

Universidad Nacional de Río Cuarto



CREER...CREAR...CRECER

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Electricista

Informe de práctica profesional supervisada

Relevamiento e Inventario de las Instalaciones y Análisis Situacional del Alumbrado Público de la Ciudad de Río Cuarto conforme a la Ley Provincial de Seguridad Eléctrica N° 10281

Alumno: Saravalli, Sebastián N.

DNI: 35.134.117.

Tutor por la UNRC: Ing. Zamanillo, Germán R.

DNI: 16.731.679.

Tutor por la EPEC: Ing. Suarez, Guillermo O.

DNI: 11.866.684.

Período de realización de la PPS: Diciembre-2016 a Mayo-2017



Resumen

La Práctica Profesional Supervisada se basó en realizar un relevamiento e inventario del estado del alumbrado público perteneciente a la ciudad de Rio Cuarto. La misma fue realizada por tres alumnos ya que el número de luminarias a recorrer era importante para que lo realice una única persona, 18000 luminarias. La luminaria a observar incluye toda aquella luminaria cuyo mantenimiento corra por cuenta de la Municipalidad de Rio Cuarto. Es valida la aclaración ya que el relevamiento incluyo las luminarias de los corredores viales de los alrededores de la ciudad como lo son la A005, 36 y 158.

El mismo se consistió en la inspección visual del estado de cada uno de los equipos y de la columna o brazo de montaje, verificación de la conexión de puesta a tierra, tipo de alimentación y existencia del equipo. En el caso donde los planos no incluían luminarias existentes se realizó un croquis a mano alzada con la ubicación y tipo de luminaria para que luego se actualicen los planos ya existentes.

Se realizó la medición de PAT de ciertos puntos de la ciudad, como lo son las plazas y/o plazoletas y lugares de alta concurrencia de público.

Como última actividad se eligió uno de los planos de algún subsector de la ciudad realizando un estudio de luminotecnica evaluando la posibilidad del reemplazo de las luminarias existentes por luminarias LED. Para esto se realizó un estudio luminotécnico del sector elegido a través del software Dialux, con la información recabada de planimetría tanto del equipo instalado como de su distribución. Se realizaron dos estudios, el antes y el después.



Índice

- Resumen..... 2
- 1. Introducción..... 5
- 2. Objetivos..... 6
 - 2.1. Objetivos Principales: 6
 - 2.2. Objetivos Específicos: 6
- 3. Descripción de las tareas realizadas 7
 - 3.1. Relevamiento de luminarias..... 7
 - 3.2. Medición de PAT en lugares de pública concurrencia 9
 - 3.3 Propuesta de Ahorro de Energía en el Alumbrado Público:..... 10
- 4. Conclusiones..... 12
 - 4.1. Resultado del relevamiento de luminarias: 12
 - 4.1.1. Zona Banda Norte 12
 - 4.1.2. Zona Centro: 17
 - 4.1.3. Zona Sudoeste-Noroeste: 22
 - 4.1.3.1. Sudoeste:..... 22
 - 4.1.3.2. Noroeste:..... 27
 - 4.1.4. Zona Alberdi-Fénix:..... 31
 - 4.1.5. Ejido Municipal 36
 - 4.2. Plan de Normalización: 41
 - 4.2.1. Análisis de Resultados: 41
 - 4.2.2. Aspectos de Seguridad Eléctrica en el Alumbrado Público: 42
 - 4.2.3. Análisis de la Información: 42
 - 4.2.4. Acciones Correctivas: 45
 - 4.3. Medición y Análisis de Resistencia de Puesta a Tierra en plazas y paseos..... 48
 - 4.4. Análisis de disminución en el consumo de energía generado por el alumbrado Público: 55
 - 4.4.1. Luminarias existentes en nuestra ciudad..... 56
 - 4.4.1.1. Lámparas de vapor de mercurio 56
 - 4.4.1.2. Lámparas de mercurio de alta presión..... 56



4.4.1.3.	Lámparas de luz mezcla	56
4.4.1.4.	Lámparas de halogenuros metálicos.....	57
4.4.1.5.	Lámparas de vapor de sodio	57
4.4.1.6.	Lámparas de vapor de sodio de baja presión.....	57
4.4.1.7.	Lámparas de vapor de sodio de alta presión.....	58
4.4.1.8.	LED's.....	59
4.4.2.	Análisis de resultados:	60
Anexos.....	.....	66



1. Introducción

En el presente informe, se procederá a describir de manera específica las diversas tareas asignadas para la realización de la Práctica Profesional Supervisada en la Municipalidad de Rio Cuarto-Secretaria de Obras y servicios públicos.

El objetivo general que se abordó en la práctica consistió en la ejecución de un relevamiento, realizando las correspondientes actualizaciones y/o correcciones en caso de que sea necesario y elaboración del correspondiente informe acerca del estado del alumbrado público del ejido urbano de la Ciudad de Rio Cuarto, analizando no solo el estado general de la instalación sino también el de seguridad eléctrica.

En el citado informe, se procederá a mencionar los objetivos principales y los específicos asignados al pasante. También se mencionan actividades que se adicionaron a la práctica durante el desarrollo de la misma.

Luego se procederá a realizar una descripción de las tareas realizadas, mencionando comentarios personales a medida que se desarrollan. Junto a esto, se procederá a analizar los resultados obtenidos, proponiendo una mejora en caso de que así sea necesario.

A continuación, se realizarán las conclusiones, en donde se destacarán las experiencias obtenidas. Se mencionará, desde un punto de vista crítico, los aspectos laborales y aspectos profesionales y social-humanos.

Además, se creará una sección llamada Anexos, donde aquí se plasmarán planimetría y planillas utilizadas en la práctica, como así también un anexo fotográfico de estado de luminarias. Solo se muestra un sector a modo ejemplificativo.



2. Objetivos

2.1. Objetivos Principales:

El objetivo principal planteado en la realización de la práctica es el siguiente:

- Relevamiento eléctrico del Alumbrado Público Municipal de la Ciudad de Río Cuarto.
- Medición de PAT en lugares de pública concurrencia.

Además, se agregó una actividad adicional la cual se menciona a continuación:

- Estudio luminotécnico para el reemplazo de las luminarias/equipos, por luminarias/equipos LED.

2.2. Objetivos Específicos:

Los objetivos concretos impuestos para la realización de la práctica son los siguientes:

- Identificar en un plano de la ciudad de Río Cuarto, dividido en sectores y subsectores la ubicación de cada luminaria.
- Realizar la verificación de la información que posee la Municipalidad de la Ciudad de Río Cuarto, en lo referido a tipo de luminaria y equipo. En caso de no corresponderse con lo asentado en plano, actualizar esta información.
- Visualizar el estado de la luminaria y artefacto. Las anotaciones que deben hacerse sobre la luminaria es “existente” o “no existente/rota”. Sobre el artefacto si posee o no tulipa, estado de suciedad, orientación e interferencia con plantas.
- Visualizar el estado de la columna de iluminación. Se visualiza estado de la pintura, corrosión de la base, existencia de pipeta, orientación, y estado general a plomo o daño por choque. En lo que refiere a la acometida de la columna se debe verificar la existencia de tapa que evita el contacto directo con partes bajo tensión.
- Verificación visual de existencia de PAT y de la correcta conexión a la columna de alumbrado.
- Medición de los valores de PAT por medio de Telurímetro utilizando el método de los 3 puntos, de los lugares de pública concurrencia.



Todos estos objetivos se realizaron en el período de la práctica profesional. Además de estos, se agregaron actividades, las cuales se especifican a continuación:

- Seleccionar un método para el ahorro del consumo energético referido al alumbrado público de algún subsector a elegir (En este caso se seleccionó, Sector: B. NORTE, Subsector:21A, correspondiente al Parque Sarmiento). Para ello, se decidió proponer en reemplazar las luminarias existentes de mercurio de alta presión y mezcladoras por luminarias tipo LED. Para la verificación de la similitud técnica de los dos tipos de luminarias, se empleó el programa de simulación DIALux, donde se simuló dos instalaciones, la actual y la propuesta. Se corroboró que las luminarias propuestas cumplan satisfactoriamente con los requisitos de luminosidad exigidas por la ITC-EA-02 (Nivel de Iluminación) basado en el Comité Europeo de Normalización CEN/TR 13201-1.

3. Descripción de las tareas realizadas

A continuación, se procederá a realizar una descripción de las tareas realizadas en el período de la práctica profesional, como así también comentarios personales sobre las mismas. También aquí, se realizarán análisis de los resultados obtenidos, proponiendo mejoras en los casos que así lo requieran.

3.1. Relevamiento de luminarias

Como primera instancia se tuvo una reunión con el responsable por parte de la Municipalidad en donde explicó el objetivo del relevamiento y los puntos a analizar a la hora de estar en frente de la luminaria, por lo que se procedió luego de una primera inspección a precisar la nomenclatura a utilizar para definir el estado de cada punto analizado (un ejemplo, para análisis de la columna de alumbrado, G: girada, Fp: fuera de plomo, etc.).

Una vez definido esto se procedió a comenzar con el relevamiento. Se recibió una planilla y plano adjunto cada día. La tarea consistió en recorrer una a una las luminarias a pie verificando cada una de ellas. La ciudad se dividió en 4 sectores de relevamiento (Banda Norte, Centro, Sudoeste-Noroeste y Alberdi-Fénix) trabajando de a uno por vez. En dicha planilla se apuntó el estado de cada punto analizado, escribiendo alguna nota en pie de página en caso que fuera necesaria resaltar alguna particularidad.

En el caso que existieran en el sector más luminarias que las incorporadas en la planilla, las mismas también se relevaron y croquizaron en el plano adjunto a la planilla o se croquizó a mano ALZADA, para que luego el responsable de la municipalidad los cargue a su base de datos.

En la tabla tabla N°1 se muestra una de las planillas utilizadas para dicho relevamiento

En lo que respecta a la verificación los inconvenientes que se tenían fueron principalmente en la verificación de la existencia y correcta conexión de la PAT, ya que por lo general el nivel de suelo estaba muy por encima de la toma de tierra por lo que la inspección visual era muy dificultosa.

3.2. Medición de PAT en lugares de pública concurrencia

Aquí se recibió una planilla en donde no solo se cargaron los datos de medición sino también los datos meteorológicos del día.

El método usado fue el de los tres puntos mediante la utilización de un Telurímetro.

Se realizó la medición de los valores de PAT de un cierto número de plazas seleccionadas por parte del responsable de la municipalidad. Se pueden nombrar entre ellas Parque Sarmiento, Emilio Jauzt, Consejo Deliberante, Racedo, Mitre, Gral. Roca, Alberdi, Parque de la Costa, Mojica, etc.

La planilla incluía la puesta tierra de cada equipo instalado referenciado por medio de un piquete. A la hora de realizar la medición se tuvo la precaución de asegurar un buen contacto entre la pinza y la toma de PAT, esto se logró pasando un cepillo de acero por la misma para remover suciedad y oxido. Se muestra a continuación en la tabla N°2 un ejemplo, en este caso correspondiente al Parque Sarmiento. En los sectores como este, donde la presencia de luminarias era abundante se tomó solo un muestreo.

Fecha	Calle	Altura	Piquete	Cond. Climática	Humedad	Registro [Ω]	Equipo utilizado	Observaciones
	Parque Sarmiento	21A	1-13	inestable	57%	44	Kyoritsu	
	Parque Sarmiento	21A	10-9	inestable	57%	146.3	Kyoritsu	
	Parque Sarmiento	21A	12-10	inestable	57%	107	Kyoritsu	
	Parque Sarmiento	21A	7-9	inestable	57%	134.6	Kyoritsu	
	Parque Sarmiento	21A	7-6	inestable	57%	163	Kyoritsu	
	Parque Sarmiento	21A	12-2	inestable	57%	244	Kyoritsu	
	Parque Sarmiento	21A	13-22	inestable	57%	97	Kyoritsu	

Tabla N°2

3.3 Propuesta de Ahorro de Energía en el Alumbrado Público:

En este punto se procedió en primera instancia a seleccionar un sector de estudio, en este caso se escogió como lugar de análisis un lugar de pública concurrencia muy conocido en la ciudad como lo es el Parque Sarmiento. El análisis se focalizó en el Sub-Sector 21A comprendido entre el Lago y la Av. Marcelo T. de Alvear y las calles Juana A. Padilla y Juan Cruz Varela. Se adjunta plano y referencia de luminarias en anexos.

En la figura N°1 se puede apreciar una imagen satelital en donde se aprecia la superficie de análisis.



Figura N°1

Se utilizó para el estudio el programa DIALux Evo. Se levantó en el mismo el plano en CAD del sector lo cual se utilizó como guía para la ubicación de cada artefacto y diseño del espacio circundante. Se realizaron dos estudios.

En el primero se ubicaron las luminarias existentes. En la tabla N°3 se muestran los equipos. Cabe aclarar que los artefactos utilizados no corresponden exactamente con los instalados, se seleccionaron los de mayor similitud técnica a fin de que el estudio sea lo más similar a lo real.

Tipo de Instalación	Luminaria Existente	cantidad	Luminaria en DIALux	Cantidad
Columna 8(m)	Mercurio Alta Presión 400W	4	Mercurio Alta Presión 412W	4
Columna 3(m)	Mercurio Alta Presión 250W	103	Mercurio Alta Presión 270W	103
Columna 3(m)	Mercurio Alta Presión 125 W	20	Mercurio alta presión 137w	57
Columna 3(m)	Mezcladora 160W	37		
Total		164		164

Tabla N°3

En el segundo análisis se procedió a reemplazar los anteriores por equipos leds. La idea fue realizar solo reemplazo de elemento lumínico manteniendo el tipo de instalación. En el caso de las columnas de 3 (m) el artefacto es tipo farola, en el caso de la columna de 8 (m) son artefactos tipo iluminación de calles (montaje directo sobre poste).

Aquí también en los equipos utilizados se buscó que la característica técnica fuera lo más similar a lo que se debería instalar. En la tabla N°4 se muestran los equipos propuestos. Cabe aclarar que se unificaron todas las columnas de 3(m) en un mismo elemento lumínico.

Tipo de Instalación	Luminaria Existente	cantidad	Luminaria en DIALux	Cantidad
Columna	Mercurio Alta Presión 400W	4	Artefacto Led 178W	4
Columna	Mercurio Alta Presión 250W	103	Lámpara Led 75W	160
Columna	Mercurio Alta Presión 125 W	20		
Columna	Mezcladora 160W	37		
Total		164		164

Tabla N°4

Lo que se buscó en el estudio y diseño es que el valor arrojado por simulación fuera tal que mantuviese el nivel en igualdad o fuese superior al resultado de lo ya instalado y que cumpliera con el nivel de intensidad lumínica media dado para garantizar sensación de seguridad. El nivel dado por la ITC-EA-02 (Nivel de Iluminación) es de 20(lx) para reconocimiento facial de un observador de 40 años a 10 (m) de distancia.



4. Conclusiones

La realización de la Práctica Profesional ha sido muy importante, ya que aquí se pusieron en juego los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera. Además, se interactuó con personal profesional (ingenieros, técnicos, etc.) sobre ámbitos laborales, situación que en la universidad no se realiza, ya que el trato con los profesionales es de ámbito académico. El lugar asignado para la realización de la PPS fue bueno, permitiendo dejar una huella en la ciudad de la que soy natal. Se nos presentó como futuros ingenieros, dirigiéndose hacia nuestra persona como si fuésemos compañeros laborales. Se presenció una reunión con empresarios, los cuales podían ser los futuros ejecutores del plan para poner en condiciones todas las anomalías encontradas en el relevamiento. En lo referido a los traslados, el tutor por parte de la empresa fue el encargado de hacerlo mediante la utilización de un vehículo del municipio.

Hubo un buen grado de confianza con el tutor, aceptando opiniones y sugerencias.

Se realizaron todas las actividades previstas en tiempo y forma, adquiriendo conocimiento en lo relacionado al alumbrado público.

Personalmente, fue una experiencia buena, quizás algo monótona debido a la repetitividad en la tarea desempeñada, pero lograda desde el punto de vista de ampliar y afianzar conocimientos sumado a la experiencia de comenzar a tener un trato en el ámbito laboral.

Desde lo negativo quizás cabe aclarar que a la hora de recorrer barrios complicados a nivel seguridad de la ciudad no se contó con personal policial como se había hablado. Nunca paso algo a mayores, pero me tocó vivir una situación incómoda donde una persona desde la puerta de su casa miraba amenazadoramente con un palo en su mano mientras yo relevaba la luminaria en el frente de su casa. Un punto aparte para hablar es de los perros en situación de calle, los cuales en ocasiones dificultaban mucho la tarea.

4.1. Resultado del relevamiento de luminarias:

4.1.1. Zona Banda Norte

- **Tipos de luminarias:**

La siguiente tabla describe la cantidad total de luminarias en la Zona Banda Norte con sus determinados tipos (columna, brazo, suspensión u otro) y la cantidad de inexistentes.

TIPO				
Columna	Brazo	Suspensión	Otro	TOTAL
2816	419	470	40	3745

INEXISTENTES
259

Tabla N°5: *Tipos de Luminarias en Zona Banda Norte*

Como se puede observar el 75% de las luminarias son columnas quedando luego en menor porcentaje suspensiones 13%, brazos con un 11%, y finalmente el 1% es de otros tipos tales como reflectores.

Se puede apreciar un importante porcentaje de luminarias inexistentes, rondando el 6%.

A continuación, se muestra la gráfica de distribución de tipo de luminarias.

