



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

DISEÑO | UC

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Diseño

# LAE | Luminaria antivandálica para zonas vulnerables e inseguras

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la  
Pontificia Universidad Católica de Chile para  
optar al título profesional de Diseñador

Autor: Francisca Miranda Sadá  
Profesora guía: Samanta Zeppelin Gallegos

Enero 2021  
Santiago, Chile





## Agradecimientos

A mi familia y amigos por su ayuda en las diferentes etapas de este proyecto. A Pesar de ser un año complicado debido a la pandemia. Agradecer a mi papá especialmente, por haberme introducido en el mundo de la iluminación y apoyado este proyecto desde una perspectiva más técnica.

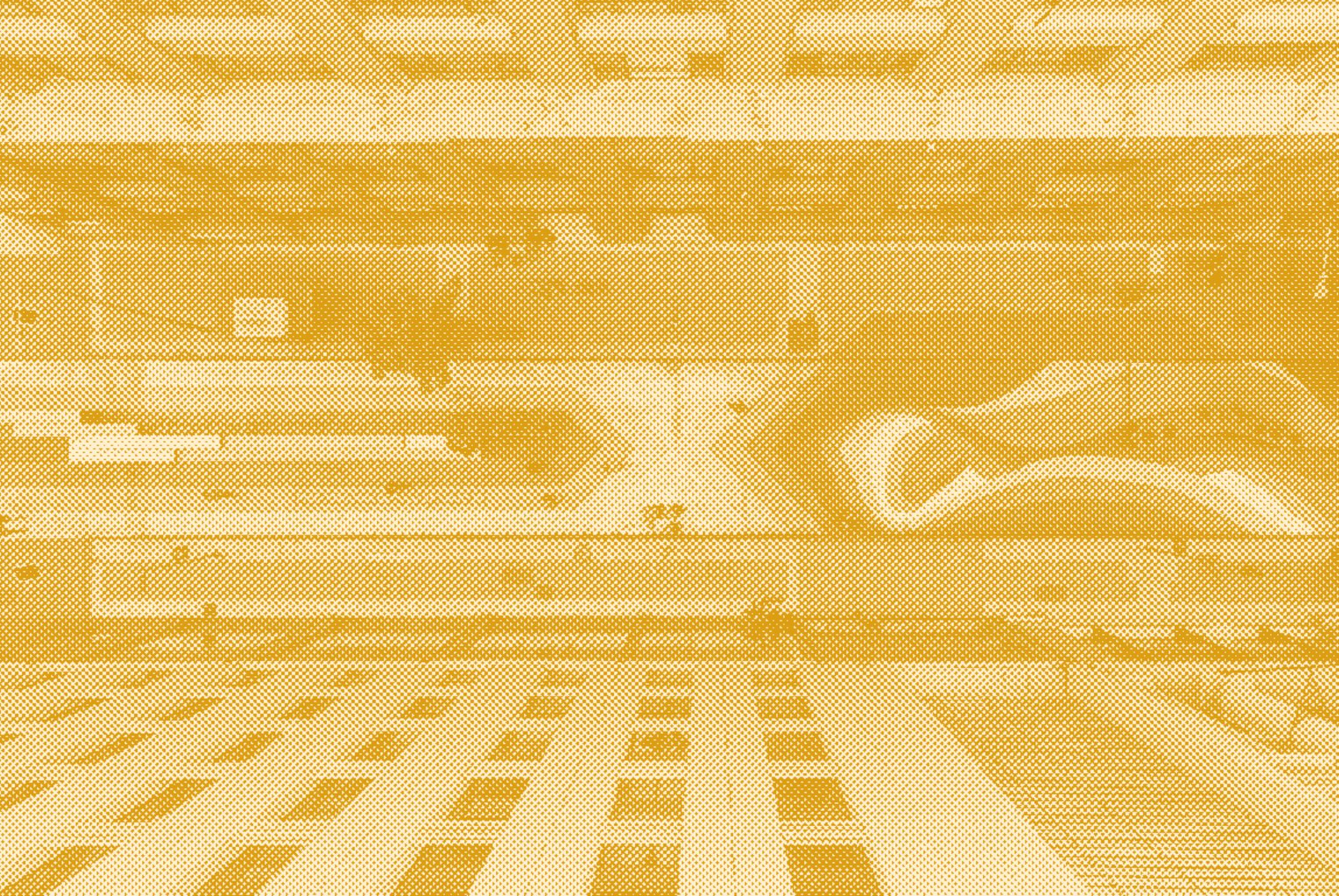
A mi profesora guía Samanta Zeppelin por la paciencia su ayuda para aterrizar y vocalizar este proyecto y por sobre todo el apoyo moral a lo largo de este año.

Y por último a Carolina Ipinza y el equipo de la Corporación Municipal de Renca por la oportunidad de trabajar con ellos y su ayuda en el levantamiento de información para sacar este proyecto adelante.



## Índice

Agradecimientos	1	<b>5. Desarrollo del Producto</b>	41
Motivación personal	2	Conceptos de iluminación	42
<b>1. Introducción</b>	4	Estado del Arte - Estudio de Mercado	45
<b>2. Marco Teórico</b>	6	Retroalimentación y Feedback	47
Conformación de Espacios Inseguros	7	Lámpara	48
La Luz como Experiencia Social	9	Estructura	52
Contexto Local	10	<b>6. Producto</b>	64
Situación Actual	11	Validación	66
Antecedentes del proyecto	13	Prototipo	68
Contexto de Implementación	15	Alteración al Modelo	70
Problemática y Oportunidad de diseño	20	Referentes	71
<b>3. Formulación del Proyecto</b>	21	<b>7. Estrategia de Implementación</b>	72
<b>4. Levantamiento de Información</b>	23	Mapa de Actores	73
Proceso de Seminario	24	Modelo Canvas	74
Metodología	25	<b>8. Conclusión</b>	75
Descripción del Entorno	27	<b>Bibliografía</b>	77
Usuarios	31		
Luminarias existentes	35		
Conclusiones	38		



# 1. INTRODUCCIÓN

## I. INTRODUCCIÓN

*"Más del 40% de nuestras ciudades son espacios públicos. Parques, plazas, calles o paseos, constituyen esos espacios donde experimentamos la interacción social y la vida urbana, por lo que sabemos que de la calidad y la distribución equitativa de los espacios públicos en las ciudades depende en gran medida la percepción de los ciudadanos respecto a la calidad de vida y el valor de los barrios que habitan."*

- (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009)

Cuando hablamos de espacios urbanos, existe una distinción entre lo público y lo privado. El primero se encuentra en una dimensión colectiva, el segundo en una dimensión individual. El proyecto se desarrolla en el ámbito del espacio público, lo que se define como aquellos lugares de libre uso: plazas, parques, veredas, paseos, etc. Espacios donde las personas se pueden desenvolver en el ámbito de lo social y lo recreativo, dimensiones de importancia para los individuos y su comunidad.

Lamentablemente, este tipo de espacios no siempre son aprovechados como debieran, debido a múltiples factores, siendo uno de ellos, la inseguridad que se percibe en su uso cotidiano. Estudios hechos por el Departamento de Análisis Criminal, Carabineros de Chile registra que los robos en la comuna de Santiago son más habituales entre las 20:00 y 23:59 hrs., horario en donde predomina la oscuridad. En otro estudio sobre iluminación urbana y reducción de crimen A review of street lighting evaluations: crime reduction effects, Ken Pease sostiene: "Precisely targeted increases in street lighting generally have crime reduction effects" (Pease, 1999). En un experimento realizado por Aaron Chalfin, Reducing Crime Through Environmental Design "We estimate that the introduction of marginal lighting reduced outdoor nighttime index crimes by approximately 60 percent and, by at least 36 percent, once potential spatial spillovers are accounted for. These findings provide the first evidence that the physical environment of cities and communities is a key determinant of serious crime." (Chalfin, 2019) la instalación de luces en las calles puede conducir a una reducción de hasta un 36% en la tasa de criminalidad en períodos nocturnos y en ambientes al aire libre.

Es así como la iluminación juega un rol clave en cómo las personas habitan los espacios públicos, especialmente en relación a la seguridad: "El problema de la seguridad-inseguridad construye una geografía simbólica que prescribe los usos de la ciudad. El miedo se convierte en operador simbólico que a partir de ciertas creencias modifica el uso de la ciudad" (Ramírez, 2003) La iluminación es crucial para una buena visión nocturna "en la medida en la que se propicie la visibilidad para la vigilancia informal, habrá mayor posibilidad de seguridad." (Jasso, 2015). Una mejor visibilidad le entrega al observador un mayor conocimiento de su entorno. La cantidad lumínica es el factor más influyente en los actos de delincuencia callejera.

Teniendo presentes los anteriores antecedentes, se tomó la locación del Parque Las Palmeras, un parque ubicado en el sector sur de Renca, para el desarrollo del diseño de una luminaria, pues este lugar entra dentro los espacios categorizados por los usuarios como inseguro y abandonado. Además se encuentra en un proceso de levantamiento llevado a cabo por la Corporación Municipal de Renca. Este espacio cumple con las características óptimas para el testeado de un proyecto dentro del ámbito del alumbrado público. El proyecto se diseña y se desarrolla en torno a las necesidades de este espacio, pero está pensado para ser proyectable a otros espacios que cumplan con sus mismas características.

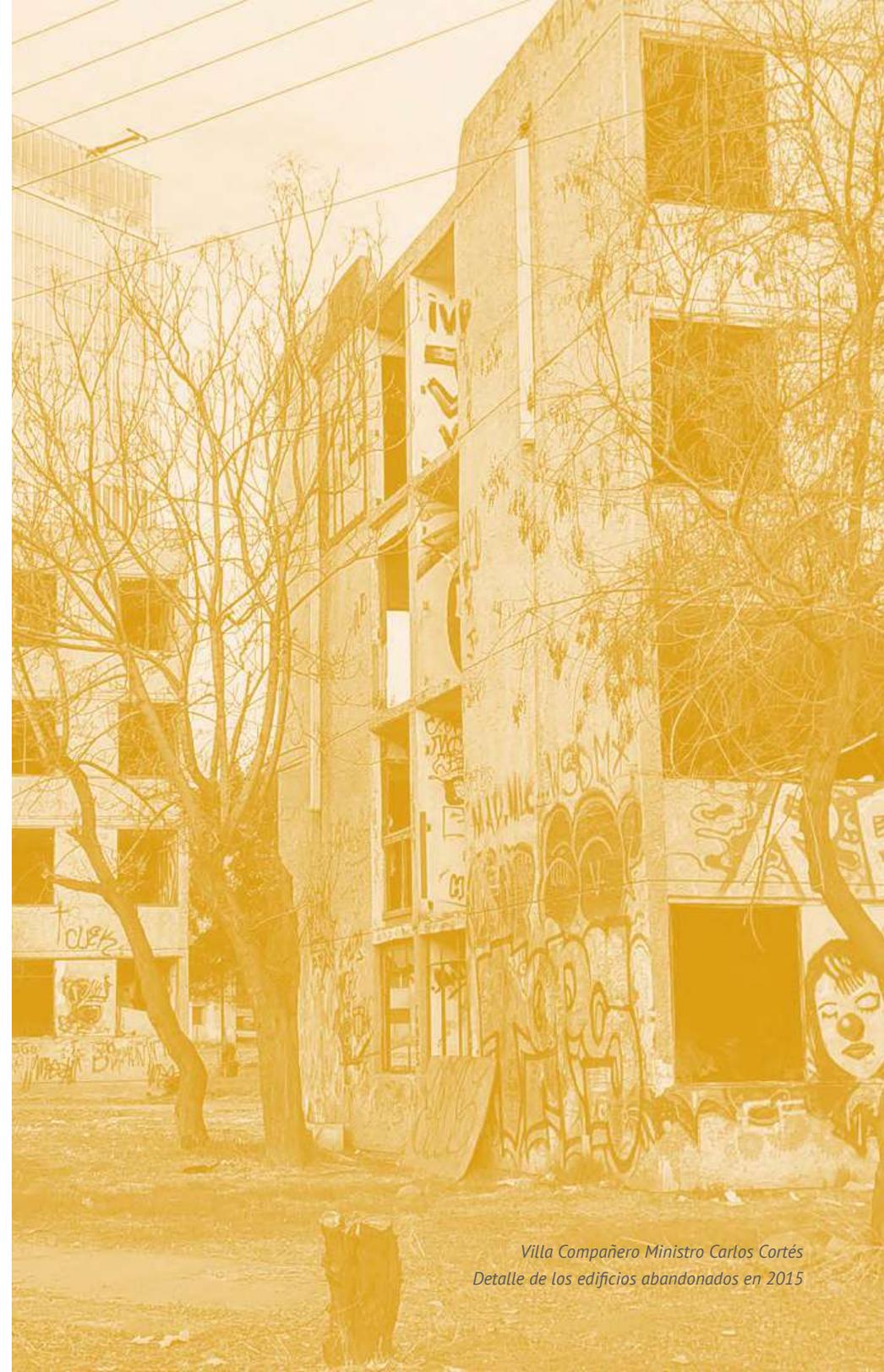


## 2. MARCO TEÓRICO

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Conformación de Espacios Inseguros

La interacción que se genera entre las personas y los espacios comunes, y cómo los habitan, depende de la relación que se tiene con esos lugares. Esta relación depende de múltiples variables, como el desplazamiento, la accesibilidad, los elementos disponibles y otras muchas cosas que se definen en la planificación urbana inicial del espacio. Además, las personas relacionan distintos conceptos a los espacios, que responden a la percepción que se tiene de ellos, y a vivencias pasadas de interacción. A raíz de esto, progresivamente se van clasificando lugares en diferentes categorías, como por ejemplo por el grado de seguridad que se percibe.



*Villa Compañero Ministro Carlos Cortés  
Detalle de los edificios abandonados en 2015*

## 2. MARCO TEÓRICO

*“Los espacios públicos se han fragmentado, convirtiéndose en compartimentos estancos en los que se reproduce la desconexión y el autismo social que tiene lugar a la propia experiencia urbana. Determinados grupos sociales se convierten en usuarios exclusivos de ciertos espacios públicos por la eficacia o falla de las medidas de control: los mecanismos excluyentes de acceso resultan tan eficaces que logran erradicar el acceso de los sospechosos y distintos, o la gestión de estos espacios fracasa en los mecanismos de control y se produce un abandono de ese espacio por otros públicos.”*

- (Ramírez, 2003)

“Algunos espacios públicos que han caído en el abandono por el deterioro y la inseguridad se convierten en lugares peligrosos e inseguros para las personas que viven en las calles aledañas y los evitan, nulifican, y/o rechazan.” (Jasso, 2015) En una encuesta realizada a seis miembros de juntas de vecinos de diferentes comunas de Santiago, se detectaron las principales razones por las que se genera un sentimiento de inseguridad. Predomina la inseguridad nocturna por sobre la diurna; los espacios donde predomina la sensación de inseguridad comparan la desolación, falta de alumbrado público y en algunos casos, suciedad, abandono y poco tránsito. “Hay lugares donde se junta basura, lo cual puede ser peligroso porque refleja abandono. Ese espacio se ve feo, abandonado y da la impresión que nadie se asoma.” sostiene Mónica Pérez miembro de la Junta de Vecinos Comunidad Benito Rebolledo en La Reina. “La sensación de olvido, de que no hay nadie que se preocupe y ocupe por esa propiedad, es propicia para que otros se adueñan de ella, e incluso hagan mal uso, dañándola y vejándola.” (Kelling & Coles, 1996)

Estos lugares de abandono se transforman en circunstancias óptimas para que existan actos ilícitos tales como asaltos, violencia callejera, consumo o tráfico de drogas, así también malas conductas cívicas como botar basura y hacer destrozos. Los más afectados por la existencia de estos espacios son los vecinos que viven próximos a ellos. Muchas veces los municipios intentan levantar y rediseñar estos espacios para que sus usuarios pierdan la desconfianza y miedo que se percibe hacia ellos.

“El espacio público es un lugar donde ciertas actividades se pueden realizar con garantías y otras están prohibidas, justamente para que las primeras puedan tener lugar. Cuando la posibilidad de realizar algunas actividades permitidas no se da por la existencia de peligro o percepción de peligro, el espacio se vuelve presa de los responsables del peligro (asaltantes o fantasmas de asaltantes).” (Segovia & Dascal, 2000)

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.2 La Luz como Experiencia Social

Un estudio hecho en la Universidad Autónoma de Guadalajara el 2016, pone a prueba, la relación entre las emociones y el entorno, en un espacio exterior urbano. El estudio se centra en las percepciones emocionales de los observados, en sus experiencias en diferentes lugares, plazas, zonas peatonales, entre otros. Se plantea cómo la luz es capaz de generar diferentes estados anímicos. Para esto, los usuarios, registraron sus respuestas para los distintos lugares estudiados.

Como resultado de este estudio se obtuvo: "In the images related to the emotion of fear and uncertainty, big areas without lighting or with few lighting points with very low intensity were observed. The images did not provide enough visual information about the urban spaces, such as sidewalks, spatial dimensions according to the participants. The emotion of fear or uncertainty depends on how much visual information is perceived about place. Fear was the chosen emotion when visual information was barely available, whereas uncertainty was chosen when there was slightly more visual information." (Calvillo & Falcón, 2016) La ausencia lumínica, al igual que su intensidad y distribución, influyen en la percepción de seguridad y las relaciones y ac-

tividades sociales. Los espacios correctamente iluminados, proporcionan reconocimiento facial otorgando conformidad a los transeúntes.

La iluminación proporciona un estado de confianza en los habitantes con su entorno y ellos mismos. Cuando un proyecto urbano potencia el encuentro e interacción entre las personas, la iluminación juega un rol trascendental para la prolongación de esta actividad a nivel nocturno. "La inseguridad real o el sentimiento de su amenaza restringe el uso del espacio público y, por lo tanto, su beneficio. La inseguridad es sentida sobre todo durante la noche, en todos los casos, asociándose a la frecuentación por desconocidos." (Segovia & Dasca, 2000) La iluminación incentiva la permanencia en un lugar físico, para facilitar las relaciones humanas de una comunidad urbana.

