://sylvania.com.ec/wp-content/uploads/2021/01/Manual-t%C3%A9cnico-de-iluminaci%C3%B3n-Sylvania.pdf>

7. ANEXOS:

7.1. Anexo 1: Carta de aceptación

ACTA DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

Guayaquil, 15 de enero de 2024

ENTIDAD BENEFICIARIA: Coop. Nueva Victoria

PROYECTO: IMPLEMENTACION Y REDISEÑO DE ILUMINACION A PARQUE CENTRAL EN LA COOP. NUEVA VICTORIA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

En Guayaquil, a los 15 días del mes de enero de 2024, se procede a la firma del presente documento con el propósito de dejar constancia de la aceptación oficial de la elaboración del proyecto que será desarrollado por los señores estudiantes del Instituto Universitario Rumiñahui:

- Fabricio Medina
- Henry García
- Sleiter Bejarano

Por medio del presente, la Cooperativa Nueva Victoria manifiesta su aceptación formal para que los estudiantes mencionados lleven a cabo el proyecto de titulación bajo los lineamientos establecidos.

En conformidad con lo expuesto, firman las partes involucradas:

Por los estudiantes

Firma:

Manuel Medina

Henry García

Sleiter Bejarano
Instituto Universitario Rumiñahui

Por la Entidad Receptora

Firma: Bella Morciva de Funes

Presidenta del Comité Barrial

Cooperativa Nueva Victoria

Cédula: 0916497969

COOPERATIVA DE VIVIENDA


NUEVA VICTORIA
ETAPA 1
Fundada el 20 de Octubre de 1990

7.2. Anexo 2: Carta de entrega

ACTA DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

Guayaquil, 12 de marzo de 2025

ENTIDAD BENEFICIARIA: Cooperativa Nueva Victoria

PROYECTO: IMPLEMENTACION Y REDISEÑO DE ILUMINACION A PARQUE CENTRAL EN LA COOP. NUEVA VICTORIA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

En Guayaquil, a los 12 días del mes de marzo de 2025, se procede a la firma del presente documento con el propósito de dejar constancia de la entrega y recepción del proyecto de titulación desarrollado por los estudiantes del Instituto Universitario Rumiñahui:

- Fabricio Medina
- Henry García
- Sleiter Bejarano

El presente proyecto ha sido ejecutado conforme a la propuesta inicial y ha sido entregado a Cooperativa Nueva Victoria en cumplimiento de los requerimientos establecidos. Tras la revisión correspondiente, la entidad receptora manifiesta su conformidad con el trabajo realizado, considerándolo satisfactorio.

Por su parte, los estudiantes dejan constancia de la culminación y entrega del proyecto de titulación, incluyendo la documentación respectiva, en concordancia con los lineamientos y objetivos planteados en la propuesta original.

En señal de conformidad, se firma el presente documento en dos ejemplares de igual tenor, en el lugar y fecha indicados.

Por los estudiantes

Firma:

Manuel Medina

Henry García

Sleiter Bejarano

Instituto Universitario Rumiñahui

Por la Entidad Receptora

Firma: Bella Moravia de Fariña

Presidenta del Comité Barrial

Cooperativa Nueva Victoria

Cédula: 0916497969

COOPERATIVA DE VIVIENDA



NUEVA VICTORIA
ETAPA 1

Fundada el 20 de Octubre de 1990

7.3. Anexo 3

Link del video

<https://youtu.be/2quTdfK0Aio>

7.4. Anexo 4 : Registro fotográfico



Se realizo pruebas con el telurómetro



Se realizo la instalación soterrada por tuberías



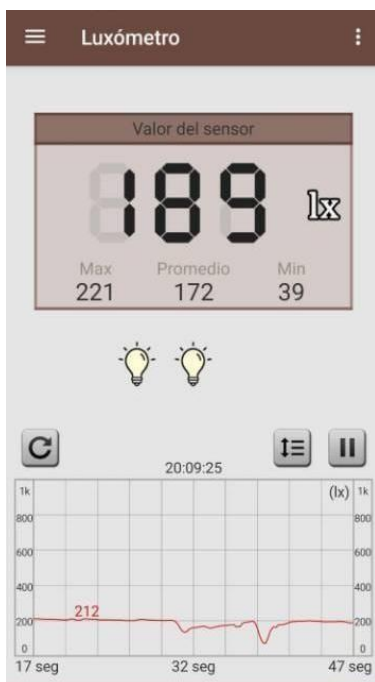
Instalación de lamparas en los postes



Antes de la implementación



Después de la implementación



Datos obtenidos con las pruebas de luxómetro y multímetro