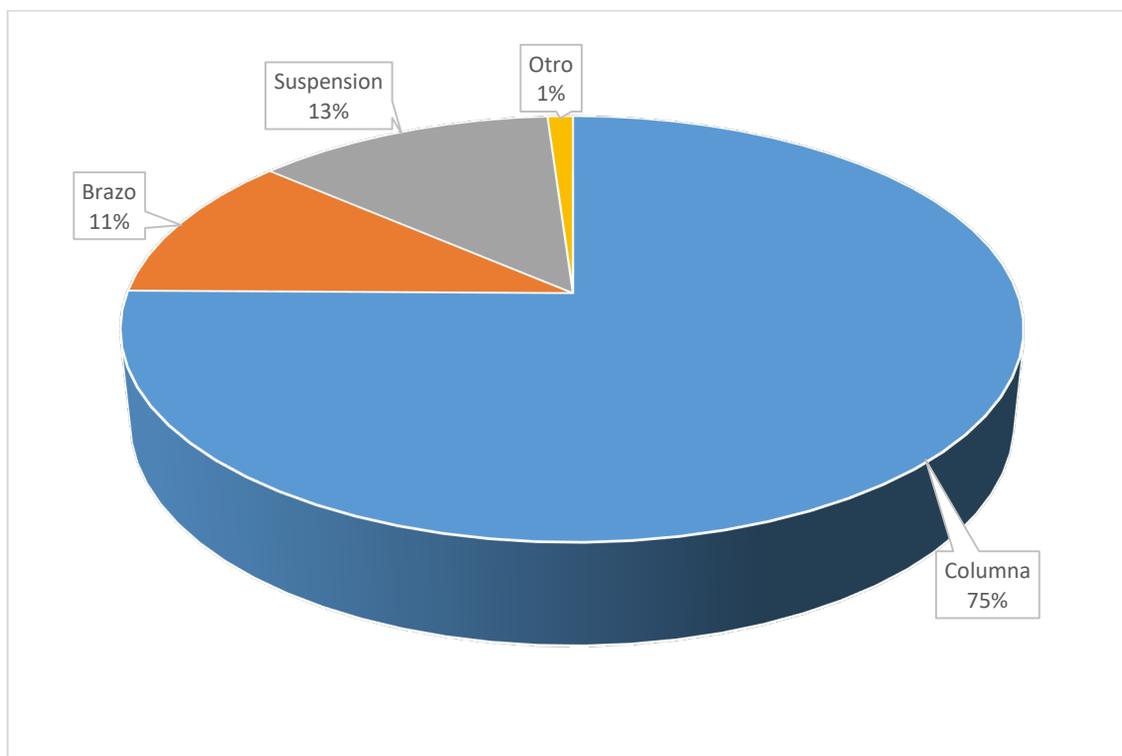


Gráfico 1 – *Distribución de Tipos de Luminarias en Zona Banda Norte*

- **Estado de luminarias:**

La tabla presentada a continuación describe la cantidad de luminarias que faltan o se encuentran rotas, sumado a las que no poseen tulipa o bien están dañadas.

LUMINARIA			
Faltante	Rota	Falta tulipa	Tulipa rota
73	106	34	520

Tabla N°6: *Estado de Luminarias en Zona Banda Norte*

Como vemos el problema que se presenta con mayor frecuencia es el de rotura de tulipa con un porcentaje del 71%, luego siguen las luminarias rotas con un 14%, y las luminarias faltantes con un 10%, mientras que un 5% corresponde a faltante de tulipa.

Tales porcentajes se visualizan en el siguiente gráfico.

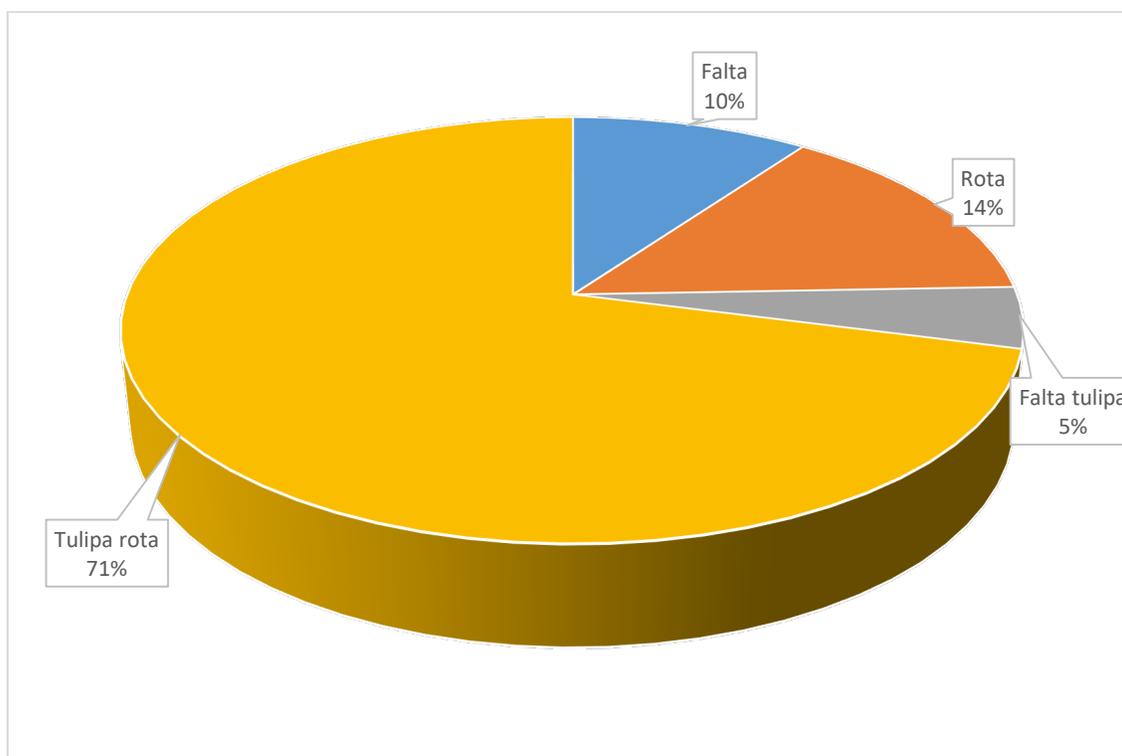


Gráfico 2 – *Distribución de Estado de Luminarias en Zona Banda Norte*

- **Estado General de Columnas:**

Centrados en las columnas de alumbrado podemos distinguir problemas como fuera de plomo o chocada, base corroída, o despinte.

ESTADO GENERAL		
Plomo/Chocada	Base corroída	Despinte
289	217	2221

Tabla N°7: *Estado General de Columnas en Zona Banda Norte*

Observamos que el mayor déficit de las columnas de alumbrado es la falta de pintura con un 81%, siguiendo la problemática de fuera de plomo o chocada con 11% y finalmente la corrosión de la base con un 8%.

A continuación, se muestra el gráfico de distribución.

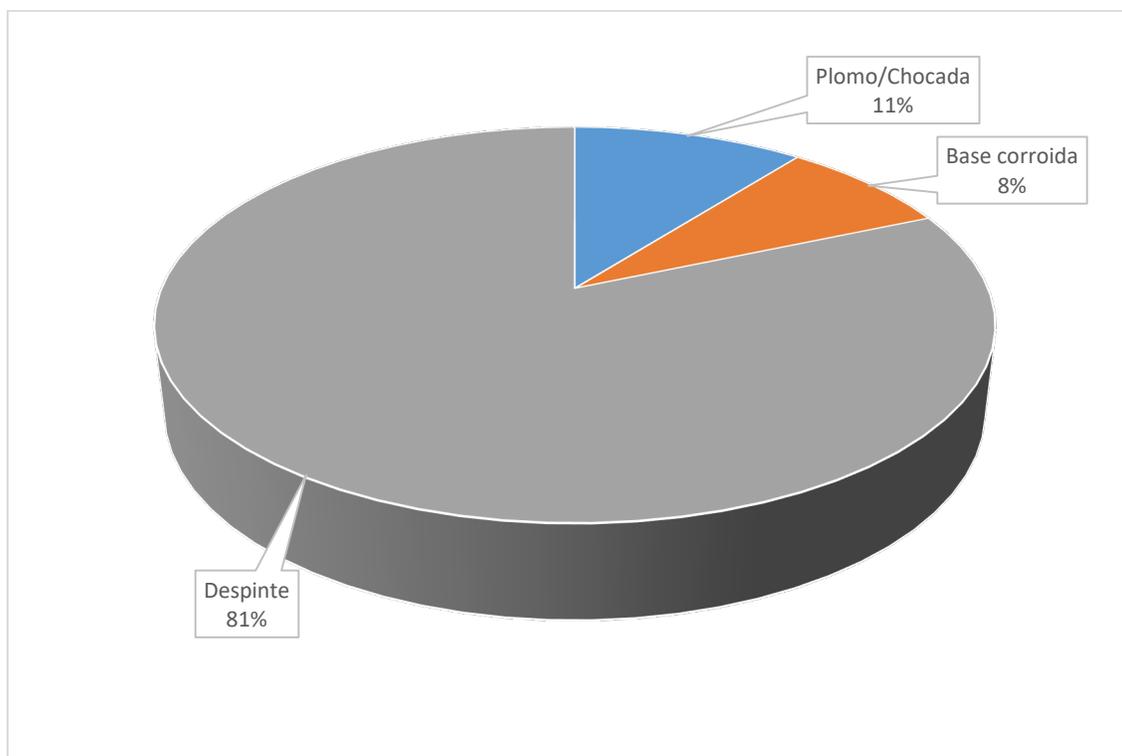


Gráfico 3 – *Distribución de Estado General de Columnas en Zona Banda Norte*

- **Estado de Conexión de Puesta a Tierra en Columnas**

Centrados nuevamente en las columnas de alumbrado podemos visualizar cuáles de estas poseen correcta conexión de Puesta a Tierra y cuáles presentan dificultades en dicha conexión.

PUESTA A TIERRA			
Registra PAT	Faltante	Cortada	No visible
1486	667	123	420

Tabla N°8: *Estado de Conexión PAT de Columnas en Zona Banda Norte*

Un 55% de las columnas registran conexión de Puesta a Tierra, mientras que un 25% no posee, también se encuentra el caso de columnas en donde la conexión no se registra visible con un 16% y finalmente el porcentaje de columnas con conexión cortada es de un 4%.

Se observa la distribución en el gráfico.

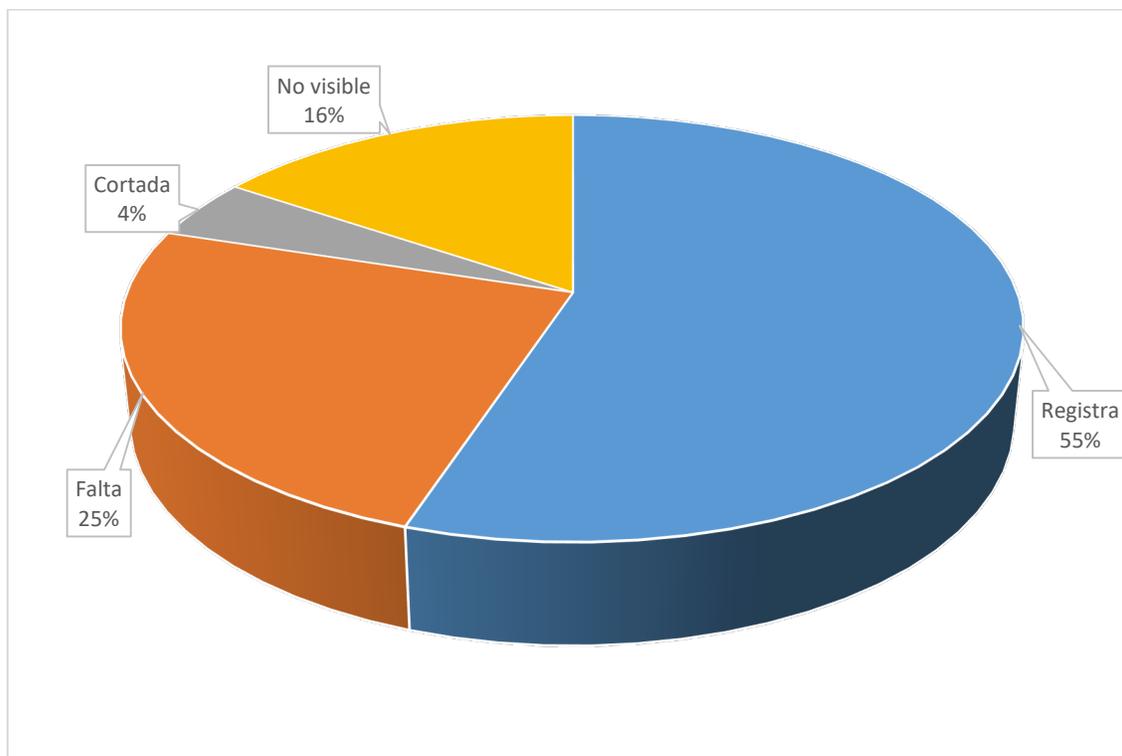


Gráfico 4 – *Distribución de Estado de Conexión PAT de Columnas en Zona Banda Norte*

- **Estado de Tapa en Columnas con alimentación Subterránea**

En las columnas de alumbrado con alimentación subterránea en la base de la misma se tiene acceso a las borneras de conexión protegida a través de una tapa, en base a esto observaremos la cantidad de tapas en correcto estado y en mal estado o faltantes.

TAPA	
Corresponde	Mal estado
953	192

Tabla N°9: *Estado de Tapa de Tablero en Columnas con alim. Subterránea en Zona Banda Norte*

De la totalidad de columnas de alimentación subterránea a las cuales les corresponde tener tapa en óptimas condiciones se observa un porcentaje de 20% que están en mal estado, entiéndase esto por faltante, rota o bien no presenta la totalidad de tornillos para la correcta sujeción.

4.1.2. Zona Centro:

- **Tipos de luminarias**

La siguiente tabla describe la cantidad total de luminarias en la Zona Centro con sus determinados tipos (columna, brazo, suspensión u otro) y la cantidad de inexistentes.

TIPO				
Columna	Brazo	Suspensión	Otro	TOTAL
3058	157	249	196	3660

INEXISTENTES
110

Tabla N°10: *Tipos de Luminarias en Zona Centro*

Como se puede observar más del 84% de las luminarias son columnas quedando en menor porcentaje suspensiones 7%, luego brazos con un 4%, y finalmente el 5% es de otros tipos tales como reflectores.

Cabe destacar la cantidad de luminarias inexistentes que ronda un 3% de la totalidad si estas estuvieran incluidas en la zona.

A continuación, la gráfica de distribución de tipo de luminarias.

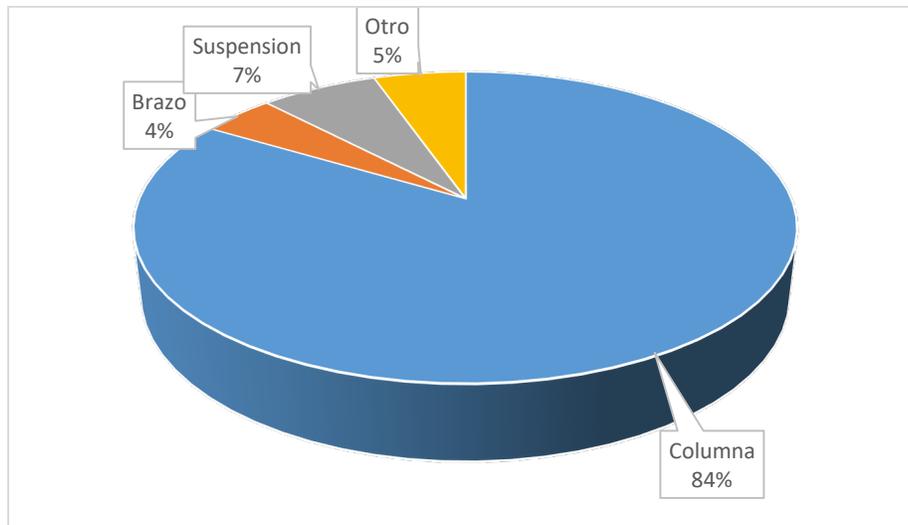


Gráfico 5 - Distribución de Tipos de Luminarias en Zona Centro

- **Estado de luminarias**

La tabla presentada a continuación describe la cantidad de luminarias que faltan o se encuentran rotas sumado a las que no poseen tulipa o bien están dañadas.

LUMINARIA			
Faltante	Rota	Falta tulipa	Tulipa rota
57	14	22	146

Tabla N° 11: Estado de Luminarias en Zona Centro

Como vemos el problema que se presenta con mayor frecuencia es el de rotura de tulipa con un porcentaje del 61%, luego sigue las luminarias faltantes con un 24%, tulipa faltante un 9% y luminarias rotas un 6%.

Tales porcentajes se visualizan en el siguiente gráfico.