No basta con que una instalación lumínica cumpla con los requisitos normados o las exigencias del cliente, o con hacer de un escenario urbano un espectáculo. Para hacer de la disponibilidad nocturna y la vida en los lugares iluminados de una ciudad algo mejor, es necesario entender bien la relación entre el espacio y el comportamiento.





## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.3 Contexto Local

Llevado un contexto local, un estudio de 1999 trata la pobreza y exclusión dentro de Santiago, Santiago de Chile. Metropolización, globalización, desigualdad, hecho por Rodríguez y Winchester concluyen dentro de sus observaciones que debe existir una recuperación a nivel cívica del espacio. “El espacio público debe recoger las preferencias e intereses locales de la gente. Pues, aparte de la recuperación de calidad de vida en la metrópolis, lo que está aquí en juego es la restitución de las certidumbres y confianzas básicas de las personas, tanto en su capacidad de creación y vivencias colectivas, como en el sentimiento de pertenencia a un espacio común donde se funda el sentimiento de un nosotros ciudadano.” (Rodríguez & Winchester, 1999)

Un estudio, escrito en 2005 por Olga Segovia, arquitecta de la Universidad de Chile, se trata el tema de los espacios públicos y su aporte en la construcción de identidad social, pertenencia y confianza. “Su propósito es aportar a un debate técnico y político sobre la convivencia urbana, a partir de percepciones y aspiraciones de habitantes y usuarios de dichos espacios” (Segovia & Dasca, 2000). Segovia plantea que la sociedad chilena, descrita por Rodríguez y Winchester, tiene la “necesidad de robustecer aquello que es común”. Se estudian tres casos particulares, que corresponden a espacios públicos, haciendo distinción entre las interacciones de usuarios y residentes aledaños. Parque Forestal y Parque Los Reyes en Santiago y Plaza Los Algarrobos en Calama.

Se hizo una recopilación de opiniones y percepciones de los residentes del entorno y usuarios de estos espacios. Se enfocó en ciertas dimensiones relevantes para el estudio: identidad y sociabilidad, confianza y seguridad, participación y redes, bienestar y valoración personal.

Cabe destacar que estos espacios son de poco uso nocturno, pues dejan de usar usados como espacios recreativos, y comienzan a servir como espacios de desplazamiento de transeúntes. Sobre la confianza que se percibe hacia el lugar esta varía dependiendo de sus usuarios, tomando el ejemplo del Parque Los Reyes, de los malabaristas del parque, el 92% afirma tener confianza frente a los desconocidos que transiten por el parque. Mientras que los residentes, un 40% se siente en confianza con los posibles desconocidos que transitan y el porcentaje restante expresa tener poca o nada frente a las personas que se encuentren allí. Siguiendo con estos usuarios, un 14% de los residentes piensa que en la noche el parque es ocupado por delincuentes.

“Sobre cierto umbral de inseguridad, el espacio público deja de crear el capital social o incluso este disminuye por incentivar actitudes de desconfianza o pasividad. Es decir, la inseguridad en el espacio público no sólo podría llevar a que deje de ser usado, sino a provocar efectos contrarios a los deseados: en lugar de un aumento del capital social, su deterioro.” (Segovia & Dasca, 2000)

## 2. MARCO TEÓRICO

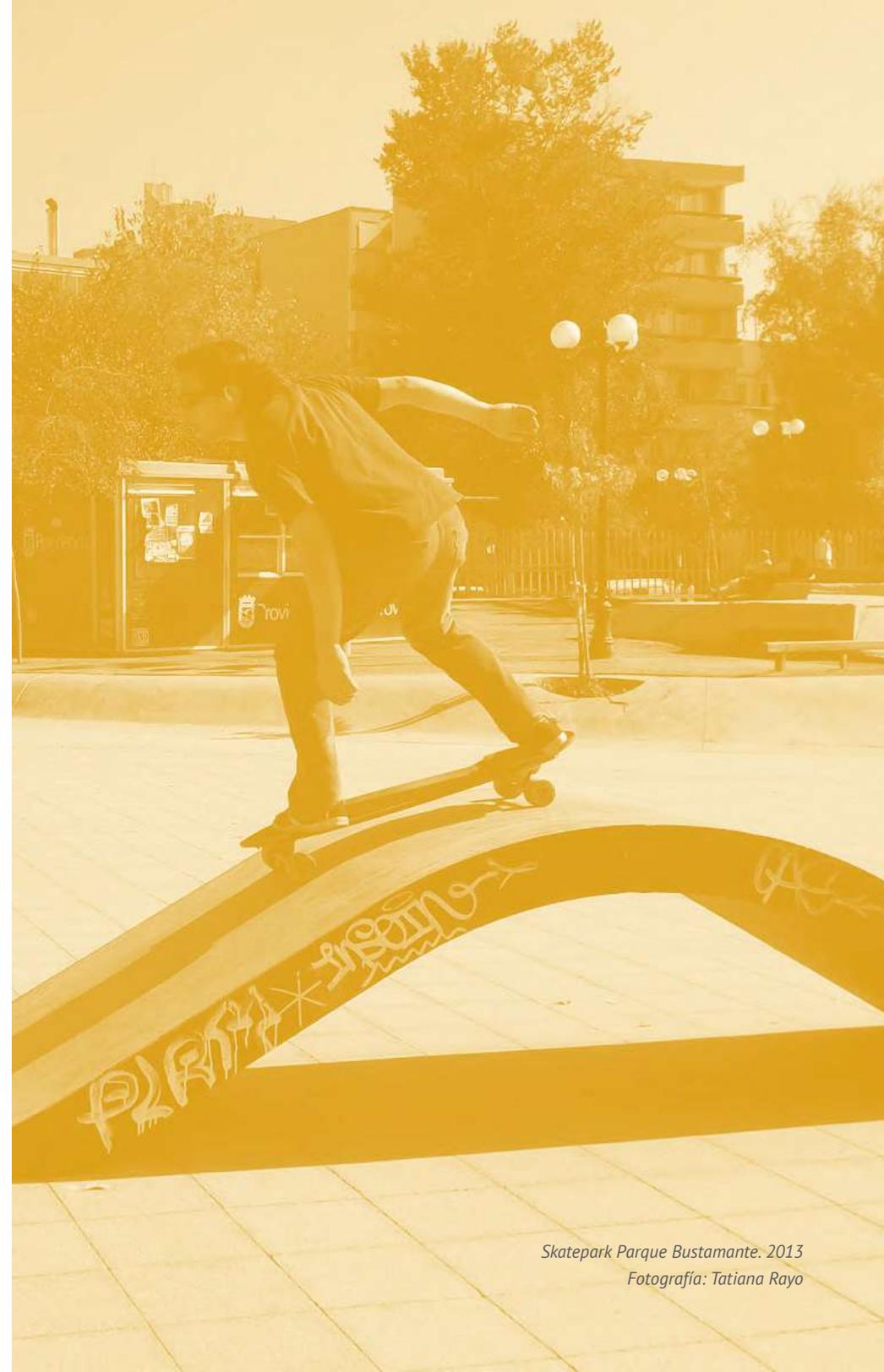
### 2.4 Situación Actual

En cuanto a las soluciones para resolver las inquietudes ciudadanas, en torno a estos espacios abandonados; en una entrevista con Ximena Salazar, Directora Jurídica de la Municipalidad de La Pintana, explica que cuando los espacios son públicos, deben ser administrados por el municipio. En estas comunas más vulnerables “generalmente, no hay recursos para generar proyectos que puedan ser financiados por el Gobierno Central. Existen carteras de proyectos que se presentan a fondos de inversión.” Usualmente estos espacios se van conformando de a poco, quedando fuera de las listas de prioridades urbanas de las municipalidades; finalmente para su mejora, se postula a proyectos de fondos estatales, los cuales son difíciles de conseguir.

Muchas veces se intenta transformar estas áreas en lugares recreativos, plazas, canchas, lugares de descanso entre otros. Lo cual no asegura que estos perduren. “A

veces cuesta que las personas cuiden, hay lugares donde se hacen inversiones, pero las mismas personas hacen un mal uso del espacio.” (Salazar, 2020) No basta sólo con levantar un proyecto y realizarlo, este debe ser fiel a las necesidades de sus usuarios y a la vez, es crucial la participación colaborativa, para que exista la sensación de pertenencia, cuidado y respeto por el espacio.

La existencia de estos problemas, dan cuenta que las instancias para mejorar estos espacios son escasas, y que las soluciones no siempre alcanzan buenos resultados, dado que la percepción de inseguridad que tienen las personas perduran en el tiempo, una vez adquirida. Es aquí donde surge la oportunidad para diseñar un proyecto que sea capaz de levantar un espacio, donde la iluminación juega un rol preponderante para asegurar una percepción de seguridad. Invitando a las personas a hacer uso de estos.



Skatepark Parque Bustamante. 2013  
Fotografía: Tatiana Rayo

## 2. MARCO TEÓRICO

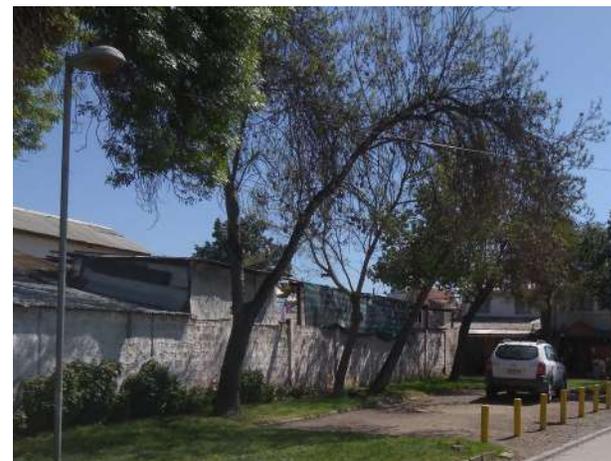
Dentro de la misma encuesta vecinal realizada a las juntas de vecinos, para este trabajo, podemos analizar el caso del sector de Santa Carmen, en la comuna de Maipú. Jorge Barrios, miembro de la junta vecinal, hace mención a un espacio clave en su comunidad: Plaza Purranque, en el cual los vecinos se sienten inseguros. La Plaza Purranque (figura 1 y 2) es un espacio abierto, pues es un espacio público, hoy se encuentra mayormente abandonada. De día se puede transitar por la zona sin problemas, pero de noche la situación es distinta: “transitar por ahí en la noche no es muy aconsejable.” La sensación de desolación y abandono, provocada por la falta de iluminación, ha preocupado constantemente a los vecinos. Hoy esta plaza está iluminada únicamente por un poste central, con una luminaria poco efectiva. La junta de vecinos solicitó a la Municipalidad de Maipú cambiar el dispositivo, pero la respuesta de ellos fue que está aún seguía funcionando, por lo tanto, no procedía su renovación.

En el momento en que se intenta desarrollar proyectos que mejoren la percepción de seguridad hacia los espacios, existe una desinformación a nivel administrativo sobre la importancia y la carga positiva que significa hacer proyectos con buena iluminación.

En una entrevista con Alfonso Abe, arquitecto de la Fundación Mi Parque, donde se dedican a levantar espacios y transformarlos en áreas verdes, se menciona que en general la fundación no considera la iluminación como elemento esencial en los proyectos, sin darle una mayor importancia, cuando en realidad debe ser primordial. Esto debido a una falta de conocimiento sobre su eficacia en términos de seguridad. En estos espacios además de poder generar espacios útiles, (plazas, pasarelas, áreas de juego, equipamiento urbano) es necesario proyectar una iluminación que genere una percepción de seguridad en vecinos y transeúntes. No se trata de más postes, cantidad de luminaria o nivel de iluminancia, se trata de percepción. Donde se logre que la comunidad sienta el espacio como parte de ella y no como un punto muerto.



(Figura 1. Luminaria en Plaza Purranque de noche. 2020)



(Figura 2. Luminaria en Plaza Purranque de día. 2020)

## 2. MARCO TEÓRICO

### ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Existen varios proyectos donde la iluminación ha significado un aporte más allá del ámbito lumínico.

#### Parque infantil - Upsala

Por ejemplo un parque infantil en Upsala, Suecia fue rediseñado con iluminación inteligente. Hubo un aumento en el horario de juego al aire libre gracias a la eficiencia del sistema de iluminación inteligente. Este acto tuvo consecuencias en la salud de los niños quienes llegaban más cansados a sus casas y tenían un mejor sueño.

#### Parquemet

El alumbrado público es un factor indispensable para garantizar seguridad a los ciudadanos, turistas y automovilistas que visitan el parque. Se confió a Fonroche Lighting la instalación de 155 luminarias solares autónomas en el cerro San Cristóbal, cuando la dirección del parque se convirtió en un foco ecológico para preservar el medio ambiente de la zona, por lo cual esta empresa optó por usar equipos sostenibles. Fonroche Lighting refuerza la seguridad de peatones y automovilistas las 365 noches del año. El alumbrado solar instalado aumenta la confianza al transitar a automovilistas, ciclistas y peatones que frecuentan la calle Pedro Bannen. Entre los atractivos turísticos del sector, esta avenida lleva al Mirador del Hundimiento, el cual cuenta con vistas panorámicas espectaculares y atraen montones de turistas durante todo el año, por lo que la seguridad al transitar es esencial para que los usuarios se sientan seguros y puedan disfrutar y recomendar el Parquemet.



#### Parque Escrivá de Balaguer - Vitacura

La instalación de iluminación Inteligente Owlet en el parque Escrivá de Balaguer tiene como objetivos crear espacios adecuados y armónicos de diseño de iluminación, considerando el ahorro de energía y al mismo tiempo poder generar visibilidad óptima para el sector, además de mejorar la percepción de seguridad para peatones, ciclistas y conductores. Estas luminarias se encienden, apagan o regulan su intensidad en la medida que sean programadas y controladas a través de un dispositivo móvil, así, impide desperdiciar energía en espacios públicos con luminarias en plena potencia. Se instalaron a lo largo del parque para generar un proyecto que permitiera coherencia estética entre la luminaria y el entorno, aumentara la seguridad y promoviera el ahorro de electricidad gracias a la eficiencia energética.

## 2. MARCO TEÓRICO

### ANTECEDENTES DEL PROYECTO



#### **Túnel Kennedy y Nudo Vespucio**

El proyecto Túnel Kennedy y Nudo Vespucio, entre la ex Rotonda Pérez Zujovic y Américo Vespucio, se transformó en uno de los proyectos más grandes en programas de infraestructura vial del sector oriente de Santiago. Se logró la recuperación de áreas verdes y con ello ciertos espacios se transformaron en explanadas de pasto que quedaban en las penumbras. Para habilitar estos espacios y acompañar senderos, se iluminó con tecnología LED. Se instalaron luminarias Schröder con tecnología belga, para una óptima eficiencia energética.

“Los senderos peatonales ahora evitan que las personas convivan con los ciclistas en la penumbra, como ocurría hasta hace poco, con el riesgo de producirse accidentes. A ello, se agregó una zona dura que también se iluminó con tecnología LED, misma que permitió visibilizar los atractivos de esa zona, invitando a que las personas usen estos espacios para transitar entre Vespucio y Alonso de Córdoba; y Avenida Kennedy.”

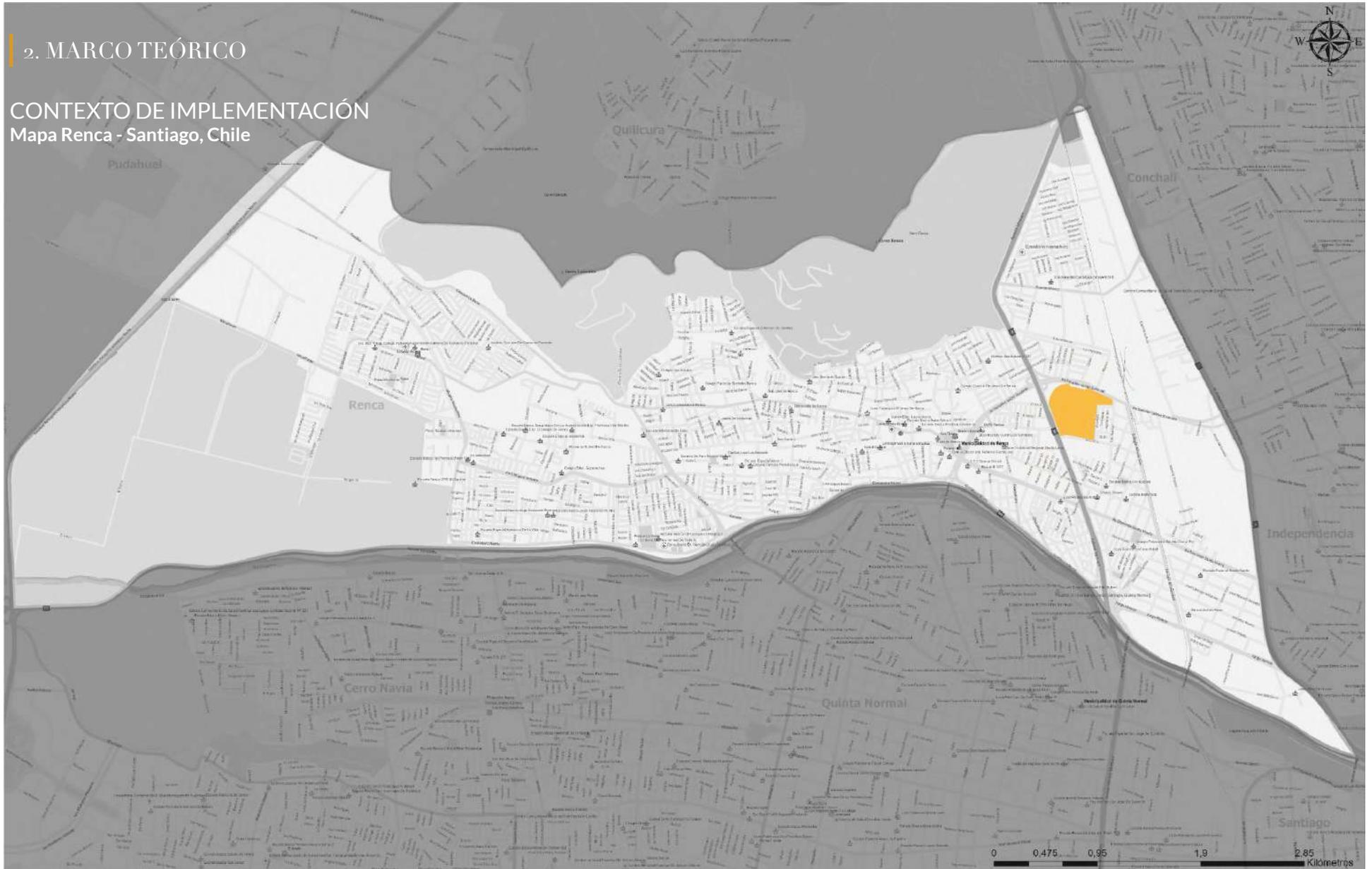


#### **Parque Forestal**

El 2018 la municipalidad de Santiago impulsó un proyecto en el sector del barrio patrimonial aledaño al Parque Forestal y éste incluido. Los proyectos incluyeron el recambio de 86 luminarias ornamentales del parque y la instalación de 17 postes de iluminación vial, todos con tecnología led y de eficiencia energética. Esto además se transformó en una medida antivandalica pues se reemplazaron las pantallas de vidrio (globo) por unas de policarbonato. Polímeros Kamax importados desde Italia.

