



Universidad
Continental

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Arquitectura

Uso de energía solar para luminarias en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna

Fiorela Medina Espinoza

Huancayo, 2017

Tesis para optar el Título Profesional de
Arquitecto



Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

ASESOR

Arq. Jesús Verástegui Velásquez

DEDICATORIA

A mis padres Delia y German, a mis hermanos y maestros que fueron parte de mi formación académica y que con sus consejos y apoyo contribuyeron para lograr mis objetivos profesionales

INDICE

ASESOR.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
INDICE	v
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE CUADROS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	1
1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2. OBJETIVOS	3
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	4
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	6
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	6
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	8
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	10
2.2. BASES TEÓRICAS	12
2.2.1. CONSIDERACIONES GENERALES DE ENERGÍA SOLAR.....	13
2.2.2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	18
2.2.3. CONSIDERACIONES GENERALES LUMINARIAS SOLARES	25
2.2.4. CONSIDERACIONES GENERALES DE ALUMBRADO PÚBLICO	28
2.2.5. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE ESPACIOS PÚBLICOS.....	48
CAPÍTULO III HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	63
3.1. HIPÓTESIS GENERAL	63
3.1.1. HIPÓTESIS GENERAL	63
3.1.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	64
3.2. VARIABLES.....	66
3.2.1. ENERGÍA SOLAR	66
3.2.2. LUMINARIAS SOLARES:.....	67
3.2.3. ESPACIOS PÚBLICOS DE CIRCULACIÓN	68

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	69
4.1. MÉTODO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	69
4.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	69
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	70
4.3.1. MUESTRA:	72
4.4. PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LUMINARIAS SOLARES	73
4.5. DISTRITO DE ORCOTUNA	74
4.5.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	74
4.5.2. CLIMA.....	75
4.5.3. TEMPERATURA	75
4.5.4. TOPOGRAFÍA	75
4.5.5. DENSIDAD POBLACIONAL	76
4.6. ANÁLISIS TÉCNICO	77
4.7. MARCO LÓGICO DE LA IMPLEMENTACIÓN	82
4.7.1. META.....	82
4.7.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	82
4.7.3. ESTRATEGIAS	82
4.7.4. RECURSOS	83
4.8. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO	84
4.8.1. PROCEDIMIENTO ESTRATÉGICO	85
4.8.2. PROCEDIMIENTO APLICATIVO.....	87
4.8.3. APORTES DEL PROYECTO	88
4.9. IMPLANTACIÓN DE LAS LUMINARIAS SOLARES	90
4.9.1. DISEÑO POR TIPO DE VÍA PÚBLICA	91
4.10. PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO.....	99
4.10.1. COSTOS Y BENEFICIOS DE INVERSIÓN	100
4.10.2. COSTOS POR CONSUMO.....	100
4.10.3. COSTOS POR APLICACIÓN.....	102
4.10.4. COSTO Y PRESUPUESTO DE LA IMPLEMENTACIÓN	103
4.11. RESULTADOS	104
4.12. CONCLUSIÓN.....	105
CAPÍTULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	107
5.1. PRESUPUESTO DE INVESTIGACIÓN.....	107
5.2. CRONOGRAMA	108
ANEXOS.....	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de energía solar - Perú	17
Figura 2: Mapa de energía solar - Junín	17
Figura 3: Energías renovables en el Perú.....	23
Figura 4: Proceso Módulo Fotovoltaico.....	26
Figura 5: Luminaria solar y sus componentes	27
Figura 6: Disposición unilateral	33
Figura 7: Disposición bilateral alternada	33
Figura 8: Disposición bilateral opuesta sin separador	34
Figura 9: Disposición d. Central doble	34
Figura 10: Disposición bilateral opuesta con separador	35
Figura 11: Disposición en curva	36
Figura 12: Disposición en calzadas con pendiente.....	36
Figura 13: Disposición en cruces	37
Figura 14: Disposición en plazas y glorietas	38
Figura 15: Disposición en pasos de peatones	38
Figura 16: Disposición de luminarias que serán ubicados en las vías y los espacios públicos en el distrito de Orcotuna. (Ver Plano N° 5).....	39
Figura 17: Diagrama del factor de utilización	42
Figura 18: Tipo de Vías en el distrito de Orcotuna (Ver Plano N° 4)	43
Figura 19: Población intervenida y beneficiada (Ver plano N° 6)	71
Figura 20: Muestra Intervenida y Beneficiada (Ver Plano N° 7)	72
Figura 21: Plano de ubicación y localización del distrito de Orcotuna.....	74
Figura 22: Proceso del Plan de Implementación de Proyecto	85
Figura 23: Proceso de funcionalidad de las luminarias solares.....	88
Figura 24: Aplicación de las luminarias solares en vías	89
Figura 25: Cálculo de iluminación en vías públicas	91
Figura 26: Proceso de costo de producción de energía eléctrica	102

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Proyectos ejecutados en América Latina con iluminación solar	10
Cuadro 2: Parámetros por tipo de vía pública.....	40
Cuadro 3: Parámetros por el flujo de la lámpara	40
Cuadro 4: Relación de anchura por tipo de disposición	40
Cuadro 5: Parámetros de iluminación media Em (lux).....	41
Cuadro 6: Factor de conservación o mantenimiento	41
Cuadro 7: Clasificación de las vías públicas	44
Cuadro 8: Tipos de alumbrado según la clasificación vial	45
Cuadro 9: Niveles de luminancia, iluminancia e índice de control de deslumbramiento.	45
Cuadro 10: Clasificación de zonas en localidades urbano-rurales	46
Cuadro 11: DISTRITO DE ORCOTUNA:	75
Cuadro 12: Población proyectada del distrito de Orcotuna	76
Cuadro 13: Población por grupo quinquenales del distrito de Orcotuna POBLACIÓN POR GRUPO QUINQUENALES, DISTRITO DE ORCOTUNA - PROV. CONCEPCIÓN - REGIÓN JUNÍN	77
Cuadro 14: Población por sexo del distrito de Orcotuna POBLACIÓN POR SEXO DEL DISTRITO DE ORCOTUNA - PROV. CONCEPCIÓN - REGIÓN JUNÍN.....	77
Cuadro 15: DISTRITO DE ORCOTUNA: Instituciones por niveles y categorías educativas por distritos, 2014	78
Cuadro 16: DISTRITO DE ORCOTUNA: matrícula en el sistema educativo por etapa, modalidad y nivel educativo según distrito, total, 2014	78
Cuadro 17: Actividad económica a la que se dedica su centro de trabajo por agrupación, 2007 distrito de Orcotuna	79
Cuadro 18: Población de 6 y más años de edad y condición de actividad económica, 2007 del distrito de Orcotuna	80
Cuadro 19: Situación de pobreza en el distrito de Orcotuna 2009	80
Cuadro 20: Servicio básicos en el distrito de Orcotuna	81
Cuadro 21: Enfoques Estratégico para el Plan de Implementación de Proyecto:	86
Cuadro 22: Aportes de las luminarias solares	90
Cuadro 23: Cuadro de comparativo de costos y beneficios de inversión	100
Cuadro 24: Cuadro comparativo de costos por consumo de energía	101
Cuadro 25: Cuadro comparativo de costos para la aplicación de luminarias	102
Cuadro 26: Considerados en el cálculo de los costes de inversión.....	103
Cuadro 27 Resultado directo e Indirecto obtenidos por la implementación de proyecto: "Implementación de luminarias solares en los espacios públicos de circulación del distrito de Orcotuna, provincia de Concepción, región Junín".	104
Cuadro 28: Presupuesto de la Investigación	107
Cuadro 29: Cronograma de la investigación	108

RESUMEN

El presente trabajo de investigación de tesis denominado “Uso de Energía Solar para Luminarias en los Espacios Públicos de Circulación en el Distrito de Orcotuna”, para optar el título profesional de Arquitecto, tiene como propósito fundamental determinar el impacto que produce la implementación de las luminarias solares en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna. Para complementar dicho objetivo se trabajó entorno a conceptos fundamentales y básicos con el fin de implantar esta tecnología económica, ecológica y sustentable, visionándonos a ser una ciudad óptima con una calidad urbana y funcional para los pobladores del distrito de Orcotuna. Uno de estos conceptos importantes es la productividad de energía que se realizan en nuestro país y las consecuencias graves que contrae al medio ambiente, además, esta investigación busca interiorizar el uso de energía solar y los índices de radiación que favorece a nuestra región Junín, como un elemento fundamental para crear una energía sustentable para la ciudad.

Por otro lado, estos conceptos apoyarán a especificar la funcionalidad de las luminarias solares, las cuales son tecnologías innovadoras que se aplican en estos espacios públicos de circulación. Asimismo, este proceso metodológico buscará definir los costos y beneficios que lograrán la implementación de las luminarias solares en cuanto a los aspectos socioeconómicos, ambientales y, sobre todo, la particularidad urbanística que consiguiera alcanzar el distrito de Orcotuna, con el fin de obtener resultados óptimos respecto a la calidad urbana para sus pobladores. Ser un modelo de ciudad vital, segura, sostenible, y como lo menciona el arquitecto Jan Gehl, lograr alcanzar el empoderamiento civil y urbano donde la gente sea feliz viviendo y trabajando.

ABSTRACT

This research thesis called "Use of Solar Energy for luminaires Public Spaces Circulation in Orcotuna District" to choose the professional title of architect, whose fundamental purpose is to determine the impact that the implementation of solar lights in public circulation spaces in the Orcotuna District. To complement this goal working on fundamental and basic economic concepts to implement this technology, ecology and sustainable visionándonos to be an optimal city with an urban and functional quality for the residents of the district Orcotuna. One of these important concepts is the productivity of energy taking place in our country and the serious consequences that constricts the environment, and this research seeks to internalize the use of solar energy and the levels of radiation that favors our region Junín, as a critical to creating a sustainable energy for the city element.

On the other hand, these concepts support to specify the functionality of the solar lights, which are innovative technologies applied in these public spaces of movement. In addition, this methodological process sought to define the costs and benefits achieved implementation of solar lighting as socio-economic, environmental and especially urban feature that got to reach the district Orcotuna, in order to obtain optimum results in terms of urban quality for its inhabitants. Be a model vital, safe, sustainable city and as mentioned by the architect Jan Gehl is to achieve civil and urban empowerment where people are happy living and working.

INTRODUCCIÓN

Desde la formación de la tierra y el inicio de la humanidad, la luz solar tiene un importante desarrollo en la vida natural y de los objetos mismos, en la Arquitectura tiene un impacto ecológico muy notable; culturas milenarias como los egipcios, romanos y griegos, utilizaban la luz solar en sus edificaciones arquitectónicas, tomando en consideración la posición de los elementos arquitectónicos para la captación óptima de la luz solar y los elementos climáticos. Durante décadas y con el desarrollo de la tecnología han surgido diversos dispositivos electrónicos que se utilizan para la climatización y los sistemas de iluminación artificial en la arquitectura, formando una brecha más grande en el uso de esta energía solar como fuentes energéticas y sustentables.

La presente investigación se refiere al tema del uso de energía solar a través de luminarias que serán aplicadas en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna, una tecnológica ecológica y económica que es generada mediante la captación de radiaciones solares y transformada en energía eléctrica para la iluminación artificial.

El propósito principal de este trabajo es sustentar el impacto que produce la implementación de las luminarias solares en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna. Para ello, dicho objetivo se trabaja en torno a conceptos fundamentales para implantar esta tecnología innovadora con el fin de ser una ciudad óptima con una calidad urbana y funcional para los pobladores. Para aplicar esta tecnología se empleará una metodología descriptiva con puntos exploratorios en cuanto a parámetros y normativas que necesita cada tipo de vía y espacio público. Por otro lado, se aplicarán los indicadores de calidad urbana para desarrollar el proyecto en beneficio del distrito de Orcotuna y sus pobladores.

Finalmente, podemos decir que esta investigación busca un resultado favorable en cuanto a los costos y beneficios en los aspectos socioeconómicos, ambientales, y, sobre todo, urbanístico, que obtendrá la implementación de las luminarias solares en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la actualidad, la producción de energía eléctrica viene siendo un problema crítico para el medioambiente, debido que esta energía convencional es generada, en su gran mayoría, por el uso de combustibles fósiles u operados por las centrales hidroeléctricas que trabajan a través de grandes concentraciones de agua, como es el caso de nuestro territorio peruano. La producción y el uso de la energía es una de las causas principales del efecto invernadero y gases responsables del cambio climático. Sin embargo, tras obtener esta energía; sacrificamos los recursos naturales más importantes de nuestro planeta: el suelo y el agua, elementos valiosos para la productividad y la sobrevivencia.

“La generación eléctrica en el Perú, según datos actualizados al cierre del año 2013, se produce por dos tipos de centrales: hidroeléctricas (50.14%) y termoeléctricas (49.14%). Asimismo, en términos geográficos, las macro regiones del centro en (30.40%) y Lima en (50.40%) concentran la mayor parte de la producción de la energía nacional”.

PCR. INFORME SECTORIAL - 2014

Entendemos, también, que la producción de energía eléctrica es necesaria e imprescindible para desarrollar y mejorar los sistemas, además promueve el crecimiento de los sistemas productivos e impulsa los intercambios sociales entre los pobladores.

No obstante, el acceso de la población a la electricidad en el Perú ha venido avanzando, lenta pero sostenidamente, aunque con algo más de impulso en los últimos años. Los esfuerzos de los gobiernos recientes han estado enfocados, principalmente, en la ampliación de la gran red interconectada y/o el desarrollo de sistemas aislados, pero de envergadura mediana o grande. Tal esfuerzo ha estado orientado a ampliar la cobertura, primero de las zonas más urbanas o cercanas a la red, y más recientemente, tratando de incorporar también a los hogares rurales las cuales han sido un olvido para el gobierno peruano.

En las localidades rurales aisladas y apartadas la situación es algo distinta y en algunos casos críticos, debido que la prioridad allí todavía sigue siendo reducir el déficit de cobertura del servicio eléctrico (40% de las familias rurales aún no lo tienen), esto no solo es una cifra de cuánto le falta al gobierno por cubrir este servicio, sino es un índice significativo que las poblaciones y ciudades menores de nuestro territorio se están perdiendo, es decir, aquellas ciudades que en algún momento se formaron para ser parte de una comunidad, hoy por hoy están siendo expulsadas a las grandes urbes o ciudades con mayores oportunidades económicas a causa de muchas carencias. El acceder a este servicio eléctrico no solo es el iluminar un área, sino que va más allá de fortalecer un espacio urbano, esta iluminación se convierte en un instrumento atractivo para las ciudades donde se interconecta cada espacio con cada vía pública, convirtiéndose en una ciudad segura y sostenible como lo menciona Jan Gehl en su libro "Ciudades para la Gente", en las dimensiones humanas.

De esta manera, la problemática actual que conlleva el distrito de Orcotuna y localidades dispersas, es la disminución poblacional en estos últimos cinco años, por habitantes jóvenes que van en busca de mejores oportunidades de vida a la capital o ciudades provinciales. Asimismo, este índice de descenso conlleva muchas dificultades para el distrito de Orcotuna como el desarrollo socioeconómico que se van dejando de generar ingresos que aportan un mejor desarrollo para los pobladores, igualmente, en el aspecto urbanístico el distrito tiene el límite de ser una ciudad vital donde la gente no sale de sus viviendas y tampoco le interesa interactuar en los espacios públicos; las calles y avenidas principales son silenciosas y tiene una sensación de abandono, no existe el comercio intensivo donde el flujo peatonal se desplazan de un lugar a otro durante todo el día a pesar que existe un plan de sectorización comercial en el plan urbano, el comercio que se despliega es algo insignificante que no logrará que la ciudad sea sostenible económicamente para

sus pobladores, las noches aún son más críticas debido que se convierte en un pueblo desamparado e inseguro, ya que no existe una conectividad entre vías y espacios. La iluminación pública no es óptima para poder transitar en el transcurso de las noches.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Frente a la problemática planteada se presenta la formulación del problema de investigación, la cual se plantea a modo de pregunta.

1.1.2.1. Problema General

¿Qué impacto produce el uso de energía solar para luminarias en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna?

1.1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Los índices de radiación solar para luminarias serán factibles en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna?
- ¿Cómo los niveles de iluminación optimizan los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna?
- ¿Qué calidad urbana aportará la implementación de luminarias solares en el distrito de Orcotuna?.
-

1.2. OBJETIVOS

Ante la problemática presentada se plantea el objetivo principal, que es el motor que guiará el trabajo de investigación.

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el impacto que produce el uso de energía solar para luminarias en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

También se plantean los siguientes objetivos en base al cruce de dimensiones y variables para orientar la investigación:

- Determinar si los índices de radiación solar para luminarias serán factibles en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.
- Identificar si los niveles de iluminación optimizan los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.
- Demostrar la calidad urbana que aportará la implementación de luminarias solares en el distrito de Orcotuna.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Fueron dos, en principio, las motivaciones que provocaron la elección y el posterior desarrollo del tema específico de la iluminación natural ecológica a través de luminarias solares, una tecnología innovadora y sustentable. Por un lado, proteger el medio ambiente en que vivimos, implementando materiales alternativos para poder explotar un recurso renovable no utilizado y convertir esta en energía principal para muchas viviendas que no cuentan con servicio de alumbrado público, y así obtener una iluminación natural y ecológica. La luz solar es una energía que fue dejada de lado por mucho tiempo, pero fue una de las principales alternativas para formular muchos proyectos de arquitectura, ingeniería industrial y tecnológica, una de estas fue la arquitectura sustentable - ecológica que busca desarrollar diseños ideales que involucran la utilización de energía renovable como: la energía solar, eólica, biomasa y geotérmica para la construcción de grandes proyectos.