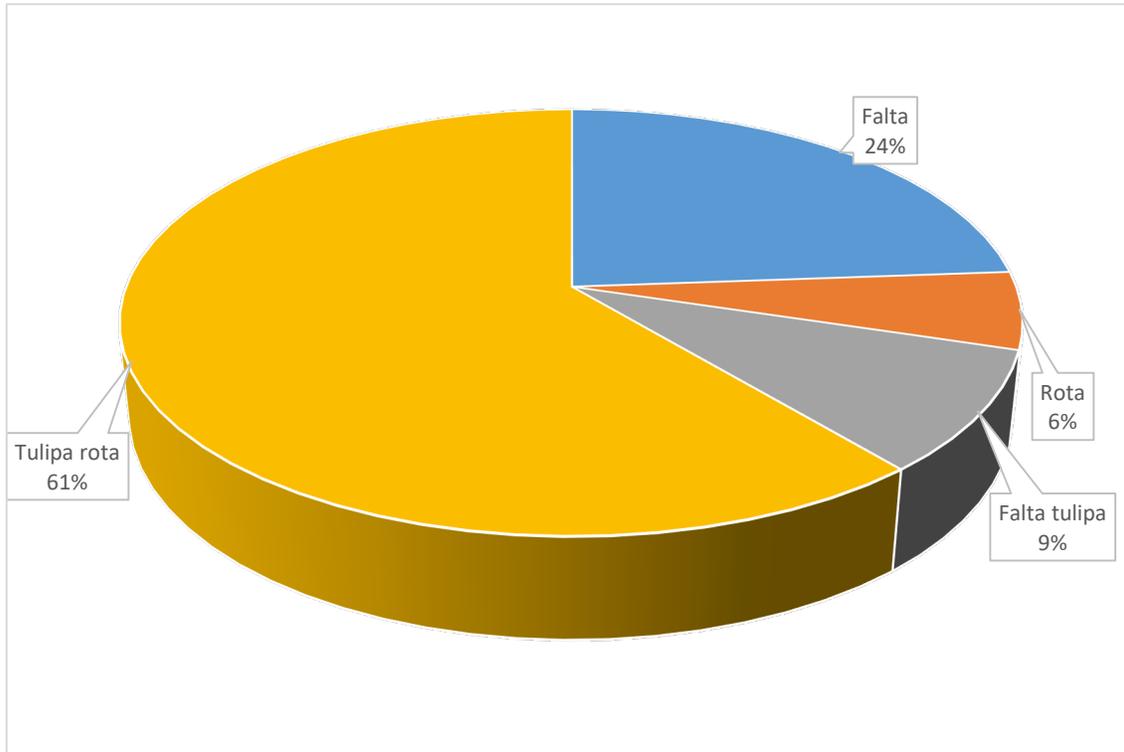


Gráfico 6 – Distribución de Estado de Luminarias en Zona Centro

- **Estado General de Columnas**

Centrados en las columnas de alumbrado podemos distinguir problemas como fuera de plomo o chocada, base corroída o despinte.

ESTADO GENERAL		
Plomo/Chocada	Base corroída	Despinte
172	212	2539

Tabla N°12: Estado General de Columnas en Zona Centro

Observamos que el mayor déficit de las columnas de alumbrado es la falta de pintura con un 87%, seguida por corrosión de la base con un 7% y columnas fuera de plomo o chocadas con 6%.

A continuación, se muestra el gráfico de distribución.

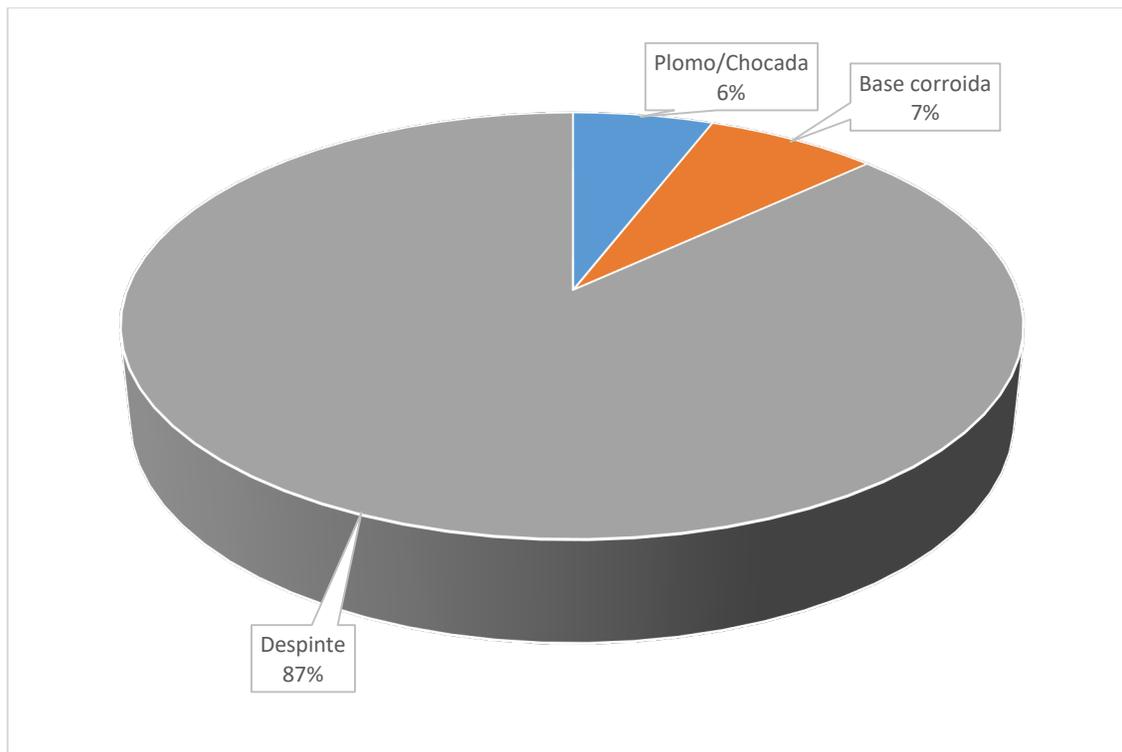


Gráfico 7 – Distribución de Estado General de Columnas en Zona Centro

- **Estado de Conexión de Puesta a Tierra en Columnas**

Centrados nuevamente en las columnas de alumbrado podemos visualizar cuáles de estas poseen correcta conexión de Puesta a Tierra y cuáles presentan dificultades en dicha conexión.

PUESTA A TIERRA			
Registra PAT	Falta	Cortada	No visible
1445	579	324	624

Tabla N° 13: Estado de Conexión PAT de Columnas en Zona Centro

Un 49% de las columnas registran conexión de Puesta a Tierra, mientras que en un 21% la conexión no se registra visible, un 19% no posee conexión, y finalmente un 11% se encuentra con la conexión cortada.

Se observa la distribución en el gráfico.

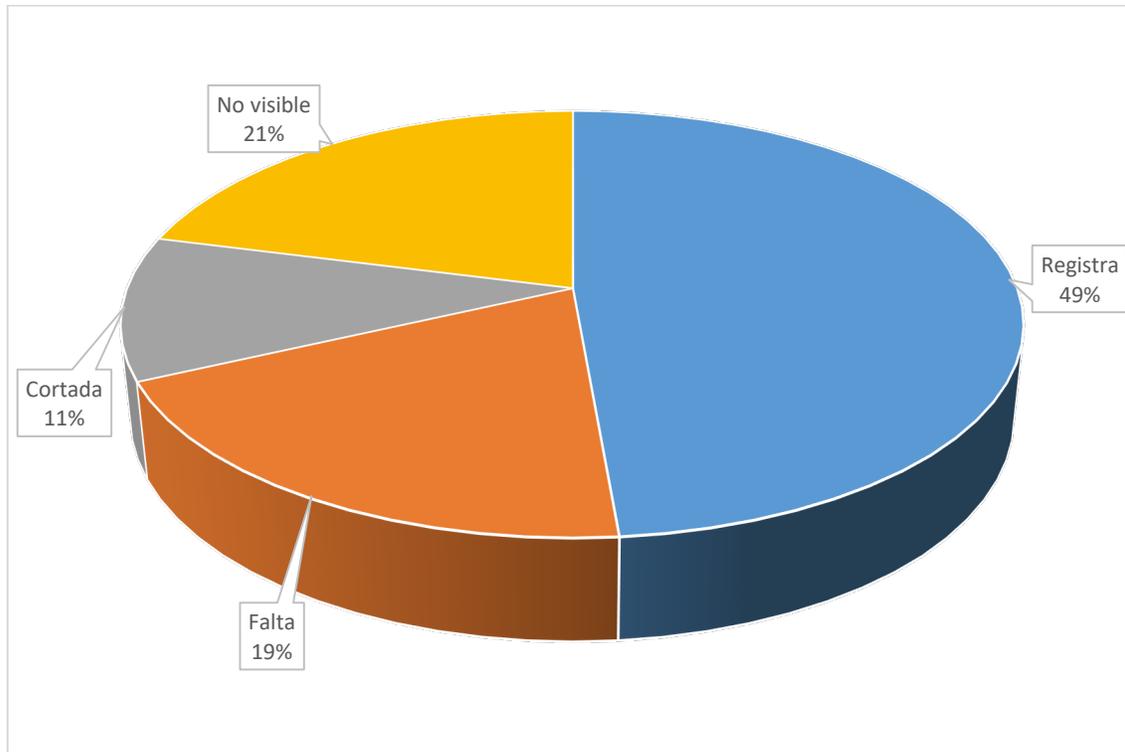


Gráfico 8 – *Distribución de Estado de Conexión PAT de Columnas en Zona Banda Norte*

- **Estado de Tapa en Columnas con alimentación Subterránea**

En las columnas de alumbrado con alimentación subterránea en la base de la misma se tiene acceso a las borneras de conexión protegida esta a través de una tapa, en base a esto observaremos la cantidad de tapas correctas y en mal estado o faltantes.

TAPA	
Corresponde	Mal estado
1389	424

Tabla N°14: *Estado de Tapa de Tablero en Columnas con alim. Subterránea en Zona Banda Norte*

De la totalidad de columnas de alimentación subterránea a las cuales les corresponde tener tapa en óptimas condiciones se observa un porcentaje de 30% que están en mal estado, entiéndase esto por faltante, rota o bien no presenta la totalidad de tornillos para la correcta sujeción.

4.1.3. Zona Sudoeste-Noroeste:

En el caso especial de la Zona Sudoeste-Noroeste se analizará por separado debido a que en los planos que fueron aportados por la Municipalidad ambas zonas estaban claramente diferenciadas.

4.1.3.1. Sudoeste:

- **Tipos de luminarias**

La siguiente tabla describe la cantidad total de luminarias en la Zona Sudoeste con sus determinados tipos (columna, brazo, suspensión u otro) y la cantidad de inexistentes.

TIPO				
Columna	Brazo	Suspensión	Otro	TOTAL
2680	166	144	57	3047

INEXISTENTES
130

Tabla N°15: *Tipos de Luminarias en Zona Sudoeste*

Como se puede observar más del 88% de las luminarias son columnas quedando luego en menor porcentaje suspensiones 5%, brazos con un 5%, y finalmente el 2% es de otros tipos tales como reflectores. Cabe destacar la cantidad de luminarias inexistentes que ronda en un 0.4% de la totalidad si estas estuvieran incluidas en la zona.

A continuación, la gráfica de distribución de tipo de luminarias.

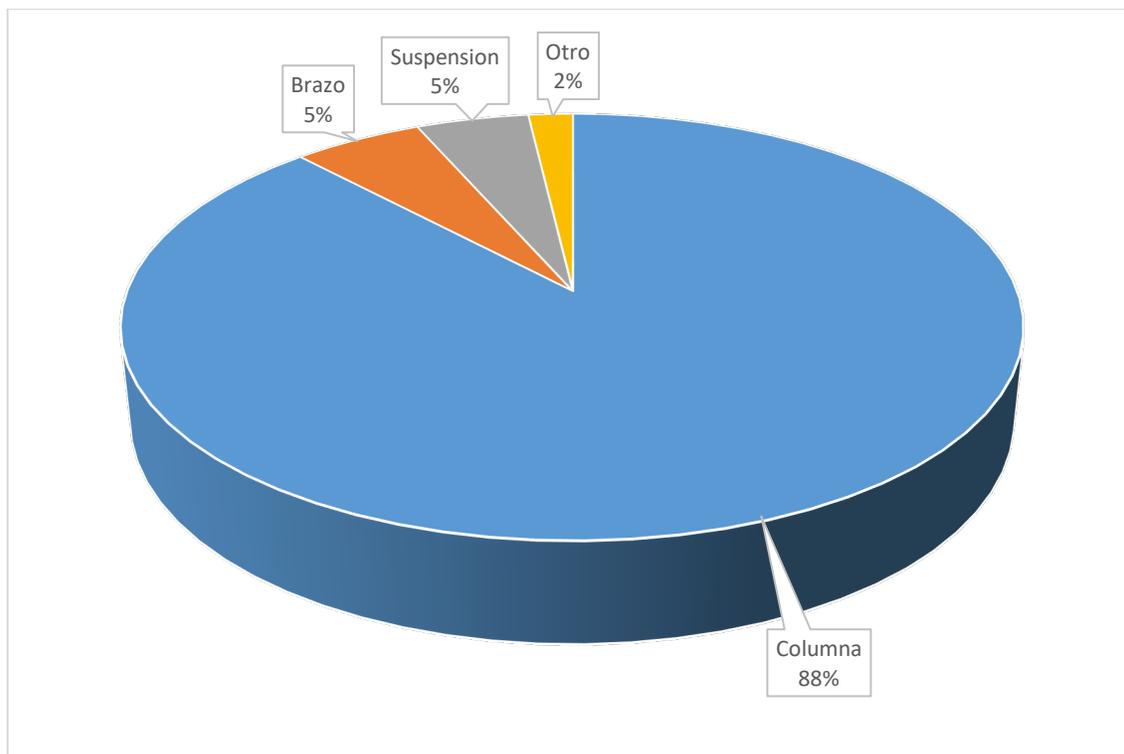


Gráfico 9– Distribución de Tipos de Luminarias en Zona Sudoeste
Estado luminarias

La tabla presentada a continuación describe la cantidad de luminarias que faltan o se encuentran rotas sumado a las que no poseen tulipa o bien están dañadas.

LUMINARIA			
Faltante	Rota	Falta tulipa	Tulipa rota
22	3	112	73

Tabla N°16 – Estado de Luminarias en Zona Sudoeste

Como vemos el problema que se presenta con mayor frecuencia es el de falta de tulipa con un 53%, luego sigue la rotura de tulipa con un porcentaje de 35%, las luminarias faltantes tienen un 11% y finalmente las luminarias rotas poseen un 1%.

Tales porcentajes se visualizan en el siguiente gráfico.

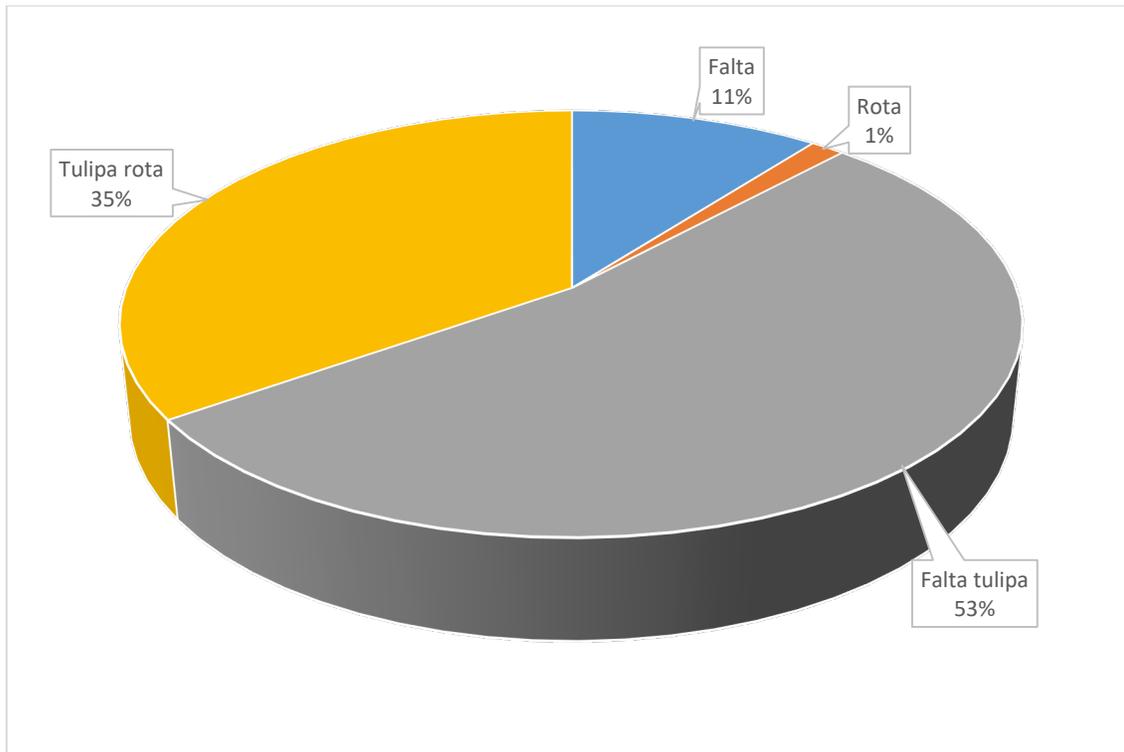


Gráfico 10– *Distribución de Estado de Luminarias en Zona Sudoeste*

- **Estado General de Columnas**

Centrados en las columnas de alumbrado podemos distinguir problemas como fuera de plomo o chocada, base corroída o bien despinte.

ESTADO GENERAL		
Plomo/Chocada	Base corroída	Despinte
136	383	2626

Tabla N°17: *Estado General de Columnas en Zona Sudoeste*

Observamos que el mayor déficit de las columnas de alumbrado es la falta de pintura con un 84%, siguiendo la problemática de la corrosión de la base con un 12%, y finalmente las columnas fuera de plomo o chocadas con 4%.

A continuación, se muestra el gráfico de distribución.