## 2. MARCO TEÓRICO

### CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN Mapa Renca - Santiago, Chile



Parque Las Palmeras

## 2. MARCO TEÓRICO

### CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN Parque Las Palmeras - Renca, Santiago

Para llevar a cabo este proyecto y poner a prueba la solución planteada frente la problemática detectada, se trabajará en el Parque Las Palmeras, localizado en la comuna de Renca. Si bien cada espacio tiene actores, necesidades y condiciones diferentes este proyecto pretende ser extrapolable a lugares con circunstancias similares y solucionables mediante la misma metodología.

#### Historia

El Parque Las Palmeras, ubicado en la zona nororiente de la comuna de Renca, en la Unidad Vecinal 47, específicamente en la intersección de la Autopista Central con Avenida Dorsal; antes de ser un área verde, su terreno correspondía a la Viña del Carmen, donde se ubicaba una casa patrimonial, propiedad de la familia Retamal. Con el paso del tiempo esta área se fue deteriorando y fue utilizado como pozos de áridos, rípios, relleno de escombros y campamentos. Debido a esto el terreno no cumplía con los estándares adecuados para ser un proyecto de vivienda social ni obras comerciales. En el año 1985, el Servicio de Vivienda y Urbanización Metropolitano (SERVIU) le entregó a la I. Municipalidad de Renca 17 hectáreas de terreno en comodato por 50 años, lo que actualmente se conoce como Parque Las Palmeras.

#### Situación Actual

El Parque Las Palmeras cumple con las características planteadas de los espacios abandonados que han caído en malas costumbres, transformándose en espacios inseguros para la comunidad. Hoy en día el Parque Las Palmeras se encuentra deteriorado por el mal uso y poco cuidado que se le dedica. Está abandonado y destruido por la misma comunidad, dominado por la delincuencia y la violencia. El



*Parque Las Palmeras, Renca, 2020*

parque perdió por completo su finalidad inicial, de ser un lugar de encuentro y cultura, un espacio para incentivar el deporte en la comunidad. Este terreno pasó de ser el patio de Renca al basural de la comuna.

Las condiciones del Parque son críticas, el nivel de desconfianza de los usuarios y vecinos se ha hecho cada vez más evidente, y se ha transformado en un punto de interés para la municipalidad. Lograr levantar este espacio y retomar su fin inicial lograría un gran impacto para la comunidad de Renca, pues este representa uno de los parques más importantes de la comuna.

## 2. MARCO TEÓRICO

CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN  
Parque Las Palmeras - Renca, Santiago



*Parque Las Palmeras, Renca  
Proyectado y construido en la década de los 80*

## 2. MARCO TEÓRICO

### CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN Parque Las Palmeras - Renca, Santiago

#### Corporación Municipal de Renca

Este proyecto se hará en conjunto con el departamento de Infraestructura de la Corporación Municipal de Renca. Actualmente se está desarrollando un plan maestro que consta en la recuperación ciudadana del Parque Las Palmeras. El proyecto es liderado por Carolina Ipinza, quien trabaja en un rediseño del espacio en conjunto con Fundación Mi Parque, quienes comenzaron el 2019 con la recopilación de información. Éste proyecto espera diseñar una luminaria que signifique un beneficio en ámbitos económicos, de seguridad e impacto medioambiental.

La Corporación Municipal de Renca es una organización gubernamental sin fines de lucro, la cual funciona como una entidad aparte de la municipalidad y cumple funciones de gestión en diferentes áreas. Hemos trabajado previamente con la Corporación en el área de Jardines Infantiles y Sala Cuna, desarrollando trabajos gráficos y de servicio.

Nos contactamos con la Corporación donde les planteé mi problemática y ellos respondieron con el desarrollo de un proyecto en el cual podía participar.

Hoy el proyecto ha pasado a manos de Carolina Ipinza, Directora del Departamento de Infraestructura. “El Departamento de Infraestructura es una unidad encargada de la infraestructura escolar y de educación de la comuna. Comprende tanto desarrollar e implementar nuevos proyectos de edificación, como las mejoras en la planta física de los establecimientos ya existentes.”

El proyecto no se encuentra con fondos para llevarse a cabo en su totalidad. Por lo que este debe ser trabajado paulatinamente y de manera segmentada. La iluminación de la propuesta de rediseño del parque, se ha planteado secundariamente, frente al proyecto madre y no se han hecho los estudios pertinentes para asegurar su buen uso.

#### Plan Maestro

la Ilustre Municipalidad de Renca ha decidido implementar un proyecto que mejore las condiciones de estas 17 hectáreas, que logre mejorar su rol y generar un impacto en sus habitantes, dentro de los objetivos del proyecto podemos mencionar:

- Parque comunal/parque barrial: Generar un equipamiento a escala barrial durante todo el día. Simultáneamente tener equipamiento en el interior del parque, capaz de recibir grandes multitudes, aspirando a la diversidad de usuarios y programas.
- Parque seguro y accesible: Reorganizar los accesos, las circulaciones y el cierre perimetral, para lograr un espacio más controlado y ordenado, sin perder el carácter natural y orgánico del Parque.
- Parque deportivo: Sumar equipamientos deportivo múltiple, enfocado en aumentar la diversidad de usuarios y horarios de uso. Generando una plataforma deportiva para los vecinos de Renca y el resto de la ciudad.
- Parque para todos, todos los días: Darle vida al Parque a través de la incorporación de nuevos usos en distintos horarios, que convoquen a usuarios diversos.
- Parque amigable con el medio ambiente: Potenciar y mejorar las características naturales del Parque Las Palmeras, incorporando criterios de sustentabilidad ecológica, física y social, a través de un conjunto de iniciativas que invite a la comunidad a ser parte de esta renovación.

## 2. MARCO TEÓRICO

### CONTEXTO DE IMPLEMENTACIÓN Parque Las Palmeras - Plan Maestro



(Figura 3: Fundación Mi Parque, 2019)

## 2. MARCO TEÓRICO

### PROBLEMÁTICA Y OPORTUNIDAD DE DISEÑO

Podemos concluir que existen algunos espacios que, al quedar fuera de las planificaciones urbanas, permanecen en el olvido, como también, espacios que se diseñaron con un propósito, pero debido a circunstancias externas estos caen en el abandono, la deterioridad, la falta de recursos (por ejemplo mantenimiento de luminarias) y por ende delincuencia. Poco a poco, la delincuencia se apropia de estos lugares como pasarelas, veredas, plazas, terrenos baldíos y áreas bajo autopistas, entre otros, y los transeúntes y vecinos se alejan de ellos por la pérdida de confianza y seguridad. Estos lugares “perdidos” podemos encontrarlos mayoritariamente en comunas de bajos recursos donde las condiciones para rescatar y levantarlos no siempre son las esperadas.

La iluminación es un factor importante en cuanto a la reducción de inseguridad que se concibe en el espacio urbano. Existen espacios dentro de las ciudades que se pierden en el abandono y la delincuencia, de la misma forma existe la necesidad cívica de recuperarlos. La iluminación juega un rol clave en la revitalización de estos lugares.

Existe una desinformación en cuanto a los alcances y avances que existen hoy en ámbitos lumínicos. Además del

difícil acceso que muchos sectores de bajos recursos tienen para acceder a la iluminación urbana. Son justo estos espacios los que necesitan buenos proyectos lumínicos, pues al ser lugares vulnerables suelen caer en la delincuencia y traer inseguridad a sus usuarios.

Al analizar casos de estudio, como lo es el Parque las Palmeras, veremos más adelante que por mucho que se haga una instalación de luminarias, esto no asegura que sean eficientes. Una instalación lumínica hoy significa un alto costo para el municipio, las comunas de bajos recursos deben postular proyectos para instalar las luminarias pues no cuentan con fondos propios para hacerlo. Muchas veces las luminarias sufren actos vandálicos, y su mantención y reparación significa un costo aún mayor.

Es aquí donde surge la oportunidad de diseñar una luminaria, que si bien pueda cumplir con las normativas legales, signifique además un aporte en ámbitos de seguridad y bajo costo para los municipios y cuente con una instalación y mantención poco compleja que no signifique un costo adicional muy grande. Y también, sea apta para zonas inseguras donde se cometen actos anti vandálicos.



### 3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO





## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### PROCESO DE SEMINARIO

El proceso de seminario constó de dos grandes etapas, las cuales marcaron el inicio del levantamiento de información para comenzar este proyecto. Primero una etapa de identificación y comprensión de la temática, seguido de una etapa de definición y focalización del proyecto.

#### **Identificación y comprensión**

- Esta etapa consiste en la identificación a través de una investigación y estudio del espacio de trabajo seleccionado para detectar la problemática y cómo surge una oportunidad de diseño.
- Investigación para respaldar y sustentar la solución planteada.
- Revisión bibliográfica y búsqueda de antecedentes.
- Entrevista con Ximena Salazar directora jurídica de la municipalidad de La Pintana.
- Seis encuestas a miembros de juntas de vecinos de diferentes comunas.

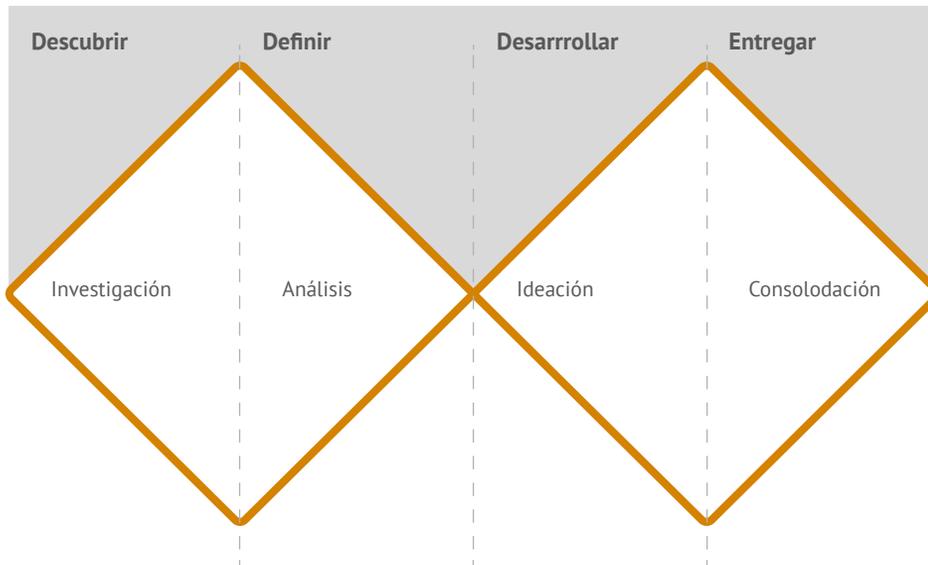
#### **Definición y focalización**

- Definición de contexto de implementación y bajada de información para llevar la problemática a un espacio óptimo. Se contactó con organizaciones y municipios que se encontraran en proceso de levantamiento de espacios abandonados, en donde se pudiese desarrollar un proyecto lumínico.
- Trabajo colaborativo para levantamiento de información con Alfonso Abe de Fundación Mi Parque.
- Reuniones remotas con Carolina Ipinza para definición del espacio de trabajo, condiciones actuales y necesidades del municipio.

A partir de esta información y como corresponde al proceso de seminario se diseñó una metodología de trabajo. Sin embargo, esta sufrió modificaciones a lo largo del proceso de título. El proyecto en la etapa de seminario estaba pensado para realizar una propuesta de iluminación para un sector determinado del Parque Las Palmeras. Posterior al levantamiento de información y trabajo en terreno, se comenzó un proceso de estudio de mercado para explorar las luminarias existentes, fue aquí donde el proyecto tomó un giro hacia el diseño de una luminaria al no encontrar en el mercado luminarias que se adecuaron a las necesidades del proyecto.

## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### METODOLOGÍA



Para la metodología se definieron cuatro etapas que pueden observarse en diagramas con el modelo del doble diamante de Design Council.

En la primera etapa de investigación se pretende identificar y comprender a los usuarios y el entorno donde interactúan. Es necesario implementar técnicas de Design Thinking, "Empatizar" donde se realiza una comprensión de las necesidades de los usuarios implicados y su desarrollo en el entorno. A través de un estudio etnográfico se levantará información respecto al caso de estudio usando estrategias de investigación y observación. Se usarán herramientas tales como el trazado de senda, mapa de actividades, conteo de personas y entrevistas.

Una segunda etapa consta de la bajada de información recuperada. Dimensionar y ordenar la información jerarquizando y filtrando datos recolectados, para analizar y sacar conclusiones que influirán en la toma de decisiones a lo largo del proyecto. Se registra con uso de tablas, gráficos mapas, flujogramas etc.

En la tercera etapa nos encontramos con el desarrollo de la propuesta. Se contará con el apoyo de expertos, se realizarán sesiones de presentación vía zoom, para recibir el feedback correspondiente, validar las ideas y corregir la luminaria.

A grandes rasgos podría clasificarse esta etapa en tres procesos, en su inicio el estudio y análisis de cómo resolver las necesidades planteadas en la etapa anterior. Segundo, un proceso de prototipado, ensayo y error. Y tercero, terminar con el diseño del producto final.

Por último, la realización de la ficha técnica del producto finalizado. Se presentó a diferentes funcionarios quienes se encargan o trabajan en el departamento de obras públicas en diferentes municipios para validar y recibir apoyo frente al proyecto. Junto con eso, sigue la creación de un mapa de actores y modelo canvas.

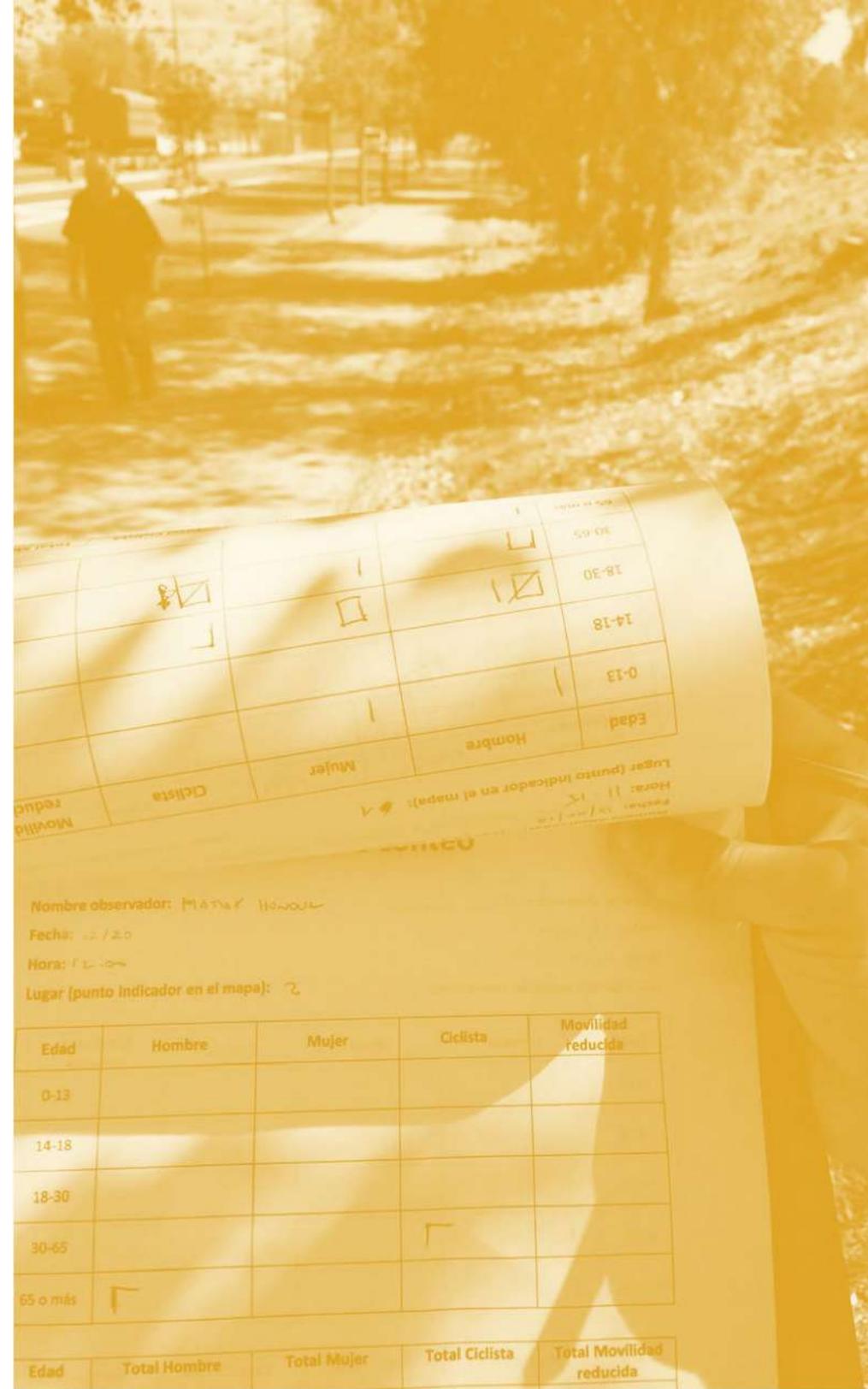
## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### METODOLOGÍA

#### Metodología Jan Gehl

Para un mayor y mejor entendimiento del espacio objetivo a partir del cual se busca diseñar el producto, se utilizó la metodología propuesta por la oficina danesa de Jean Gehl. Esta metodología es actualmente utilizada por el MINVU para estudiar los espacios desde distintas aristas que se consideran relevantes para levantar información respecto a cómo las personas hacen uso de espacios públicos. Así, logran sustentar el diseño del producto en los futuros usuarios, considerando su relevancia al momento de la toma de decisiones: "En este sentido, se plantea que observar, medir y documentar la vida pública es el punto de partida para humanizar el entorno urbano." (Fundación mi parque). Siguiendo esta metodología se llevó a cabo un mapeo de senda y un mapeo de actividades, para posteriormente estudiar al usuario tipo.