Por otro lado, dar una mejor alternativa a los espacios públicos de circulación, a través de una buena calidad urbana, para beneficio de los pobladores donde los espacios sean vitales y seguros, para que la gente interactúe con su sociedad durante el día y por las noches. Asimismo, busco que el distrito de Orcotuna no sea un pueblo ajeno para las ciudades aledañas, por el contrario, sea una ciudad atractiva con un modelo urbano más social donde ocurran momentos cívicos, que la gente se interrelacione, y sea esto, un acto necesario para hacer vivir a los espacios públicos de circulación. Implementar las luminarias solares en las noches, es conectar las vías y los espacios en un solo flujo urbano.

Con el presente trabajo de investigación, se pretende recomendar el uso de energía solar para dotar de alumbrado público los espacios de circulación en el distrito de Orcotuna, a través de luminarias solares, con la finalidad de mejorar el medio ambiente en que vivimos y dar una calidad urbana a nuestros pobladores. La región Junín cuenta con niveles de radiación solar altos que hacen factible la implementación de sistemas solares para la producción de electricidad y calor.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Para realizar el presente trabajo de investigación, se cita varios antecedentes como: internacionales, nacionales y locales; las cuales serán instrumentos de información que nos apoyarán a interiorizar el desarrollo de los conceptos en cuanto a los espacios públicos y sus intervenciones. Vale aclarar que algunos antecedentes citados se enfocan más en el desarrollo de la calidad urbana. Asimismo, estas tesis despliegan los conceptos fundamentales de la seguridad urbana, las cuales estarán relacionadas con la iluminación urbana, una herramienta importante para revivir los espacios públicos de circulación. Asimismo, se tomaron citas de conceptos de la electrificación con energía solar que nos orientarán en la implementación de las luminarias solares, ya que hasta el momento no existe amplia información en los proyectos urbanísticos enfocados a la aplicación de energías renovables.

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

a. Arturo R. de León (Guatemala, 2011), en su tesis titulada “La Luz Solar en la Arquitectura”, investigación presentada para optar el título profesional de Arquitecto de la Universidad de San Carlos de Guatemala, busca proporcionar información de conceptos y desarrollo de técnicas energéticas de la luz solar como fuente de energía, aplicándola a la arquitectura, también, busca facilitar el aprovechamiento de la luz solar como sistema de iluminación, calefacción, producción de electricidad y como herramienta para el consumo de agua caliente.

Esta investigación proporciona un conjunto de formas, sistemas e ideas aplicables a la arquitectura con las que se puedan aprovechar la luz solar como fuente energética natural, para lograr un mejor funcionamiento y confort en lo que se refiere a climatización, ubicada en cualquier tipo de característica geográfica y climática, bastándose con tomar en cuenta el soleamiento y la dirección del viento del lugar donde se lleve a cabo cualquier edificación a fin de brindar una buena iluminación, ventilación, enfriamiento en casos cálidos, y proporcionar calefacción en casos de frío; así también, como la producción de energía eléctrica y agua caliente, para de esta manera lograr una mejor arquitectura.

- b. Nancy Godoy Rivera (Chile, 2013), en su tesis titulada “Rehabilitación de Espacios Públicos en el Barrio Vicuña Mackenna”, investigación presentada para optar el título profesional de Diseñadora Industrial de la facultad de Arquitectura y Urbanística, busca a través del objetivo configurar una intervención urbana que transforme la percepción negativa de las personas respecto el espacio público del sector.

El proyecto se centra, específicamente, en el valor de los espacios públicos, la capacidad que tienen éstos de influir en nuestro estado de ánimo y calidad de vida; y cómo resultan ser carentes e insuficientes en los nuevos barrios de Santiago, marcados por la presencia de edificios de altura, lo que afecta a una gran cantidad de personas debido a la concentración y densificación de estos sectores. De acuerdo a esto, es que se genera una propuesta de intervención urbana que permita generar, mediante la emocionalidad que les otorga el paisaje, una reacción positiva de las personas hacia el lugar que habitan y, en términos generales, que sea un aporte a la construcción de una ciudad más amable, capaz de maravillar y agradar a sus habitantes.

Se propone entonces la modificación de un espacio público rescatando un enfoque disciplinario centrado en el humanismo en otorgar un aporte social y un valor de lo público; valores entregados por la formación en la Escuela de Diseño en la Universidad de Chile.

- c. Amparo B. Calvillo (España, 2010), en su tesis titulada “Luz y Emociones: Estudio Sobre la Influencia de la Iluminación Urbana en las Emociones, Tomando como Base el Diseño Emocional”, investigación presentada para optar el título de doctorado en Ámbitos de Investigación en Energía y Medio Ambiente en la

Arquitectura, busca a través del objetivo investigar la relación entre la iluminación urbana y la respuesta emocional del observador para proponer consideraciones respectivas en su diseño.

Esta investigación relaciona a la iluminación con las emociones que pueden ser estudiadas en términos del alumbrado urbano, los resultados de nuestra investigación podrán contribuir al conocimiento de los aspectos emocionales que pueden tomarse en cuenta para su diseño. Por ende, la conclusión es que la iluminación urbana influye sobre las emociones de los observadores, por lo que las consideraciones emocionales no deben ser omitidas en su diseño, sino que es necesario incorporarlas como un aspecto importante de mejoramiento de la calidad ambiental de la vida urbana y para el sentido de bienestar emocional del propio usuario.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

a. Jessica Iris Huaylinos C. (Lima, 2015), en su tesis titulada “Criterios para el Estudio y Diseño Universal del Espacio Público: El Caso de las Calles en Lima”, investigación presentada para optar el título profesional de Ingeniera Civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú, en su objetivo busca comprender el rol que desempeñan los espacios públicos en la vida de las urbes, así como reconocer la problemática que impide su adecuado desarrollo y diseño, es decir, garantizar la circulación y estancia peatonal, en especial de aquellos con movilidad reducida.

La presente investigación plantea aplicar una metodología basada en experiencias de otros países para el estudio integral del espacio público adaptado a un área de Lima, como es la Av. Javier Prado, en el distrito de San Isidro. Se estudia la interacción de las actividades y usos del suelo para percibir las dinámicas del área. Igualmente, se analiza la calidad de la escena urbana, tanto para la dimensión física como en la dimensión humana, es decir, si este espacio es accesible y comfortable para todos sus usuarios.

b. Jonatan Gamboa M. y Mayra Soto E. (Lima, 2014), en su tesis titulada “Factores que Influyen en la Peatonalización de Centros Urbanos. Casos prácticos en Cusco y Piura”, investigación presentada para optar el título profesional de Ingeniería Civil, busca a través del objetivo dar un análisis y justificación del uso de

la peatonalización como medida de mejoramiento de la calidad de vida en los centros urbanos.

La presente investigación plantea de forma detallada un estudio de los factores que se encuentran en torno a la peatonalización de centros urbanos en el Perú. Dichos centros, que vienen expandiéndose gracias a la época de crecimiento sostenido que atraviesa el país y que cuentan con un gran presupuesto para infraestructura, se encuentran definiendo su futuro a modo de crecimiento urbanístico; una decisión que tendrá consecuencia a corto plazo, pero sobre todo a mediano y largo plazo. El análisis realizado abarca la identificación de variables que deben ser tomadas en cuenta para determinar si la peatonalización es necesaria, como también cuáles de estas se deberá tomar especial cuidado para que la medida se lleve a cabo exitosamente.

c. Eliseo Sebastián Tames (Ayacucho, 2009), en su tesis titulada “Estudio de Electrificación con Energía Solar, Plaza Pública distrito de Llauta – Lucanas - Ayacucho”, investigación presentada para optar la Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales, busca a través del objetivo poner en marcha un sistema de generación de energía eléctrica alternativa que llegue a los hogares a través de redes fotovoltaicas (SFV), y que nos permita actuar en gran magnitud sobre las áreas ambientales con cadenas de monitoreo de cuantificación y mejoramiento de la calidad de vida de estos pueblos, a fin de lograr un plan piloto no sólo en Llauta, sino a toda la provincia de Lucanas en el departamento de Ayacucho.

La electrificación con energía solar de la plaza pública del distrito de Llauta, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, Perú, es una propuesta viable, porque se sostiene en sus aspectos técnicos, sociales y medio ambientales, teniendo como perspectiva futura el desarrollo de un proyecto masivo de electrificación rural a nivel regional a partir de la energía solar y sea éste el inicio para que nuestros pueblos (aislados y pobres), jóvenes y niños no permanezcan inactivos, por el contrario, usen tanta tecnología moderna visualizando un futuro positivo de evolución continua para una mejor calidad de vida.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

a. Oscar Tazca Casallo (Concepción, 2009), en su tesis titulada “Energía Solar Fotovoltaica en el distrito de Orcotuna, región Junín”, investigación presentada para optar la maestría en Ingeniería Mecánica – Energía”, busca como objetivo generar energía eléctrica, utilizando la energía solar, esto para proporcionar la energía eléctrica a los pobladores, por ser un pueblo de baja densidad que se encuentra alejado de la población del distrito de Orcotuna. Y ofrecerle un desarrollo rural sostenible, en especial generar ingresos y bienestar social.

El siguiente cuadro es una lista de proyectos aplicados en cuanto a la electrificación con energía solar en América Latina; sin embargo, ninguno de ellos se enfoca al desarrollo urbanístico, no obstante, nos sirve para rescatar información en aplicación y la funcionalidad de las luminarias solares, así como los costos y beneficios que obtendremos en la implementación del proyecto.

Cuadro 1: Proyectos ejecutados en América Latina con iluminación solar

PAÍS	DOCUMENTO	AÑO	COMENTARIO
México	Estudio de caso: Selección de opciones de aprovechamiento energético para la comunidad rural de Tepisuac, Jalisco.	1997	Proyecto con 50 viviendas y una población de 300 personas. Viven en la pobreza con prácticas de subsistencia.
Colombia	Dotación de energía fotovoltaica a escuelas y viviendas rurales en el departamento de Casanare.	1999	99 proyectos dirigidos a la población rural de Casanare (40 escuelas y 2.000 viviendas), aislada de las zonas interconectadas de los corredores eléctricos.
Cuba	Estudio de caso: Selección de alternativas energéticas, un proyecto de comunidad rural en la provincia de Cienfuegos.	1999	9 proyectos para 30 viviendas, con una población de 200 personas. Conclusión: energía fotovoltaica para demanda eléctrica, bombeo de agua, iluminación. Energía solar térmica para la cocción de alimentos.
Colombia	Energía fotovoltaica para San Sebastián, Tumaco Nariño.	1999	9 electrificaciones fotovoltaicas de unidades caseras, para población en el pacífico colombiano. Ayuda humanitaria y cooperación de Fundación Luna Roja.
Honduras	“La energía solar cierra la brecha digital”	2000	Aldea de San Ramón, primera comunidad de Honduras conectada a internet con energía fotovoltaica. Otras aplicaciones: televisión, videograbadoras y computadoras.

El Salvador	Energía fotovoltaica en la educación a distancia. Estudio de caso: "Telesecundaria El Buen Porvenir", que se encuentra en una zona rural del país	2001	Diseño de un sistema fotovoltaico que contempla una video casetera para 5 horas, un televisor de 25", 3 luminarias de 15W cada una, para dos horas de uso. El diseño se realizó para el mes de junio con la mínima irradiación; se obtuvieron dos paneles de 362W. Se prevé el uso de computadoras, y con el tiempo, acceso a internet.
Chile	Tecnologías renovables en electrificación rural.	2003	La energía solar se utiliza para el calentamiento de agua y generación eléctrica a través de sistemas fotovoltaicos en viviendas aisladas de la red eléctrica, en la zona norte del país.
Perú	Electrificación rural a base de energía fotovoltaica (PNUD)	2006	Es una alternativa energética para sistemas fotovoltaicos, cuando la demanda es pequeña, ayudando al poblador rural de áreas aisladas a disminuir los índices de pobreza. Dentro de los objetivos del proyecto se encuentra la disminución de los gases de tipo invernadero que se generan por la utilización de combustibles fósiles en las zonas rurales.
Junín - Pichanaqui	Electrificación rural con sistemas fotovoltaicos en los distritos de Pichanaqui, Perené y Río Tambo de la región Junín.	2012	Los paneles solares serán instalados sobre postes de madera tratada de pino de 12,5 pies clase 8, ubicados en la parte exterior del predio por alimentar. (Perfil técnico) ejecutado por la DREM y se transfirió al MEM.
Junín - Satipo	Instalación de módulos fotovoltaicos con fines de electrificación domiciliaria en centros poblados rurales del distrito de Satipo, provincia de Satipo – Junín.	2013	Los paneles solares serán instalados sobre postes de madera tratada de pino de 12,5 pies clase 8, ubicados en la parte exterior del predio por alimentar. (Expediente técnico) evaluado por el MEM.

FUENTE: Proyecto de Energía Renovables en América Latina - Estado del Desarrollo de Energías Renovables en la Región Junín. DREMJ

Elaboración: Propia

2.2. BASES TEÓRICAS

Para lograr una definición más precisa, se han revisado los conceptos básicos y fundamentales que se desarrollarán en cinco consideraciones en la parte de las bases teóricas. La primera es la energía solar, una fuente natural, ecológica e inagotable y que no es impulsada en su uso, ya que existen territorios como la región Junín que alcanzan altos índices de radiación y que no son aplicadas a ningún proyecto de desarrollo.

La segunda es la energía eléctrica, un canal esencial para el desarrollo de las ciudades; esta energía es el resultado de la acumulación de cargas que son aplicadas por conductores y producidas en grandes cantidades, aquellas que hoy por hoy están matando al medio ambiente en que vivimos, debido a la producción inconsciente de las generadoras de electrificación y que no les interesa la contaminación ni la muerte de nuestro hábitat natural.

La tercera son las luminarias solares, una tecnología innovadora que va revolucionando en todo el mundo y que están reemplazando a las luminarias convencionales, aquellas que desgastan el medio ambiente en que vivimos y producen mayores costos a largo plazo, sin embargo, esta tecnología es ecológica y económicamente viable, ya que brindan una buena calidad urbana para las poblaciones.

La cuarta es el alumbrado público, un servicio básico que necesita toda ciudad porque iluminan las vías públicas, parques públicos y demás espacios de libre circulación, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades; estos alumbrados públicos deben cumplir con ciertos criterios para su aplicación como normativas y parámetros, pues los tipos de vías y espacios no son iguales.

Por último, y el más importante, es el espacio público, éste es un área de la ciudad dedicada al desarrollo de la convivencia social donde el ser humano vive y expresa su libertad. De la misma forma, estos espacios cumplen una función social y cultural, donde la población se relaciona con su entorno y disfruta de sus actividades.

Para finalizar con las consideraciones generales, estas bases teóricas nos ayudarán a interiorizar los conceptos principales para conseguir nuestro objetivo, que es implementar las luminarias solares en los espacios públicos de circulación, con la finalidad de lograr la calidad urbana que necesitan los pobladores del distrito de Orcotuna. Asimismo, se busca alcanzar que el distrito sea un modelo de ciudad vital, segura y sostenible.

2.2.1. CONSIDERACIONES GENERALES DE ENERGÍA SOLAR

La energía solar es la que llega a la tierra en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta, principalmente) procedentes del sol, donde ha sido generada por un proceso de fusión nuclear. Cada año, el sol arroja 4 mil veces más energía que la que consumimos, por lo que su potencial es prácticamente ilimitado.

El sol es, desde los albores de la historia, una fuente primordial de recurso energético para el hombre y los seres vivos. Durante este siglo XXI, estamos comprobando que la revolución tecnológica se está incrementando, sobre todo para lograr el aprovechamiento de la energía de recursos renovables. Esta fuente energética se caracteriza por ser natural, no es contaminante y, además, es inagotable. Puede que, en un futuro próximo, nos libere de la dependencia del petróleo y de otras alternativas menos seguras (centrales nucleares) y más contaminantes (centrales termonucleares). Por ende, este proyecto desea implementar las luminarias solares con el fin de optimizar la utilidad de esta energía desperdiciada en grandes cantidades, aquellas que nunca se agotarán.

2.2.1.1. Radiación solar

La radiación solar que llega a la parte superior de la atmósfera sufre en su trayectoria hacia la tierra diferentes procesos de atenuación, y sobre la superficie terrestre se clasifica o tiene los siguientes componentes: radiación directa, radiación difusa, radiación reflejada, entre otros.

Existen tres componentes de la radiación solar:

- Radiación directa: Es la que procede directamente del sol.
- Radiación difusa: Es la que se recibe de la atmósfera debido a la dispersión de la radiación solar en la misma.
- Radiación reflejada: Es la que se refleja en la superficie terrestre.

Dentro de los componentes de las radiaciones, es importante precisar que las luminarias solares absorben gran parte de las radiaciones directas, pues esto depende de la altitud donde se encuentran el área de estudio, como en el caso de nuestra investigación. Es decir, a mayores altitudes, mayores captaciones de la radiación directa.