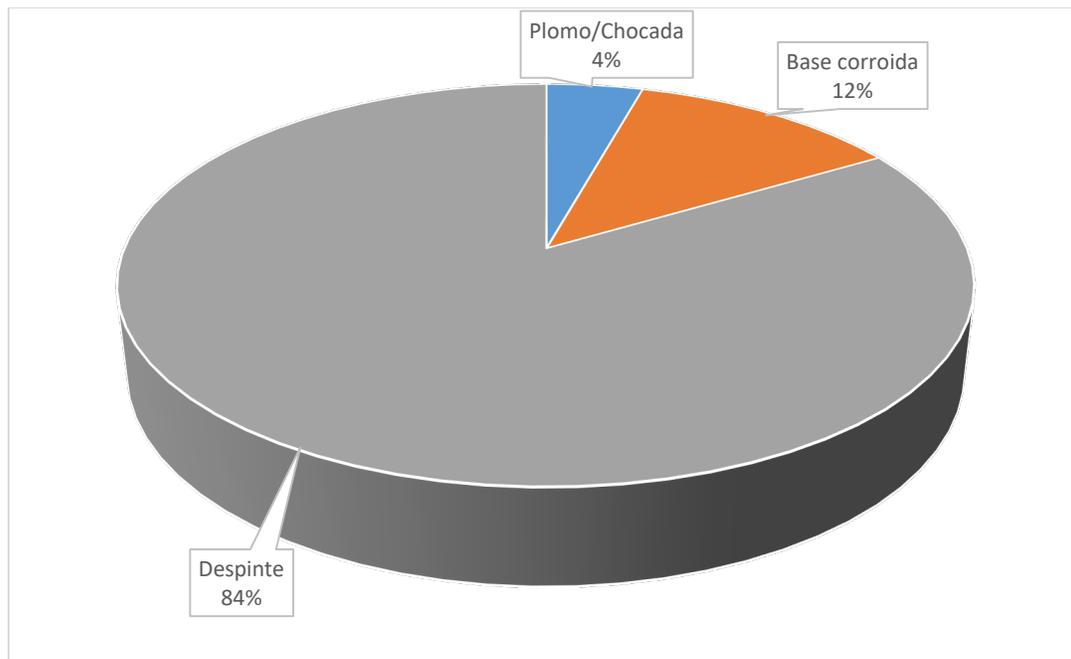


Gráfico 11 – *Distribución de Estado General de Columnas en Zona Sudoeste*

- **Estado de Conexión de Puesta a Tierra en Columnas**

Centrados nuevamente en las columnas de alumbrado podemos conocer cuáles de estas poseen correcta conexión de Puesta a Tierra y cuáles presentan dificultades en dicha conexión.

PUESTA A TIERRA			
Registra PAT	Falta	Cortada	No visible
1315	580	162	621

Tabla N°18: *Estado de Conexión PAT de Columnas en Zona Sudoeste*

Un 49% de las columnas registran conexión de puesta a tierra, mientras que el caso de columnas en donde no se registra visible es un 23%, le sigue un 22% que no posee conexión, y finalmente un 6% con conexión cortada.

Se observa la distribución en el gráfico.

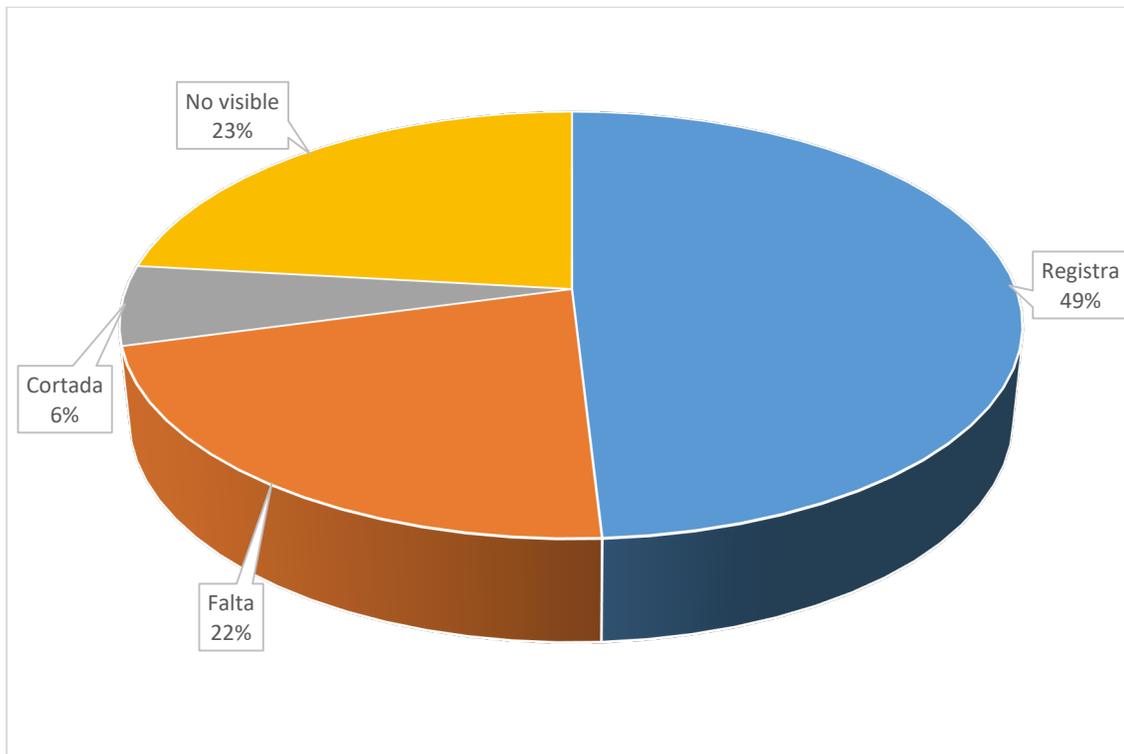


Gráfico 12– Distribución de Estado de Conexión PAT de Columnas en Zona Sudoeste

- **Estado de Tapas en Columnas con alimentación Subterránea**

En las columnas de alumbrado con alimentación subterránea en la base de la misma se tiene acceso a las borneras de conexión protegida está a través de una tapa, en base a esto observaremos la cantidad de tapas correctas y en mal estado o faltantes.

TAPA	
Corresponde	Mal estado
400	85

Tabla N°19: Estado de Tapa de Tablero en Columnas con alim. Subterránea en Zona Sudoeste

De la totalidad de columnas de alimentación subterránea a las cuales les corresponde tener tapa en óptimas condiciones se observa un porcentaje de 21% que están en mal estado, entiéndase esto por faltante, rota o bien no presenta la totalidad de tornillos para la correcta sujeción.

4.1.3.2. Noroeste:

- **Tipos de luminarias**

La siguiente tabla describe la cantidad total de luminarias en la Zona Noroeste con sus determinados tipos (columna, brazo, suspensión u otro) y la cantidad de inexistentes.

TIPO				
Columna	Brazo	Suspensión	Otro	TOTAL
2514	219	267	29	3029

INEXISTENTES
187

Tabla N°20: Tipos de Luminarias en Zona Noroeste

Como se puede observar el 83% de las luminarias son columnas quedando en menor porcentaje suspensiones 9%, luego brazos con un 7%, y finalmente el 1% es de otros tipos tales como reflectores. Cabe destacar la cantidad de luminarias inexistentes que ronda a un 5% de la totalidad si estas estuvieran incluidas en la zona.

A continuación, se muestra la gráfica de distribución de tipo de luminarias.

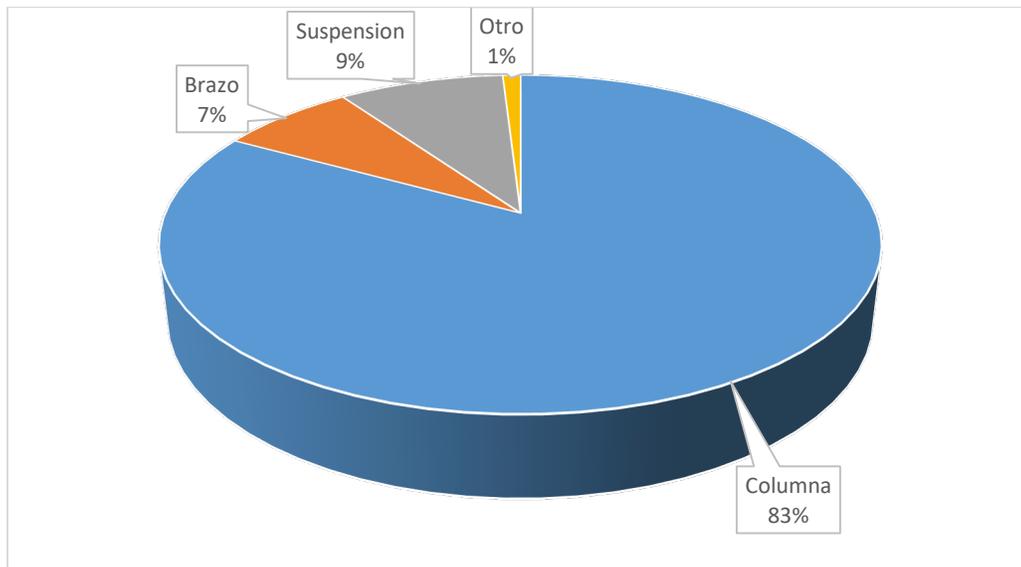


Gráfico 13– Distribución de Tipos de Luminarias en Zona Noroeste

- **Estado luminarias**

La tabla presentada a continuación describe la cantidad de luminarias que faltan o se encuentran rotas sumado a las que no poseen tulipa o bien están dañadas.

LUMINARIA			
Faltante	Rota	Falta tulipa	Tulipa rota
154	6	40	103

Tabla N°21: Estado de Luminarias en Zona Noroeste

Como vemos el problema que se presenta con mayor frecuencia es el de falta de tulipa con un 51%, luego sigue la rotura de tulipa con un porcentaje de 34%, luminarias faltantes un 13% y finalmente las luminarias rotas un 2%.

Tales porcentajes se visualizan en el siguiente gráfico.

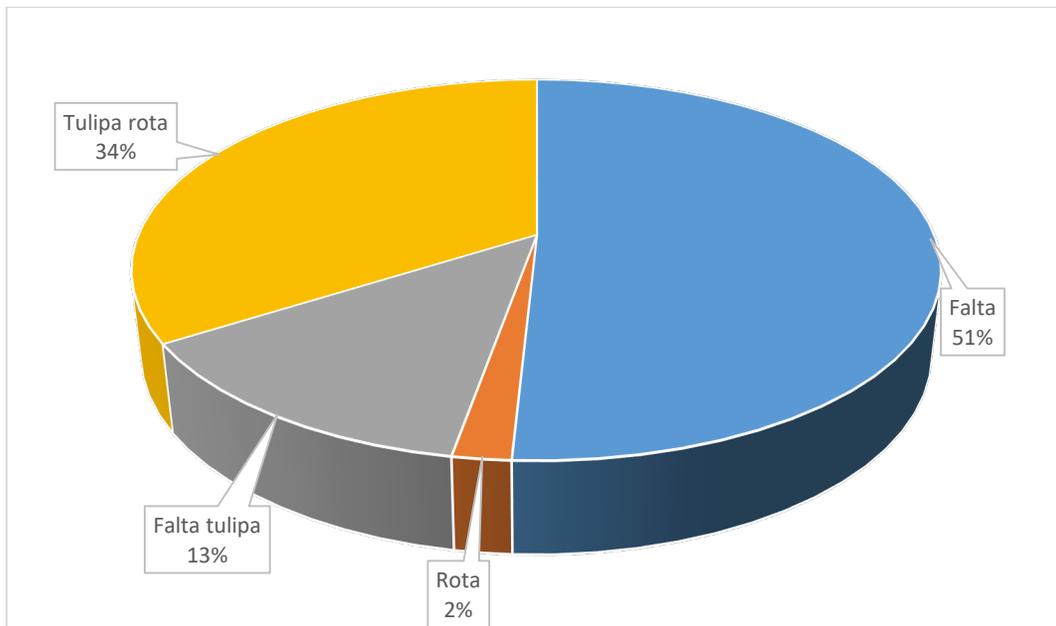


Gráfico 14 - Distribución de Estado de Luminarias en Zona Noroeste

- **Estado General de Columnas**

Centrados en las columnas de alumbrado podemos distinguir problemas como fuera de plomo o chocada, base corroída o bien despinte.

ESTADO GENERAL		
Plomo/Chocada	Base corroída	Despinte
139	120	2332

Tabla N°22: Estado General de Columnas en Zona Noroeste

Observamos que el mayor déficit de las columnas de alumbrado es la falta de pintura con un 90%, siguiendo la problemática de la corrosión de la base con un 5%, y finalmente las columnas fuera de plomo o chocadas con 5%.

A continuación, se muestra el gráfico de distribución.

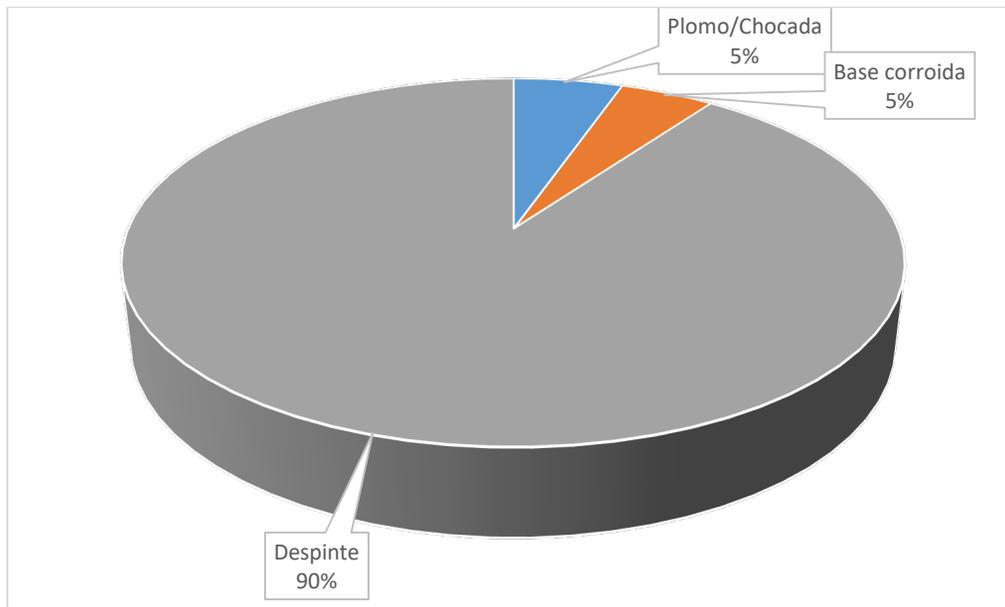


Gráfico 15 – *Distribución de Estado General de Columnas en Zona Noroeste*

- **Estado de Conexión de Puesta a Tierra en Columnas**

Centrados nuevamente en las columnas de alumbrado podemos visualizar cuáles de estas poseen correcta conexión de Puesta a Tierra y cuáles presentan dificultades en dicha conexión.

PUESTA A TIERRA			
Registra PAT	Falta	Cortada	No visible
981	378	191	920

Tabla N°23: *Estado de Conexión PAT de Columnas en Zona Noroeste*

Un 40% de las columnas registran conexión de Puesta a Tierra, mientras que el caso de columnas en donde no se registra visible tiene un 37%, le sigue un 15% que no posee conexión, y finalmente el porcentaje de columnas con conexión cortada es de 8%.

Se observa la distribución en el gráfico.

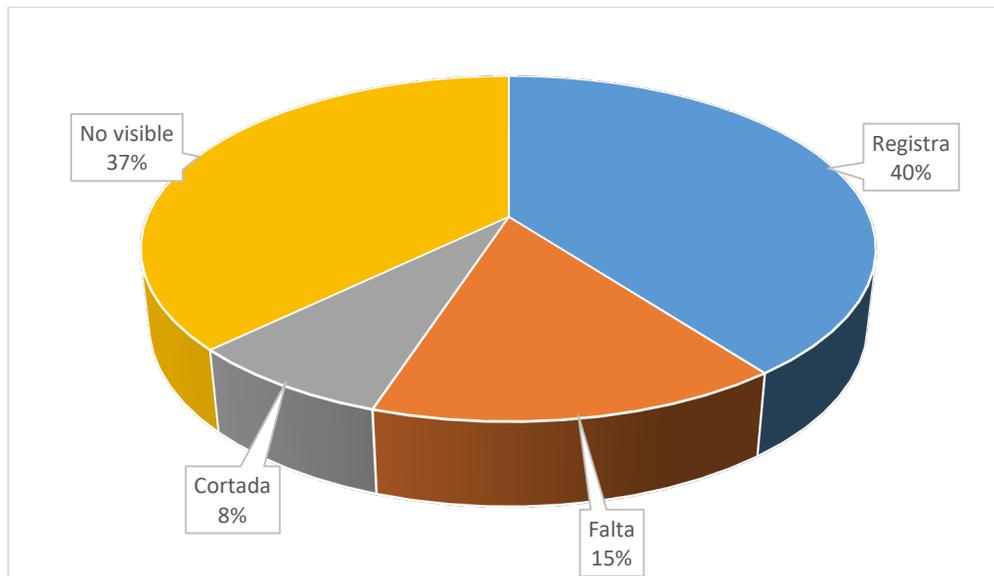


Gráfico 16– *Distribución de Estado de Conexión PAT de Columnas en Zona Noroeste*

- **Estado de Tapa en Columnas con alimentación Subterránea**

En las columnas de alumbrado con alimentación subterránea en la base de la misma se tiene acceso a las borneras de conexión protegida a través de una tapa, en base a esto observaremos la cantidad de tapas correctas y en mal estado o faltantes.