Para aplicar esta metodología, el parque se dividió en tres zonas de observación: zona norte, zona sur, y zona oriente. Cada zona fue observada por tres participantes quienes se dividieron los roles para los distintos mapeos. Las observaciones se realizaron desde las 8:00 hasta las 18:00 hrs. Los días sábado 29 de agosto y miércoles 2 de septiembre.



Nombre observador: María Hovora  
Fecha: 02/20  
Hora: 12:00  
Lugar (punto indicador en el mapa): 2

Edad	Hombre	Mujer	Ciclista	Movilidad reducida
0-13				
14-18				
18-30				
30-65			<input type="checkbox"/>	
65 o más	<input type="checkbox"/>			
Edad	Total Hombre	Total Mujer	Total Ciclista	Total Movilidad reducida

## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Registro de tres horarios día sábado:



#### 1. Trazado de Senda

El trazado de senda se utiliza para entender cuántas personas se mueven por un espacio, y así comprender cómo las personas van conformando los senderos que se utilizan de forma repetitiva. Para el trazado de senda se realizaron observaciones en horarios de mañana (9:00 - 9:50); mediodía (12:00 - 12:50) y tarde (5:00 - 15:50); en días de semana y en día de fin de semana, considerando así todos los escenarios posibles.

A partir de las observaciones se fueron dibujando los senderos de cada persona en un mapa, y así determinar cuáles son los senderos más transitados y construir caminos, para poder crear un proyecto de luminaria basado y sustentado en esta información.

Si bien el parque cuenta con senderos, los usuarios suelen crear sus propios caminos muchas veces para acortar el camino. Varios usuarios se encontraban de paso, el parque se transforma en un medio para cruzar desde el sector poniente hacia la zona residencial del sector de Los Acacios, sector oriente frente al parque.

Trazados correspondientes al día sábado 29 de agosto

— 09:00 - 09:50

— 12:00 - 12:50

— 15:00 - 15:50

(Figura 5: Mapa trazado de senda. 2020)

## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

#### 2. Mapa de actividades

“Permite documentar la ubicación de personas que permanecen en el espacio público, y las actividades que están realizando.” (MINVU, 2017)

El mapa de actividades consiste en marcar éstas y clasificar en qué categoría de actividad pertenece cada una, para así tener una visión general respecto a cuáles son y a qué tipo corresponden las actividades en las que las personas participan. Gracias a esto se logra entender cómo y para qué la gente utiliza el espacio público en cuestión.

Siguiendo la metodología de Jan Gehl, el MINVU categorizó diferentes actividades comunes y propias del espacio público. Este análisis estudia las actividades que ocurren dentro del parque pero además las relaciona con actividades que suceden en el exterior. Podemos ver a continuación una tabla con el desglose de cada acción (figura 6).

Símbolo	Actividad	Incluye a Personas que estén:
T	Esperando Transporte	Esperando Transporte Público o Taxi
□	Comercial	Vendiendo o comprando bebidas, comidas, productos
△	Cultural	Tocando música, actores, grupos de danza u otros artistas que estén realizando presentaciones públicas y también a las personas
○	Física	Haciendo ejercicio o realizando algún tipo de deporte. Excluye a personas que estén atravesando el espacio trotando o en bicicleta sin permanecer en él.
*	Cívica	Trabajando en funciones de seguridad, mantenimiento o limpieza
○	Niños Jugando	Jugando con o sin equipamiento para ello
X	De pie - general	Esperando de pie, no asociada a ninguna de las categorías anteriores
X <sub>b</sub>	Sentado en banco - general	Sentadas en mobiliario público no asociada a ninguna de las categorías anteriores.
X <sub>s</sub>	Sentado en asiento secundario - general	
+	Acostado general	Acostados en el espacio, no asociados a ninguna categoría anterior

(Figura 6: Tabla de Actividades. 2020)

## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

#### 2. Mapa de actividades

Registro de tres horarios día sábado:

Mapa de actividades correspondientes al día sábado 29 de agosto

- 09:00 - 09:50
- 12:00 - 12:50
- 15:00 - 15:50

Símbolo	Actividad
T	Esperando Transporte
□	Comercial
△	Cultural
○	Física
*	Cívica
○	Niños Jugando
X	De pie - general
X <sub>b</sub>	Sentado en banco - general
X <sub>s</sub>	Sentado en asiento secundario - general
+	Acostado general



(Figura 7: Mapa de actividades . 2020)

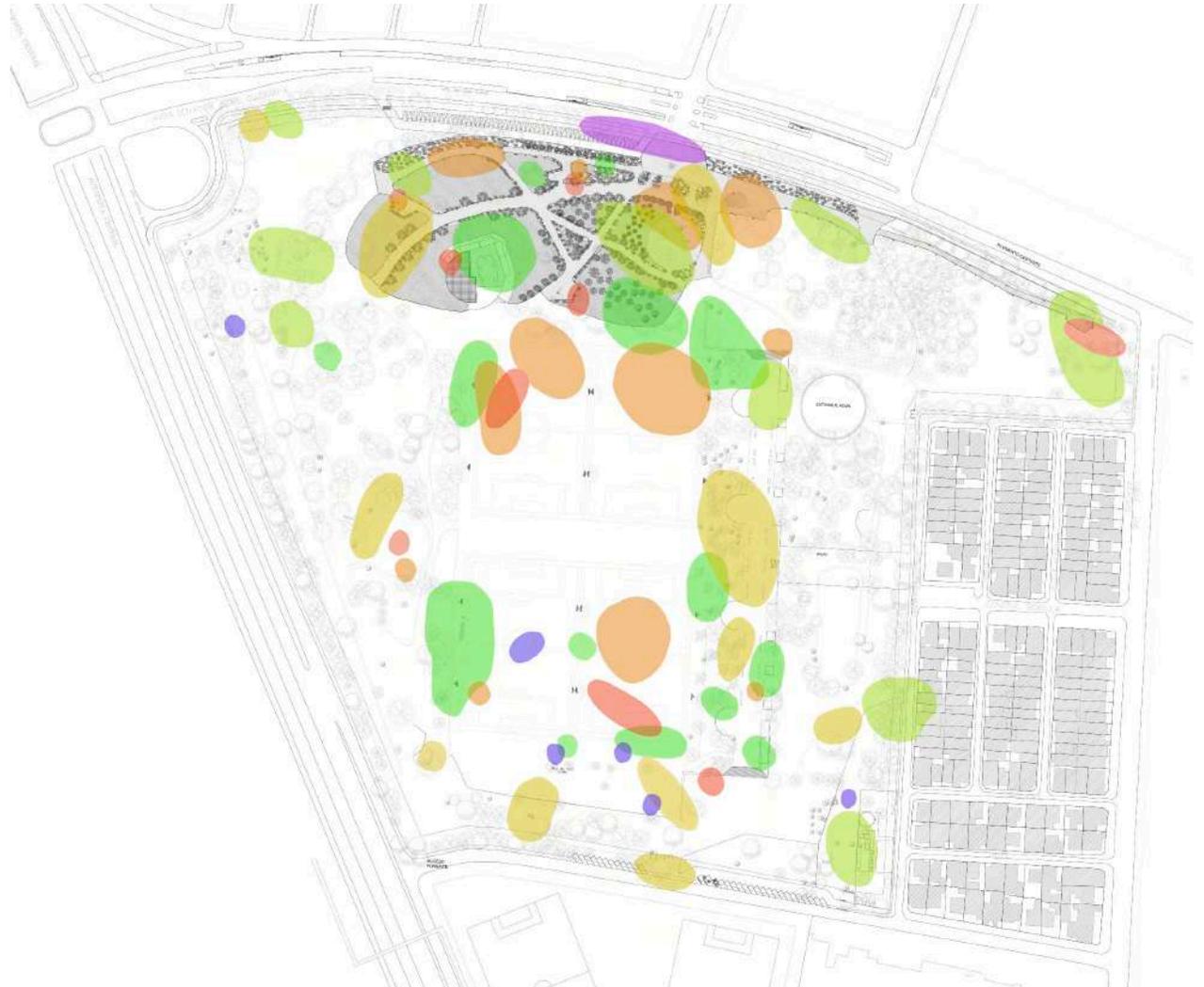
## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

#### 2. Mapa de actividades

A partir de las marcas registradas se diagramó la información en machas de distintos colores y tamaños representando la densidad de la actividad realizada.

Gracias al mapeo de actividades se llegó a la conclusión de que predominan actividades deportivas, como fútbol y corrida, especialmente en el centro y alrededor de la cancha, correspondiente a las zonas del mapa marcadas con naranja. Por otro lado, se detectó una gran presencia de niños jugando en sector norte y cancha, correspondientes a las zonas del mapa marcadas con rojo. Finalmente, hay una distribución equitativa de personas sentadas, a pesar de la falta de asientos alrededor de las canchas correspondientes a las zonas del mapa marcadas con verde. Hay una gran cantidad de gente que dedica tiempo al descanso en distintos sectores del parque.



(Figura 8: Mapa de actividades, densidad. 2020)

## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### USUARIOS

Según encuestas y entrevistas, a usuarios y vecinos, realizadas el año 2019 por la municipalidad, se destaca una falta de uso del parque en horarios de poca luz. Grupos de actores que usan el parque con fines deportivos, plantean muchas veces que es peligroso realizar actividades sin compañía. Para hacerlo solos deben acudir a otro parque que les entrega una percepción de mayor seguridad. Por lo mismo, prefieren no hacer uso del parque en horarios de poca luz natural. También, se registró como los vecinos del sector de Los Acacios, sector oriente frente al parque, hacen uso de un tramo que cruza el parque para dirigirse a sus casas desde los paraderos ubicados en la Av. Apóstol Santiago. Alrededor de las 19:00 y 20:00 hrs. los vecinos prefieren darle la vuelta al parque por falta de seguridad.

Podemos observar como la confianza frente a este espacio público no es uniforme según su horario, esto debido a que la falta de luz fomenta la percepción de inseguridad, la cual se vinculó con la falta de reconocimiento facial y visibilidad uniforme en el

espacio, sumando a la desconfianza construida alrededor de este espacio debido a su historial previo.

Para complementar la información ya existente recopilada por la municipalidad, se realizó un estudio del usuario, combinando las técnicas de observación participativa y entrevista; al igual que en las etapas anteriores se cubrieron distintos horarios y días, para así tener una impresión lo más completa posible respecto al tipo de usuario del parque, resultante relevante para el diseño y desarrollo del producto. La observación sirve de herramienta para la recopilación de información cuantitativa de la comunidad que hace uso del espacio, de cuánta gente hace uso del parque. La entrevista sirve de herramienta para la recopilación de información cualitativa, y más específicamente respecto a la percepción que tienen los usuarios del parque y cómo esta afecta en su uso. Con esto podemos concluir cuáles son sus necesidades, e inherentemente a partir de estas los requerimientos del producto final.



*Visitante en Parque Las Palmeras, Renca*

## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### USUARIOS

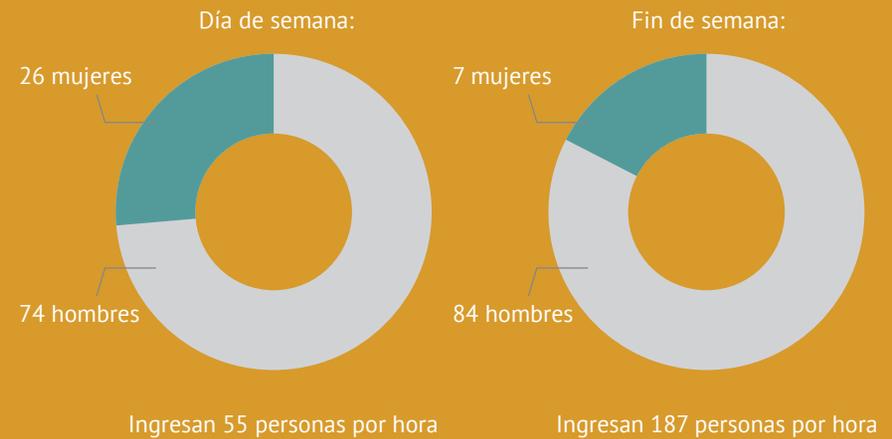
#### 3. Conteo de Personas en Movimiento (edad y género)

“Ofrece una imagen detallada del nivel de uso de los espacios, revelando los patrones de uso a diferentes horas del día, y la distribución por edad y género de las personas que circulan.” (MINVU, 2017).

Siguiendo la Metodología utilizada por el MINVU para estudiar al usuario se utiliza una estrategia no invasiva que consta de la observación y registro de la cantidad de personas moviéndose categorizándolas por edad y género. De la misma forma se dividió el parque en tres zonas de observación y se registraron los flujos en tres horarios diferentes.

Durante la toma de datos realizada por la Fundación Mi Parque 2019 (figura 9), se registró el ingreso al parque un día de la semana y un día el fin de semana. Los resultados adquiridos fueron exponencialmente más grandes a los resultados obtenidos en el levantamiento de información realizado para este proyecto, debido a la situación actual donde el acceso a los parques fue más limitado en pandemia.

Usuarios de Parque  
de cada 100 personas que ingresan al parque:



(Figura 9: Resultados Ingreso de personas. 2019)

## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### USUARIOS

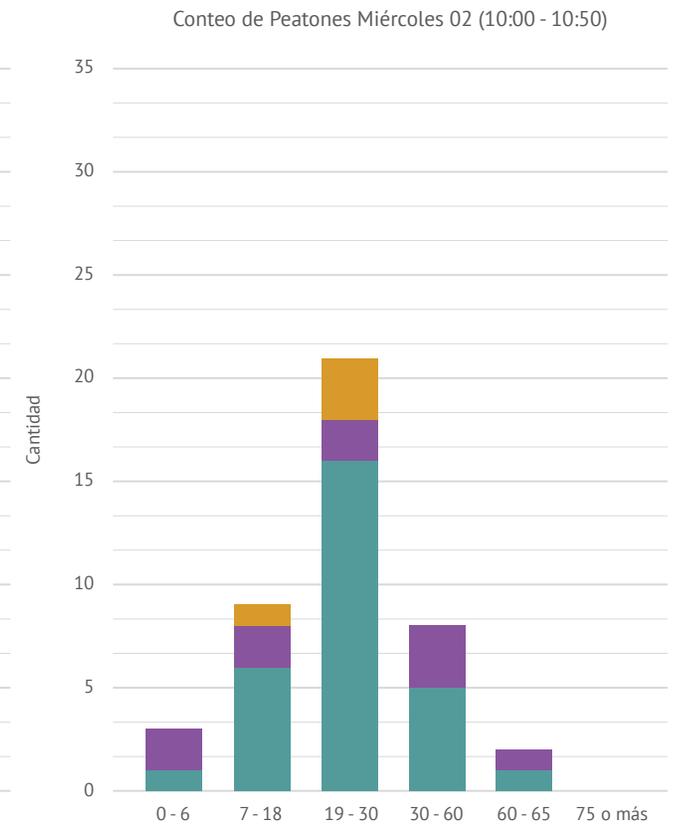
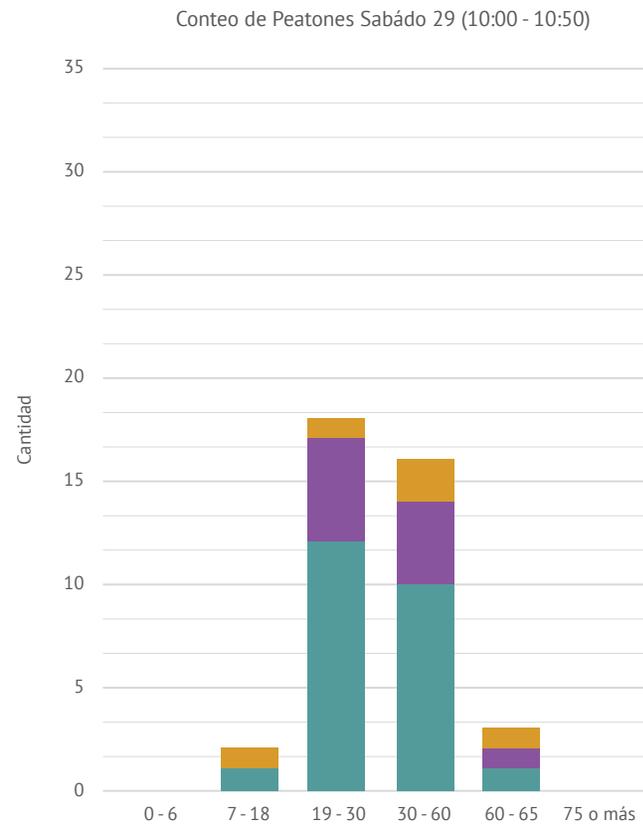
#### 3. Conteo de Personas en Movimiento (edad y género)

A grandes rasgos resulta impactante la diferencia entre la cantidad de mujeres y hombres que ingresan al parque. Esto puede deberse a que el factor seguridad es más crítico hacia las mujeres. Este factor se ve reflejado en que las mujeres tienden a recurrir al parque mayoritariamente durante horarios con luz natural, mientras que los hombres predominan en horarios nocturnos.