Perú, gracias a su favorable ubicación geográfica, cercana al Ecuador terrestre y la altitud de gran parte de su territorio (Cordillera de los Andes), cuenta con dominantes niveles de radiación solar (700 a 1000 W/m²), ofreciendo un gran potencial energético que puede ser utilizado en aplicaciones tecnológicas.

Así mismo, la región Junín cuenta con niveles de radiaciones solares altos que hacen factibles la implementación de luminarias solares para la producción de electricidad. La factibilidad técnica y económica de los proyectos solares depende de las oportunidades de inversión, porque esta tecnología optimizaría al distrito de Orcotuna en el aspecto socioeconómico, ambiental y urbanístico que necesitan sus pobladores.

La radiación en la región Junín llega en épocas de verano a 6.5 kW h/m²; en tal sentido, el Atlas de Energía Solar del Perú, elaborado por el Ministerio de Energía y Minas, conjuntamente con el SENAMHI, representan una respuesta a la urgente necesidad por impulsar el uso masivo de la energía solar, proporcionando la información necesaria sobre la disponibilidad, así como de la distribución de este recurso en nuestro territorio.

2.2.1.2. Energía renovable

La energía renovable, es la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o por ser capaces de regenerarse por medios naturales. Además, son fuentes de energía amigables con el medio ambiente.

Considerando su grado de desarrollo tecnológico y a su nivel de penetración en la matriz energética de los países, las energías renovables se clasifican en:

- Energías renovables convencionales: Se considera a las grandes centrales hidroeléctricas.
- Energías renovables no convencionales: Son las generadoras eólicas, solares fotovoltaicos, solares térmicas, geotérmicas, mareomotrices, de biomasa y las pequeñas hidroeléctricas.

2.2.1.3. Consumo de energías en la historia

El aprovechamiento de las fuentes de energía renovable por el hombre es muy antiguo. Desde muchos siglos antes de nuestra era, energías renovables como la solar, eólica e hidráulica, eran aprovechadas por el hombre en sus actividades domésticas, agrícolas, artesanales, comerciales, etc. Esta situación prevaleció hasta la llegada de la Primera Revolución Industrial del Siglo XVIII, cuando las energías renovables debieron ceder su lugar a los recursos fósiles como el petróleo y el carbón que en ese momento se ofrecían como fuentes energéticas abundantes y baratas.

La Revolución Industrial desencadenó, también, los cambios sociales y económicos que dieron lugar al posterior desarrollo de las grandes industrias hidroeléctricas, consideradas hoy en día, como fuente de energía renovable y convencional, aquellas que en su momento pensaron que era una energía amigable con el medio ambiente y su entorno. Sin embargo, al pasar el tiempo y con los estudios de indagaciones de estas industrias se identificaron que existen grandes cantidades de riesgo en el hábitat natural, ya que la flora como la fauna desaparecen a causa del calentamiento de ríos y lagunas. Además, los años pasaron y las industrias se volvieron más manipuladoras donde los intereses económicos son más importantes que el medio ambiente, dejándose de lado la prioridad del ser humano y su ambiente natural. Países como el nuestro, empezó a explotar los recursos fósiles como el gas de Camisea, sin tomar medidas que causarían, a largo plazo, la contaminación masiva del medio ambiente.

Entender de cómo cambió el aprovechamiento de energía de manera natural a la industrial es a causa de la riqueza económica que engloba a todo país, pensando en el progreso de sus ciudades. No obstante, se dejó de lado un punto más importante y estos son los seres humanos que viven dentro de estas ciudades, aquellos donde los hombres desean vivir con un ambiente más favorable en la que tengan los recursos más necesarios como: el suelo, el agua y el aire, para poder producir alimentos, trabajar en espacio aptos y respirar un ambiente más natural. Sin embargo, la industrialización optó por hacer las cosas tan diferentes

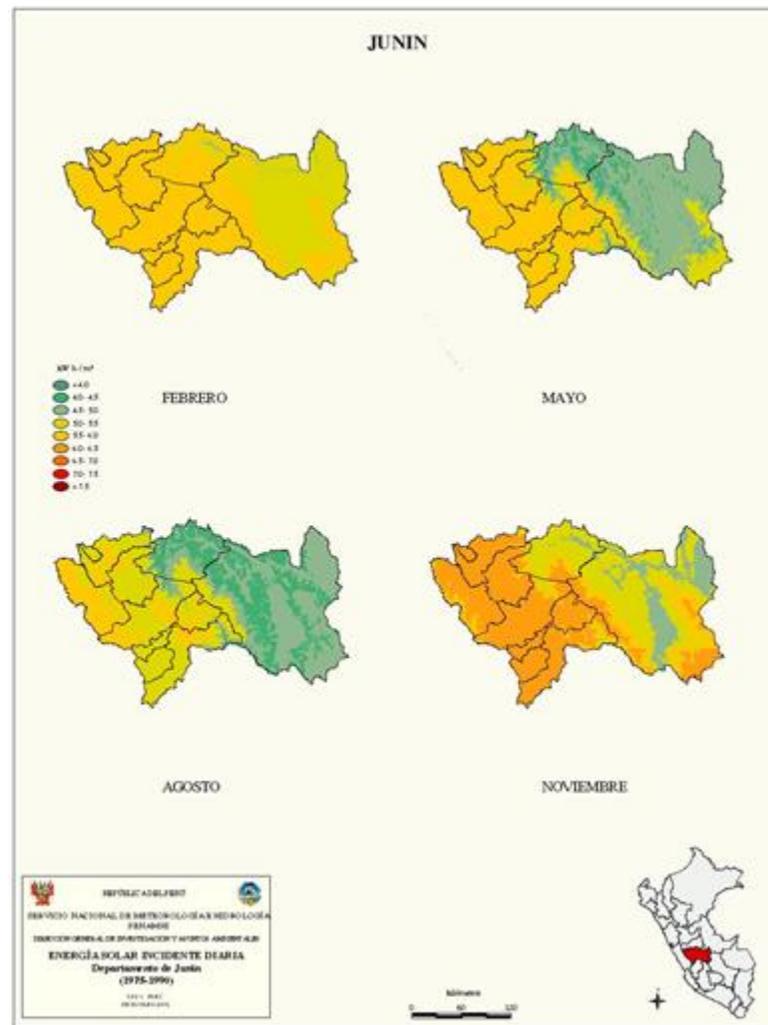
como obtener recursos para eliminar otro, como es el caso de las centrales hidroeléctricas, donde se emplea el agua para eliminar el suelo y el hábitat natural.

Por tanto, la investigación del uso de energía solar para luminarias, no solo se enfoca en prevalecer el cuidado del medio ambiente, también va a favor del progreso de las ciudades en el aspecto económico, ambiental y urbanístico que necesita su población.

Figura 1: Mapa de energía solar - Perú



Figura 2: Mapa de energía solar - Junín



2.2.2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica tiene una gran importancia en el desarrollo de la sociedad, su uso hace viable la sistematización de la producción que aumenta la productividad y mejora las condiciones de vida del hombre, asimismo, es un canal de iluminador que aporta a una buena visibilidad en las noches; esta energía es el resultado de la acumulación de cargas que son aplicadas por conductores y transportadas en corriente continua y son producidas en grandes cantidades, aquellas que hoy en día están matando al medio ambiente en que vivimos, debido a la producción inconsciente de las generadoras de electrificación que no les interesan la contaminación ni la muerte de nuestro hábitat natural.

El comprender la importancia y la necesidad de la utilización de energía eléctrica no solo es de cómo se obtienen estas energías, sino es asimilar qué es lo que se sacrifica para obtener este producto final. Es por ello, que la investigación busca una alternativa para estos riesgos que ocasionan las generadoras convencionales, ya que no solo perjudican a un grupo de personas, sino a muchas ciudades que están cerca o son aledañas a ella.

2.2.2.1. Generación de energía eléctrica

La generación de electricidad, en términos generales, consiste en transformar alguna clase de energía, “no eléctrica”, sea esta química, mecánica, térmica, luminosa, etc., en energía eléctrica. Para la generación industrial de energía eléctrica se recurre a instalaciones denominadas centrales eléctricas, las cuales ejecutan alguna de las transformaciones citadas al principio, de energía “no eléctrica” en energía “eléctrica”, y constituyen el primer escalón del sistema de suministro eléctrico.

TIPOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA Y SUS RIESGOS DE PRODUCCIÓN

a. Centrales hidroeléctricas: Los seres humanos aprendieron a sacar provecho de la energía del agua (corriente) hace muchos milenios. Durante más de un siglo, la electricidad se ha generado utilizando la energía hidráulica. La mayoría de la gente asocia el aprovechamiento de la energía hidráulica al represado de ríos, pero también puede generarse energía hidroeléctrica aprovechando las mareas.

Una central hidroeléctrica consta, generalmente, de una presa que almacena una gran cantidad de agua, un aliviadero que libera el agua sobrante de forma controlada y una casa de máquinas. La central hidroeléctrica, también, puede contar con diques y otras estructuras de control y contención del agua, que no participan directamente en la generación de electricidad. La casa de máquinas, contiene canales de conducción que hacen pasar el agua a través de unas turbinas que convierten el caudal lineal en caudal rotativo. El agua cae por las palas de la turbina o fluye horizontalmente a través de ellas. La turbina y el generador están interconectados, de este modo, la rotación de la turbina hace girar el rotor del generador, es así como funciona una central hidroeléctrica, pero debemos entender sobre los riesgos que pueden ocasionar este almacenamiento de grandes masas de aguas para las poblaciones aledañas a estas centrales.

Riesgo

La generación de energía hidroeléctrica es considerada respetuosa con el medio ambiente. Por supuesto, las ventajas que ofrece a la sociedad en términos de suministro de energía y estabilización de los caudales de agua son muy importantes, pero no deja de tener un costo ecológico, que en los últimos años ha sido objeto de un reconocimiento y una atención cada vez mayor por parte de la opinión pública. Por ejemplo, ahora se sabe que la inundación de grandes áreas de tierra con agua ácida produce la lixiviación de los metales contenidos en las mismas. Se ha observado bioacumulación de mercurio en los peces capturados en aguas de estas áreas inundadas. La inundación, también, modifica los patrones de

turbulencia del agua, así como el nivel de oxigenación. Ambas cosas pueden tener graves efectos ecológicos. La inundación también destruye el hábitat de los peces y puede dismantelar las zonas de cría de los insectos que sirven de alimento a los peces y otros organismos. En algunos casos, la inundación daña terrenos productivos, agrícolas y forestales.

b. Centrales térmicas de combustible: Se utilizan como combustibles el carbón, gasóleo, fuel-oil y gas natural. El combustible se introduce a la caldera donde se pone en combustión. El calor generado en la caldera sirve para calentar toda una red de tuberías construidas dentro de la caldera, por esta tubería circula agua. Al calentarse el agua se convierte en vapor a alta presión (imagina una olla a presión). Este vapor mueve la turbina que a su vez mueve el alternador que genera la energía eléctrica. A la salida de la turbina sale el vapor a baja presión, este vapor se conduce a través de tuberías a la torre de refrigeración donde se enfría y se convierte de nuevo en agua para que pase a través de la caldera. La generación de electricidad a partir de combustibles fósiles ha sido el proceso de generación más importante del siglo XX y se prevé que seguirá siendo dominante durante la mayor parte del siglo XXI.

Riesgo

Generan gases contaminantes y cenizas que provocan el efecto invernadero (calentamiento de la atmósfera) y la lluvia ácida (daña la naturaleza). La extracción de los combustibles genera numerosos problemas, impacto paisajístico en zonas mineras o accidentes en el transporte del petróleo.

El sistema mundial de energía está en una encrucijada. Las tendencias actuales de demanda y producción de energía son, evidentemente, no sustentables (ni ambientalmente, ni económicamente, ni socialmente). Pero esto puede (y debe) ser modificado. Todavía hay tiempo para cambiar el camino por el que hoy vamos. No es una exageración afirmar que el futuro de la prosperidad humana depende del grado de éxito que logremos para solucionar los dos grandes problemas que hoy enfrentamos:

asegurar un suministro confiable y accesible de energía, y hacer una transformación rápida del sistema de suministro de energía hacia un sistema de bajo carbono, eficiente y ambientalmente amigable.

c. Central térmica nuclear: El funcionamiento es similar al de una central térmica, pero en lugar de generarse el calor en la caldera (al quemar un combustible), este calor se genera en un reactor nuclear. En dicho elemento se producen reacciones de fisión (reacciones atómicas) en materiales como el uranio o el plutonio. Estas reacciones generan una gran cantidad de calor que es convertido en electricidad al igual que en una central térmica.

Riesgo

Contaminación del aire por accidentes. Los residuos nucleares son muy peligrosos durante muchos años (debido a su radiactividad) y un accidente de una central nuclear es muy peligroso para las poblaciones próximas.

d. Centrales térmicas no convencionales: Parques eólicos: Está formado por un conjunto de máquinas llamadas aerogeneradores. Cuando el viento los hace girar generan la energía eléctrica. Están formados por un rotor (normalmente de 3 palas), elemento que convierte la fuerza del viento en energía mecánica de un eje, este eje está acoplado a un alternador que genera la energía eléctrica.

Riesgo

Genera impacto paisajístico y son peligrosos para las aves. Es necesario que sople el viento.

e. Centrales solares: Mediante un sistema de helióstatos (espejos que reflejan la luz del sol) se concentra la radiación solar en un sistema de tuberías por las que circula agua, esta agua se calienta y se convierte en vapor. El vapor mueve una turbina que agita un alternador. El vapor que sale de la turbina debe de ser refrigerado para convertirse en energía.

Riesgo

Es una energía limpia pero sólo se puede utilizar en zonas con muchas horas de sol al año. Hacen falta grandes extensiones de terreno para generar cantidades de energía importantes.

f. Solar fotovoltaica: Existen algunos materiales, que, al recibir luz, generan una circulación de electrones. Estos materiales se utilizan para construir placas solares fotovoltaicas. Estas placas se utilizan en instalaciones eléctricas aisladas (casas en el campo, señales de tráfico y satélites). También existen centrales solares formadas por un conjunto de placas las que se orientan automáticamente hacia el sol mediante un motor.

Riesgo

Para generar cantidades importantes de energía harían falta muchas placas.

g. Energía de la biomasa: Se entiende por biomasa toda la materia procedente de los seres vivos. Esta biomasa se utiliza como combustible en centrales de combustión térmicas. Los gases de su combustión generan efecto invernadero, aunque no son tan contaminantes como los combustibles fósiles (carbón, petróleo o gas natural). Se puede utilizar como biomasa:

- Residuos forestales o agrícolas, poda de árboles, estiércol de animales.
- Cultivos energéticos, plantaciones de cultivos dedicados a producir combustibles (biodiesel).
- Residuos Sólidos Urbanos (R.S.U.), la basura que generamos se utiliza para generar biogás que sirve como combustible.

Riesgo

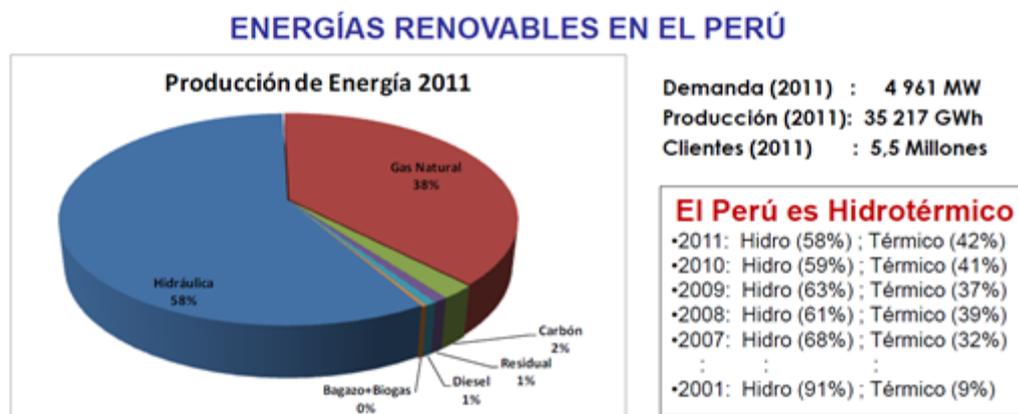
Generan gases de efecto invernadero.

2.2.2.2. Producción de energía eléctrica en el Perú

En el Perú la energía eléctrica es generada, principalmente, por medio de plantas hidroeléctricas, térmicas y geotérmicas, esto debido a que las demás fuentes de energía eléctrica requieren mayor cantidad de inversión económica y, actualmente, no se cuenta con los recursos para poder llevar a cabo dichas inversiones.

Respecto al ámbito nacional, debe destacarse que el Perú ha sido tradicionalmente un país cuya generación eléctrica se ha sustentado en fuentes renovables. Esto significa que nuestro desarrollo energético contribuye desde tiempo atrás a la reducción del efecto invernadero que hoy agobia al planeta, con un desarrollo que se sustenta, mayoritariamente, en fuentes limpias de energía. Hasta el año 2002, la electricidad generada con centrales hidroeléctricas representó el 85% del total de energía generada en el país. Con la llegada del Gas de Camisea, la participación de las hidroeléctricas disminuyó hasta llegar al 61% en el año 2008.