TAPA	
Corresponde	Mal estado
1334	223

Tabla N°24: *Estado de Tapa en Columnas con alimentación Subterránea en Zona Noroeste*

De la totalidad de columnas de alimentación subterránea a las cuales les corresponde tener tapa en óptimas condiciones se observa un porcentaje de 16% que están en mal estado, entiéndase esto por faltante, rota o bien no presenta la totalidad de tornillos para la correcta sujeción.

4.1.4. Zona Alberdi-Fénix:

- **Tipos de luminarias**

La siguiente tabla describe la cantidad total de luminarias en la Zona Alberdi-Fénix con sus determinados tipos (columna, brazo, suspensión u otro) y la cantidad de inexistentes.

TIPO				
Columna	Brazo	Suspensión	Otro	TOTAL
2119	66	198	54	2437

INEXISTENTES
78

Tabla N°25: *Tipos de Luminarias en Zona Alberdi-Fénix*

Como se puede observar más del 87% de las luminarias son columnas quedando en menor porcentaje suspensiones 8%, luego brazos con un 3%, y finalmente el 2% es de otros tipos tales como reflectores.

Cabe destacar la cantidad de luminarias inexistentes que ronda a un 3% de la totalidad si estas estuvieran incluidas en la zona.

A continuación, se muestra la gráfica de distribución de tipo de luminarias.

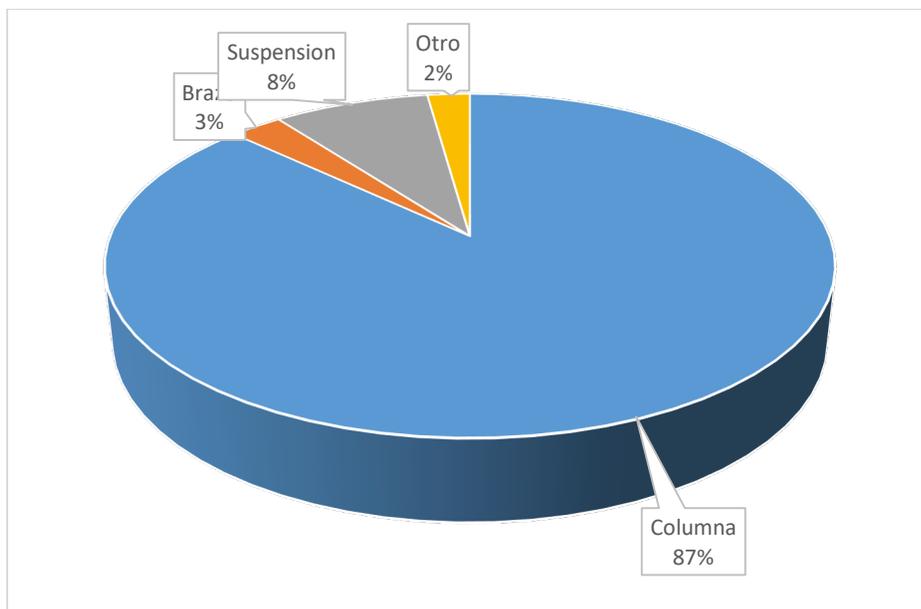


Gráfico 17- *Distribución de Tipos de Luminarias en Zona Alberdi-Fénix*

• **Estado luminarias**

La tabla presentada a continuación describe la cantidad de luminarias que faltan o se encuentran rotas sumado a las que no poseen tulipa o bien están dañadas.

LUMINARIA			
Faltante	Rota	Falta tulipa	Tulipa rota
3	3	52	53

Tabla N°26: Estado de Luminarias en Zona Alberdi-Fénix

Como vemos el problema que se presenta con mayor frecuencia es el de rotura de tulipa con un porcentaje de 48%, luego sigue la falta de tulipa con un 47%, luminarias rotas un 3%, y luminarias faltantes un 2%.

Tales porcentajes se visualizan en el siguiente gráfico.

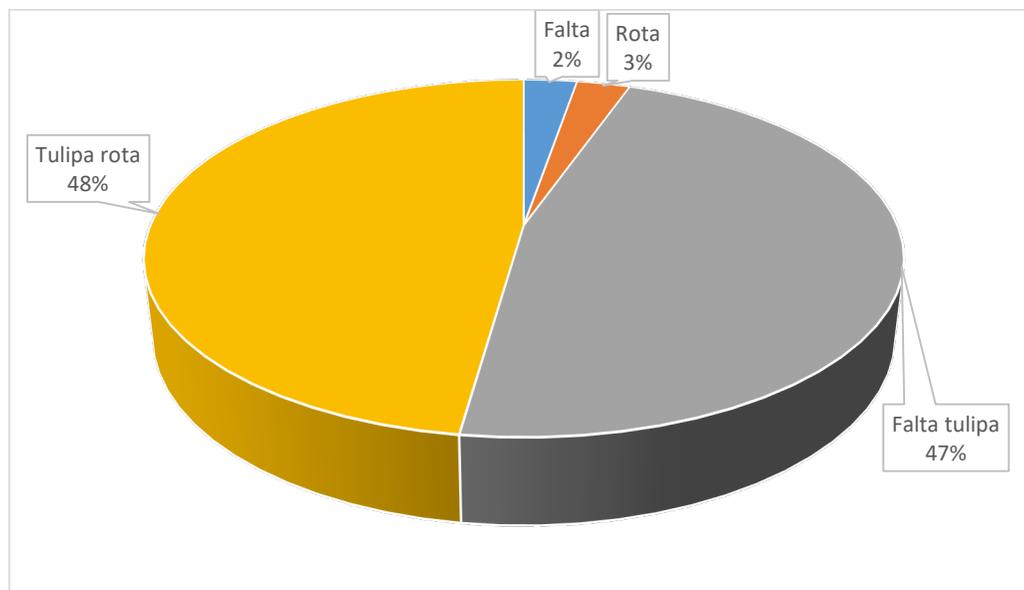


Gráfico 18 – Distribución de Estado de Luminarias en Zona Alberdi-Fénix

- **Estado General de Columnas**

Centrados en las columnas de alumbrado podemos distinguir problemas como fuera de plomo o chocada, base corroída o bien despinte.

ESTADO GENERAL		
Plomo/Chocada	Base corroída	Despinte
94	255	2113

Tabla 27: *Estado General de Columnas en Zona Alberdi-Fénix*

Observamos que el mayor déficit de las columnas de alumbrado es la falta de pintura con un 86%, siguiendo la problemática de la corrosión de la base con un 10% y finalmente las columnas fuera de plomo o chocadas con 4%.

A continuación, se muestra el gráfico de distribución.

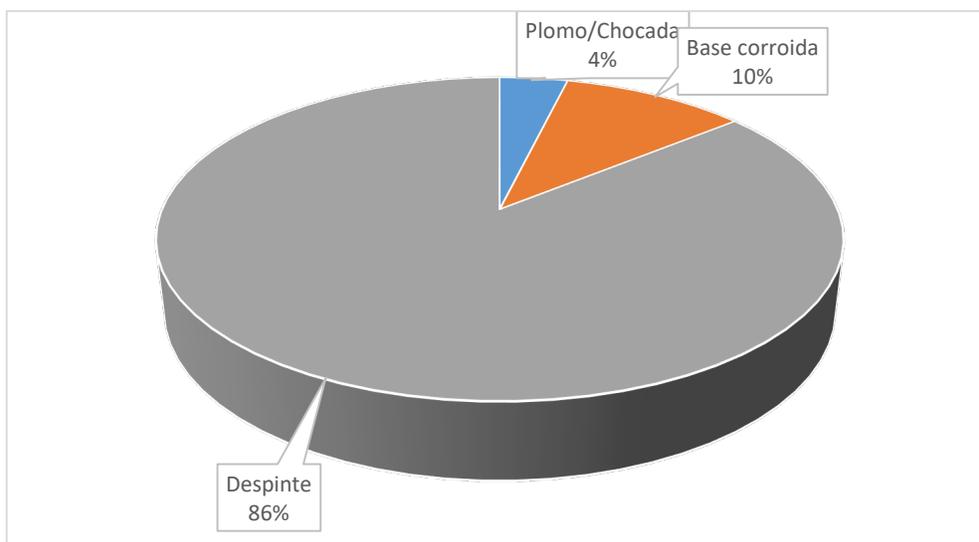


Gráfico 19 – *Distribución de Estado General de Columnas en Zona Alberdi-Fénix*

- **Estado de Conexión de Puesta a Tierra en Columnas**

Centrados nuevamente en las columnas de alumbrado podemos visualizar cuáles de estas poseen correcta conexión de Puesta a Tierra y cuáles presentan dificultades en dicha conexión.

PUESTA A TIERRA			
Registra PAT	Falta	Cortada	No visible
848	403	90	750

Tabla N°28: Estado de Conexión PAT de Columnas en Zona Alberdi-Fénix

Un 41% de las columnas registran conexión de Puesta a Tierra, mientras que el caso de columnas en donde no se registra visible tiene un 36%, le sigue un 19% que no posee conexión, y finalmente un 4% con conexión cortada.

Se observa la distribución en el gráfico.

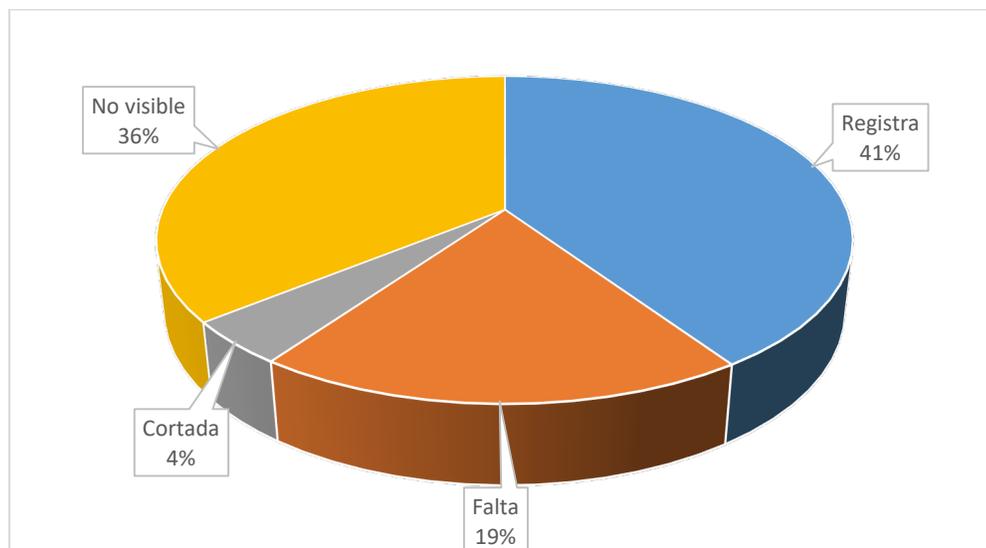


Gráfico 20 – Distribución de Estado de Conexión PAT de Columnas en Zona Alberdi-Fénix

- **Estado de Tapa en Columnas con alimentación Subterránea**

En las columnas de alumbrado con alimentación subterránea en la base de la misma se tiene acceso a las borneras de conexión protegida a través de una tapa, en base a esto observaremos la cantidad de tapas correctas y en mal estado o faltantes.

TAPA	
Corresponde	Mal estado
287	19

Tabla N°29: Estado de Tapa en Columnas con alim. Subterránea en Zona Alberdi-Fénix

De la totalidad de columnas de alimentación subterránea a las cuales les corresponde tener tapa en óptimas condiciones se observa un porcentaje de 6% que están en mal estado, entiéndase esto por faltante, rota o bien no presenta la totalidad de tornillos para la correcta sujeción.

Observación

En el caso de la Zona Alberdi-Fénix se analizaron los datos recabados hasta la fecha de finalización de la pasantía, teniendo conocimiento de que quedaron pendientes planos por relevar y/o completar por diversas circunstancias e imprevistos.

4.1.5. Ejido Municipal

En lo siguiente, se obtendrá un totalizador de las zonas anteriormente analizadas, volcando la información en su conjunto para visualizar la situación en la que se encuentra el ejido de la Ciudad de Río Cuarto.

- **Tipos de luminarias**

La siguiente tabla describe la cantidad total de luminarias en la Ejido con sus determinados tipos (columna, brazo, suspensión u otro) y la cantidad de inexistentes.

TIPO				TOTAL
Columna	Brazo	Suspensión	Otro	
13187	1027	1328	376	15918

INEXISTENTES
764

Tabla N°30: Tipos de Luminarias en Ejido

Como se puede observar más del 87% de las luminarias son columnas quedando en menor porcentaje suspensiones 8%, luego brazos con un 3%, y finalmente el 2% es de otros tipos tales como reflectores.

Cabe destacar la cantidad de luminarias inexistentes que ronda en un 3% de la totalidad si estas estuvieran incluidas en la zona.

A continuación, la gráfica de distribución de tipo de luminarias.

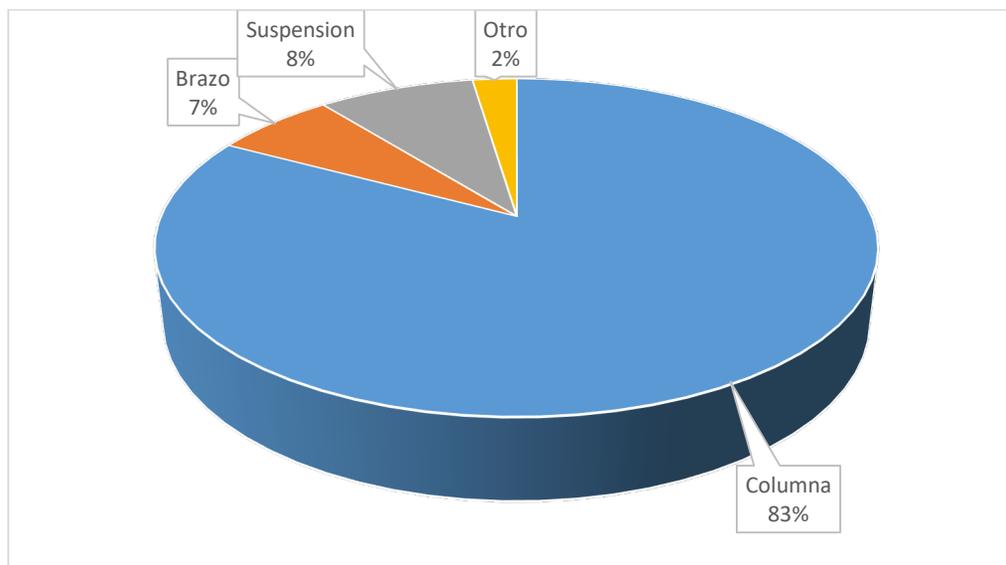


Gráfico 21 – Distribución de Tipos de Luminarias en Ejido

- **Estado luminarias**

La tabla presentada a continuación describe la cantidad de luminarias que faltan o se encuentran rotas sumado a las que no poseen tulipa o bien están dañadas.

LUMINARIA			
Faltante	Rota	Falta tulipa	Tulipa rota
309	132	260	895

Tabla N°31: Estado de Luminarias en Ejido

Como vemos el problema que se presenta con mayor frecuencia es el de rotura de tulipa con un porcentaje de 48%, luego sigue la falta de tulipa con un 47%, las luminarias rotas tienen un 3%, mientras el problema de luminarias faltante tiene un 2%.

Tales porcentajes se visualizan en el siguiente gráfico.

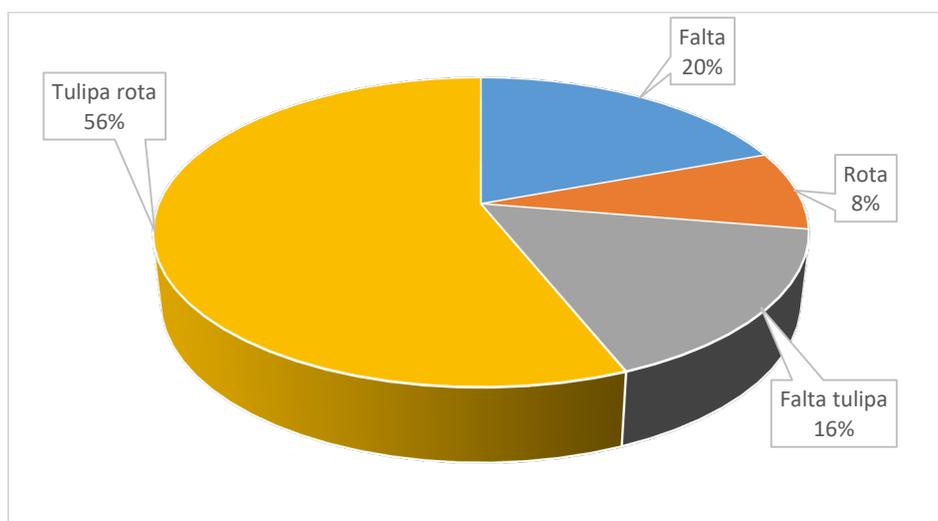


Gráfico 22– Distribución de Estado de Luminarias en Ejido

- **Estado General de Columnas**

Centrados en las columnas de alumbrado podemos distinguir problemas como fuera de plomo o chocada, base corroída o bien despinte.