Se genera una categoría separada para los ciclistas, ya que no se consideran vehículos pero tampoco entran en la clasificación de transeunte.

- Ciclista
- Mujer
- Hombre

Registro conteo de peatones:



## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### USUARIOS

#### 4. Entrevistas

Durante las observaciones, se realizaron entrevistas a 30 personas de diversas edades y género, cuidando de contar con una muestra representativa de la totalidad de usuarios del parque. La metodología fue de encuestas semi-estructuradas por intercepción, y sus preguntas fueron diseñadas para comprender la diversidad e interacciones sociales que ocurren en el espacio, así como también cuál es la percepción de los distintos usuarios. Es importante recalcar que todas las personas entrevistadas residían en los alrededores del Parque.

Las conclusiones más relevantes que se pudieron extraer de estas entrevistas fueron las siguientes:

**Respecto a la seguridad:** el horario percibido como óptimo en esta materia es entre las 9:00 y las 18:00 hrs, lo que corresponde a los horarios donde existe mayor luz natural, pudiendo concluir entonces que la iluminación del lugar es una variable clave para la percepción que se tiene de su seguridad.

**Espacio escondido:** el sector oriente del parque incluye una gran pasarela que lo cruza de norte a sur y se produce un punto ciego a su costado. Este espacio escondido se transforma en un espacio óptimo para que nazca la delincuencia. Los vecinos cuentan que es común ver malos hábitos en relación a la droga y otros ilícitos.

**Visibilidad del espacio plano:** el mayor uso del parque se da donde el espacio es plano (sector cancha), pues esta condición del suelo entrega una mejor visibilidad de lo que pasa a los alrededores. A diferencia de los sectores periféricos del parque que cuentan con desniveles en el terreno, esta variable se hace importante específicamente para madres que van a ver jugar a sus hijos, o personas que tienen mayor miedo a ser víctimas de algún acto violento o encerrón. El ser el único sector plano del parque le otorga un sentimiento de seguridad a sus usuarios.

**Conocer a los usuarios vecinos:** el hecho de que los usuarios se conozcan entre ellos es un factor relevante desde el punto de vista del análisis del usuario; pues la mayoría de las personas que hacen uso del parque corresponde a gente que vive en los alrededores, esto hace que se vaya conformando a lo largo del tiempo una comunidad y un sentido de unidad entre los usuarios.

**Desconfianza predominante de mujeres:** como se especuló en el conteo de personas las mujeres que respondieron la entrevista tuvieron una mayor tendencia a no recurrir al parque en horarios nocturnos. También se vio repetida la noción de que no vendrían al parque sin la compañía de al menos un hombre.

#### ¿Usted viene a hacer uso del parque o está de paso?

##### Opción A transeúnte

¿Hacia dónde va?

(Con mapa en mano) ¿cuál es su ruta? Y por qué la usa.

En caso de dirigirse a una ubicación la cual se logra cruzando el parque pero no lo está cruzando ¿por qué?

Guiar la respuesta hacia la percepción de seguridad del parque

¿Cuáles son las razones por las que el parque es inseguro?

¿Cuál es el horario en que se percibe esta inseguridad?

¿Cuáles son los espacios o lugares que considera más críticos?

##### Opción B usuario

¿Qué actividades viene hacer al parque?

¿Qué espacios o instrumentos del parque requiere?

¿Cuáles son las cualidades que hacen que este espacio sea óptimo para realizar sus actividades?

¿Cuáles son los horarios en los que realizar estas actividades?

En caso de que las actividades sean diurna ¿Cuál es la percepción que tiene del parque en horarios nocturnos?

Guiar la respuesta hacia la percepción de seguridad del parque

¿Cuáles son las razones por las que el parque es inseguro?

¿Cuál es el horario en que se percibe esta inseguridad?

¿Cuáles son los espacios o lugares que considera más críticos?

## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### LUMINARIAS EXISTENTES



## 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### LUMINARIAS EXISTENTES

Durante el verano 2019-2020 la municipalidad comenzó un proceso de revitalizar el parque, partiendo por la zona norte donde se remodeló un sector de juegos. Para complementar el proyecto se instalaron luminarias en ciertos lugares de tránsito, como podemos ver en las imágenes. Aquí podemos observar un problema en cuanto a la luminaria misma, pues este proyecto trabaja la iluminación de forma decorativa y no funcional. Si bien, se ha planteado que este es un lugar inseguro y tiene antecedentes de delincuencia, las luminarias debieran considerar una característica anti-vandálica y no solamente considerar lo ornamental. Se puede observar en la figura 10 el deterioro de una luminaria recién instalada.

Este proyecto se postuló a un fondo estatal, que incluía dentro de sus costos la iluminación. Esta estuvo a cargo de una empresa externa quien se preocupó de la instalación de las luminarias, dentro de los parámetros monetarios establecidos por la municipalidad.

Como podemos ver el cableado de las luminarias se encuentra expuesto. Esto se debe a dos razones, la primera debido a que el trabajo de una instalación de cableado subterráneo significaba un costo adicional para la municipalidad. La segunda fue la intención de alejar los cables del alcance de los delincuentes.

El vandalismo hacia el alumbrado público puede deberse a la intención del delincuente de devolver el espacio a su origen de oscuridad e inseguridad, haciendo más fácil la ocupación del sector para realizar actos ilícitos. Otra

razón, como lo es el caso de este parque, es la intención de robarse los cables del circuito eléctrico ya que estos están compuestos de cobre. Su valor de venta bordea los 3.000 pesos el kilo (0,28 kg x metro). En casos anteriores se ha descubierto que instalaciones con cableado subterráneo eran igualmente vandalizadas ya que la luminaria tiene una tapa en su parte inferior destinada al arreglo de esta misma. Pero los delincuentes lograban abrirlas y tirar circuitos enteros que se encontraban enterrados. El costo de compra, reposición e instalación le significa al municipio entre 15.000 y 22.000 pesos el metro.

El proyecto del sector norte del parque llevaba un par de meses instalado, cuando en marzo 9 luminarias sufrieron daños irreparables al igual que varios metros perdidos de cables. Esto implicó que aún que las luminarias tuvieran sus cables a gran altura, no quedaban fuera del alcance de los ladrones.



(Figura 10: Luminarias quebradas, 2020)

#### 4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

##### LUMINARIAS EXISTENTES







## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### CONCEPTOS DE ILUMINACIÓN

#### Conceptos: Iluminación y Percepción

Durante los años 60, los diseñadores lumínicos comenzaron a guiar los proyectos hacia las personas y sus necesidades, considerándolos como un ente activo en la percepción. El diseñador hacía un estudio del entorno, su importancia y función, para así luego planificar y diseñar el uso de la luz de manera óptima y eficiente. A partir del nuevo uso y estudio de la luz, nació la necesidad de categorizar sus funciones.

La empresa de iluminación ERCO plantea el estudio hecho por Richard Kelly, diseñador estadounidense, quien distinguió las tres funciones básicas de la iluminación orientadas al observador perceptor: ambiente luminescence (luz para ver), focal glow (luz para mirar) y play of brilliants (luz para contemplar).

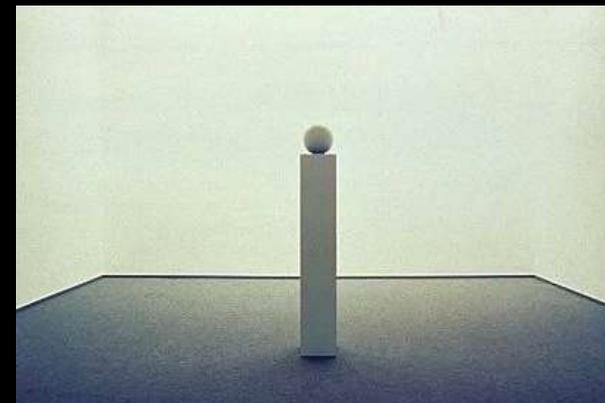
La primera forma de luz, la luz para ver, proporciona una luz general al entorno, asegurando que todos los elementos contenidos (personas, estructuras u objetos) fuesen visibles. Se trabaja una iluminación diferenciada y la distribución lumínica en el espacio.

La segunda forma de luz se denominó "luz para mirar". Su función es participar activamente en la transmisión de información, o sea, iluminar las estructuras y/o objetos que se quieren resaltar, para concentrar la atención de un público, y en una menor intensidad la información secundaria. Su principal foco es acentuar y protagonizar lo que se está iluminando.

La tercera y última forma de luz, surge de la idea que plantea que la luz puede ser aprovechada, para convertirse en la información que se quiere transmitir. A través, de proyecciones de luz sobre materiales reflectantes o refractantes, y el uso de colores, se puede crear una atmósfera que se convierte en la información que el artista quiere que se perciba. Estas serían esculturas de luz, ya que su proyección no se da por accidente.

Kelly sentó las bases con las cuales se estudia y trabaja un espacio, previo a diseñar un proyecto lumínico, enfocándose en el usuario, su interacción y necesidad. La luz cumple diferentes funciones y debe proyectarse de manera que logre lo que el diseñador quiere.

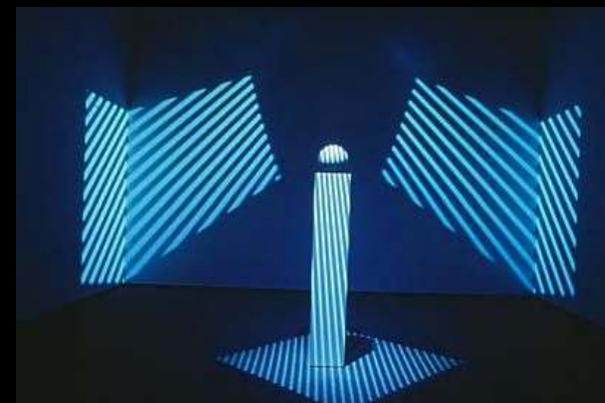
Cuando hablamos de iluminación urbana, podemos encontrar estas tres funciones, pero la luz para ver, tiene una gran resonancia por sobre las otras, pues es la más frecuente y podemos verla en todo el alumbrado público. El rol de la iluminación urbana, es proporcionar una imagen visible cuando la luz natural del entorno es insuficiente. Algunos de los focos de estudio, dentro de esta área, son la economización y productividad para lograr un proyecto eficaz. Existe una importancia a nivel técnico sobre la luz, su flujo luminoso, intensidad, iluminancia (cantidad de lúmenes que llegan a la superficie), reflectancia, luminancia, entre otras mediciones fotométricas. Junto con los aspectos técnicos y su influencia física, existe una dimensión emotiva y social que influye en la calidad de la iluminación.



luz para ver



luz para mirar



luz para contemplar

(ERCO, Proyectos de iluminación orientados a la percepción)

## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### CONCEPTOS DE ILUMINACIÓN

Para la realización de este proyecto existen algunos términos técnicos que deben ser considerados para un mejor entendimiento del proyecto. A continuación la explicación de ciertos conceptos extraídos del Manual de Elementos Urbanos (MINVU) que se trabajarán a lo largo del desarrollo.

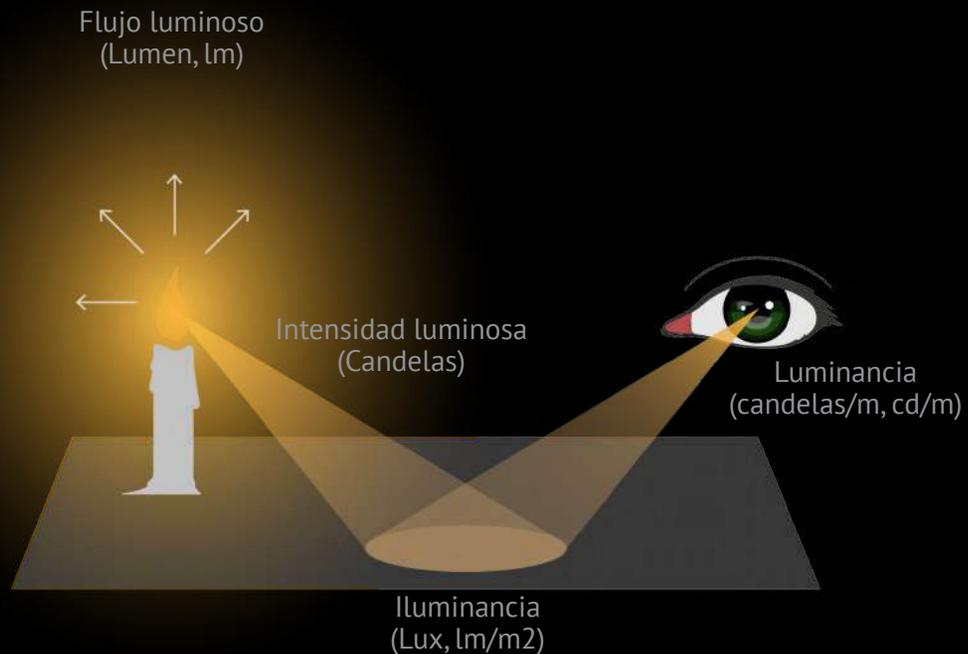
#### Consideraciones generales

“luminaria” equipo de iluminación completo que es necesario instalar en exteriores públicos.

“lámpara” dispositivo que emite luz y que requiere de un soporte para su instalación.

#### Términos Luminotécnicos:

- Flujo luminoso: Es la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz. Unidad de medida lumen (lm).
- Iluminancia: La iluminancia indica la cantidad de luz que llega a una superficie y se define como el flujo luminoso (lm) recibido por unidad de superficie (m<sup>2</sup>). Unidad de medida Lux (lm/m<sup>2</sup>).
- Luminancia: Es la luz reflejada por las superficies y que llega a nuestros ojos. Representa la relación entre la intensidad luminosa y la superficie proyectada hacia la dirección vertical de la observación. Unidad: Candela/m (cd/m).
- Curva de distribución fotométrica: Gráfico referencial donde se observa la geometría con la que la fuente de luz distribuye el flujo luminoso.



## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### CONCEPTOS DE ILUMINACIÓN

**IP:** Índice de protección a la humedad y agentes externos. El índice de protección IP define el grado de protección al ingreso de agentes externos (IP es la sigla en inglés de Ingress Protection<sup>5</sup>). Se refiere al nivel de protección eléctrica, no solo de la luminaria, sino también de los equipos eléctricos en general.

*En espacios públicos urbanos, la primera cifra (X1) debe ser superior a 5 y la segunda (X2) superior a 4.*

**IK:** Índice de resistencia mecánica.

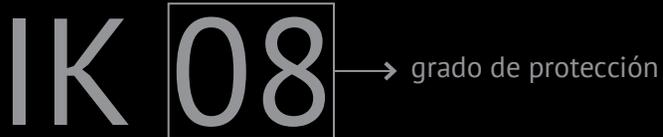
El índice IK se refiere a la resistencia que las luminarias y equipos eléctricos, en general, ofrecen contra golpes mecánicos externos. Por eso se conoce como Índice Antivandálico.

*Para luminarias expuestas en espacios públicos urbanos, el índice antivandálico debe ser superior a IK07. En caso de estar a nivel de piso, o a menos de 1 m, se recomienda IK 10.*

#### Índice IP



#### Índice IK





## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTADO DEL ARTE - ESTUDIO DE MERCADO

Además de la falta de resistencia del material, podemos ver en la figura X cotizaciones de tres luminarias usadas frecuentemente en espacios públicos, siendo una de ellas la usada hoy en el parque. Actualmente no existe en el mercado nacional una luminaria que sea capaz de satisfacer las necesidades planteadas previamente en el levantamiento de información. Es a partir de esta investigación de mercado y de la exploración e investigación previa que nace la oportunidad de diseño: idear y proyectar una luminaria específicamente diseñada para el contexto y lugar donde se está trabajando, que sea de bajo costo, y cuya instalación y mantención no signifique un gran costo para el municipio. Además, sea resistente, ya que por mucho que se cumpla con los requerimientos de índice de resistencia mecánica, y grado de hermeticidad, no bastan para prevenir actos vandálicos. Es así como se convierte en una opción atractiva para comunas de bajos recursos que busquen rescatar la habitabilidad y usabilidad de sus espacios públicos, en conjunto con los múltiples beneficios que estos proporcionan.

8/1/2021

Luminaria Ornamental Led - RHONA Un Mundo en Equipamiento Eléctrico

GEOLUX  
Luminaria ornamental LED  
80W 4000K IP66

Código Rhona: 546301 | Código Fabricante:

Precio: \$ 201.773 c/u (IVA Inc.)

Cantidad:

Especificaciones Características

#### Especificaciones del Producto

Luminaria ornamental LED

- Potencia: 80W
- Lúmenes (Lm): 6.000
- Alimentación: 100 240V 50/60Hz
- Protección: IP66 IK09
- Temperatura de luz: 4000K
- Material: Cuerpo de aluminio fundido, placa de acero galvanizado y fijación de aluminio extruido. Reflector de PP anodizado y difusor de PMMA.
- Vida útil: 50.000 horas
- No incluye poste. Fijación superior diámetro 60/70 mm.