Figura 3: Energías renovables en el Perú



Fuente: Marco Legal de energía renovable en el Perú - OSINERGMIN

a. Energía con potencial hídrico: Según un estudio reciente, el potencial hídrico aprovechable por centrales hidroeléctricas es aproximadamente de 70 000 MW. El 86% proviene de los recursos de la Cuenca del Atlántico, 14% de la Cuenca del Pacífico y 0,3% de la Cuenca del Río Titicaca. (Ver Anexo N° 2)

b. Energía con potencial solar: No se ha estimado el potencial en términos de capacidad de proyectos solares para generación eléctrica.

El Atlas Solar, solo contiene registros de rangos promedio de radiación solar para cada mes del año. (Ver Anexo N° 3)

c. Energía con potencial eólico: El mayor potencial eólico se encuentra en la costa del Perú, debido a la fuerte influencia del Anticiclón del Pacífico y de la Cordillera de los Andes, que generan vientos provenientes del suroeste en toda la región de la costa. El Atlas Eólico estima un potencial sobre los 77 000 MW, de los cuales se pueden aprovechar más de 22 000 MW. (Ver Anexo N° 4)

d. Energía con potencial geotérmico: Existe posibilidad de instalar campos geotermales en regiones:

Región I: Cajamarca, La Libertad.

Región II: Callejón de Huaylas.

Región III: Churín.

Región IV: Zona Central.

Región V: Cadena Volcánica Sur.

Región VI: Puno, Cusco.

El mayor potencial se encuentra en la Zona Sur del país, especialmente en los departamentos de Puno y Cusco. (Ver Anexo N°5)

e. Energía con potencial biomasa: Se estima que se puede obtener hasta 177 MW en centrales convencionales de biomasa y 51 MW con el uso de biogás, utilizando como dato los registros de producción al año 2009 de residuos agroindustriales en plantas de procesamiento de la caña de azúcar, cáscara de arroz, algodón, trigo, espárrago y los residuos forestales provenientes de los aserraderos. (Ver Anexo N°6)

Si bien es cierto que en el Perú y muchas regiones de nuestro territorio tienen óptimas fuentes para explotar los recursos, estas no son aplicadas para el desarrollo de la producción de energía eléctrica.

2.2.3. CONSIDERACIONES GENERALES LUMINARIAS SOLARES

Las luminarias solares son la solución más económica para iluminación pública en entornos sin red eléctrica. No sólo convencen por su fiabilidad y su larga vida útil, sino también por su flexibilidad.

Las luminarias solares son sistemas autosuficientes. En el poste se encuentran todos los componentes electrónicos: la lámpara, los módulos solares, baterías de descarga profunda y controles automáticos. El sistema funciona de manera completamente autónoma, sin uso de gas o gasolina. Tiene como única fuente la energía el sol. Los módulos fotovoltaicos transforman la luz en energía eléctrica, y ésta a su vez, se almacena en baterías para ser usada por la noche o en días nublados. Una luminaria solar se instala rápidamente. Lo único que se necesita es una base de concreto y un lugar bien soleado.

La luminaria solar no requiere tendido eléctrico y puede ser instalada en cualquier sitio. No hay restricciones de aplicación, ya que opera silenciosamente y es completamente compatible con la ecología del lugar donde se instalan. La operación y el mantenimiento de la luminaria se realizan al menor costo posible. No hay pagos por consumo eléctrico y su mantenimiento es casi nulo.

2.2.3.1. Sistema fotovoltaico

La palabra fotovoltaico procede de photo = luz y voltaicos = electricidad, y significa electricidad producida a través de la luz. El efecto fotovoltaico se basa sobre la capacidad de algunos semiconductores, como el silicio, de generar directamente energía eléctrica cuando se expone a la radiación solar. La conversión de la radiación solar en energía eléctrica tiene lugar en la célula fotovoltaica, que es el elemento base del proceso de transformación de la radiación solar en energía eléctrica.

La luz está formada de partículas, los fotones que transforman en energía. Cuando un fotón con suficiente energía golpea la célula, es absorbido por los materiales semiconductores y libera un electrón. El electrón, una vez libre, deja detrás de sí carga positiva llamada hueco. Por lo tanto, cuanto mayor es la cantidad de fotones que golpea la célula, tanto más numerosas serán las parejas electrón-hueco producidas por

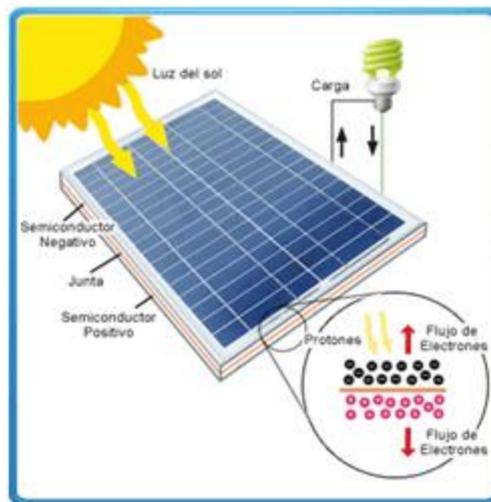
efecto fotovoltaico y por lo tanto más elevada la cantidad de corriente que producirá.

2.2.3.2. Componentes del sistema fotovoltaicos

a. Módulo fotovoltaico: Es el elemento básico para la construcción de los generadores fotovoltaicos. Está formado por la unión eléctrica de varias celdas de silicio o galio que generan un voltaje y corriente (continua) requeridos por la carga.

Este módulo proporciona los niveles de voltaje adecuados a cada aplicación, protege a las células frente a las agresiones de los agentes del clima, las aísla eléctricamente del exterior, y, por último, da rigidez mecánica al conjunto

Figura 4: Proceso Módulo Fotovoltaico



Fuente: - Chile – Lumi-solar

b. Batería o acumuladores: La generación fotovoltaica se realiza durante las horas de sol, y se almacena en un acumulador o batería que suministre energía a los equipos o cargas de uso cuando lo demanden, especialmente, en horas de la noche. Existen varios tipos de baterías que pueden servir para estos fines. Comúnmente se emplean baterías plomo-ácido. El voltaje de la batería determina el voltaje del sistema. La capacidad de una batería se expresa en Ampere-horas (Ah). Esta es la corriente de descarga que se puede obtener durante un intervalo de

tiempo hasta que el voltaje baje a un valor mínimo. La vida útil de una batería oscila entre 5 a 10 años con un buen sistema de regulación de carga y descarga.

c. Regulador de carga: Son dispositivos electrónicos que preservan la vida de las baterías, evitan las sobrecargas (gasificación) y sobre descargas (cruce de celdas). Protegen a las cargas y al sistema en general de cortocircuitos. Debe ofrecer la posibilidad de manipular el estado del sistema mediante indicadores de corriente, mostrando el estado de carga de la batería con un bajo consumo propio, entre otros.

Figura 5: Luminaria solar y sus componentes



Fuente: ASSIC – ENERGÍA DE VANGUARDIA – MÉXICO

2.2.3.3. Aporte de las luminarias solares

- Lámparas con tecnología de punta: Utilizan lámparas de inducción que proporcionan 4 veces más intensidad luminosa que una lámpara fluorescente tradicional y su vida útil es hasta 10 veces mayor.
- Ahorran el costo por energía eléctrica: No tendrá que realizar pago alguno por consumo de energía eléctrica.
- No requieren tendido de cable eléctrico: Eliminan el molesto y costoso cableado de conexión y su robo continuo.
- Son de alto grado de seguridad: Si se presenta fallo en la red eléctrica convencional, las luminarias tradicionales no encenderán, mas su luminaria solar le garantiza encendido diario (compatible con las partidas para seguridad en obra pública).
- Educativa: Permite que los escolares y la comunidad en general, conozcan en la práctica la tecnología solar (cultura a favor del medio ambiente).
- Ecotécnica: Un sistema a favor del medio ambiente.

2.2.4. CONSIDERACIONES GENERALES DE ALUMBRADO PÚBLICO

Este es un servicio público no domiciliario que se presta con el fin de iluminar lugares de libre circulación que incluyen las vías públicas, los parques y demás espacios que se encuentren dentro de un área urbana, con el fin de permitir el desarrollo de actividades nocturnas dentro del perímetro urbano y rural. Pero sin duda, el objetivo principal es proporcionar condiciones de iluminación que generen sensación de seguridad a los peatones y una adecuada visibilidad en zonas con alta circulación peatonal.

NORMA TÉCNICA DGE “ALUMBRADO DE VÍAS PÚBLICAS EN ZONAS DE CONCESIÓN DE DISTRIBUCIÓN” – MEM – PERU

“...tiene como objetivo establecer las exigencias lumínicas mínimas que deben cumplir las instalaciones de alumbrado de vías públicas desde su etapa de diseño; los estándares de calidad mínimos exigidos dentro del marco del cumplimiento de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios

Eléctricos, así como fijar las obligaciones de los suministradores de alumbrado de vías públicas y las facultades de la autoridad para su correcta operación y oportuna reparación y mantenimiento...”

2.2.4.1. Requisitos generales para los alumbrados públicos

Si bien es cierto un requisito indispensable para determinar un buen espacio público es la “seguridad”, donde el espacio es seguro y permita la circulación de las personas. Es importante que exista la posibilidad de realizar actividades durante el día y la noche en estos lugares. En caso que se fomente la oferta de actividades nocturnas, un requisito esencial para que las personas se sientan seguras, es contar con buena iluminación. Y una buena iluminación no solo es de poder ubicar los alumbrados públicos en toda una vía, sino que estos deben ser óptima y adecuada, donde cumplan parámetros y normativas que indiquen una correcta disposición de alumbrado público.

Todo alumbrado público tiene que cumplir requisitos indispensables para establecer una adecuada iluminación pública, que deben de cumplir todo concesionario que ejecuta proyectos de iluminación en las ciudades urbano – rurales.

a. Requerimientos de visibilidad. - La iluminación de un sistema de alumbrado público debe ser adecuada para el desarrollo normal de las actividades, tanto vehiculares como peatonales. Para lo cual, se debe tener en cuenta la confiabilidad de la percepción y la comodidad visual, aplicando la cantidad y calidad de la luz sobre el área observada y de acuerdo con el trabajo visual requerido.

b. Cantidad y calidad de luz. - Se ha establecido como el objetivo del alumbrado público permitir a los usuarios de la calzada y del andén, circular sobre ellos en las horas de la noche, de manera segura, cómoda y a velocidades preestablecidas.

c. La seguridad. - Se logra si el alumbrado permite a los usuarios que circulan a velocidad normal evitar un obstáculo cualquiera. La iluminación debe permitir, en particular, ver a tiempo los bordes, las aceras, separadores, encrucijadas, señalización visual y en general toda la

geometría de la vía. Para este efecto, está establecido que el criterio de seguridad consiste en la visibilidad de un obstáculo fijo o móvil.

d. Comodidad visual. - El ambiente visual de un conductor está constituido principalmente por la visión de la calzada al frente del volante y en menor grado por el resto de su campo visual que puede llegar a tener información para el conductor, como las señales de tránsito.

e. Relación de alrededores. - Una de las metas principales en iluminación de vías, es crear una superficie clara sobre la vía desde donde se puedan ver los objetos. Ahora, cuando los objetos son elevados y están sobre la vía, su parte superior se ve contra los alrededores. Igual sucede si los objetos están justo en el borde de la vía y en las secciones curvas del camino.

f. Evaluación económica y financiera. - Todos los proyectos de alumbrado público deberán hacer una evaluación económica y financiera donde se incluyan, no sólo los costos de inversión, sino los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto de alumbrado público

2.2.4.2. Disposición de iluminación pública

Las disposiciones de las iluminaciones públicas, son parámetros de evaluación para la ubicación de los alumbrados públicos que se realizan de acuerdo al ancho de las vías y las alturas de los postes, con la finalidad de obtener una adecuada iluminación y lograr que los espacios y vías sean seguros.

Las disposiciones se aplicarán en torno a las vías y espacios públicos del distrito de Orcotuna, este recorrido iniciará en el Ingreso principal del distrito, donde intersectan la Carretera Central con el Jr. Lima (vía transversal de la ciudad), continuando hacia la plaza principal y extendiéndose hasta el parque ecológico y su entorno vial. El recorrido lo denominaremos "Sector A", debido que en el área delimitada predominan importantes zonas como las viviendas y espacios públicos con función recreativa como: el parque del ingreso, la plaza principal, el parque ecológico y la plazoleta del mirador; asimismo el Sector A tienen mayores

equipamientos urbanos, ya que se encuentran las instituciones más significativas para el distrito como: la municipalidad distrital, el centro cívico, el puesto policial, centros educativos, la Iglesia parroquial, el centro y la institución cultural. Sin embargo, este sector delimitado no cumple la relevancia que debe ser, por el contrario, se dejó de lado toda intervención urbanística, ya que no cuentan con un tratamiento óptimo para atraer a la población.

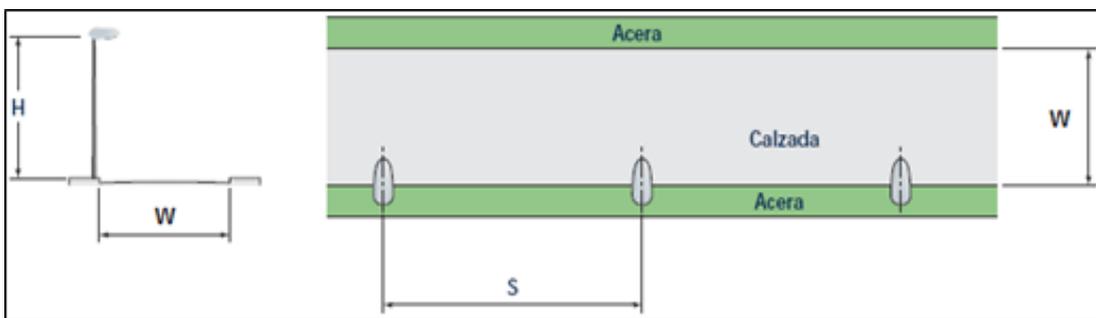
El distrito de Orcotuna es uno de los quince distritos de la provincia de Concepción, y está ubicado en la margen derecha y es la más atractiva entre sus distritos, debido que aún conservan las tradiciones originarias que se festejan cada año y, si resaltamos en cuanto a su arquitectura y sus espacios, la tendencia de la arquitectura andina sigue conservándose. El 65% de sus viviendas prevalecen el material de adobe y los tejados.

Podemos concluir que, si es un distrito predominante dentro de la provincia de Concepción y que tienen los equipamientos urbanos necesarios para una ciudad, por qué le dieron la espalda a sus espacios y vías sin intervenir ni reforzar su identidad de los espacios públicos.

En los siguientes ítems desarrollaré las diferentes disposiciones que se emplearán en los espacios públicos de circulación del distrito de Orcotuna.

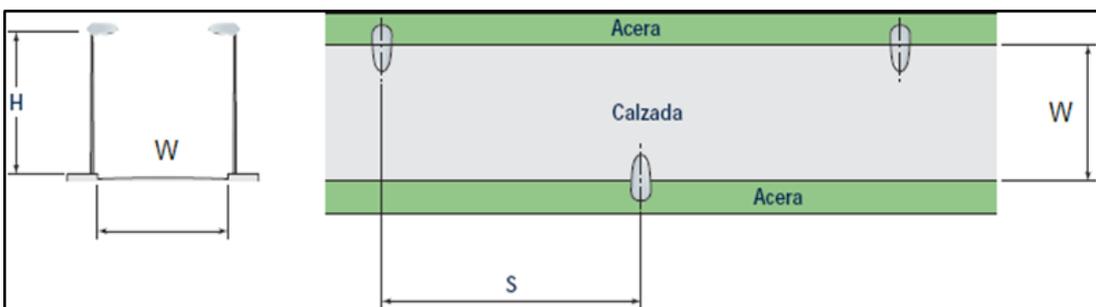
a. Disposición unilateral: Es una disposición donde todas las luminarias se instalan a un solo lado de la vía. Esto debe diseñarse utilizando las luminarias más apropiadas que cumplan con los requisitos fotométricos exigidos para las alturas de montaje, interdistancia y menor potencia eléctrica requerida.

Figura 6: Disposición unilateral



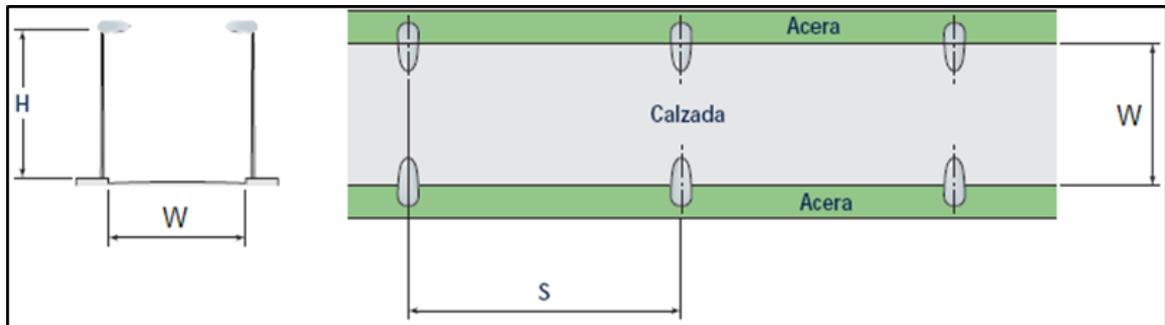
b. Bilateral alternada: Cuando la vía presenta un ancho W superior a la altura de montaje h_m de las luminarias ($1.0 < (W/h_m) < 1,50$), se recomienda utilizar luminarias clasificadas como Tipo II de la IESNA o de dispersión media en el modelo de la CIE. Es claro que la anterior frase no obliga al diseñador utilizar luminarias Tipo II de manera exclusiva, pues la presente norma es del tipo de resultados y no de materiales a utilizar en un diseño. También, es conveniente utilizar la disposición bilateral alternada en zonas comerciales o de alta afluencia de personas en la noche, para iluminar las aceras y las fachadas de las edificaciones frente a la calzada y crear, de esta manera, un ambiente luminoso agradable.