ESTADO GENERAL		
Plomo/Chocada	Base corroída	Despinte
830	1187	11831

Tabla N°32: Estado General de Columnas en Ejido

Observamos que el mayor déficit de las columnas de alumbrado es la falta de pintura con un 86%, siguiendo la problemática de la corrosión de la base con un 10% y finalmente las columnas fuera de plomo o chocadas con 4%.

A continuación, el gráfico de distribución.

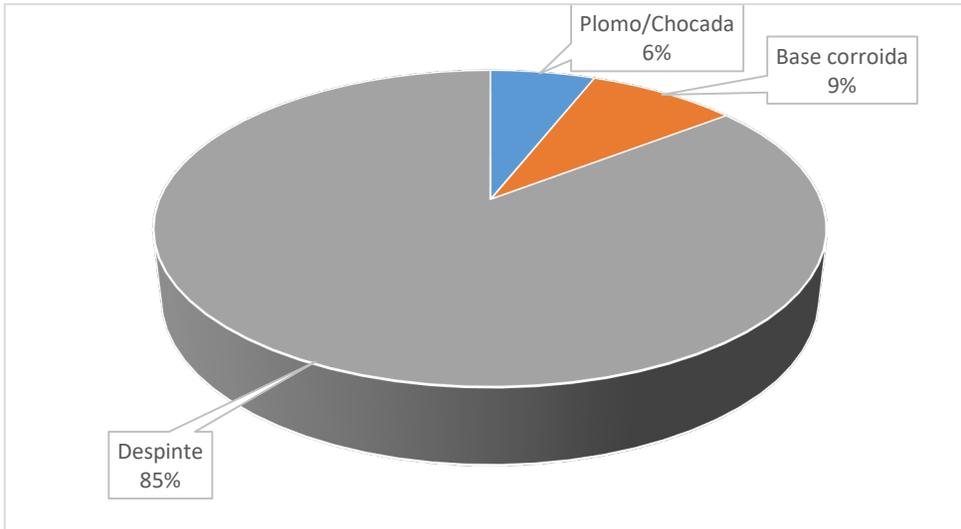


Gráfico 23– *Distribución de Estado General de Columnas en Ejido*

- **Estado de Conexión de Puesta a Tierra en Columnas**

Centrados nuevamente en las columnas de alumbrado podemos visualizar cuáles de estas poseen correcta conexión de Puesta a Tierra y cuáles presentan dificultades en dicha conexión.

PUESTA A TIERRA			
Registra PAT	Falta	Cortada	No visible
6075	2607	890	3335

Tabla N°33: *Estado de Conexión PAT de Columnas en Ejido*

Un 41% de las columnas registran conexión de Puesta a Tierra, mientras que el caso de columnas en donde no se registra visible tiene un 36%, le sigue un 19% que no posee conexión, y finalmente el porcentaje de columnas con conexión cortada es de 4%.

Se observa la distribución en el gráfico a continuación.

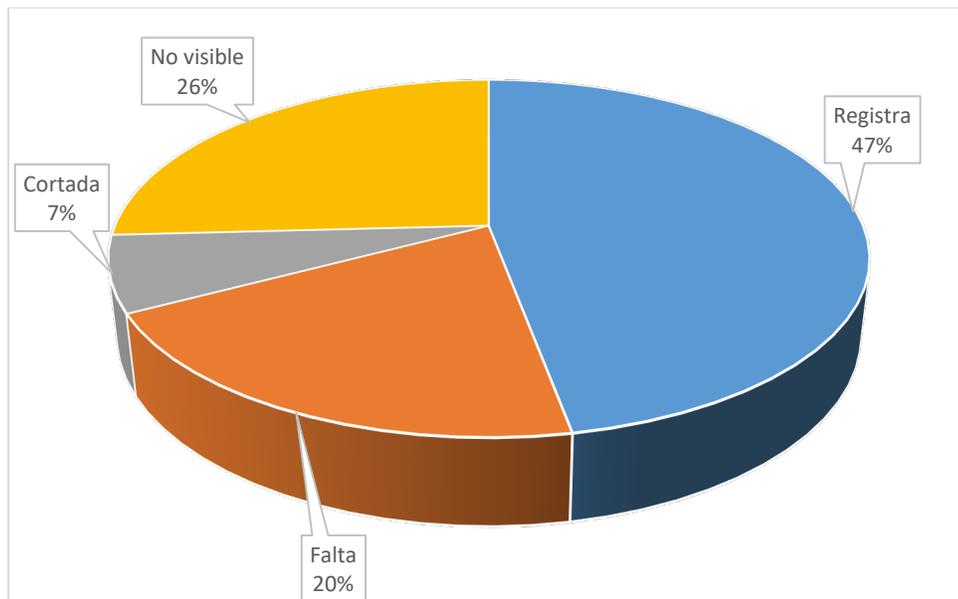


Gráfico 24 – Distribución de Estado de Conexión PAT de Columnas en Ejido

- **Estado de Tapa en Columnas con alimentación Subterránea**

En las columnas de alumbrado con alimentación subterránea en la base de la misma se tiene acceso a las borneras de conexión protegida esta a través de una tapa, en base a esto observaremos la cantidad de tapas correctas y en mal estado o faltantes.

TAPA	
Corresponde	Mal estado
4363	943

Tabla N°34: Estado de Tapa en Columnas con alimentación Subterránea en Ejido

De la totalidad de columnas de alimentación subterránea a las cuales les corresponde tener tapa en óptimas condiciones se observa un porcentaje de 6% que están en mal estado, entiéndase esto por faltante, rota o bien no presenta la totalidad de tornillos para la correcta sujeción.

Observación

En el caso del *Ejido* se analizaron los datos recabados hasta la fecha de finalización de la pasantía, teniendo conocimiento de que quedaron pendientes planos por relevar y/o completar por diversas circunstancias e imprevistos.



4.2. Plan de Normalización:

4.2.1. Análisis de Resultados:

Teniendo en cuenta los datos recabados podemos resaltar en que zona de la Ciudad de Río Cuarto se encuentra más acentuado un determinado problema. Esto se desarrolla con el objetivo de proporcionar una sugerencia sobre qué sector se debería abordar primeramente para comenzar las tareas de reparación teniendo en cuenta las necesidades de estos.

- **Columnas Inexistentes**

Se puede observar que el número de columnas inexistentes en la *Zona Sudoeste-Noroeste* es la mayor, seguido de la *Zona Banda Norte*.

- **Columna Fuera de Plomo o Chocada**

La *Zona Banda Norte* es la que posee más columnas con este inconveniente, seguida de la *Zona Sudoeste-Noroeste*.

- **Base de Columna con corrosión**

La *Zona Sudoeste-Noroeste* es la que mayor problemática de corrosión en la base de columnas tiene, en menor medida están las demás zonas que poseen números similares entre ellas.

- **Faltante de Puesta a Tierra**

En este caso la *Zona Sudoeste-Noroeste* es la que posee mayor faltante de Puesta a Tierra, seguida a la *Zona Banda Norte*.

- **Luminaria o Tulipa rota**

Claramente la *Zona Banda Norte* es la que posee mayor cantidad de luminarias rotas o tulipas rotas seguida por la *Zona Sudoeste-Noroeste*.

A simple vista podemos concluir que las zonas que presentan mayores dificultades son Banda Norte y Sudoeste-Noroeste que se destacan en los problemas anteriormente mencionados.



4.2.2. Aspectos de Seguridad Eléctrica en el Alumbrado Público:

Las instalaciones de alumbrado público, mediante la incorporación de barreras y/o protecciones eléctricas, debe propender a mantener la condición de seguridad para las personas que realizaran tareas de mantenimiento y de terceras personas u otros animales, por contacto eléctrico accidental.

Para sentar las bases de condiciones de una instalación eléctrica apta, debemos referirnos indudablemente a lo que la ley impone y reglamenta.

En primera instancia, se recurrió a lo impuesto por la Ley Provincial de Seguridad Eléctrica N° 10281, la cual, a través de sus distintos artículos, impone las condiciones que debe cumplir una instalación eléctrica apta.

En segunda instancia, recurrimos a la reglamentación vigente en nuestro país, la cual se encuentra en manos de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA), especificando REGLAMENTACIONES para cada tipo de instalación y aplicación particular. A través de las reglamentaciones que otorga la AEA, se pudo especificar los requisitos técnicos sujetos a las mismas. Menciona AEA 95703.

4.2.3. Análisis de la Información:

ACRÓNIMOS para esta sección:

CD: Contacto directo

CI: Contacto indirecto

SC: Sobrecorriente

CC: Cortocircuito

SoTA: Sobretensión por descarga atmosférica

PAT: Puesta a tierra

DPCA: Dispositivo de protección por corte automático

ECT: Esquema de conexión a tierra

A-A: Alimentación aérea

A-S: Alimentación subterránea

CE: Cable expuesto

El conjunto de datos recolectados pertenecientes al ejido Municipal son fiel reflejo de la situación actual del alumbrado público, y compete al primer paso para obtener la información necesaria para evaluar la aptitud en seguridad eléctrica del sistema de alumbrado público.

Para poder evaluar la información obtenida, se tomaron como referencia los aspectos técnicos y necesarios que impone la ley y reglamentación anteriormente mencionadas.

Se expresa en la siguiente tabla los aspectos tenidos en cuenta (X):

Selectividad	Protección contra CD	Protección contra CI	Protección contra SC y CC	Protección contra SoTA
(I)	(X)	(X)	(I)	(I)

Tabla N°35: Aspectos principales de Seguridad Eléctrica

Como es observable, el criterio principal que hará a la seguridad eléctrica será la protección ante shock eléctrico (electrocución), ya sea por contacto indirecto o contacto directo. De aquí en más, la evaluación que se hará será a criterio de protección ante shock eléctrico.

Los elementos, cuyo mal estado o inexistencia, que hacen a la presencia de estos riesgos se mencionan en la siguiente tabla:

TIPO DE INSTALACION	CABLEADO	TAPAS	PAT	DPCA
(D)	(D)	(D)	(I)	(I)

Tabla N°36: Riesgos de shock eléctrico

Entre estos, se denotan aquellos que pudieran provocar riesgo de shock por contacto directo (D), como por contacto indirecto (I).

Para puntualizar los focos de riesgos, se presenta la tabla descriptiva siguiente:

TIPO DE INSTALACION	CABLEADO	TAPAS	PAT	DPCA
Columna	Acceso	Inexistencia	Inexistencia	Inexistencia
	Pérdida de aislación	Dañadas	Mal estado	Dispositivo incorrecto
		Sueltas	Valores elevados	

Tabla N°37: Focos de riesgo eléctrico

Debe mencionarse que, si bien no se obtuvo la información de los DPCA, estos conjuntamente a las instalaciones aptas de PAT son esenciales para la correcta protección ante shock eléctrico para el ECT que rige el sistema de alumbrado público.

A partir de estos parámetros, y de la información recolectada, se presenta una tabla indicando la presencia de riesgos de esta índole en las instalaciones de alumbrado público del ejido Municipal.

TIPO DE INSTALACION		CABLEADO		TAPAS		PAT	
TIPO	CANTIDAD	ESTADO	CANTIDAD	ESTADO	CANTIDAD	ESTADO	CANTIDAD
Columna A-A	8532	Expuesto	251	Faltante	466	Faltante	3497
Columna A-S	4655	Falta de aislación	0	Dañada	943		

Tabla N°38 : Cuantitativos de focos de riesgo

Se expresa de igual modo, y de manera porcentual, la incidencia de los distintos focos de riesgo por shock eléctrico. Se tiene en cuenta que la incidencia del estado de TAPAS solo compete a las instalaciones de tipo subterránea.

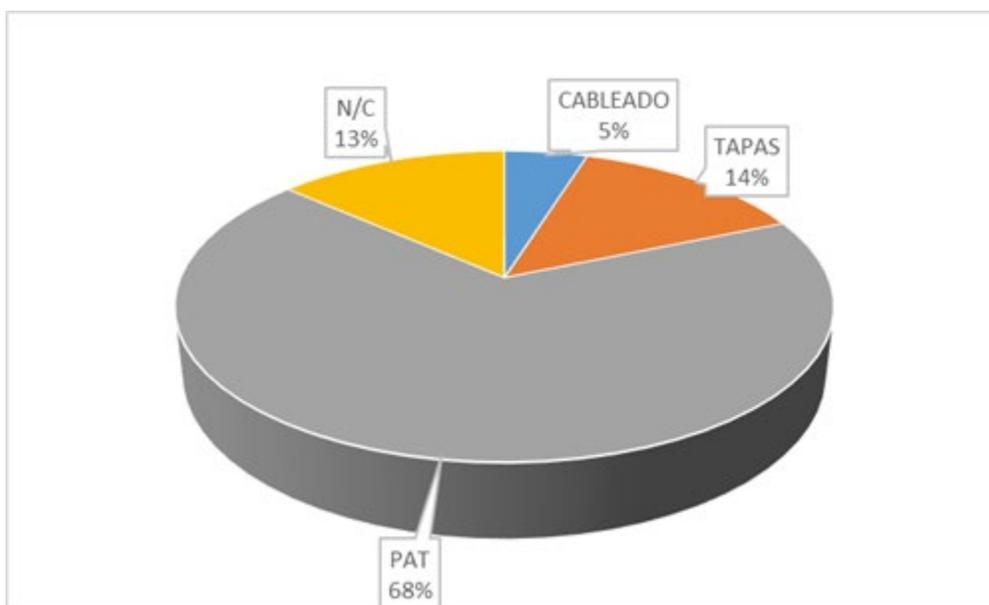


Gráfico 25 - Focos de riesgo

4.2.4. Acciones Correctivas:

Como se mencionó previamente, para obtener un sistema eléctrico apto, se deben cumplir con las exigencias en seguridad eléctrica previstas, así tanto por lo que exige la ley provincial, como lo previsto en cuestión técnica por la AEA.

En virtud de lo analizado anteriormente, es observable que los factores de riesgo influyen en distinta medida, de lo que se extrajo lo siguiente:

- A. PAT: Posee el mayor peso. Debe tenerse en cuenta que la PAT, bajo el ECT del sistema de alumbrado público (régimen TT), es redundante sin la existencia de DPCA ante un contacto indirecto ya que las protecciones de sobre corriente no actúan ante estos contactos en dicho sistema. Se habla de shock eléctrico por CI. Se debe tener tanto una correcta PAT como un DPCA.
- B. TAPAS: Seguido de la influencia de PAT, el mal estado o inexistencia de tapas ocupa el segundo lugar. El inconveniente principal es el shock eléctrico por CD.
- C. CABLEADO: Por último, el factor de riesgo de cableado, con existencia de CE, representa un riesgo de shock por CD.

Dado que la incidencia de los factores COSTOS y TIEMPO constituyen una instancia no de fuerza menor, las decisiones que se deberán tomar en cuanto a las acciones correctivas para mejorar la situación actual del sistema de alumbrado público quedarán condicionadas en gran medida a ello.

Por tanto, se elaboró la siguiente lista de prioridades que aseguren un sistema eléctrico apto.

1. PAT: Para tomar una decisión frente al estado de PAT, se deberá recurrir a las cuestiones técnicas que la reglamentación vigente dispone, principalmente a los ECT.
 - a. ECT TT: Este esquema es el actual del sistema de alumbrado público, y por la reglamentación citada se exige la existencia de PAT por cada punto lumínico tipo columna, conectada a las masas eléctricas, y en conjunto con un DPCA de tipo residual y **SC/CC**.
Este esquema exige, por tanto, corregir la falta de PAT, corroborar que los valores de PAT sean adecuados, y verificar la existencia de los DPCA adecuado.
 - b. ECT TN-S: Para este esquema la reglamentación exige la existencia de PAT por cada punto lumínico tipo columna, conectada a las masas eléctricas y al neutro del sistema, en conjunto con un DPCA de tipo **SC/CC**.
Este esquema exige, por tanto, corregir la falta de PAT, y corroborar que los valores de PAT sean adecuados.
 - c. AISLACIÓN CLASE II: Mediante esta se prescinde de la existencia de PAT. Es una envolvente de material sintético, de suficiente rigidez dieléctrica y resistencia mecánica para el uso establecido.
2. TAPAS: Dado que la inexistencia de las mismas, como las dañadas, representan un riesgo directo de shock eléctrico (CD), las acciones a tomar serán el remplazo de las mismas.
3. CABLEADO: La existencia de CE representa un riesgo directo de shock eléctrico, se deberá normalizar la situación por correcta disposición de los mismos.

Visto lo anterior, las acciones correctivas de los ítems 2. y 3. deberán realizarse incuestionablemente.

Respecto al ítem 1., en cuestión técnica, las ventajas y desventajas que cada sistema posee son las siguientes. Recordemos que a. y b. representan un sistema Clase I.



AISLACIÓN CLASE I

Ventajas:

Empleando un esquema de conexión a tierra TN-S:

- a) Basar la protección contra contactos indirectos en la limitación del potencial eléctrico que puedan alcanzar las masas eléctricas y no tener necesidad de emplear dispositivos de protección diferencial.
- b) Mantener las condiciones de seguridad aun ante el vandalismo de la PAT local.
- c) Mayor practicidad para la ejecución de puestas a tierra en suelos de alta resistividad eléctrica.
- e) Facilidad del mantenimiento al poder aplicar acciones predictivas por medición de la resistencia eléctrica de la PAT total de la red de neutro.

Desventajas:

Empleando un esquema de conexión a tierra TT”:

- a) Necesidad de realizar la verificación preventiva del funcionamiento del circuito detector de las corrientes residuales a tierra: del interruptor diferencial en sí mismo y del circuito de conducción de las corrientes residuales.
- b) Necesidad de la verificación individual del valor absoluto de la resistencia eléctrica de cada una de las puestas a tierras de cada masa eléctrica.
- c) En caso del mal funcionamiento del interruptor diferencial (o su vandalización) no se mantendrá las condiciones de seguridad en forma confiable en el tiempo.