Westinghouse  
LUMINARIA ORNAMENTAL  
PAGODA LED 50W 3000K #79268  
WESTINGHOUSE



SKU:00903864

\$ 322.990

[Agregar a Favoritos](#) [Compartir](#)

Luminaria led con alto flujo luminoso (lúmenes) que se puede utilizar en exterior resistente a polvo y humedad

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### TECNOLOGÍA

Potencia (W): 50W  
Tecnología: Led  
Base: Led  
Temperatura (°K): Temperatura de 3000K a 2999K  
Voltaje (V): 100-240V  
IP: 66  
Vida útil (HRS): 50000

##### DISÑO

Color: Gris  
Español de uso: Espacio Público  
Estilo: Moderno  
Marca: Westinghouse  
Material: Aluminio  
Método: 700  
Número de Luzes: 1

##### DIMENSIONES DE PRODUCTO

Largo del producto (MM): 450  
Ancho del producto (MM): 600  
Alto del producto (MM): 400  
Diámetro (MM): 450



Luminaria PAGODA LED 60W/5000K IP65

\$236.290

Fabricada en aluminio inyectado terminación con pintura electrostática. Óptica cubierta en vidrio traqueante templado 5mm de espesor

Luminaria Pagoda LED 60W-60W-3000K  
Para plazas y parques, diseñado para uso exterior.  
Potencia: 60W - 60W - 60W  
Temperatura de Color: 3000K  
Flujo Luminoso: 5.000 / 5.000 / 5.000 lm.  
Marca: Westinghouse  
Vida Útil: 50.000 por 7° ambiente de 22°C

[360°](#) [Descargar Ficha Técnica](#)

Disponibilidad: Disponible

SKU: 560150

Cotización de tres luminarias de proveedores Rhona, BIP y Downlight



## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### LÁMPARA

A continuación veremos diferentes factores que se deben considerar en la elección de la lámpara con la que se trabaja, para luego decidir cual sería la mas optima y efectiva.



#### a. Tecnología LED

Hoy en día la tecnología LED, se presenta como uno de los sistemas de iluminación más beneficiosos y accesibles. Su buen manejo y control de los colores y temperaturas pueden llegar a promover el bienestar y aumentar la productividad de las personas, no emiten radiación UV por lo que pueden aplicarse a todo tipo de espacios. No emiten rayos ultravioleta ni rayos infrarrojos, tampoco contiene mercurio ni tungsteno.

Las bombillas LED pueden alcanzar una vida útil de hasta 50.000 horas, a diferencia de las bombillas tradicionales que alcanzan 2.000 horas y deben cambiarse con mayor frecuencia, esto implica una ventaja económica y energética favorable de la iluminación LED.

Su pérdida de calor es muy leve, han sido diseñados con disipador de calor para evitar la sobrecarga. Las bombillas LED no poseen filamentos en su interior, como lo hacen las bombillas tradicionales, esto les permite ser más resistente a caídas y golpes. La luz led es más segura, trabajan con corriente continua de baja tensión, lo que ayuda a minimizar accidentes de electrocución.

Dentro del mundo LED existe una amplia variedad de diseños adaptados a diferentes superficies y entornos, pueden aplicarse a espacios interiores y exteriores. Poseen una amplia gama de colores y la posibilidad de dirigir y controlar el flujo lumínico.

## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### LÁMPARA

#### b. Efecto de la sobre iluminación

La tecnología LED ha sido de los avances tecnológicos más importantes del último tiempo en relación al ahorro de energía. Sin embargo, el uso del LED blanco en alumbrados exteriores como calles o plazas tienen una gran cantidad de desventajas, entre ellos la sobre iluminación y contaminación lumínica. En cambio, se recomienda el uso de lámparas con tonos cálidos, rojizos o amarillos, ya que estas son menos invasivas.

Uno de los efectos de la contaminación lumínica en las ciudades que puede no vincularse a la causa, es la desaparición de estrellas en el cielo. Es común viajar fuera de la ciudad y disfrutar de los cielos despejados y estrellados, donde se nota significativamente la diferencia con las grandes zonas urbanas. Se estima que en una noche despejada en la ciudad se deberían ver entre 1000 y 2000 estrellas (esta es una estimación muy aproximada, ya que depende de muchos factores). Sin embargo, en muchas urbes sobre iluminadas, la cantidad de estrellas en el cielo se reduce a menos de una docena. Es importante, además, considerar como el gran gasto en alumbrado afecta los presupuestos de los municipios.

Entonces, según la Guía práctica de iluminación de exteriores elaborada en oficinas de protección de la calidad del cielo, las mejores opciones de lámparas para iluminación de exteriores de pueblos y ciudades son las lámparas de vapor de sodio de baja presión (VSBP), las de sodio de alta presión (VSAP) o el LED cálido. Estas tres opciones tienen la ventaja de dispersarse menos en la atmósfera y así contaminan menos el espectro electromagnético. Una ventaja del LED es que se puede aprovechar más la luz ya que puede dirigirse donde se prefiere, y permite incorporar sistemas para regular el flujo de luz, como detectores de presencia. Así es como el LED demuestra más eficiencia que otras luces en el mercado.

Reducir la iluminación tiende a no verse tan aceptado por la población porque la luz está asociada con la seguridad. Y es correcto hasta cierto punto, ya que no se consideran los factores sociales que impulsan esta delincuencia. La sobre iluminación no necesariamente disminuirá la delincuencia. Lo que se debe hacer en este caso es iluminar de una manera consciente.

Al mismo tiempo, esta iluminación debe estar diseñada de manera tal que limite la emisión de luz superior, es decir, que la luz se enfoque en el área que realmente ocupamos y no tiña el espacio aéreo con ese molesto resplandor que contamina los cielos de las grandes ciudades.



## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### LÁMPARA

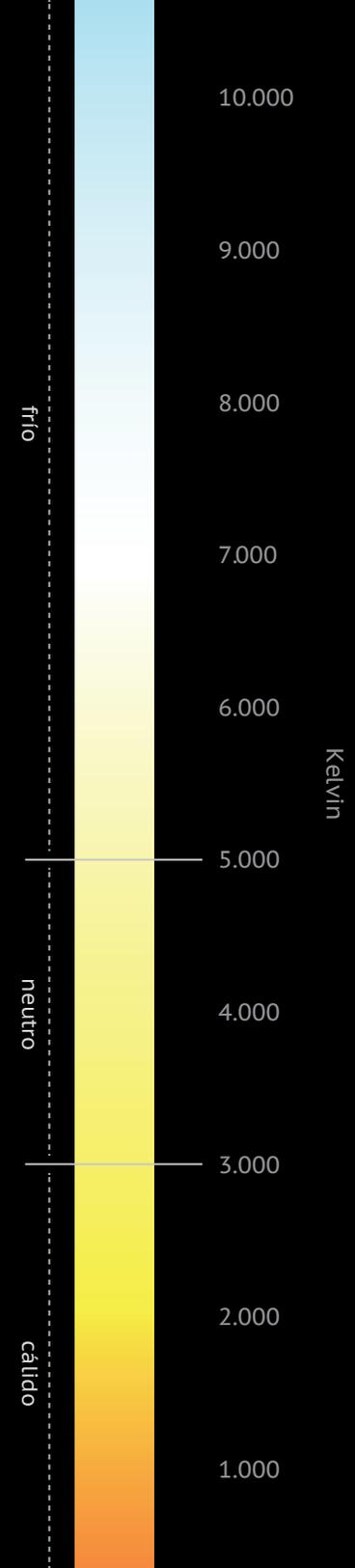
#### c. Implicancias del color

El efecto de la sobre iluminación no solo afecta el cielo nocturno, sino que también la biodiversidad, y particularmente a los insectos quienes se sienten instintivamente e irresistiblemente atraídos a la luz blanca. Este hecho se ha estudiado desde la década del 1970 por el entomólogo Alfons Dolsa del Museo de Mariposas de Cataluña. El estudio muestra cómo los insectos no suelen percibir luces cálidas como los anaranjados o rojos en la oscuridad cómo perciben la luz blanca, y se sienten tan atraídos que ha llegado a influir en el instinto de apareamiento en estos insectos. La luz blanca destruye el hábitat nocturno.

Otro efecto de este fenómeno es en las migraciones y los tiempos de reproducción, incluso el reloj biológico, de algunos animales. Los seres vivos han evolucionado miles de años con ciclos naturales de luz: iluminado es día y oscuro es noche. El reloj biológico interno de muchos animales está siendo afectado en la manera en que no migran de la

misma manera que solían hacerlo, pierden las rutas donde había comida y se descontrolan sus tiempos de reproducción. "El resplandor provocado por la luz artificial que incide en los gases y partículas del ambiente crea una fuerte reflexión de la luz", esto afecta a las aves y otros animales migratorios, rompiendo sus ciclos al tapar las estrellas de la noche con tanta contaminación lumínica. Un caso particular es el de las tortugas marinas, donde sus crías al nacer en las playas siguen el reflejo de la luna en el mar para guiarse al agua instintivamente, y al estar cerca de urbanizaciones con sobreluminación pueden verse confundidas de su camino. Una de las soluciones que se plantean es el reemplazo de la luz LED blanca por tonos cálidos.

En el ser humano, el tono blanco frío con tendencia al azul dispara una señal química al organismo del ser humano anunciando que todavía es de día, causando que el cerebro no asimile que ha oscurecido y es hora de descansar, creando trastornos de sueño.



## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### LÁMPARA

#### Proyector de Área

Para realizar este proyecto se trabajará con un proyector de área led. Los proyectores de área están diseñados para proyectar un flujo lumínico abierto, esto significa que la luz es proyectada en un ángulo de apertura de alrededor de 120 grados. Este modelo funciona perfecto en espacios exteriores, tiene altos índices IK e IP, y por sobre todo son muy accesibles y económicos comparados a las lámparas tradicionales usadas para el alumbrado público. Como se mencionó previamente la mantención de las luminarias significa un costo adicional que puede llegar a ser muy alto para el municipio. Optar por un proyector de área implica que cambiar la pieza de la lámpara no significa un gran costo.



Se cotizaron diferentes marcas y proveedores de proyectores de área, que tuviesen un consumo de 50 W. Como mencionamos previamente el color de la luz cumple un rol fundamental en materia ecológica. Una de las razones por las que predominan los colores fríos en el alumbrado público es debido a que la luz blanca logra un mayor flujo lumínico a una menor consumo watts. Es por esto que al decidir trabajar con colores cálidos es necesaria una lámpara que logre un alto rendimiento de flujo lumínico x watts (Lm/W) para tener una alta eficiencia energética.

El proyector de área seleccionado es proveído por Casa Musa, marca TechnoLamp de 3.000° K y un flujo lumínico de 5.750 Lm lo que significa un rendimiento de 115Lm/W, el más eficiente que se encontró para este proyecto. Dentro del Manual de Elementos Urbanos del MINVU se consideran altamente eficientes los flujos luminicos superiores a 110Lm/W. Su precio es de \$33.274 por unidad.

Modelo	Consumo	Color de Luz	Flujo Lumínico	Rendimiento	Protección IP	Dimensiones
PHILIPS	50W	4.000°K	4.000 Lm	80Lm/W	IP65	210x242x45 mm
MULTICHIP	50W	3.000°K	4.250 Lm	85Lm/W	IP65	
PHILIPS	50W	3.000°K	4.000 Lm	80Lm/W	IP65	207x55x236 mm
Megabright downlight	50W	3.000°K	5.000 Lm	100Lm/W	IP65	30x219x202 mm
Megabright lucesled	50W	4.500°K	4.000 Lm	80Lm/W	IP65	
SMD Street	50W	3.000°K	4.500 Lm	90Lm/W	IP65	164x191x31 mm
Telco Flat Pro	50W	3.000°K	4.000 Lm	80Lm/W	IP65	
PHILIPS	50W	3.500°K	6.500 Lm	130Lm/W	IP66	235x166x20 mm
Telco Flat Pro	50W	4.500°K	4.000 Lm	80Lm/W	IP65	30x219x202 mm
Technolamp	50W	3.000°K	5.000 Lm	100Lm/W	IP66	227x190x44 mm
Technolamp	50W	3.000°K	5.750 Lm	115Lm/W	IP66	205x159x26 mm
Technolamp	50W	3.000°K	5.000 Lm	100Lm/W	IP65	205x160x33 mm
Technolamp	50W	5.000°K	5.000 Lm	100Lm/W	IP65	205x160x33 mm

## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA



#### Modelo Cañería

El producto se fue diseñando y desarrollando a través diferentes prototipos, que fueron individualmente testeados en su diseño, estructura, materialidad, y su capacidad y dirección lumínica; y presentados a expertos en estas áreas, conformándose así una metodología iterativa de ensayo y error, implementando mejoras basadas en feedback. A grandes rasgos este proyecto trabajó dos diseños a lo largo de su desarrollo que veremos a continuación.

El primer prototipo consistía en una estructura rígida que escondía la lámpara y se proyectaba la luz a través de un reflector, esto para darle un atributo anti vandálico ya que la luminaria estaría protegida de golpes y fuera del alcance de posibles proyectiles.

En una búsqueda por proteger la lámpara de actos vandálicos se trabajó el concepto de reflexión y esconder de la vista la lámpara. Para esto era necesario encontrar una superficie que fuese capaz de rebotar la luz y la vez ser resistente a las damnificaciones. Para la estructura se pretende lograr tener una estructura rígida nacida de un material resistente y que se fuese conformado idealmente por una sola pieza, libre de uniones y ensamblajes. La idea de esto era lograr una resistencia frente golpes y evitar la pérdida de piezas estructurales.

Es así como se decidió trabajar con una cañería de acero. Esta cañería tendría dos cortes laterales en la parte superior que corresponde a la cabeza de la luminaria donde la luz sería proyectada hacia arriba y un reflector de aluminio reflejaría la luz hacia abajo.

## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA

El diámetro de la cañería debía poner incorporar en su interior el proyector de área. Se revisaron diferentes cañerías y se optó por un modelo ASTM de 273,05 mm de diámetro, de la marca Multi Acero. Se calcularon los ángulos de apertura de los reflectores aluminio, luego se modeló un prototipo 3D, se definieron las dimensiones de longitud para luego desarrollar un prototipo escala 1:1 de la parte superior de la luminaria.

Primeros bosquejos y calculos de inclinación del refelector:

$$(1,5^2 + 5^2)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{27,25}$$

$$* \sin 90 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1,5}{\sin x} = \frac{\sqrt{27,25}}{\sin 90}$$

$$\frac{1,5}{\sin x} = \frac{\sqrt{27,25}}{\frac{1}{2}}$$

$$0,75 = \sqrt{27,25} \cdot \sin x$$

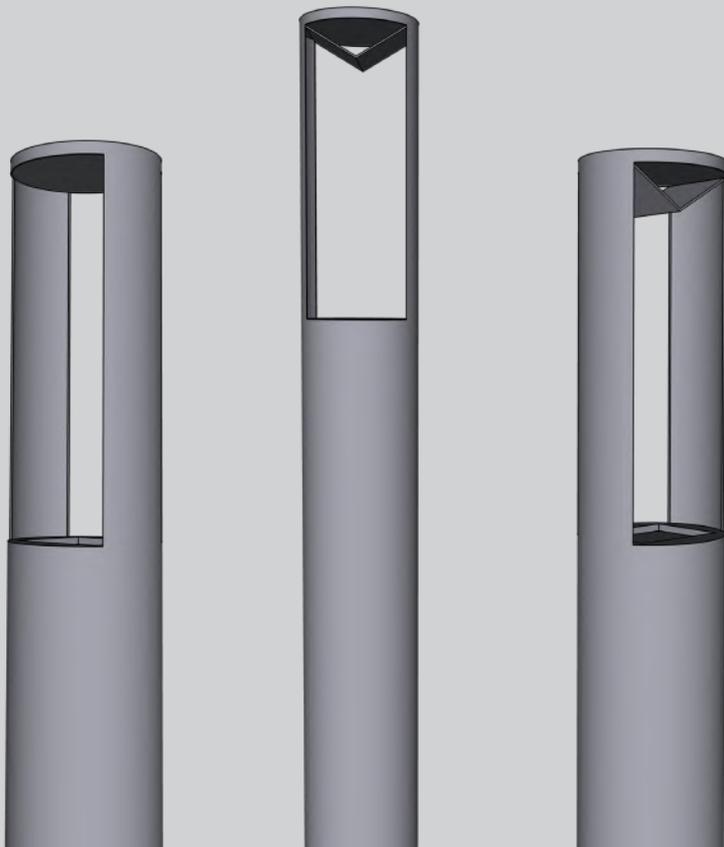
$$0,144 \approx$$

Diagrams show a right-angled triangle with a vertical leg of 1.5, a horizontal leg of 5, and a hypotenuse of  $\sqrt{27,25}$ . The angle at the top is labeled  $x$ . A 3D cutaway of a pipe shows a reflector at the top and a projector at the bottom. Labels include "reflector de aluminio", "flujo luminoso", "cañeria + lampare estándar", and "proyector de area standard 50 watts?".

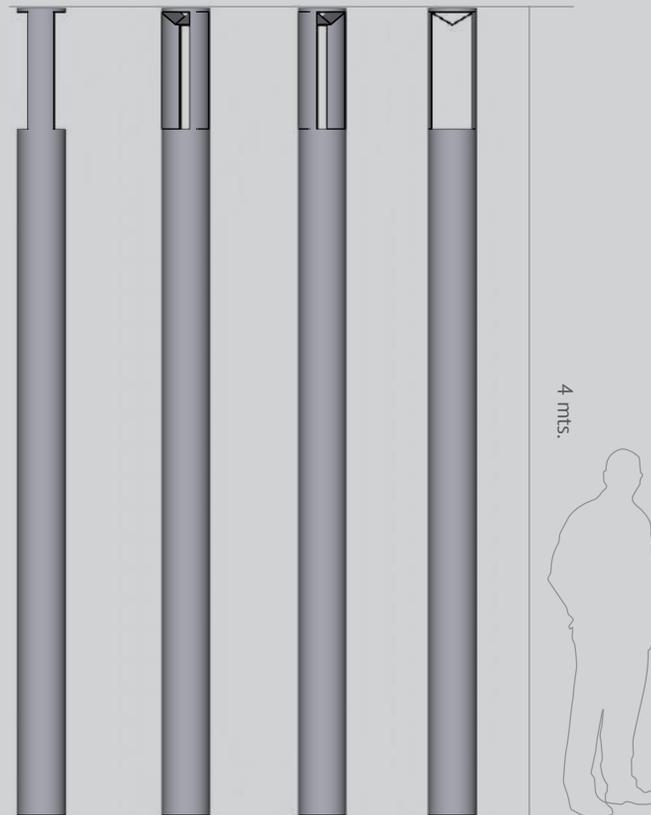
## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA

Modelado 3D:



Vistas frontales:



reflector de aluminio

proyector de área

cañería de acero



5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

ESTRUCTURA



Dibujo supuesto de flujo luminico (espectativa):

## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA

Prototipo escala 1:1

Para este prototipo se construyó un modelo de la mitad de la altura original a partir de cartón corrugado, madera y alu-  
sa foil para el reflector. Con el fin de testear la efectividad del proyector de área y su reflector.