Figura 7: Disposición bilateral alternada



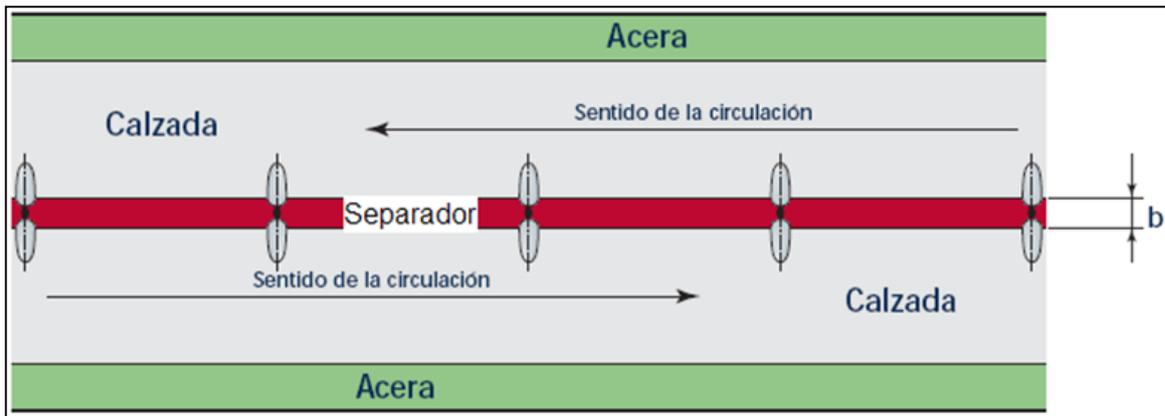
c. **Bilateral opuesta sin separador:** $((W/hm) > 1,50)$,

Figura 8: Disposición bilateral opuesta sin separador



d. **Central doble:** Donde los carriles de circulación en una dirección y otra se encuentran separados por un pequeño separador que no debe ser menor de 1,5m de ancho. Se logra una buena economía en el proyecto, si los postes comparten en el separador central a manera de dos disposiciones unilaterales. Esta manera de agrupar las luminarias se denomina, central sencilla.

Figura 9: Disposición d. Central doble

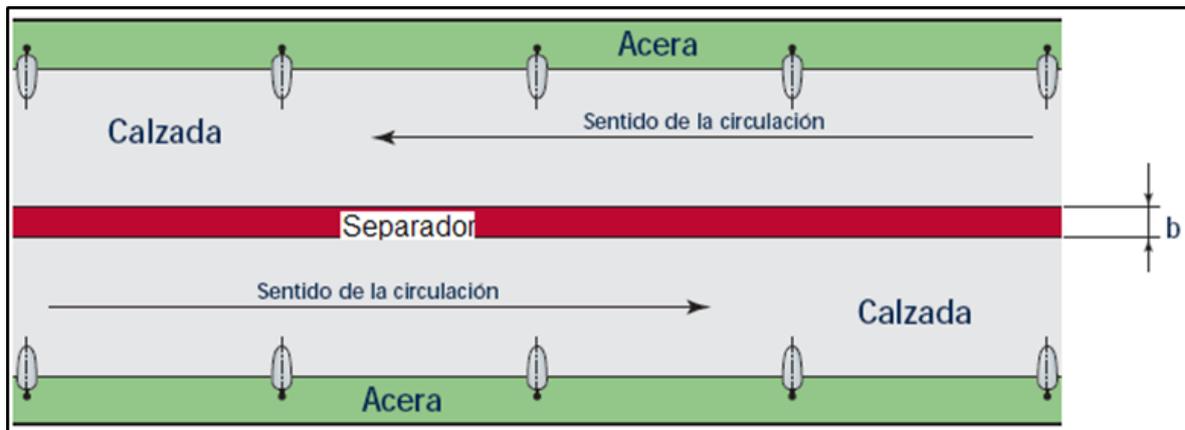


e. **Bilateral opuesta con separador:** Cuando la vía presenta un ancho W muy superior a la altura de montaje h de las luminarias $(1,25 < (W/h \text{ mm}) < 1,75)$, se recomienda utilizar luminarias clasificadas como Tipo III de la IESNA o de dispersión ancha en el modelo de la CIE en disposición bilateral opuesta, aunque se puede utilizar cualquier tipo de clasificación, siempre y cuando, se cumpla con los requisitos fotométricos exigidos y el diseño sea el más económico.

En este caso, la iluminación consta de dos filas de luminarias: una a cada lado de la vía y cada luminaria se encuentra enfrentada con su

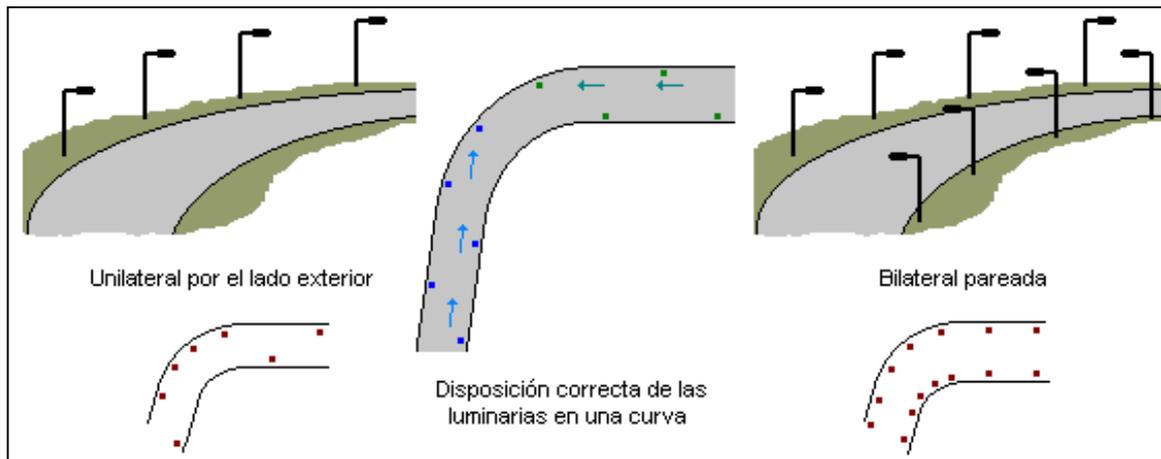
correspondiente del lado contrario. Por otra parte, el solo uso de la disposición no garantiza el resultado. El diseño completo contempla una solución integral a la iluminación de la vía propuesta incluidos los alrededores inmediatos. Esta disposición sobre vías principales, es comúnmente usada si se requiere solamente para iluminación doble propósito: la vehicular y la peatonal.

Figura 10: Disposición bilateral opuesta con separador



f. Disposición en curvas: En tramos curvos, las reglas a seguir son proporcionar una buena orientación visual y hacer menor la separación entre las luminarias cuanto menor sea el radio de la curva. Si la curvatura es grande ($R > 300$ m) se considerará como un tramo recto. Si es pequeña y la anchura de la vía es menor de 1.5 veces la altura de las luminarias se adoptará una disposición unilateral por el lado exterior de la curva. En el caso contrario se recurrirá a una disposición bilateral pareada, nunca tresbolillo, pues no informa sobre el trazado de la carretera.

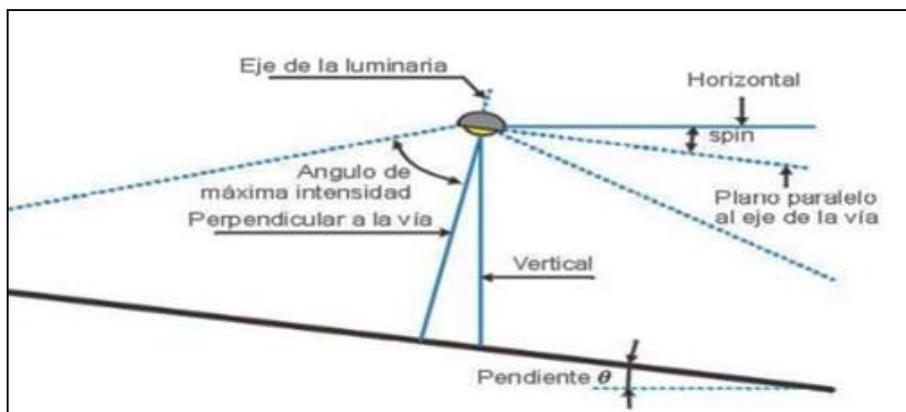
Figura 11: Disposición en curva



$R > 300 \text{ m}$	Asimilar a un tramo recto	
$R < 300 \text{ m}$	$A/H < 1.5$	Unilateral exterior
	$A/H > 1.5$	Bilateral pareada

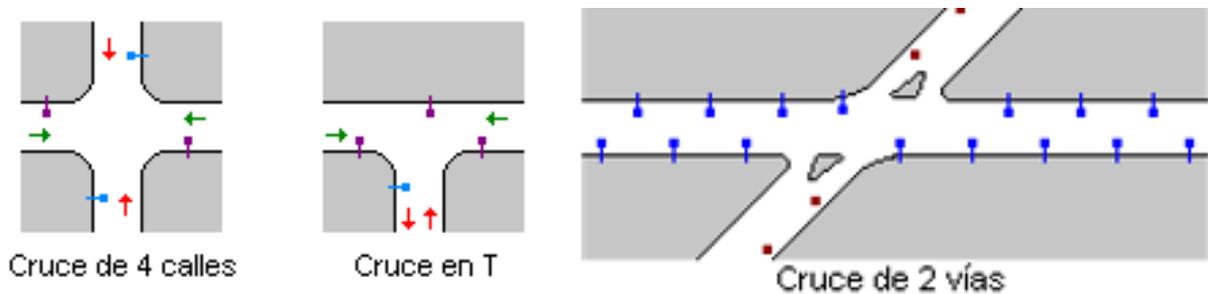
g. Disposición en calzadas con pendiente: Cuando las luminarias están localizadas en calzadas en pendiente, se recomienda orientarlas, de tal manera que el rayo de luz en el nadir sea perpendicular a la vía. El ángulo de giro formado entre el brazo y la luminaria, se denomina Spin y debe ser igual al ángulo de inclinación de la vía. Esto asegura máxima uniformidad en la distribución de la luz y reduce el deslumbramiento de una manera eficaz.

Figura 12: Disposición en calzadas con pendiente



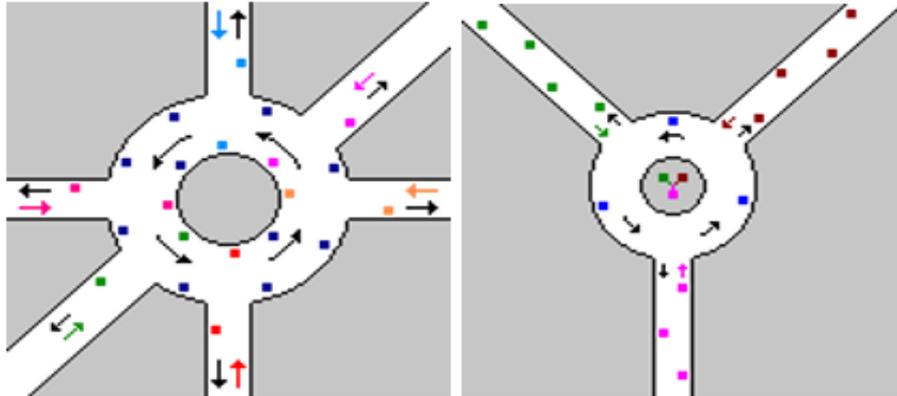
h. Disposición en cruces: Conviene que el nivel de iluminación sea superior al de las vías que confluyen en él para mejorar la visibilidad. Asimismo, es recomendable situar las farolas en el lado derecho de la calzada y después del cruce. Si tiene forma de “T” hay que poner una luminaria al final de la calle que termina. En las salidas de autopistas conviene colocar luces de distinto color al de la vía principal para destacarlas. En cruces y bifurcaciones complicados, es mejor recurrir a iluminación con proyectores situados en postes altos, más de 20m, pues desorienta menos al conductor y proporciona una iluminación agradable y uniforme.

Figura 13: Disposición en cruces



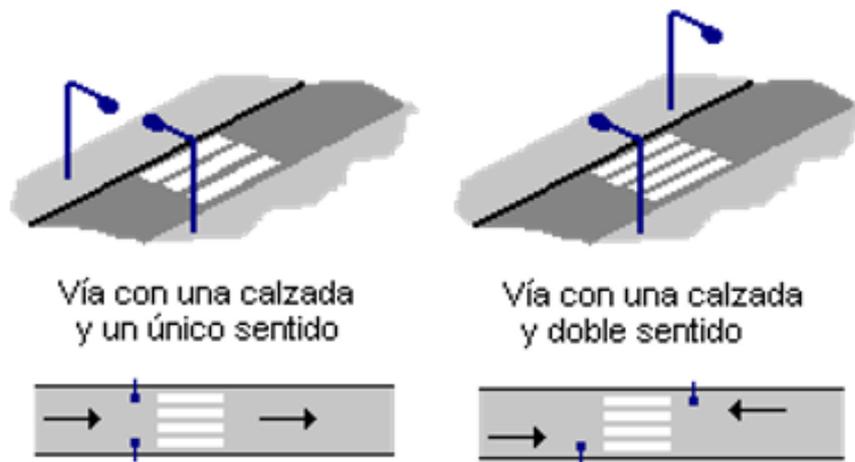
i. Plazas y glorietas: Se instalarán luminarias en el borde exterior de estas para que iluminen los accesos y salidas. La altura de los postes y el nivel de iluminación será, por lo menos, igual al de la calle más importante que desemboque en ella. Además, se pondrán luces en las vías de acceso para que los vehículos vean a los peatones que crucen cuando abandonen la plaza. Si son pequeñas y el terraplén central no es muy grande, ni tiene arbolado, se puede iluminar con un poste alto multibrazo. En otros casos es mejor situar las luminarias en el borde del terraplén en las prolongaciones de las calles que desembocan en esta.

Figura 14: Disposición en plazas y glorietas



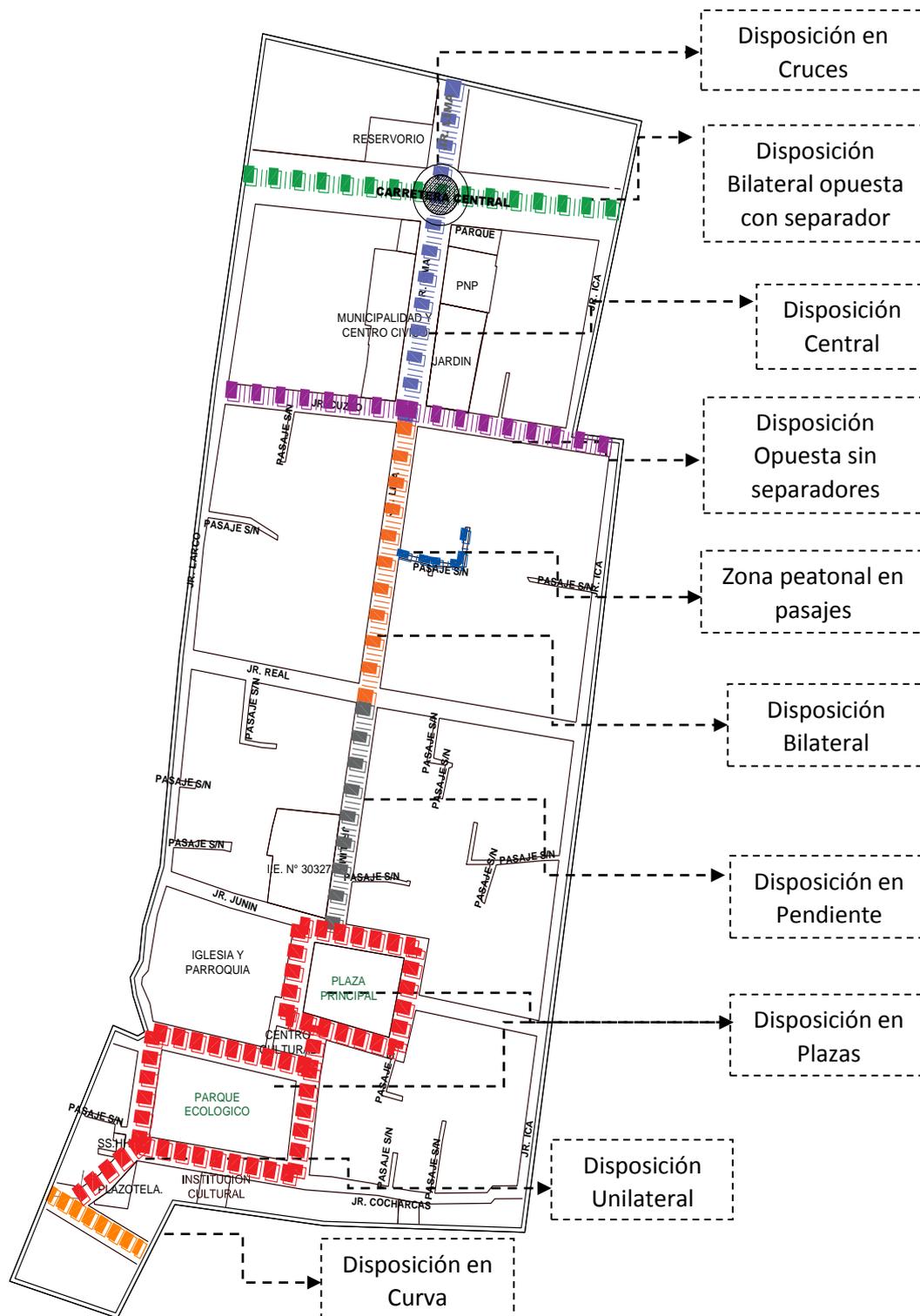
j. **Pasos de peatones:** Las luminarias se colocarán antes de estos, según el sentido de la marcha, de tal manera que sea bien visible tanto por los peatones como por los conductores.