AISLACIÓN CLASE II

Ventajas:

- a) Independizarse del valor de resistencia eléctrica permanente de la PAT y de las acciones de vandalismo sobre las mismas.
- b) Mayor facilidad de mantenimiento, al prescindirse de la verificación periódica de la resistencia eléctrica de la PAT.

Desventajas:

- a) Deben asumirse acciones tendientes a su preservación, durante las tareas de explotación, mantenimiento y adecuación de la instalación.
- b) Puede insumir un mayor costo inicial, que el sistema de Clase I con PAT.

Por ende, visto las distintas opciones técnicas, descripción de las mismas, y ventajas y desventajas, correspondería realizar un análisis económico (a quien le corresponda) para poder restablecer las condiciones de seguridad que reclamen un sistema eléctrico apto.



4.3. Medición y Análisis de Resistencia de Puesta a Tierra en plazas y paseos.

Dentro de las actividades realizadas en marco de la pasantía se efectuaron mediciones de Resistencia de Puesta a Tierra en lugares de pública concurrencia, como plazas, parques o paseos en diversas zonas de la ciudad de Río Cuarto.

Los resultados recabados se analizaron, siendo resaltados aquellos que están fuera de la recomendación dada por la norma que se menciona a continuación.

Según AEA 95703: REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

Toda instalación de AP de Clase I debe disponer, en los puntos de alumbrado accesibles a las personas, de una PAT local para protección de sus masas eléctricas accesibles, cuyo valor máximo y perdurable de resistencia eléctrica dependerá del esquema de conexiones a tierra adoptado. Bajo esquema de conexión de tierras "TT": Puntos de alumbrado con sus masas eléctricas conectadas a una PAT local (puntual o puntual y extendida) y protección general contra contactos indirectos asegurada por la detección de la corriente residual de fuga a tierra, empleando un interruptor diferencial. Valor máximo 40 [Ω].

A continuación, se muestran las tablas de valores de Resistencia de Puesta a Tierra en donde se resaltan los que superan lo recomendado por la norma. El estudio está dividido por sector.

ZONA BANDA NORTE

Parque Sarmiento:

Debido a la gran extensión del parque, se realizó la medición en solo algunas columnas por sector, tratando de abarcar la mayor superficie posible.

Datos:

Condición Climática: Inestable.

Temperatura: 20,5 °C.

Humedad: 57%.

Condición de Suelo: Seco.

Instrumento de Medición: Telurimetro Kyoritsu 4105A.

Columna	Valor RPAT [Ω]
1-13	244
10-9	146,3
12-10	107
7-9	134,6
7-6	163
12-2	244
13-22	97
13-14	38
5-14	219
6-7	87,6
3-12	171
3-4	35
2-13	79
1-2	76,3
1-8	50,6

Columna	Valor RPAT [Ω]
1-13	58,6
1-18	148
1-24	70,6
4-11	220
4-5	50,1
1-5	180
3-1	148
3-3	85
3-5	179
3-9	97
3-11	159
2-12	79
2-16	78
2-18	28,2
2-21	13,8

Tabla N°39

En el Parque Costas del Río Cuarto no todas las columnas tenían conexión de Puesta a Tierra por lo que se realizaron las mediciones en las se pudo tener acceso.

Datos:

Condición Climática: Nublado.

Temperatura: 20 °C.

Humedad: 80%.

Condición de Suelo: Seco.

Instrumento de Medición: Telurimetro Kyoritsu 4105A.

<i>Columna</i>	<i>Valor RPAT [Ω]</i>
1	56,5
2	85
3	
4	180
5	54
6	153
7	38
8	202
9	35,1
10	109
11	230
12	261
13	62
14	

<i>Columna</i>	<i>Valor RPAT [Ω]</i>
15	91
16	
17	
18	70
1 (TORRE)	66
2 (TORRE)	
3 (TORRE)	68
4 (TORRE)	207
5 (TORRE)	
6 (TORRE)	109,1
7 (TORRE)	
8 (TORRE)	
9 (TORRE)	109
10 (TORRE)	

Tabla N°40

ZONA CENTRO

Plaza Roca:

En el caso de la Plaza Roca se tuvo acceso a todos los conductores de Puesta a Tierra de las columnas de alumbrado, por lo que se realizaron las mediciones en su totalidad.

Condición Climática: Nublado.

Temperatura: 18,5 °C.

Humedad: 72%.

Condición de Suelo: Seco.

Instrumento de Medición: Telurimetro Kyoritsu 4105A.

<i>Columna</i>	<i>Valor RPAT [Ω]</i>
1	30
2	68,2
3	83,4
4	54,7
5	44
6	26,5
7	68,4
8	85,7
9	137,5
10	53,5
11	72,1
12	106
13	136,5
14	54,8

<i>Columna</i>	<i>Valor RPAT [Ω]</i>
15	55
16	130
17	59,5
18	10
19	17,3
20	25,9
21	44,4
22	44,5
23	68
24	85
25	35
26	33,3
27	60,3
28	50,7

Tabla N°41



Plaza Racedo:

En la Plaza Racedo no todas las columnas tenían conexión de Puesta a Tierra por lo que se realizaron las mediciones en las se pudo tener acceso.

Condición Climática: Soleado.

Temperatura: 22,5 °C.

Humedad: 83%.

Condición de Suelo: Seco.

Instrumento de Medición: Telurimetro Kyoritsu 4105A.

Columna	Valor RPAT [Ω]
2	131
12	40
39	47
51	53

Tabla N°42

Plaza Consejo Deliberante:

En la Plaza Consejo Deliberante no todas las columnas tenían conexión de Puesta a Tierra por lo que se realizaron las mediciones en las se pudo tener acceso.

Condición Climática: Soleado.

Temperatura: 22,5 °C.

Humedad: 83%.

Condición de Suelo: Seco.

Instrumento de Medición: Telurimetro Kyoritsu 4105A.

Columna	Valor RPAT [Ω]
4	27,2
5	21,5
9	248
10	12,6
15	106,4
16	290
20	44,7

Tabla N°42



Plaza Emilio Jautz

En la Plaza Emilio Jautz no todas las columnas tenían conexión de Puesta a Tierra por lo que se realizaron las mediciones en las se pudo tener acceso.

Condición Climática: Nublado.

Temperatura: 20,5 °C.

Humedad: 72%.

Condición de Suelo: Seco.

Instrumento de Medición: Telurimetro Kyoritsu 4105A.

<i>Columna</i>	<i>Valor RPAT [Ω]</i>
26	112
27	91
4	67,5
9	58,6
7	38,7
5	39,6
2	30,6

Tabla N°44

ZONA SUDOESTE-NOROESTE

Plaza Mójica:

En el caso de la Plaza Mójica no todas las columnas tenían conexión de Puesta a Tierra por lo que se realizaron las mediciones en las se pudo tener acceso.

Condición Climática: Nublado.

Temperatura: 21 °C.

Humedad: 80%.

Condición de Suelo: Seco.

Instrumento de Medición: Telurimetro Kyoritsu 4105A.

Columna	Valor RPAT [Ω]
7	206
11	101,6

Tabla N°45

ZONA ALBERDI-FÉNIX

Plaza Alberdi:

En el caso de la Plaza Alberdi no todas las columnas tenían conexión de Puesta a Tierra por lo que se realizaron las mediciones en las se pudo tener acceso.

Condición Climática: Nublado.

Temperatura: 17,5 °C.

Humedad: 78%.

Condición de Suelo: Seco.

Instrumento de Medición: Telurimetro Kyoritsu 4105A.

Columna	Valor RPAT [Ω]
1	203
2	166
3	174
4	185
5	148
7	143
8	90
9	167
10	119
12	161
13	248

Columna	Valor RPAT [Ω]
14	135
15	162
16	185
17	231
19	130
24	138
25	103
26	49
27	97
28	110
29	85

Tabla N°46

Cabe mencionar que en ciertas plazas que estaban dentro del plan de mediciones se encontró con que ninguna de las columnas poseía PAT. Entre ellas se pueden nombrar, *Plaza Güemes*, *Plaza Sarmiento* y la *Plaza Carrillo*.

4.4. Análisis de disminución en el consumo de energía generado por el alumbrado Público:

A continuación, se presenta un método para ahorrar energía eléctrica.

Previo a realizar este análisis, se dará una descripción sobre los distintos tipos de luminarias empleadas en nuestra ciudad, pero antes se describirán brevemente algunos conceptos a saber:

IRC= índice de reproducción cromática. Es una medida de la capacidad que una fuente luminosa tiene para reproducir fielmente los colores de varios objetos en comparación con una fuente de luz natural o ideal y oscila en una escala graduada de 0 a 100.

Lámparas	IRC
Incandescentes/halógenas	100
Fluorescentes compactas	85
Vapor de mercurio	49-55
Vapor de sodio baja presión	0

Tabla N°47

Flujo luminoso: Se define como la potencia (W) emitida en forma de radiación luminosa a la que el ojo humano es sensible. Su símbolo es Φ y su unidad es el lumen (lm). A la relación entre watts y lúmenes se le llama equivalente luminoso de la energía y equivale a: 1 watt-luz a 555nm = 683lm. El flujo luminoso se puede entender como la cantidad de luz que emite una fuente de luz en todas las direcciones del espacio.

Intensidad luminosa: Es el flujo luminoso emitido por unidad de ángulo sólido en una dirección concreta. Su símbolo es I y su unidad la candela (cd).

Iluminancia: Se define como el flujo luminoso recibido por una superficie. Su símbolo es E y su unidad es el lux (lx) que equivale a un lm/m².

Eficacia luminosa: la relación existente entre el flujo luminoso (en lúmenes) emitido por una fuente de luz y la potencia (en vatios) W, lo que mide la eficiencia energética de la lámpara.



4.4.1. Luminarias existentes en nuestra ciudad

4.4.1.1. Lámparas de vapor de mercurio

Son lámparas en las que la emisión de radiaciones luminosas se debe a la excitación de mercurio contenidos en tubos de descarga. Existen lámparas de vapor de mercurio de alta presión, de mezcla de halógenos metálicos y de inducción.

4.4.1.2. Lámparas de mercurio de alta presión

Sus componentes fundamentales son:

El tubo de descarga, los electrodos, el gas de relleno y el casquillo. El tiempo de encendido es del orden de los cuatro-cinco minutos y su corriente de arranque puede ser 1.5 a 1.9 veces su corriente nominal. Sus principales ventajas son:

- Eficacia superior a las lámparas incandescentes halógenas, su eficiencia luminosa es de 60 lm/W frente a 20 lm/W de las primeras, para una misma potencia de lámpara.
- Vida útil de aproximadamente 8000 horas, este dato varía dependiendo del fabricante.
- Tiene una buena reproducción de las tonalidades verde, ideal para jardines y áreas verdes.

Como limitaciones se tiene:

- Encendido y reencendido no inmediato.
- Necesidad de sobredimensionar el circuito de alimentación.
- Menor eficacia luminosa frente a otras lámparas de descarga.

4.4.1.3. Lámparas de luz mezcla

Es una lámpara de vapor de mercurio de alta presión con balasto incluido, sus principales ventajas son:

- Vida útil de 6000 horas.
- Acoplo directo a la red.



Sus principales desventajas son:

- Eficacia luminosa frente a otras lámparas de descarga, 30 lm/W.
- Alta influencia de las variaciones de la tensión de la red.
- Encendido y reencendido no inmediato.

4.4.1.4. Lámparas de halogenuros metálicos

La diferencia con las otras de la misma familia es que el tubo de descarga tiene diversos aditivos metálicos, en forma de halógenos; son usadas en interiores, como por ejemplo en salas de venta, escaparates, hoteles, galerías de arte, ferias, etc. En exteriores es recomendable en campos deportivos (sobre todo en aquellos donde se va transmitir por televisión), calles, edificios y monumentos.

Sus principales ventajas son:

- Amplia gama de temperaturas de color (3000 a 6500 K), que permiten su adaptación a diferentes ambientes cromáticos.
- Dimensiones reducidas (tubo de descarga) en las lámparas que no tienen la envoltura de vidrio.
- Alta eficiencia luminosa, hasta 95 lm/W.

Su mayor limitación es:

- Poca vida útil, 2000 a 6000 horas aproximadamente.

4.4.1.5. Lámparas de vapor de sodio

La producción de luz se efectúa como consecuencia de la excitación de átomos de sodio contenidos en el tubo de descarga, existen lámparas de baja y alta presión.

4.4.1.6. Lámparas de vapor de sodio de baja presión

Su principal empleo es en iluminación de vigilancia de grandes espacios exteriores, también se encuentra en autopistas y carreteras fuera de la zona urbana.



Su principal ventaja es:

- Alta eficacia luminosa (200 lm/W).

Entre sus principales desventajas se tienen:

- Rendimiento nulo en color.
- Excesivo volumen de lámpara, lo que dificulta su empleo.
- Apariencia de color cálida.

4.4.1.7. Lámparas de vapor de sodio de alta presión

Su campo de aplicación es muy amplio, con introducción elevada en las aplicaciones del sodio de baja presión y mercurio de alta presión, sustituyendo a estas normalmente. También se le usa en interiores en los que se requieran lámparas de descarga de alta intensidad.

Sus principales ventajas son:

- Tiene un mejor rendimiento del color respecto a las lámparas de baja presión.
- Prolongado tiempo de vida útil, desde 8000 hasta 12000 horas aproximadamente.
- Eficiencia luminosa hasta 125 lm/W.

Sus principales limitaciones son:

- Los valores de IRC no se acercan a los conseguidos por las lámparas de halogenuro metálico.
- Apariencia de color cálida, con una temperatura del color desde 1900 hasta 2200 K aproximadamente, que ofrece una cierta sensación de rechazo psicológico cuando se trata de ofrecer altos valores de iluminancia.



4.4.1.8. Luminarias con tecnología LED:

Con un tamaño de pocos milímetros, los LED ofrecen decisivas ventajas gracias a su avanzada tecnología, que los convierte en una alternativa real a las lámparas convencionales en muchas aplicaciones. Los LED son semiconductores compuestos que convierten la corriente eléctrica directamente en luz, lo cual permite crear diseños creativos para conseguir soluciones luminosas innovadoras con la variedad de colores que irradian y su reducido tamaño.

Ventajas:

- Producen más lúmenes por watt que las lámparas incandescentes, esto es especialmente útil en dispositivos operados a baterías, su eficiencia luminosa llega a 100 lm/W.
- Los LED pueden producir luz de un color específico, sin la necesidad de utilizar filtros adicionales, lo que ahorra peso y los hace más eficientes, así como la actual variación y generación de múltiples colores, basado esto en la tecnología RGB lo cual crea posibilidad de diseños creativos gracias a la gran variedad de colores, medidas compactas y flexibilidad de los módulos.
- Cuando se utilizan en aplicaciones donde se requiere disminuir su potencia, es decir donde se necesite menos intensidad de iluminación, los LED no cambian su color, a diferencia de las luces incandescentes que tienden a tornarse amarillas.
- Los LED **no** se ven afectados por ciclos rápidos de encendido y apagado, a diferencia de las lámparas fluorescentes o de descarga, además no emiten luz ultravioleta ni infrarroja.
- Siendo dispositivos de estado sólido, son muy resistentes a impactos.
- Tienen extremadamente larga vida útil, algunos fabricantes aseguran hasta una caída de 70% de flujo luminoso en 100 000 horas.
- Se iluminan rápidamente, un LED típico puede alcanzar su máximo brillo en algunos microsegundos.
- Pueden ser muy pequeños y las lámparas pueden tener una dirección lo cual facilita su uso en lugares donde el espacio de trabajo es reducido.
- A diferencia de las lámparas fluorescentes, los LED no contienen mercurio.
- Voltaje de trabajo más amplio: Las lámparas tradicionales de sodio trabajan en un rango de voltaje mayor de $\pm 7\%$, lo que reduce la vida y brillo, mientras que las lámparas de LED trabajan con un voltaje de hasta $+20\%$, su vida y brillo se mantienen.

- Larga Vida, hasta 100,000 horas: Utilizándolo por 10 horas diarias, podrían utilizarse hasta por más de 20 años, es aproximadamente 10 veces más que las lámparas tradicionales de sodio y mercurio.
- No contamina la red de Energía. Reduce la pérdida de energía y de transmisión de líneas o ruidos para evitar la contaminación en la red de la interface de alta frecuencia.

4.4.2. Análisis de resultados:

Se compararán las siguientes luminarias:

La situación de iluminación se determina según el informe técnico del Comité Europeo de Normalización CEN/TR 13201-1. Sirve de fundamento para la definición de condiciones para la iluminación de espacios verdes.

A continuación, se procederá brindar los resultados obtenidos de la simulación:

En la figura N°2 y N°3 se muestran dos vistas en 3D de la zona evaluada, dando una mayor idea del lugar sobre el que se trabajó. Cabe resaltar que se trata de un espacio totalmente verde, compuesto por césped, árboles y senderos de grava.