Este modelo fue el primer testeo para observar la efectivi-  
dad del proyector de área. Como podemos observar en la imagen, el proyector de área fue posicionado al interior del cilindro de cartón a 45cm de distancia de la tapa superior de la cañería donde se encuentra el prototipo de papel de aluminio de lo que vendría siendo el reflector. Si bien el papel no es tan efectivo como lo sería una plancha de aluminio logró reflejar una aproximación del rebotó del flujo lumínico.



## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA



## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA

Como podemos ver en el prototipo de la cabeza, los problemas de este modelo fueron que si bien existía un reflector lumínico no se logró controlar a un 100% el sobre exceso de iluminación que no lograba direccionarse. Hacer la contaminación lumínica uno de los factores más importantes que consideraremos como una necesidad para este proyecto. Se abandonó la idea de dejar el foco escondido abajo y se decidió cambiarlo de posición.

El uso de un proyector de área significa tener que hacer cambios en el diseño de la estructura, los beneficios económicos y aportes luminicos del proyector de área son muy significativos como para reemplazar la lámpara.



## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA

#### 2º Diseño - Producto final

La estructura de cañería si bien tenía una materialidad muy resistente y el beneficio de no estar compuesta por piezas separadas en ámbitos estéticos se transformó en una estructura muy tosca ya que el diámetro dependía de la lámpara seleccionada y ésta tenía dimensiones bastante grandes.

Se cambió el material de la estructura por pletinas de fierro de 3mm. La construcción en estructuras metálicas se ensamblan en relación al comportamiento del diseño de su estructura, por lo que la cantidad de detalles incide significativamente en el costo final. Se debe tomar en consideración al momento de seleccionar el tipo de conexiones las siguientes variables: comportamiento de la conexión, limitaciones constructivas, facilidad de fabricación y aspecto de montaje.

Para este diseño se optó por trabajar una pletinas en forma de C para el cuerpo y pletinas lisas para los detalles de la cabeza así se pretende trabajar con la mínima cantidad de piezas y abaratar costos de montaje.



Planimetría y escala humana:

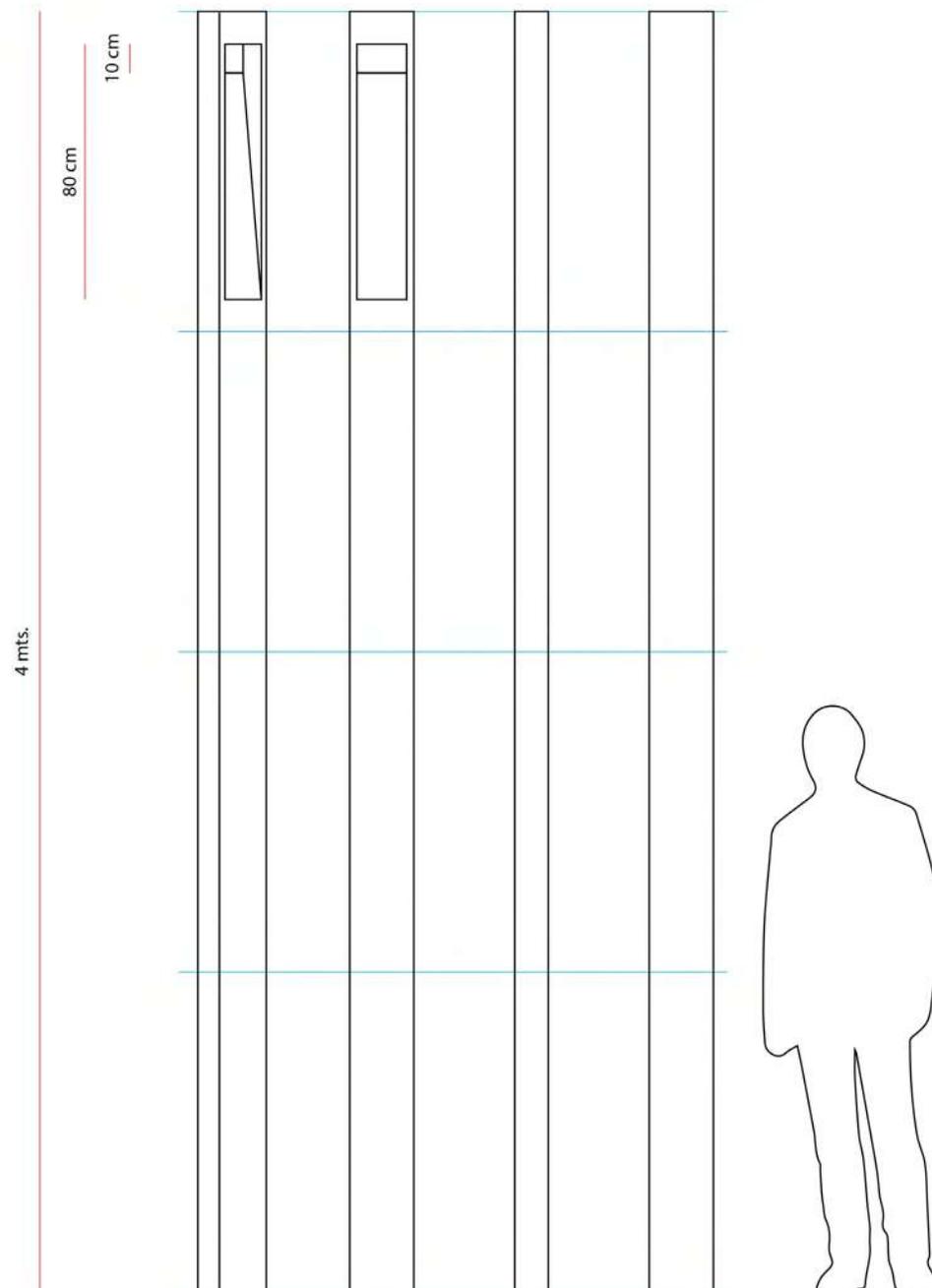
## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA

#### Ensamblaje

Una de las formas más comunes de conexiones en acero estructural es la soldadura. Esta consiste en unir piezas de acero a través de la fusión artificial de las caras, usando calor y a veces con un material adicional. En ocasiones se necesita un material adicional para soldar, estaño, pero no afecta la estructura de lo que se quiere construir, solo sirve para llevarlo a cabo. En cambio, cuando no se utiliza ningún material adicional, se debe unir las piezas con la función de sus caras. Así, se logran soldaduras más resistentes.

Esta luminaria será soldada con estaño para tener un mejor acabado y aportar a la resistencia de la estructura.



## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA

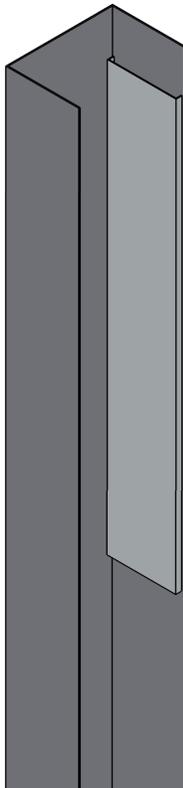
El diseño está compuesto por un cuerpo de pletina C de medidas 170 x 250mm y un largo de 5 metros (incluye un metro enterrado bajo tierra). Después dos piezas C más angostas van soldadas al interior del cuerpo, para proteger y esconder el cableado eléctrico. Seguido de una diagonal de

750mm que cruza el cuerpo. Esta pieza sirve para rebotar la luz proveniente de la lámpara. Una pletinas de 3950mm tapa el cuerpo hacia abajo dejando este como un prisma rectangular cerrado. Por último a 4800mm del suelo, cuelga de una tapa removible el proyector de área.

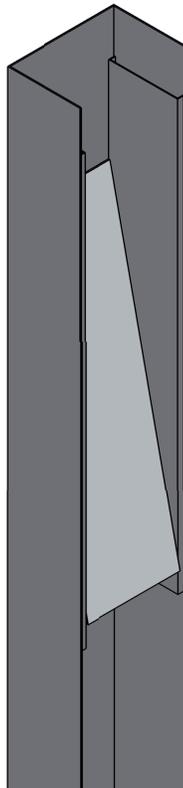
Cuerpo C



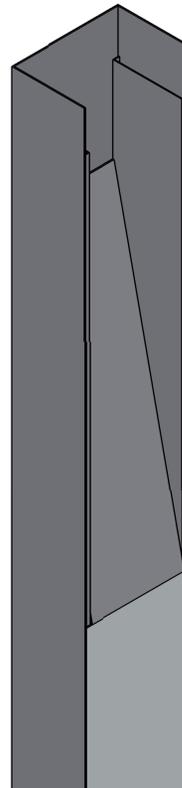
Tapa de cableado



Diagonal



Tapa de cuerpo inferior



Proyector de área



Tapa



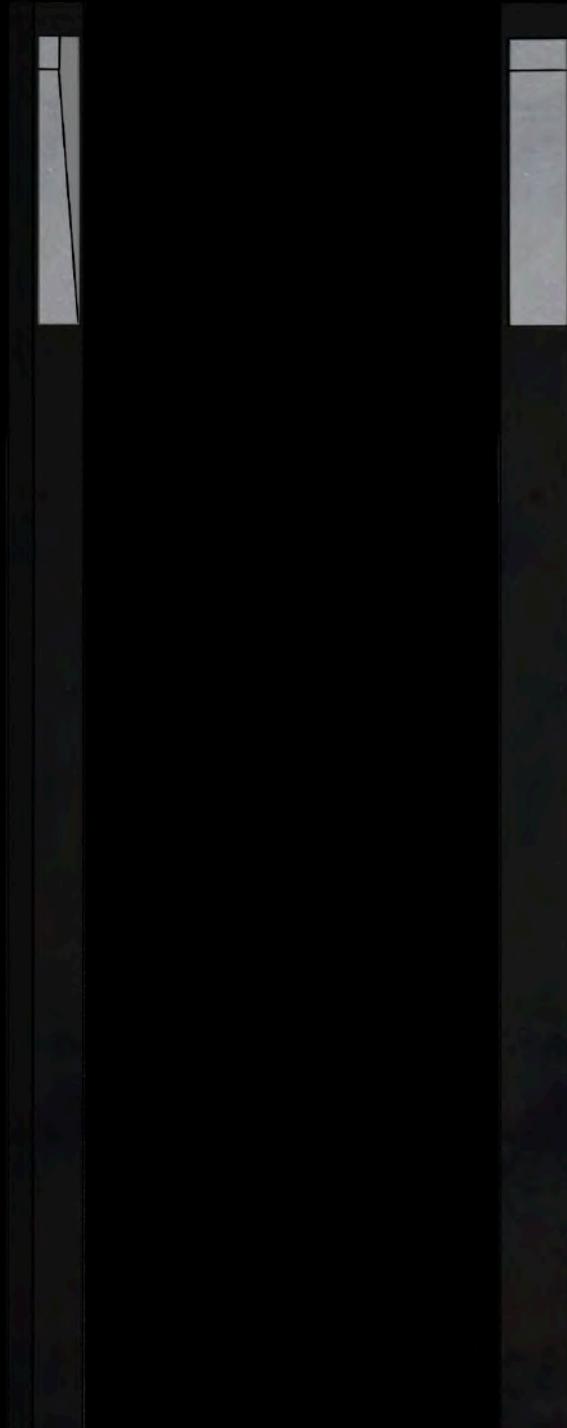
## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA

#### Terminaciones

Para entregarle la cualidad de antioxidante, el acero pasa por un proceso de galvanizado en caliente. Este proceso es sumergir el acero en estaño líquido para quedar con 70-80 micras de espesor de galvanizado.

Luego se pinta el interior blanco para reflejar al máximo la luz proyectada y el exterior negro. Este proceso se hace con pintura al horno, pintura electroestática que se adhiere como un imán al metal y se derrite encima entregándole una mejor terminación.



## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### ESTRUCTURA

Para adherir el proyector de Aria a la luminaria se incorporó una estructura en C con dos perforaciones a la tapa de la luminaria. El proyector de área viene con un mango removible incluido para poder ser atornillado

En este caso se hará uso del mago y se atornilla a la figura C soldada a la tapa.

Modelo 3D de union de proyector de área a la tapa:



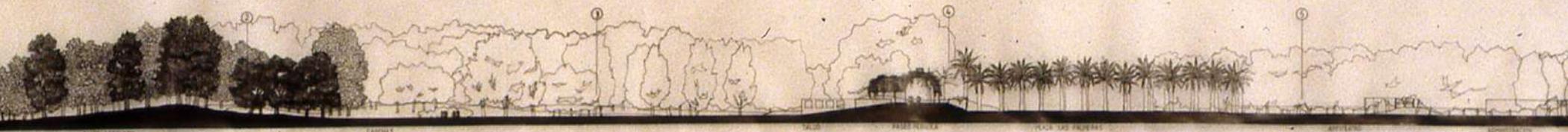
La tapa tendrá dos perforaciones en la pieza de arriba las cuales servirán para atornillarla al cuerpo de la luminaria.

Para cerrar la tapa se utilizarán tornillos de seguridad, lo que evitará que personas no autorizadas intenten abrir la tapa.

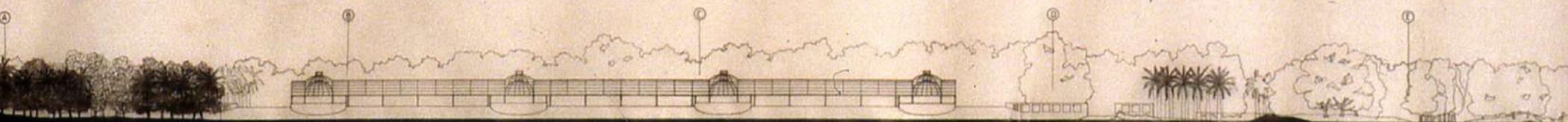
Para proteger el vidrio del proyector de área, se le anclará a la pantalla una mica de acrílico para resistir cualquier golpe hacia la lámpara.

Modelo 3D de union de tapa al cuerpo de la luminaria:

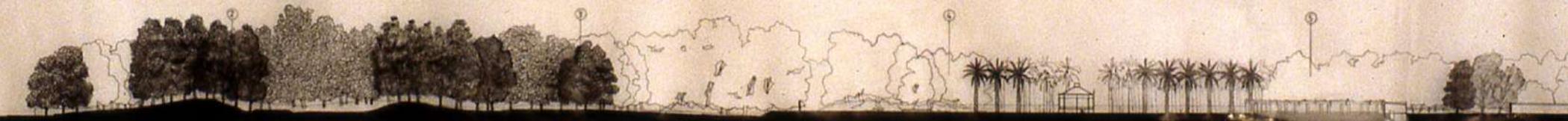




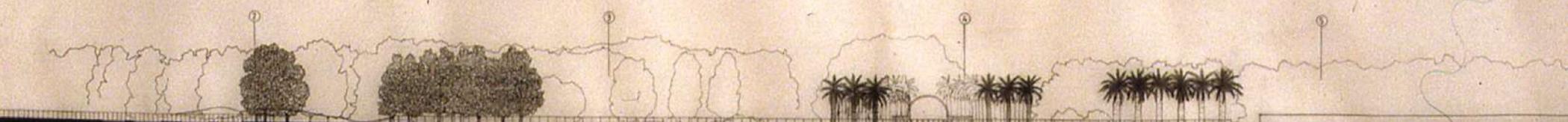
LA EL NORTE      PASEO ARRILLAGO      CARRERAS      SALIDA      PASEO PALMERAS      PLAZA LAS PALMERAS      ANFITEATRO      ADMINISTRACION



PASEO ARRILLAGO      LA EL ORIENTE      VALLE Y PASEO PEREIRA      PLAZA ALCEO SUR      ANFITEATRO      TORREDO PASEO ORIENTE



LAS PALMERAS - ANFITEATRO      PASEO ARRILLAGO      PLAZA ALCEO NORTE      ANFITEATRO PLAZA LAS PALMERAS      ANFITEATRO      ADMINISTRACION



LOS TILOS HACIA EL NORTE      PASADIZO      ALCEO SUR      PASADIZO      PASADIZO      PASADIZO      PASADIZO

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE RENCA  
 PROYECTO PARQUE MUNICIPAL LAS PALMERAS  
 TITULO  
 CORTES ELEVACIONES  
 MB MONTEALEGRE - BEACON

# 6. PRODUCTO

## 6. PRODUCTO

Planimetría  
Vistas frontales en 360° modelo 2D



## 6. PRODUCTO

El producto final se llama LAE, "Luminaria antivandática, económica y ecológica", y esta dirigida a lugares de bajos recursos.