Figura 15: Disposición en pasos de peatones



SECTOR "A": Disposición de luminarias que serán ubicados en las vías y los espacios públicos en el distrito de Orcotuna. (Ver Plano N° 5)

Figura 16: Disposición de luminarias que serán ubicados en las vías y los espacios públicos en el distrito de Orcotuna. (Ver Plano N° 5)



2.2.4.3. Cálculo de iluminación en espacios públicos

Para el cálculo utilizaremos el "Método del Flujo Total" o llamada también método de los lúmenes o coeficiente de utilización, un método sencillo que, aunque no muy exacto, nos permite obtener unos valores útiles como primera aproximación, o para alumbrados en los que no son necesarios resultados precisos:

Cuadro 2: Parámetros por tipo de vía pública

Tipo	Iluminación media E_m (Lux)
Autopistas, autovías y carreteras con intenso tráfico	20-35
Vías urbanas y plazas importantes	10-20
Vías y paseos residenciales	5-15
Polideportivos	100-500

FUENTE: Luminotecnia, cálculo de alumbrado en exteriores Elaboración: Propia

Cuadro 3: Parámetros por el flujo de la lámpara

Flujo de la lámpara (Lm)	Altura (m)
$3.000 \leq \Phi_L < 10.000$	$6 \leq H < 8$
$10.000 \leq \Phi_L < 20.000$	$8 \leq H < 10$
$20.000 \leq \Phi_L < 40.000$	$10 \leq H < 12$
$\Phi_L \geq 40.000$	≥ 12

FUENTE: Luminotecnia, Calculo de alumbrado en Exteriores Elaboración: Propia

Cuadro 4: Relación de anchura por tipo de disposición

Disposición	Relación anchura/altura
Unilateral	≤ 1
Tresbolillo	$1 < A/H \leq 1.5$
Pareada	> 1.5

FUENTE: Luminotecnia, Calculo de alumbrado en Exteriores Elaboración: Propia

Cuadro 5: Parámetros de iluminación media E_m (lux)

Iluminación media E_m (lux)	Separación / altura
$2 \leq E_m < 7$	$5 \leq d/h < 4$
$7 \leq E_m < 15$	$4 \leq d/h < 3.5$
$15 \leq E_m \leq 30$	$3.5 \leq d/h < 2$

FUENTE: Luminotecnia, **Calculo de alumbrado en Exteriores** **Elaboración:** Propia

Cuadro 6: Factor de conservación o mantenimiento

Factor de conservación f_m		
Vía	Luminaria abierta	Luminaria cerrada
Limpia	0.75	0.80
Media	0.68	0.70
Sucia	0.65	0.68

FUENTE: Luminotecnia, **Calculo de alumbrado en Exteriores** **Elaboración:** Propia

La calidad de una instalación de iluminación se deteriora con la edad por los siguientes motivos:

- Reducción del flujo luminoso de la lámpara con el incremento de las horas de encendido
- Fallos en la lámpara
- Acumulación de suciedad sobre las lámparas y las luminarias
- Degradación de las partes ópticas

Para calcular la interdistancia de soportes o interpostales se utiliza la siguiente fórmula:

Donde:

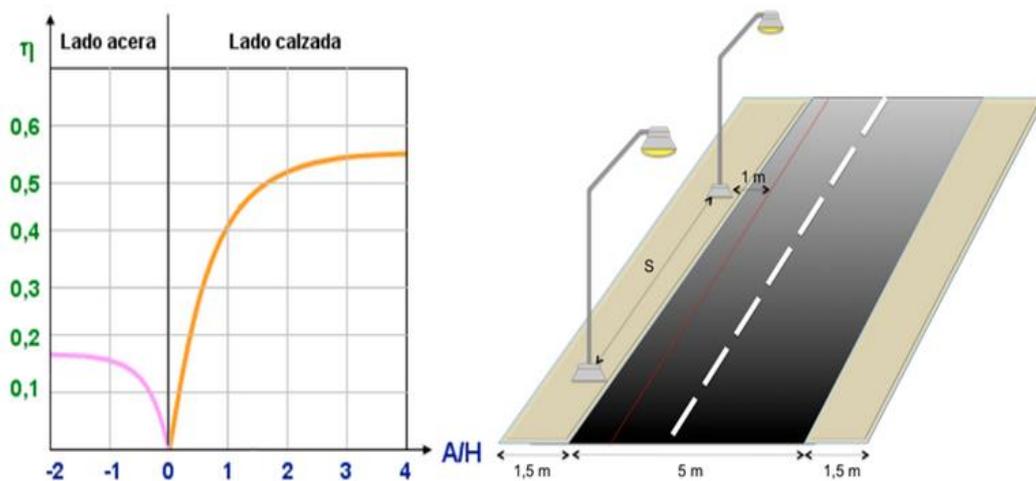
$$S = \frac{\phi_{la} \cdot F_u \cdot F_c}{E_m \cdot A}$$

- S(m): separación entre puntos de luz
- F(lm): Flujo luminoso de la lámpara empleada

- Fu: Factor de utilización
- Fm: Factor de conservación de la instalación
- Em(lux): Iluminancia media en servicio sobre la calzada
- A(m): Anchura de la calzada

Factor de utilización (Fu) es la relación entre el flujo que llega a la superficie de estudio y el emitido por la lámpara. Los fabricantes de luminarias proporcionan unas gráficas con los valores del factor de utilización, a modo de ejemplo se muestra una de estas gráficas.

Figura 17: Diagrama del factor de utilización

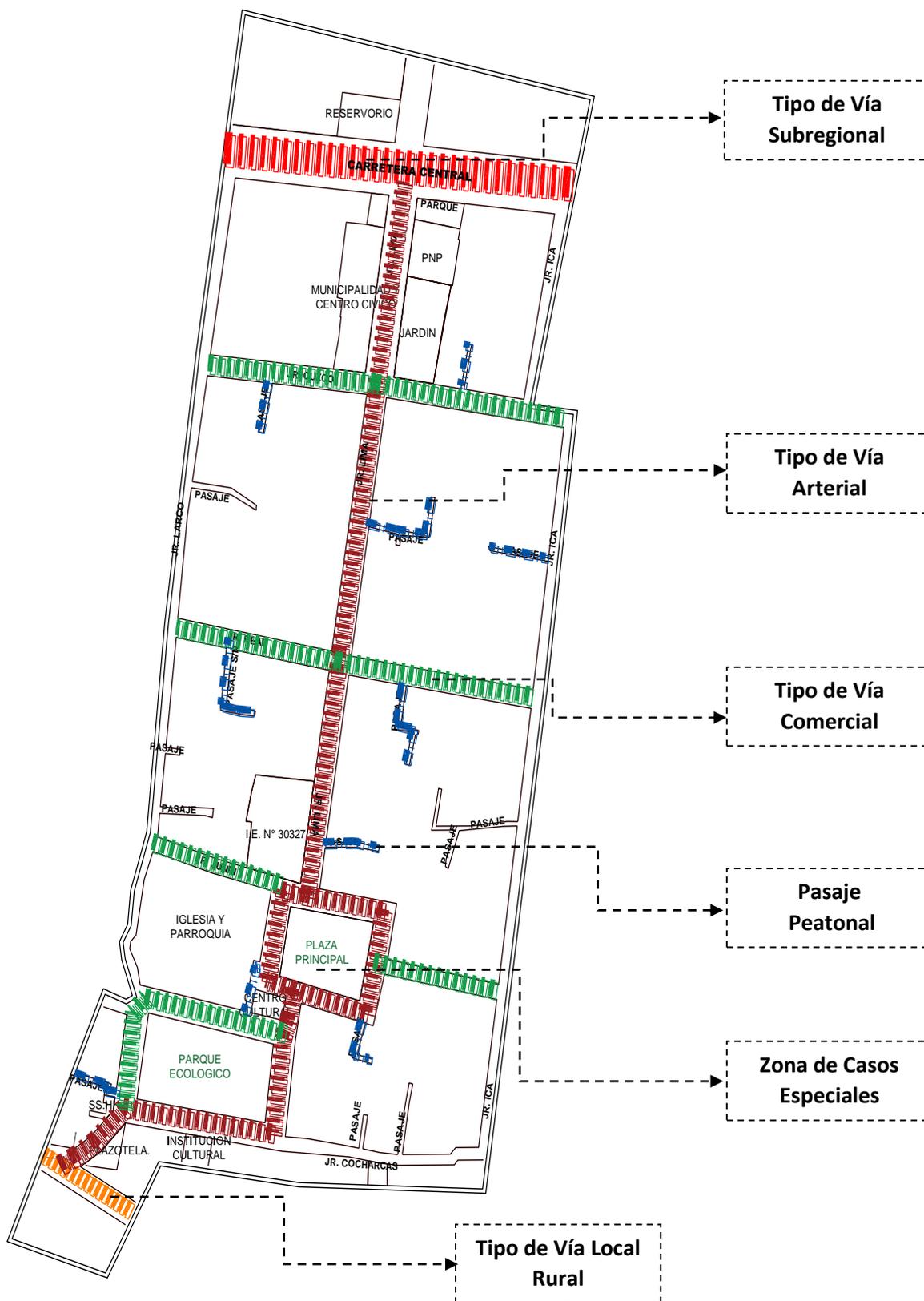


2.2.4.4 Tipos de alumbrado público

Los tipos de alumbrados se determinan de acuerdo al tipo de vía y espacio público, que delimita la actual área de estudio en el distrito de Orcotuna. De acuerdo a la Norma Técnica de los Servicios Eléctricos – Ministerio de Energía y Minas, establece los niveles fotométricos mínimos sobre alumbrado de vías públicas que permitan proporcionar, tanto al tráfico rodado como peatonal una visibilidad cómoda, rápida y segura durante el periodo en que el alumbrado de la luz natural sea inferior a los niveles mínimos que se exigen en la presente norma.

SECTOR "A": Tipo de Vías en el distrito de Orcotuna (Ver Plano N° 4)

Figura 18: Tipo de Vías en el distrito de Orcotuna (Ver Plano N° 4)



a. Clasificación general de tipos de alumbrado según vía

Cuadro 7: Clasificación de las vías públicas

TIPO DE VÍA	FUNCIÓN	TIPO DE TRÁNSITO	CONEXIONES
SUBREGIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Une ciudades y subregiones • Cruza áreas urbanas • Baja accesibilidad a las áreas urbanas adyacentes • Relacionado con vías de menor longitud que las vías regionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo vehicular ininterrumpido • No existe flujo peatonal paralelo ni transversal • No se permiten estacionamientos • Altas velocidades de circulación • Paraderos urbanos fuera de las calzadas vehiculares • Volúmenes vehiculares importantes • Volumen reducido de vehículos de transporte urbano 	<ul style="list-style-type: none"> • Cruces a desnivel con vías transversales • Conexiones con vías locales mediante rampas de ingreso y salida
ARTERIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Une zonas de alta generación de tránsito con media o alta fluidez • Mediana accesibilidad a las áreas urbanas adyacentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo peatonal paralelo y transversal dirigido. • No se permiten estacionamientos • Altas y medias velocidades de circulación • No se permite paraderos urbanos • Volumen importante de vehículos de transporte urbano 	<ul style="list-style-type: none"> • Cruces a desnivel con vías transversales • Ingresos y salidas mediante rampas • Cruces a desnivel con semáforos
LOCAL COMERCIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Permite el acceso al comercio local 	<p>Flujo peatonal paralelo y transversal importante. Se permiten estacionamientos. Velocidades bajas de circulación. Volúmenes vehiculares reducidos. No se permite vehículos de transporte urbano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cruces a nivel
LOCAL RURAL	<ul style="list-style-type: none"> • Permite el acceso a las viviendas. • Permite comercio local restringido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo peatonal paralelo y transversal escaso • Volúmenes vehiculares reducidos o nulos • Vehículos livianos • Permiten tránsito de acémilas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cruces a nivel
PASAJE PEATONAL Y OTROS	<ul style="list-style-type: none"> • Permiten el acceso a las viviendas o áreas comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo peatonal paralelo y transversal variable. • Volúmenes vehiculares nulos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cruces a nivel

FUENTE: Norma Técnica de los Servicios Eléctricos – Ministerio de Energía y Minas Elaboración: Propia

Cuadro 8: Tipos de alumbrado según la clasificación vial

ZONA	CLASIFICACIÓN VIAL	TIPO DE ALUMBRADO
Urbano Menor	<ul style="list-style-type: none"> • Vías subregionales • Vías arteriales • Vías locales comerciales • Vías locales rurales • Pasajes peatonales, alamedas 	<p>I o II</p> <p>I o II</p> <p>II o III</p> <p>IV</p> <p>IV o V</p>
Casos Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Cruces • Curvas • Cuestas o pendientes • Plazas y otros 	Véase en los tipos de disposiciones 2.2.4.2 (f,g,h,i)

FUENTE: Norma Técnica de los Servicios Eléctricos – MEM Elaboración: Propia

Cuadro 9: Niveles de luminancia, iluminancia e índice de control de deslumbramiento.

Tipos de Alumbrado	Luminancia media revestimiento seco (cd/m ²)	Iluminación media (lux)	
		Calzada Clara	Calzada Oscura
I	1,5 - 2,0	15 - 20	30 – 40
II	1,0 – 2,0	10 – 20	20 – 40
III	0,5 – 1,0	5 - 10	10 – 20
IV		2 - 5	5 – 10
V		1 - 3	2 – 6

FUENTE: Norma Técnica de los Servicios Eléctricos – MEM

Elaboración: Propia

La repartición de luminancia e iluminancia debe ser lo suficientemente uniforme para que todo obstáculo destaque por su silueta, cualquiera que sea la posición del observador.

La uniformidad transversal debe permitir distinguir claramente el ancho de la calzada y apreciar mejor el sentido de continuidad.

b. Alumbrado público por tipo de zona pública

En las zonas urbano-rurales, de acuerdo a la norma técnica, se podrá determinar las zonas de áreas a iluminar de acuerdo:

Cuadro 10: Clasificación de zonas en localidades urbano-rurales

ZONA	ÁREA DE ALCANCE	LOS NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN
Zona A <ul style="list-style-type: none">• Sub-zona A1• Sub-zona A2	<ul style="list-style-type: none">• Plaza principal o centro comunal de la localidad• Las vías públicas en el perímetro de la plaza principal o centro comunal de la localidad	A1: 1 a 3 lux A2: 2 a 5 lux
Zona B	<ul style="list-style-type: none">• Zona comprendida en no más de dos (2) cuadras, alrededor de la plaza principal, sobre no más de cuatro (4) vías públicas principales que converjan en dicha plaza	0,5 a 1 lux
Zona C	<ul style="list-style-type: none">• Áreas restantes de la localidad	

FUENTE: Norma Técnica de los Servicios Eléctricos – MEM

Elaboración: Propia

- El alumbrado público exigido para localidades urbano rurales estará restringido solamente a las áreas públicas comprendidas en las zonas A y B. La zona C no contará con alumbrado público, sino alumbrado complementario de vías públicas.
- El alumbrado complementario de vías públicas se dará solamente en las zonas B y C, y tendrá una cobertura libre que dependerá de las decisiones de los usuarios del servicio público de electricidad.

c. Alumbrado peatonales

Las condiciones visuales del alumbrado peatonal son menos críticas que las del alumbrado viario, sobre todo debido a la velocidad de movimiento que es inferior en los peatones, y a que los objetos que están más próximos son más importantes que los que están más alejados.

El alumbrado peatonal tiene la finalidad de aumentar la seguridad de las personas y propiedades, la reducción de accidentes en la calzada,

proporcionar una buena orientación visual, comodidad y sensación de bienestar al peatón. A continuación, se detalla los criterios visuales que hacen referencia a los peatones:

- Los peatones deben poder desplazarse de manera segura y cómoda, de modo que puedan percibir posibles obstáculos.
- Los peatones deben poder realizar una identificación facial a una distancia de unos 10 m, para tener una posible reacción de seguridad, como por ejemplo un atraco o robo, y para poder tener una comunicación social, que sin identificación visual no podría darse.