Figura N°2

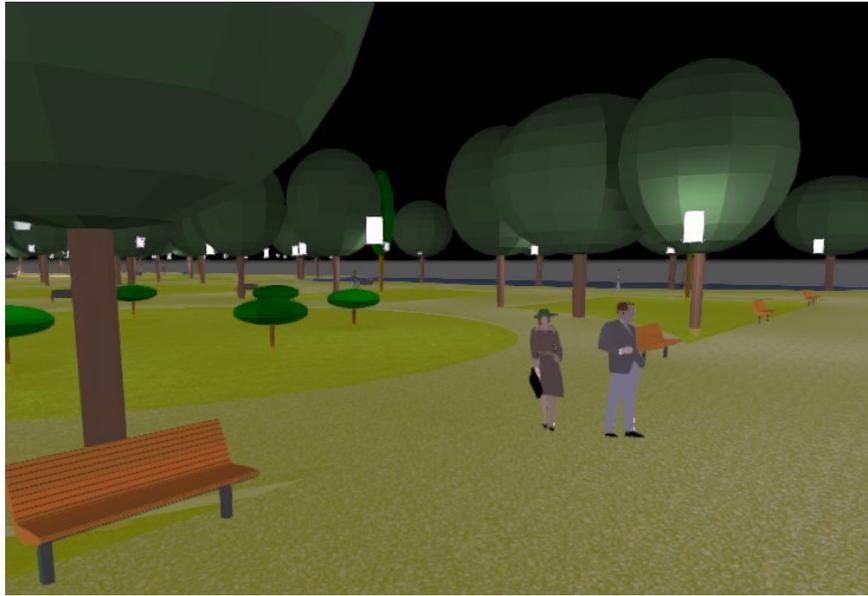


Figura N°3

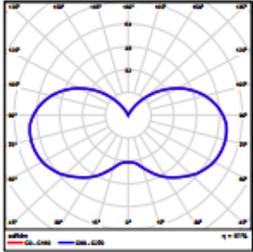
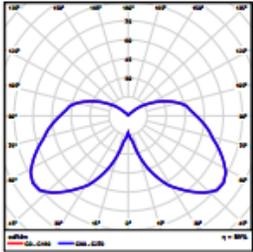
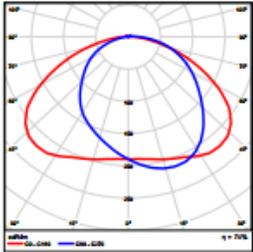
Se muestra a continuación los resultados del análisis utilizando como equipo de iluminación los que se encontraban instalados al momento del relevamiento. En la figura N°4 se muestran los equipos instalados y sus cantidades, todos ellos de mercurio de alta presión.

La suma de potencia instalada hace un total de 37267 [W]

En la figura N°5 se muestran los resultados lumínicos obtenidos en la totalidad de la superficie.

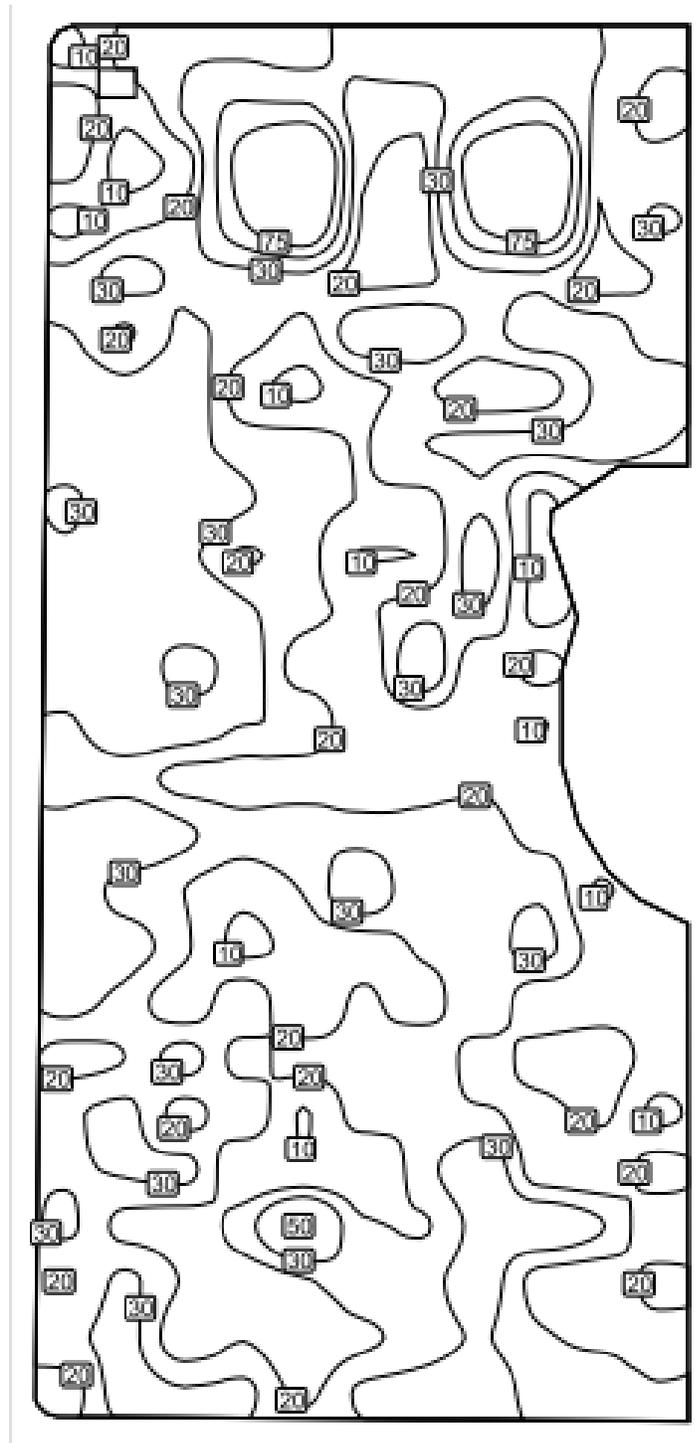
Las líneas en la figura representan zonas de un mismo nivel de intensidad lumínica, permitiendo tener una mayor apreciación de la distribución de esta.

Se puede observar que se tienen 27,3lx de intensidad lumínica media y una relación entre la media y el mínimo valor de intensidad lumínica de 0,23, valor que es más que aceptable para el tipo de espacio analizado.

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
103	<p>ASTZ - RTU17-250-002 Retro 6 Emisión de luz 1 Lámpara: 1xDRL250 E40 250W 13000Lm CCT=3940K Grado de eficacia de funcionamiento: 61.01% Flujo luminoso de lámparas: 13000 lm Flujo luminoso de las luminarias: 7932 lm Potencia: 270.0 W Rendimiento lumínico: 29.4 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xDRL250 E40 250W 13000Lm CCT=3940K: CCT 3940 K, CRI 51</p>		
57	<p>LEIPZIGER LEUCHTEN GMBH 9.898.3066.05 EVA II Emisión de luz 1 Lámpara: 1xHQL 125W Grado de eficacia de funcionamiento: 59.06% Flujo luminoso de lámparas: 6800 lm Flujo luminoso de las luminarias: 4016 lm Potencia: 137.0 W Rendimiento lumínico: 29.3 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1xHQL 125W: CCT 3400 K, CRI 54</p>		
4	<p>MAZINOOR M811400S-with new reflector--Reverse lamp holder 2-A-L Street Lighting Emisión de luz 1 Lámpara: 1xOSRAM 400W Sodium-Elliptical Grado de eficacia de funcionamiento: 74.43% Flujo luminoso de lámparas: 47000 lm Flujo luminoso de las luminarias: 34980 lm Potencia: 412.0 W Rendimiento lumínico: 84.9 lm/W</p> <p>Indicaciones colorimétricas 1x: CCT 3000 K, CRI 100</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

Flujo luminoso total de lámparas: 1914600 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1185828 lm, Potencia total: 37267.0 W, Rendimiento lumínico: 31.8 lm/W

Figura N°4



Escala: 1 : 1250

Intensidad luminica perpendicular (Trama)

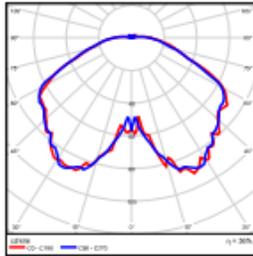
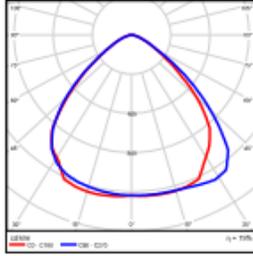
Media (real): 27.3 lx, Min: 6.18 lx, Max: 156 lx, Min./medio: 0.23, Min./máx.: 0.04
Altura: 0.100 m

Figura N°5

Ahora se presenta los resultados del mismo análisis, pero utilizando los equipos LED. Los equipos instalados se muestran en la figura N°6. Todos los equipos tipo farola fueron reemplazados por un mismo elemento, una lámpara de 75W también tipo farola. La columna de 8 metros se reemplazó por un típico artefacto de iluminación de calles en este caso de 178 W como el de la figura N°6

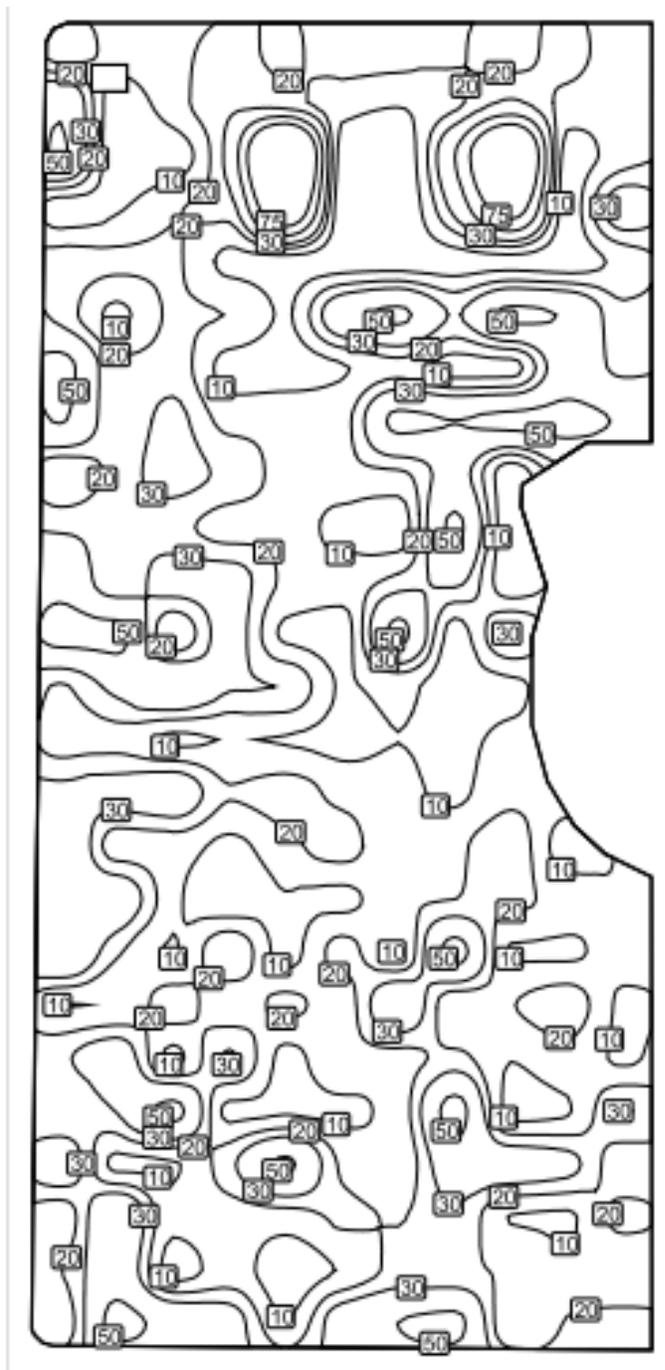
La potencia total instala en este caso es de 12712 W, 25kW menos que en el caso anterior. Es un claro ahorro.

En la figura N°7 se muestran los resultados lumínicos. Se puede observar que el valor de intensidad lumínica media es de 23.2 lx valor muy cercano al original. Con lo que respecta a la relación entre el valor medio y el mínimo se tiene un coeficiente bajo, 0.09, esto se puede atribuir a que a pesar de tener buena intensidad lumínica la tecnología LED su característica de distribución es muy direccionada y delimitada, no crea difusión. Para mejorar esto se debería redistribuir convenientemente las columnas de alumbrado lo cual no entra dentro del alcance de este proyecto.

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
160	Unilamp Co., Ltd. 7222-0-4-906-XX Maranello-Post Top Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED 70W 4000K Grado de eficacia de funcionamiento: 36.42% Flujo luminoso de lámparas: 9950 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3624 lm Potencia: 75.0 W Rendimiento lumínico: 48.3 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED 70W 4000K: CCT 4000 K, CRI 80		
4	Unilamp Co., Ltd. 7771-2-3-862-XX KRONOS - Area Light / Bi-symmetric Single Sided Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED 162W 4000K Grado de eficacia de funcionamiento: 78.60% Flujo luminoso de lámparas: 23160 lm Flujo luminoso de las luminarias: 18205 lm Potencia: 178.0 W Rendimiento lumínico: 102.3 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLED 162W 4000K: CCT 4000 K, CRI 80		

Flujo luminoso total de lámparas: 1684640 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 652660 lm, Potencia total: 12712.0 W, Rendimiento lumínico: 51.3 lm/W

Figura N°6



Escala: 1 : 1250

Intensidad luminica perpendicular (Trama)

Media (real): 23.2 lx, Min: 2.19 lx, Max: 168 lx, Min/medio: 0.09, Min/máx.: 0.01

Altura: 0.100 m

Figura N°7



PPS-SARAVALLI SEBASTIAN NAHUEL



ANEXOS

Archivo Fotográfico de estado del alumbrado público:

Con la intención de registrar ciertos casos especiales en donde las luminarias se encontraban en estado crítico o bien existían graves irregularidades, se pensó esta sección en donde se exhibirán dichos casos.



Sector Parque Sarmiento

Podemos observar en este caso el mal estado de la base material de la columna de alumbrado la cual carece de revoque y pintura, además no existe tapa para el tablero dejando a los conductores expuestos al contacto físico, sumado a una derivación para toma corriente sin protección alguna.

Sector Parque Sarmiento

Aquí se puede ver como la altura de la tierra fue tapando la parte inferior de la luminaria produciendo que esta se picara. También se visualiza la falta de pintura de la columna y el óxido en la tapa.





*Sector Banda Norte
Av. Marcelo T. de Alvear*

Columna de alumbrado con alimentación subterránea tiene una derivación por fuera de la tapa y la columna para proveer energía a otra.

*Sector Banda Norte
Parque de la Costa del Río*

Caso similar al anterior, derivación por fuera de la columna para alimentar el artefacto. Conductores expuestos.





*Sector Banda Norte
Calle Iguazú*

Columna de alumbrado quebrada con sus conductores expuestos.

*Sector Banda Norte
Circunvalación Ruta 36*

Derivación por fuera de la columna al artefacto. Conductores a la vista y sin tapa en el tablero. Columna con rastros de oxido y pésimo estado de pintura.





Sector Centro

Columna de alumbrado fuera de plomo es apuntalada en ambas direcciones con elementos metálicos.



Sector Centro

Tablero sin tapa cerca de parada de colectivos.



Sector Cruce Ruta A005 y Ruta 8

Columna doblada, fuera de plomo, chocada y con base picada. Además posee una derivación desde su tablero con los conductores por fuera de dicha columna para alimentar a otra cercana.

Datos del inventario				Datos del Relevamiento																	
Ubicación del Punto Luminico				ACOMETIDA			COLUMNA					TAPA				PAT			LUMINARIA/TULIPA		
Arteria	Altura	Piq.	Instalación	Tipo	Estado	Estado	Base	Pipeta (Aérea)	Pintura	Obs.	Registra (Asubt)	Medida y Tipo	Sujeción	Obs.	Registra	Estado	Obs.	Registra	Estado	Obs.	
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-1	C	S	CE	.....	.....	.....	B	.....	NO	MC	.....	.....	SI	C	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-2	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	FL	SOMBRERO DAÑADO
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-3	C	S	CE	FP	.....	.....	B	.....	NO	MC	.....	.....	SI	C	.....	SI	FT	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-4	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	TR	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-5	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	SOMBRERO DAÑADO
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-6	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-7	C	S	CE	.....	.....	.....	B	.....	NO	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-8	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-9	C	S	.....	.....	O	.....	B	BASE MUY CORROIDA	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-10	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-11	C	S	.....	.....	O	.....	B	BASE MUY CORROIDA	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	MAL SUJETADA
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-12	C	S	.....	.....	O	.....	B	BASE MUY CORROIDA	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-13	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	FT	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-14	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-15	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	FT	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-16	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	SOMBRERO DAÑADO
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-17	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	SOMBRERO DAÑADO
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-18	C	S	.....	FP	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	SOMBRERO DAÑADO
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-19	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	NO	FL	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-20	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-21	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-22	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-23	C	S	.....	CH	.....	.....	B	.....	SI	MC	FT	.....	NO	NRV	NO PUEDE ACCEDER	NO	FL	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	1-24	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	FT	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	2-1	C	S	CE	.....	.....	.....	B	.....	NO	MC	.....	CONDUCTOR DESCONECTADO	SI	.....	.....	SI	.....	SOMBRERO DAÑADO
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	2-2	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	2-3	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	SOMBRERO DAÑADO
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	2-4	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	TR	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	2-5	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	ROTA	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	2-6	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	.....
Parque Sarmiento SECTOR 21B	0	2-7	C	S	.....	.....	.....	.....	B	.....	SI	MC	.....	.....	SI	.....	.....	SI	.....	SOMBRERO DAÑADO
Relevó SARAVALLI SEBASTIAN																					
Controló																					