## VALIDACIÓN

La propuesta se presentó a Carolina Ipinza, jefa del proyecto realizado en el Parque Las Palmeras, y a Oscar Chain, encargado de la instalación de obras públicas en la comuna de Pudahuel, para poder ser validado. Se realizaron dos sesiones vía Zoom para presentar el proyecto con cada uno de los validantes, donde se explicó entre algunos temas las ventajas, su funcionalidad y precios para que tuvieran una idea de un posible producto en el mercado que considerara problemáticas que otros no lo hacen.

| 6. PRODUCTO



## 6. PRODUCTO

### PROTOTIPO

Se realizó un modelo en el programa Dialux 3.14 para probar la efectividad del modelo. Se construyó un prototipo de la cabeza de la luminaria a partir de MDF y se pintó negro el exterior y blanco el interior. Se colgó a una altura de 3 m y medio para hacer una prueba y medición del flujo lumínico. Con esto se midió la distancia óptima para la separación entre cada luminaria que corresponde a 12 metros.



| 6. PRODUCTO

PROTOTIPO



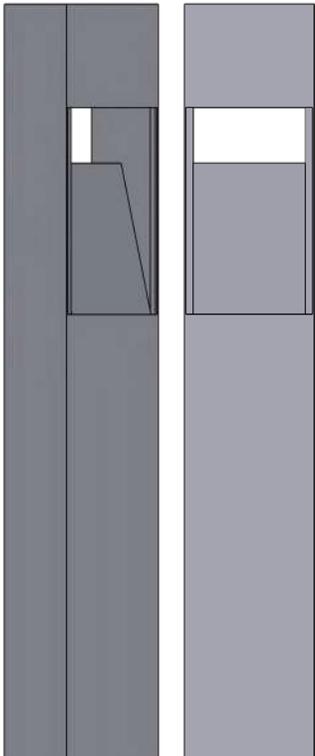
## 6. PRODUCTO

### ALTERACIÓN AL MODELO

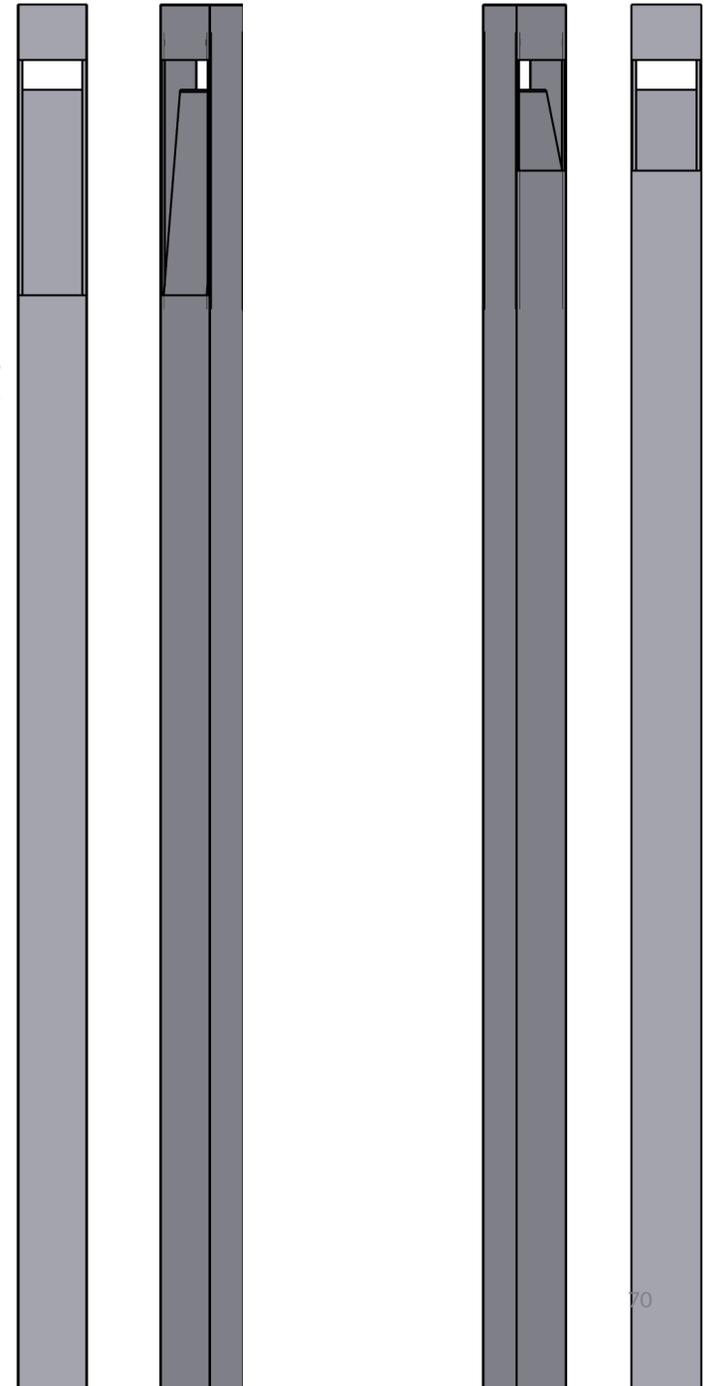
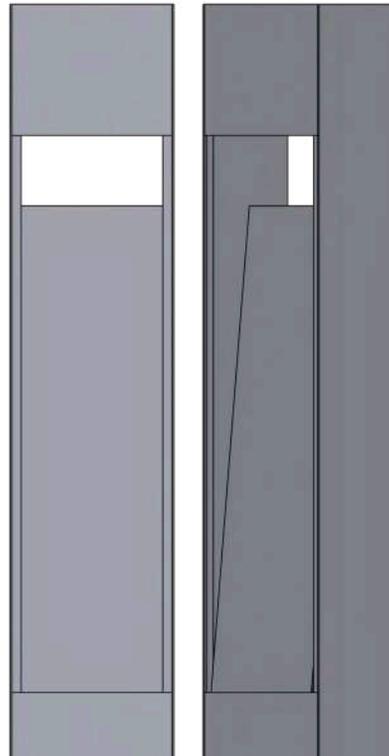
Dentro de las entrevistas, se resaltó la necesidad por parte de los usuarios de una visibilidad panorámica del espacio, además de la visibilidad del sector determinado para proyectar la luz. Es por eso que se diseñó una segunda propuesta adaptada al modelo original donde la luminaria lleva una abertura hacia atrás y en su centro dos diagonales que reflejan la luz hacia atrás y hacia delante. La salida lumínica de la parte trasera es más pequeña, pues se prioriza la proyección de luz frontal y la luz trasera se convierte en un apoyo para iluminar el espacio exterior

Este modelo logra mejorar la eficiencia energética, tiene una estructura resistente y una iluminación direccionada. Esta última estaba dirigida a la zona de tránsito. Y como se había mencionado antes en la etapa investigación de iluminación, no debe direccionarse solo al sendero, sino que también es importante la visibilidad del espacio, por lo que se diseñó un segundo modelo con una abertura hacia atrás para ampliar la visibilidad en 360°

Cara Posterior



Cara Frontal



## 6. PRODUCTO

### REFERENTES



#### Estructuras de fierro

El producto se inspira en las estructuras de fierro por más razones que solo por la estética. El fierro aporta firmeza y durabilidad al producto que se desea crear. En este caso, la durabilidad del material es importante para mantener la larga vida útil de la luminaria para reducir gastos y como consecuencia, sea más amigable con el medio ambiente. Además, el peso beneficia en que sea una luminaria difícil de levantar y así difícil de remover. Otra de las cualidades del fierro es su resistencia a las altas temperaturas, considerando donde se sitúan en parques con largas horas de sol durante los días del año.

#### Luces de jardín

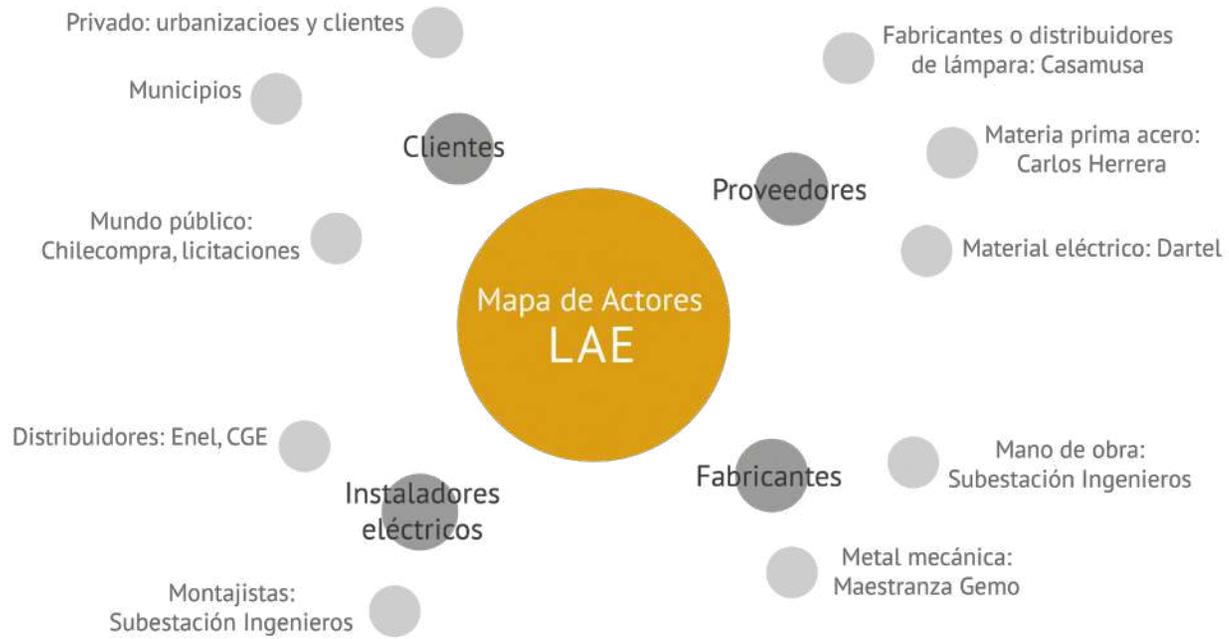
Las comunes luces de jardín que se incrustan en la tierra para alumbrar jardines o guiar caminos son un referente de estética y funcionalidad. La luz se esconde dentro de la estructura creando un reflejo preciso para el pequeño sector que desea iluminar.



## 7. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### MAPA DE ACTORES



## 5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

Tabla de costos de producción

Metalmecánica	Peso material x (MO+Mat)	56x1.020= 57.120
Material	Peso Fierro x Valor material	56kg x 610\$/kg =34.160
Pintura	Superficie x Costo	2,6 m2 x 1.800 = \$3.982
Trabajo eléctrico con materiales	Mano de Obra + Mat=	\$3.120
	Total costos	\$96.782
	Margen 20%	\$19.676
	Total:	\$112.058

## MODELO CANVAS

<b>SOCIOS CLAVE</b> Proveedores: Fabricante de lámparas: Casamusa Acero: Carlos Herrera Material Eléctrico: Dartel  Partners: Fundación Mi Parque Cooperación Municipal de Renca Subestación	<b>ACTIVIDADES CLAVE</b> Producción de la luminaria  Instalación y mantención	<b>PROPUESTA DE VALOR</b> Una alternativa lumínica para espacios urbanos, de bajo costo y energéticamente ahorrativa	<b>RELACIÓN CLIENTE</b> Se busca una relación personalizada, dado que se quiere satisfacer las necesidades del proyecto a realizar	<b>CLIENTES</b> Nuestro segmento de clientes corresponde a las diversas municipalidades de Chile, que tienen sectores vulnerables y de escasos recursos
	<b>RECURSOS CLAVE</b> Patente Asociación con Subestación Financiamiento a través de Deuda		<b>CANALES</b> Postulación a través de plataformas como "Chile Compra" (Licitaciones) Venta directa a municipalidades y empresas privadas	
<b>COSTOS</b> Dentro de los principales costos encontramos: Fierro Material eléctrico Mano de obra Pintura		<b>INGRESOS</b> Nuestros ingresos vendrán de los mismos proyectos que se realicen con los distintos clientes		

A partir del mapa de actores y las cotizaciones para los costos y producción de la luminaria se estimó un aproximado de lo que significaría para un municipio manufacturar e instalar esta luminaria. Podemos ver que el costo total es significativamente más económico que las luminarias expuestas anteriormente. Además este cálculo está pensado para la producción de una luminaria sola, si se desea implementar en un proyecto a gran escala el costo unitario disminuye ya que la compra de materiales, soldadura, y pintura disminuyen en precio al trabajar unidades más grandes.

Se utilizó un modelo Canvas para estructurar el modelo de negocios de la producción y venta de la luminaria.



## 8. CONCLUSIÓN



## BIBLIOGRAFÍA

- Arquitectura en acero (s.f.), Uniones y conexiones. Obtenido de: <http://www.arquitecturaenacero.org/uso-y-aplicaciones-del-acero/soluciones-constructivas/uniones-y-conexiones>
- Calvillo, A., & Falcón, L. (2016). Emotions and the Urban Lighting Environment: A Cross-Cultural Comparison. SAGE Open, 8.
- Camara Belgolux (2017) Noticias Socios: Schreder - Iluminación LED recupera espacio nocturno para el deporte y recreación. Obtenido de: <https://www.camarabelgolux.cl/single-post/2018/06/13/noticias-socios-schreder-iluminaci%C3%B3n-led-recupera-espacio-nocturno-para-el-deporte-y-re>
- Chalfin, A. (2019). Reducing Crime Through Environmental Design: Evidence from a Randomized Experiment of Street Lighting in New York City. Nueva York: Crime Lab, New York.
- Compromisos de Gobierno Buenos Aires. (2019). Iluminación LED en todas las calles. Obtenido de Buenos Aires: <https://www.buenosaires.gob.ar/compromisos/iluminacion-led-en-todas-las-calles>
- Corporación Municipal de Renca. (s.f.). parque las palmeras. Obtenido de Renca: <https://www.renca.cl/corporacion-municipal/>
- Design Council. (s.f.). What is the framework for innovation? Design Council's evolved Double Diamond. Obtenido de Design Council: <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond>
- Felson, M., & Clarke, R. (2008). La ocasión hace al ladrón. Teoría práctica para. Logroño: Universidad de La Rioja.
- Figueroa, B., Mollenhauer, K., Rico, M., Salvatierra, R., & Wuth, P. (2017). Creado valor a través del Diseño de Servicio. Santiago: Diseño de Servicio UC.
- Fonroche Lighting (7 de marzo de 2019). Las luminarias solares Fonroche iluminan el Parque Metropolitano de Santiago. Obtenido en: <https://www.fonroche-alumbradosolar.com/n-chile-santiago-fonroche-solar-lighting-167.html>
- Fundación Mi Parque. (2019). Una nueva cara para el Parque Las Palmeras de Renca. Obtenido de Mi Parque: <https://www.miparque.cl/una-nueva-cara-para-el-parque-las-palmeras-de-renca/>
- Gehl Institute (s.f.), Utilizando las Herramientas para la Vida Pública: Guía Completa. Obtenido de Derive Lab en: <https://gehl-institute.org/wp-content/uploads/2018/08/Gu%C3%ADa-Completa.pdf>
- Halper, M. (2 de junio de 2015). Swedish city makes kids healthier by lighting up the playground. Obtenido de Lux Review: <https://www.luxreview.com/2015/06/02/swedish-city-makes-kids-healthier-by-lighting-playground/>
- Herranz, C., & Cañavate, E. (2008). Contaminación Lumínica. Congreso Nacional del Medio Ambiente. Madrid: CONAMA 9.
- Instituto Nacional De Estadísticas. (2019). Encuesta Nacional Urbana de Seguridad Ciudadana (ENU SC). Seguridad ciudadana, Chile.
- Jasso, L. (2015). ¿Por qué la gente se siente insegura en el espacio público? Ciudad de México: Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C.

## BIBLIOGRAFÍA

- Kelling, G., & Coles, C. (1996). *Fixing Broken Windows: Restoring Order And Reducing Crime In Our Communities*. Nueva York: Touchstone.
- Krautter, M. (s.f.). Perception-orientated lighting design. Obtenido de ERCO: <https://www.erco.com/en/>
- Martínez, L. (Mayo de 2014). Cómo una línea verde y una luz blanca ayudó bajar la violencia en un estado de México. (B. I. BID, Entrevistador) Aguascalientes.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2009). *Espacios Públicos. Recomendaciones para la Gestión de Proyectos*. División de Desarrollo Urbano, Departamento de Obras Urbanas. Santiago: MAVAL.
- Municipalidad de Santiago (20 de febrero de 2018) Alcalde Alessandri presenta proyectos para el Parque Forestal financiados con dineros de Fórmula E. Obtenido de: <https://www.munistgo.cl/alcalde-alessandri-presenta-proyectos-para-el-parque-forestal-financiados-con-dineros-de-formula-e/>
- Paredes, M., Parra, I. (2014) El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica. Obtenido de Muncyt en: [http://www.muncyt.es/stfls/MUNCY/Exposiciones/el\\_lado\\_oscuro\\_de\\_la\\_luz\\_catalogo\\_15.pdf](http://www.muncyt.es/stfls/MUNCY/Exposiciones/el_lado_oscuro_de_la_luz_catalogo_15.pdf)
- Pease, K. (1999). A review of street lighting evaluations: crime reduction effects. Loughborough's Research Repository, 30.
- Plataforma arquitectura (s.f.) Luminarias Schröder en espacios públicos. Obtenido de <https://www.plataformaarquitectura.cl/catalogo/cl/products/15198/aplicacion-de-luminarias-en-proyectos-schreder-schreder>
- Ramírez, P. (2003). *Espacio público y reconstrucción de ciudadanía*. Ciudad de México: Miguel Angel Porrua.
- Rodríguez, A., & Winchester, L. (2001). *Santiago de Chile: Metropolitización, globalización, desigualdad*. Santiago: EURE.
- Salazar, X. (29 de abril de 2020). Planificaciones urbanas y prioridades municipales . (F. Miranda, Entrevistador)
- Segovia, O., & Dascal, G. (2000). *Espacio público, participación y ciudadanía*. Santiago: Ediciones SUR.
- Silva, A. (17 de enero de 2011) Efectos de la contaminación lumínica. Obtenido de Iluminet en: <https://www.iluminet.com/efectos-de-la-contaminacion-luminica/>
- Subsecretaría de Prevención del Delito. (2019). *Estadísticas*. Centro de Estudios y Análisis del Delito. Obtenido de Seguridad Pública: <http://www.seguridadpublica.gov.cl/estadisticas/>
- Toro, G. D. (2019). *Iluminación Inteligente para Buenos Aires*. Obtenido de Philips: <https://www.lighting.philips.com.ar/proyectos/proyectos/carreteras-y-calles/iluminacion-urbana>
- Yépez, A. (7 de septiembre de 2019). A más luz, más seguridad ciudadana. Obtenido de El País: [https://elpais.com/elpais/2019/09/05/planeta\\_futuro/1567677726\\_913160.html](https://elpais.com/elpais/2019/09/05/planeta_futuro/1567677726_913160.html)