Además, el alumbrado peatonal debe convivir con el alumbrado viario y con los hogares de los alrededores, de manera que el alumbrado peatonal no interfiera a los residentes de los alrededores, produciéndoles deslumbramientos e intrusiones luminosas.

CRITERIOS DE DISEÑO

- Iluminancias horizontales: Para asegurar que el peatón pueda moverse por las superficies de la calzada y de la acera con total seguridad, la iluminancia horizontal E_h , debe ser la adecuada.
- Iluminancias verticales: Una iluminación adecuada de las superficies verticales es una necesidad para el reconocimiento facial y para poder anticiparse a una posible agresión. Es difícil cuantificar esta iluminación debido a la diversidad de planos que han de tenerse en cuenta.
- Modelado: Se debe crear una iluminación espacial correcta y para ello se deben evitar intensidades luminosas iguales en todas las direcciones, ya que crearán un espacio sin relieves.
- Color: La temperatura de color de las lámparas que se usan para alumbrado peatonal no suele superar los 4000K, por tanto, tendrán unas apariencias de color cálidas-intermedias.

No se precisan requerimientos especiales en cuanto a reproducción cromática, ya que en un ambiente exterior tiene más importancia la apariencia de color que el rendimiento de color.

2.2.5. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE ESPACIOS PÚBLICOS

Al pensar en el significado de espacio público, se deben considerar distintos aspectos: por un lado, al ámbito social, cultural, político y económico donde las personas pueden expresarse libremente, y por otro, más ligado al urbanismo, al lugar que funciona como espacio físico para la circulación y estancia peatonal.

Para lograr una definición más precisa, se han revisado los conceptos que brindan distintos autores. Rovbotkinof (1997) afirma que este espacio es donde se busca el tratamiento de asuntos comunes por parte de ciudadanos libres, actividades que se desenvuelven en una esfera pública y en un área abierta a la población. Asimismo, dentro de una perspectiva más social, según Jan Gehl (2006), arquitecto y urbanista Danes, “un espacio público es bueno cuando en él ocurren muchas actividades no indispensables, cuando la gente sale al espacio público como un fin en sí mismo, a disfrutarlo”. Bajo esta misma lógica, Jordi Borja (2003) en su libro “La Ciudad Conquistada”, expresa que espacio público es la ciudad en sí:

“Entendida como sistema, de redes o de conjunto de elementos – tanto si son calles y plazas como si son infraestructuras de comunicación (estaciones de trenes y autobuses), áreas comerciales, equipamientos culturales; es decir, espacios de uso colectivos debido a la apropiación progresiva de la gente – que permiten el paseo y el encuentro”.

Como se puede distinguir, espacio público abarca una serie de dimensiones como la política, social, cultural y económica, las cuales se manifiestan de manera espontánea necesariamente en un ambiente físico. Este se trata de un territorio visible, accesible por todos y con un marcado “carácter de centralidad” (García 2009), es decir, fácilmente reconocible por un grupo de personas que, en primer lugar, le asignan un uso irrestricto y cotidiano; y, en segundo lugar, en caso no lo utilicen de manera directa se identifican con él como una parte de la ciudad que los podría acoger. Es así que los espacios públicos deben de encontrarse aptos para sostener una serie de actividades que puedan fortuitamente acontecer; es la razón por la cual Tokeshi (2008) manifiesta que “lo físico condiciona al espacio público”.

Por lo tanto, espacio público es toda esfera de manifestación política, social, cultural y económica; es decir, humana, la cual debe verse realizada en un espacio tangible. El aspecto físico-territorial es el soporte para la construcción de una ciudad, donde,

con las experiencias que se viven a diario se puede percibir el nivel de la calidad de vida de las personas que habitan en ella.

2.2.5.1. Tipos de espacios públicos

Como se describió en el punto anterior, espacio público, es la ciudad, a su vez, es un conjunto de ambientes y establecimientos que permiten el fomento y la interacción social de sus habitantes. Si bien la ciudad se encuentra conformada en parte por dimensiones privadas, es a la dimensión pública donde las personas pueden asignarle una clasificación inmediata, pues reconocen elementos que guardan en su experiencia. A continuación, describiré una lista de ejemplos extraídos de los textos de Jan Gehl, en los que se muestran distintos tipos de espacios públicos con distintos usos enfocados en el peatón.

- **Plaza principal de la ciudad:** La plaza principal de una ciudad, un pueblo o un barrio.
- **Plaza de ocio:** Espacio público cuya función principal es servir de lugar de reunión o actividades de ocio. Dentro de esta categoría encontramos plazas animadas, o bien espacios de ocio con un carácter más tranquilo.
- **Paseo:** Es un espacio público que facilita la circulación del tráfico, así como el intercambio entre diferentes medios de transporte. Las plazas seleccionadas ponen de relieve la preocupación por el transporte público de pasajeros.
- **Plaza monumental:** Este tipo de espacio público supone una pausa en el tejido de la ciudad y tiene a menudo una importancia simbólica. Los atrios de edificios monumentales pertenecen también a esta categoría.
- **Plazoleta:** Generalmente es una extensión de vereda con pavimento duro. La actividad principal que se ejerce en ella es circular y puede contar con mobiliario urbano, como asientos e iluminación.

2.2.5.2. Calidad urbana de los espacios públicos

La calidad del espacio público a través de los años se ha convertido en una preocupación para los arquitectos y diseñadores urbanos. Desde una visión de beneficios que traen los espacios públicos se podrían establecer que: generan un apoyo a las actividades propias de la economía local, atrae inversionistas, se convierte en un atractivo turístico, genera oportunidades culturales a desarrollar en el territorio, incentiva la participación de la comunidad en actividades de adecuación del espacio, reduce los índices de criminalidad y aumenta la seguridad para los peatones. Al entrar a analizar lo que se entiende por los espacios públicos y su calidad, se encuentran ciertos elementos que permiten visualizar y entender estos conceptos. Este es el caso de los espacios con elementos sensibles, democráticos y significativos. Así mismo, esta calidad estaría asociada al uso que se le da al espacio considerando como el factor óptimo de calidad de los lugares en los que se desarrollen actividades sociales en espacios abiertos, para ello, nos regiremos a lo planteado por Jann Gehl con las dimensiones humanas donde fundamenta la calidad urbana que necesita la gente.

- **Vitales**

La vida urbana debe ser entendida como un proceso, un proceso que se retroalimenta. Las personas buscan a otras personas, uno más uno se convierte rápidamente en más de tres, se sienten naturalmente atraídas por la presencia de otros y por los lugares donde hay actividad. Aunque no se trata de la cantidad de gente, sino de la sensación de que ese lugar esté poblado, de que la gente lo usa y del tiempo que pasan en el espacio público. La permanencia en el espacio da lugar a ciudades vitales. Cómo se desarrolla nuestra vida en el espacio urbano tiene un impacto significativo en la forma en la que percibimos ese espacio. “Una calle sin vida es como un teatro vacío, algo está fallando en la producción del espectáculo, ya que no hay público.” (Jan Gehl, 2014, p.62)

Las ciudades vitales necesitan una combinación entre un espacio urbano compacto y atractivo de usar, y una cierta masa de gente que esté dispuesta a usarlo, una densidad razonable y un espacio urbano de

buena calidad. En ciudades antiguas podemos observar el equilibrio entre una correcta densidad y un buen espacio urbano.

- **Seguras**

Una cualidad urbana fundamental es sentirse seguro dentro de la ciudad. Para crear ciudades acogedoras que funcionen bien, es necesario lograr que sea seguro caminar dentro del espacio urbano, donde cobra gran importancia, tanto la sensación de seguridad como la existencia de seguridad real. La inseguridad y el miedo son sensaciones cotidianas en numerosas partes del mundo, ciudades que necesitan rejas, cámaras, barrotes. Enfocar el futuro del espacio público hacia una ciudad segura, una ciudad abierta de calidad, es necesario.

Las ciudades más seguras son las que presentan mayor vitalidad urbana, donde existe una vida urbana de calidad gracias a la existencia de bordes blandos, llenos de actividad. Edificios con vida interna hacen que la calle sea más segura, especialmente cuando oscurece. Al anochecer, la luz artificial del interior de los edificios, junto con el alumbrado público, ayuda a aportar seguridad a la ciudad.

- **Sanas**

Contribuir a la salud de la sociedad mejora la calidad del espacio urbano. Se debe alentar y estimular a las personas al tránsito a pie o en bicicleta, evitando el sedentarismo. El ejercicio debe ser una opción, una oportunidad en todo espacio público actual. Evolucionar de la cultura del automóvil a la cultura de la bicicleta es un gran ejemplo de ciudades saludables y sostenibles.

- **Sostenibles**

Ante el agotamiento de recursos no renovables, la contaminación atmosférica ascendente, las emisiones de CO₂ y la amenaza ecológica, hacen inminente la necesidad de una política sostenible.

Fomentar la “movilidad verde” es el modo más eficiente de lograrlo. Tener un buen sistema de transporte público y una atractiva red de espacios públicos, son dos caras de una misma moneda, necesaria para que los usuarios se sientan atraídos a utilizar estos medios de transporte y a su vez se sientan seguros y cómodos yendo de un medio de transporte a

otro. Crear ciudades peatonales y ciclistas es lograr una mayor sostenibilidad.

Otro concepto de sostenibilidad es la sostenibilidad social, cuyo objetivo es lograr que los diversos grupos sociales que conviven en la ciudad tengan las mismas oportunidades para acceder al espacio público y desplazarse a través de él.

2.2.5.3. Requisitos de un espacio público

A través de la consulta de algunos textos especializados y/o relacionados al tema, pudimos extraer una serie a lo que podemos llamar requisitos de un espacio público:

a. Lineamiento de recorridos:

- (DEXTRE), cuando se tratan de viajes al trabajo o a un centro de estudios, la ruta debe ser lo más directa posible, tratando de que sea visible el destino, pues los peatones prefieren observar el lugar hacia el cual se dirigen.
- (JAN GEHL), cuando se tratan de viajes por placer, las calles sinuosas o interrumpidas hacen más interesante el desplazamiento peatonal. Además, las calles sinuosas, en general, son mejores que las rectas para reducir la molestia del viento.

b. Señalización de las calles

- (DEXTRE), para usuarios no frecuentes de la zona, la señalización debe proporcionar el nombre y la numeración de las calles, para así facilitar su orientación. Se debe hacer de conocimiento público, mediante el uso de letreros, los lugares de interés y las rutas más rápidas para alcanzarlas.

c. Usos del suelo

- (DEXTRE), los puentes peatonales y pasos subterráneos deben ser evitados a menos que ellos ya estén relacionados con el desarrollo urbano de la zona.

- (JAN GEHL), se debe tomar en cuenta la presencia de los pubs, drugstores y cafés, ya que sirven como destinos y pretextos para visitar el centro y disfrutar de él, inclusive en la noche.

d. Distancias de recorrido

- (JAN GEHL), se debe tratar de crear una red peatonal que conecte distintas calles y plazas, de tal manera que se genere en las personas una sensación de menor distancia a la real. Así, los peatones se concentrarán en el desplazamiento de una plaza a la siguiente, más que en lo largo que es realmente todo el camino.
- (POZUELA), se debe promover una conexión entre los espacios peatonales y el transporte público, de tal manera que ésta sea una alternativa real a la utilización de vehículos privados.

e. Mobiliario

- (JAN GEHL), debe de haber una variedad de elementos, puesto que así, la gente tendrá un lugar donde apoyarse, pero más que todo, donde estar; estos pueden ser los retranqueos, los portales, o cerca de columnas, árboles, farolas.

Las bancas deben permitir tener una visión de otras personas, ser fáciles de usar para sentarse y levantarse, y también debe resultar cómodo quedarse en ellas durante un largo periodo de tiempo. Deben tener un cierto ángulo con el propósito de que resulte más fácil entablar una conversación si hay algún interés mutuo; y si no, también resulta más fácil liberarnos de una situación no deseada.

f. Ancho de la calle

- (JAN GEHL), la distancia debe ser entre 2 a 3 metros, de tal manera que pueda desarrollarse una buena circulación peatonal. El comercio frente a frente y una visión clara de los artículos situados a ambos lados.

El espacio debe ser suficientemente limitado y rico en experiencias, y lo bastante amplio para poder maniobrar.

g. Iluminación

- (JAN GEHL), tomando en consideración, tanto la sensación general de disfrute y seguridad, como las posibilidades de ver a la gente y lo que pasa, es deseable que la iluminación de las zonas peatonales sea abundante y este bien orientada en todo momento.

El nivel debe ser adecuadamente intenso, orientada o reflejada hacia las superficies horizontales (caras, muros, señales, buzones, etc.). La luz debe ser cálida y acogedora.

h. Pavimento y la topografía

- (JAN GEHL), se debe tener en consideración que las pendientes no deben ser muy elevadas. La gente evita los pavimentos mojados y resbaladizos, el agua, la nieve y el fango, por lo cual es necesario mantenerlos siempre limpios y en condiciones adecuadas.

2.2.5.4. Usos y tipos de actividades en espacios públicos

De acuerdo a la distribución física de los espacios públicos, es sencillo darse cuenta que estos son diferentes entre sí y que fueron diseñados para cumplir funciones específicas. Sin embargo, al observar con mayor detenimiento, la percepción de los individuos acerca de su uso puede cambiar según las actividades que se desarrollan en él y que no fueron contempladas en un inicio por el planificador urbano.

Un primer uso es como lugar de encuentro, donde la gente se reúne, se saluda y entabla conversaciones. Es también el lugar por excelencia donde ocurren actos públicos; antiguamente, se realizaron coronaciones y ejecuciones, actualmente, se siguen dando procesiones, festivales, entre otros. También han surgido nuevas actividades como la realización de eventos deportivos y conciertos.

a) ACTIVIDADES NECESARIAS. Son aquellas que se realizan por obligación y donde el espacio público cumple una función de lugar de paso, ya que, a pesar de haber muchos individuos en él, estos se

encuentran buscando o esperando por salir. Las actividades necesarias generalmente están asociadas a la circulación rutinaria de las personas y al desarrollo de actividades por obligación más que por goce. Estas pueden ser traslado hacia el trabajo o escuela, desarrollo de actividades como la de los cambistas o la función que cumplen los policías de tránsito.

b) ACTIVIDADES OPCIONALES. Son las que se realizan cuando se dispone de tiempo y son más que todo de ocio. Generalmente se desarrollan en espacios preparados para esto, como son los parques, centros comerciales o ambientes que permiten que los individuos permanezcan en él, de manera cómoda y segura. Si bien los ambientes se diseñan para cumplir funciones determinadas, estas no son limitante para el desarrollo de nuevas actividades. Otra característica de estas actividades es que el individuo es quien decide el lugar y el tiempo para desarrollarlas. Algunos ejemplos de estas actividades son el paseo de mascotas, la realización de deportes como correr, patinar o manejar bicicleta, la lectura o tomar sol.

c) ACTIVIDADES SOCIALES. Son las que te permiten interactuar con otras personas que se encuentran en el mismo ambiente en ese momento. Generalmente se trata de deportes grupales o muestras de arte. Las actividades sociales contribuyen a que los individuos salgan de su espacio de confort y opten por conocer nuevas personas. Los espacios donde se desarrollan estas actividades pueden ser aquellos diseñados para estas o lugares adaptados por los usuarios, como, por ejemplo, una cancha de fútbol improvisada en una pista, un ambiente para bailar en la mitad de una calle o un mercado de pulgas distribuido a lo largo de una vereda.

2.2.5.5. Dimensiones de los espacios públicos

a. Dimensión físico-territorial: Estamos hablando de espacios visibles, accesibles y reconocibles de uso frecuente o puntual. Esto implica que deben ser concebidos con gran capacidad de adaptación en su configuración física para que se conviertan en espacios de apropiación simbólica por grupos sociales distintos. El ámbito territorial favorecerá la relación entre las demás dimensiones.

b. Dimensión política: El espacio público refleja la relación entre la administración pública (como propietaria jurídica del territorio) y la ciudadanía que ejerce un uso real del mismo, lo que le otorga carácter de dominio público mediante la apropiación cultural-colectiva. Este nivel de apropiación va a determinar la calificación real de espacio público más allá de las intenciones de la administración planificadora del mismo.

c. Dimensión social: Los espacios públicos deben ser escenarios del anonimato, como base de cualquier forma verdadera de integración social, porque no obliga a justificar nuestro origen, condición social e idiosincrasia. Sin embargo, se presentan distintas relaciones de poder (relacionadas con el género, la edad, las dinámicas que se establecen...) por el control de los espacios que a veces impide un uso equitativo de los mismos.

d. Dimensión económica: En ocasiones, ciertos espacios públicos presentan un uso intensivo como espacio laboral, ya sea a tiempo completo (como el comercio ambulatorio en los distritos de la ciudad) o con carácter puntual (como las ferias temporales en las plazas). En general, es necesario favorecer relaciones armónicas y complementarias entre la dimensión social y la dimensión económica.

e. Dimensión cultural: En el espacio público se expresan diversas identidades, convirtiéndose en espacio de relación social, de identificación simbólica cotidiana y de expresión e integración cultural, en la cual debería producirse un necesario diálogo intercultural.

2.2.5.6. Espacios peatonales

Los espacios peatonales constituidos por los bienes de uso público destinados al desplazamiento, uso y goce de los peatones, y por los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles de propiedad privada que se integran visualmente para conformar el espacio urbano. Tienen como soporte la red de andenes, cuya función principal es la conexión peatonal de los elementos simbólicos y representativos de la estructura urbana.

Los espacios peatonales estructurantes son: Las plazas y plazoletas; las vías peatonales; las zonas de control ambiental, los separadores, los retrocesos y otros tipos de franjas de terreno entre las edificaciones y las vías; los paseos y alamedas; los puentes y túneles peatonales.

2.2.5.7. Red Peatonal

La red peatonal es una línea funcional de la ciudad que cumple un carácter de unión de todos los espacios y es la promotora que lograr que la ciudad sea dinámica y eficaz para su población.

Pozueta (2009) señala las cualidades necesarias y más trascendentes que debe poseer una red peatonal para que sirva como promotora del desplazamiento a pie:

a. Funcionalidad

La red debe facilitar conexiones directas con el mínimo número de desvíos a pie entre los grandes focos generadores de demanda. Este criterio deriva de acortar los recorridos peatonales para que puedan ser realizados a pie por los grupos de poblaciones interesadas.

Se debe buscar la funcionalidad en:

ENTORNO EXTERIOR, concentrándose en conectar con los elementos importantes existentes o en proyecto. Los grandes polos urbanos de atracción (centros urbanos, centros de empleo, instituciones, universidades, etc.) o espacios para el ocio (parques, lugares de entretenimiento, etc.), deberían de constituir el objetivo final de estas conexiones.

EL INTERIOR, a través de conexiones entre viviendas a centros escolares, transporte público y áreas comerciales, entre otros.

b. Confortabilidad

Son necesarios espacios con anchura suficiente según el flujo de los medios de transporte, pendientes moderadas. También, es necesario asegurar buenas condiciones climáticas y ambientales, o en su defecto protección contra el viento, lluvia y temperaturas extremas. Por último,

significa también, protección contra el ruido y la contaminación generada por vehículos.

c. Seguridad

- VIAL: En el caso de acondicionamiento de vías ya existentes, se usa en Europa, elementos físicos que contribuyan a reducir la velocidad de los automóviles para predeterminados puntos o áreas completas. Además, es común el uso de las zonas peatonalizadas, zonas Woonerf (espacios donde los estacionamientos son huéspedes en los dominios de los peatones) Jahn Gehl (2006), zonas 30 y demás medidas de tráfico calmado.
- FRENTE AL CRIMEN: Implica como mejor solución el concebir la red y la edificación de manera conjunta para proveer de vigilancia natural (observación del peatón desde las edificaciones) y refugio ante incidencias.

d. Atractivo

Como lo dice su nombre, básicamente consiste en dotarla de atractivo, sobretodo visual, o en su defecto trazarla por donde este atractivo se encuentre. A su vez, con ayuda de los usos del suelo, dotarla también de comercios y actividades que sirvan desborde para evitar el uso de solo paso para peatones.

Es importante mencionar un reciente trabajo recogido por el grupo “The Atlantic cities”, realizado por Emily Badger (2013), donde demuestran mediante encuestas que los efectos visuales realmente simples, como: basura en la calle, estacionamientos para bicicletas ineficientes, avenidas sin árboles, iluminación inadecuada, hacen que no exista la percepción de la seguridad de la calle, inclusive la percepción de las clases social que vive en la calle no se identifica. Es por esto que los gobiernos deben darse cuenta de que no son necesarias ingentes cantidades de dinero para cambiar y mejorar la ciudad, sino tan solo intervenciones con pequeños detalles como la colocación de árboles, recojo de basura y una iluminación permanente que harían de esto una ciudad verdaderamente vital y útil para la población.

2.2.5.8. El rol de las calles

Hasta este punto se ha expuesto un esquema general de los espacios públicos, sus características, los tipos de espacios, los requisitos necesarios que deben cumplir, la calidad urbana, los usos y tipos de actividades que se deben realizar en estos espacios. Para el presente proyecto, se estudiará a detalle uno de ellos: las calles como parte del espacio público en circulación, donde tendrá el impacto que produce la implementación de las luminarias solares.

La calle, al ser un espacio público, presenta dos conceptos que se complementan, uno social y otro físico. En un primer concepto, Manuel Herce (2009) manifiesta que la calle es el elemento básico de organización de la ciudad; aquí es donde se concentran todas las actividades y funciones, resultado de la manifestación de las interrelaciones entre las personas. En su sentido físico, Amost Rapport (1987), la define como “espacios más o menos estrechos, lineales y enmarcados por construcciones de todo tipo de asentamientos, usados para la circulación y otras actividades”.

Para comprender el rol que cumplen y la importancia de las calles como espacio público, primero es necesario entenderla en su forma más colectiva: la ciudad. Para esto, Borja (2003) cita a Cortázar, quien realizaba la siguiente analogía preguntándose: “¿Qué es un puente?, y respondía: una persona atravesando un puente. Y ¿qué es una ciudad?, un lugar con mucha gente que interactúa cara a cara”.

Por lo tanto, una ciudad no puede ser concebida como tal sin la presencia de personas en las calles. Una ciudad es planificada, construida y destinada a las personas, donde habitan y desarrollan su vida en colectividad. De aquí que las calles cumplen diversas funciones para las personas.

Conexión y transporte: une partes de la ciudad en función a las actividades y a los lugares. Brinda una superficie y estructura para varios modos de transporte, tanto para peatones, ciclistas, vehículos motorizados, así como para servicios.

- Acceso: brindan acceso público a cualquier destino.
- Sentido de lugar: la calle define un espacio para que la gente interactúe en comunidad y defina un sentido de pertenencia. Herve (2009) destaca a la calle como un espacio tácitamente público, “detráido del negocio inmobiliario que define mediante su alineación el espacio entre lo público y privado” y como el principal elemento de soporte del sistema de espacios libres de la ciudad.

a. La calle como espacio social

En la formación de una ciudad y la constitución de una sociedad, las personas buscan relacionarse e intercambiar información; pero esto va más allá de un simple intercambio de palabras, se trata una escala mayor de la vida y expresión del colectivo en la urbe. En simultáneo, es necesario tener en cuenta que las actividades de una ciudad se encuentran condicionadas, pues precisan de espacios que las inviten y soporten. Borja (2003) menciona que “la calidad del espacio público se podrá evaluar sobre todo por la intensidad y la calidad de las relaciones sociales que facilita”, en el cual, además de las actividades necesarias, se den las opcionales y finalmente las sociales.

Es así como los espacios públicos y las personas se convierten en actores principales de la ciudadanía. Borja (2003), además señala que la calle al ser un espacio público es un lugar de representación y expresión colectiva de la sociedad, en el que se da el mayor grado de democracia e igualdad entre los ciudadanos. De esta forma, una persona como parte de una sociedad, manifiesta su sentido de pertenencia y derecho a participar y hacer uso del espacio. Se trata de estar presente y de afirmar la ciudadanía en un espacio que pertenece a todos sin distinción.

- Seguridad en el espacio público

La seguridad de una zona o una calle da indicio de la calidad social del espacio que se analiza. Jane Jacobs (2011) manifiesta “una calle muy frecuentada tiene posibilidades de ser una calle segura; una calle poco concurrida, es probablemente una calle insegura”. Asimismo, enumera tres cualidades que deben tener las calles para poder ser seguras. Primero, debe de haber una demarcación neta entre lo que es espacio

público y privado; no deben emborronarse. Segundo, y a lo que da mucho énfasis, es que debe de haber siempre ojos que miren a la calle, donde los principales son de aquellos que viven en los edificios que forman parte de la calle. Finalmente, la calle ha de tener usuarios casi constantemente, de manera que se añadan más ojos a los que generalmente la miran. Y una manera de conseguir una continuidad entre el día y la noche, donde las relaciones sociales sigan siendo iguales en cualquier momento, es a través de la iluminación pública el cual es un aporte que deseamos dar, para lograr una calidad de espacio público.

b. La calle como espacio físico

La calle es el espacio público más típico y reconocible, compuesta muchas veces de calzadas y aceras, por donde transitan vehículos y personas o como lugar de estancia si esta lo permite. La acera es el espacio comprendido entre el borde de la calzada y la línea de edificación o límites de las propiedades. Una calle además puede presentar variados tipos de elementos urbanos, tales como postes, árboles, jardineras, vallas, entre otros, cuyo fin es servir a los usuarios de la calle.

Cada calle es diferente, sea por cuestiones funcionales o físicas, y al mismo tiempo, forma parte de una red jerarquizada que compone a una ciudad. De esta manera se puede realizar una clasificación de las calles en base a distintos aspectos. La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid propone la siguiente clasificación:

- Según la jerarquía en cuanto a lugares que conecta en el entorno urbano, y, por lo tanto, flujo vehicular, pueden ser arteriales, colectoras y locales. En base a este criterio, Dextre y Avellaneda (2014) indican que se pueden establecer dos tipos de calles:

Calles de pasar (red básica): caracterizadas por un importante volumen de circulación vehicular que tienen como función básica garantizar la conectividad entre varias zonas de la ciudad, por lo que deben garantizar la fluidez en la circulación de automóviles y transporte público.

Calles de estar (red local): estas calles deben dar prioridad a la circulación de peatones y bicicletas, limitando la presencia de vehículos. Se deben

garantizar usos y funciones de la vida pública: espacios de encuentro, de juego, de conversación, entre otros.

- Según el grado de integración o segregación de tráfico: modos de transporte. Es su disposición longitudinal la que diferencia una plaza u otros tipos de espacios públicos, lo que permite una transición rápida peatonal como vehicular. Así, una calle puede ser monomodal o plurimodal.
- Según la actividad dominante: se refieren a las actividades de las edificaciones que la conforman, pueden ser residenciales, industriales, comerciales u oficinas, entre otras.

Espacio de circulación peatonal

Gehl (2006) manifiesta que caminar es ante todo un modo de transporte, pero también es una forma de estar presente en el entorno público. Muchas veces caminar es una actividad necesaria, pero también puede ser un “solo voy a caminar”.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. HIPÓTESIS GENERAL

Se plantea la siguiente hipótesis a fin de corroborarla en el proceso de aplicación del trabajo de investigación, basada en la información obtenida y estudiada:

3.1.1. HIPÓTESIS GENERAL

- El uso de energía solar para luminarias produce un impacto importante en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.

Aplicar la energía solar como elemento fundamental para crear una iluminación pública es dar un aporte óptimo a la calidad urbana del distrito de Orcotuna. Por ello, la implementación de las luminarias solares son instrumentos estratégicos e innovadores que son aplicadas a los espacios públicos de circulación para lograr una adecuada iluminación y hacer del distrito una ciudad vital, segura y sostenible.

Lograr una ciudad vital, es lograr que la gente se desplace de un lugar a otro, donde exista una conectividad entre espacios públicos, sin tener una interrupción por las noches, asimismo, es conseguir el ritmo constante del movimiento de las personas y esto es parte de la función principal de las ciudades. Igualmente, la ciudad segura, es libre y protegida donde se permitan la circulación permanente de las personas, es importante que exista la posibilidad de realizar actividades durante el día y la noche en estos lugares, sin tener el temor o la inseguridad social. Por último, la ciudad

sostenible logra aportar una tecnología no contaminante para solucionar la iluminación que necesitan los espacios públicos.

3.1.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

- Los índices de radiación solar para luminarias son factibles en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.

La región Junín cuenta con niveles de radiación solar altos que hacen factible la implementación de sistemas solares para la producción de electricidad y calor. La energía solar en épocas del verano llega a 6.5 kWh/m². Sin embargo, todavía hay poco uso de esta energía en el Perú y en nuestra región por la falta de conocimiento en cuanto al uso de las energías renovables, estas son más rentables y económicas a largo plazo, debido que la energía solar no pasa por ningún proceso de extracción, transformación y tampoco requiere de transporte o infraestructuras adicionales para llegar a los consumidores.

La radiación solar es un componente favorable para aplicar a las luminarias solares, pues es más accesible a nuestro territorio por los altos índices de radiación, asimismo, optimiza su operación y funcionamiento, debido a la mayor captación de rayos solares y esto da como resultado una buena iluminación para los espacios públicos de circulación del distrito de Orcotuna, donde la población visualiza con mayor claridad la conectividad de los espacios que los rodea.

- Los niveles de iluminación optimizan significativamente los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.

Una iluminación apropiada no solo nos ayuda a visualizar mejor, también da la seguridad y la confiabilidad de transitar en los espacios y vías sin tener el temor de que pueda ocurrir una adversidad. Por ello, un adecuado nivel de iluminación aporta una buena calidad de vida para sus pobladores, puesto que los espacios públicos de circulación son más seguros y viables.

...Carlos Contreras gerente de Roadway de Acuity Brands, comenta que la iluminación urbana cumple con objetivos sociales, “como dotar de espacios públicos dignos y seguros a las comunidades, en donde puedan encontrar un refugio al aire libre ante la inseguridad o las

condiciones climáticas extremas en algunas zonas del país. En donde sean recuperadas áreas para la convivencia infantil, para los jóvenes y adultos mayores de una comunidad, así como las fachadas de edificios y casas de centros históricos, regionales o comunitarios”.

Está claro que una iluminación adecuada crea un sentimiento de comodidad y aumenta la sensación de seguridad entre los usuarios, asimismo, cumplen un papel principal y es crear recorridos que sean claramente visibles para los diferentes usuarios. Una iluminación apropiada también alumbró el paisaje urbano. Hace que el ambiente diario de los habitantes de la ciudad sea más agradable.

...” Un buen alumbrado en la ciudad tiene un impacto positivo en la movilidad”, dice Lars Loebner, director para el Desarrollo de Espacios Públicos de Leipzig, asimismo, “el alumbrado debe hacer que los viajeros se sientan seguros cuando llegan a su destino”.

- Las luminarias solares aportarán significativamente en la calidad urbana en el distrito de Orcotuna.

El alumbrado público es el alma de las ciudades, ya que, gracias a la iluminación, las calles toman vida y proveen una vida nocturna más segura y confiable a sus habitantes. La atmósfera y la calidad de la escena urbana reciben del alumbrado una contribución decisiva para presentar a la ciudad, su paisaje, la diversidad de sitios y áreas que agregan belleza y atracción a la contemplación o al tránsito de habitantes y visitantes. Este es un valor agregado a la economía de la ciudad que forma parte de estrategias de gestión y el desarrollo urbano.

Las calles, edificios, monumentos y espacios públicos modifican su apariencia de acuerdo a la hora y el estado del clima. Durante el día por efecto del alumbrado natural. Durante la noche por la influencia del color, sombras, brillos y niveles lumínicos provistos por lámparas, artefactos y sistemas de montaje del alumbrado artificial y tecnológico.

La Iluminación contribuye durante la noche a realzar plazas, edificios, monumentos, parques, paseos. Durante el día, el sistema de alumbrado debe integrarse con la arquitectura y el equipamiento urbano, así como con la vegetación. La iluminación de áreas comerciales, turísticas y culturales contribuye al interés y atractivo de la ciudad para sus habitantes y visitantes.

Por ello, las luminarias solares es una tecnología innovadora y ecológica que reemplaza a al alumbrado convencional lo cual contribuirán a la seguridad, a la confiabilidad, al confort, a la estética urbana, a la viabilidad, a la sostenibilidad, y a la mejor económica sustentable que necesita su población, todos estos aspectos es la calidad urbana que necesita el distrito de Orcotuna.

3.2. VARIABLES

3.2.1. ENERGÍA SOLAR

3.2.1.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL

La energía solar es una fuente de energía renovable que se obtiene del sol y con la que se pueden generar calor y electricidad.

3.2.1.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL:

La energía solar es la que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta, principalmente) procedente del Sol, donde ha sido generada por un proceso de fusión nuclear.

3.2.1.3. DIMENSIONES E INDICADORES:

- Niveles de radiación solar: Es la energía emitida por el sol en forma de radiación electromagnética que llega a la atmósfera. Se mide en superficie horizontal, mediante el sensor de radiación o pirómetro, que se sitúa orientado al sur y en un lugar libre de sombras. La unidad de medida es vatios por metro cuadrado (w/m²).
- Incidencia de la irradiación solar: Es el estudio de la dirección con la cual incide la irradiación solar sobre los cuerpos situados en la superficie terrestre, es de especial importancia cuando se desea conocer su comportamiento al ser reflejada. La dirección en que el rayo salga reflejado dependerá del incidente.

Con tal fin, se establece un modelo que distingue entre dos componentes de la irradiación incidente sobre un punto: la irradiación solar directa y la irradiación solar difusa.

3.2.2. LUMINARIAS SOLARES:

3.2.2.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Es un sistema de operación basado en la generación de energía eléctrica por medio de módulos fotovoltaicos para ser almacenada en un banco de baterías y usar esta energía durante la noche, cuando la lámpara se enciende de manera automática para la iluminación permanente y ecológica.

3.2.2.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL

Iluminación natural no es utilizar una energía por medios artificiales, sino es aprovechar la luz natural por medio directos sin ninguna transformación, si bien es cierto, la luz solar es modificada para ser utilizada como energía solar, y así obtener diferentes utilidades como es las luminarias solares donde la energía solar se obtiene mediante la captación de la radiación proveniente del sol, la cantidad de radiación que se reciba dependerá de múltiples factores, en especial de los climatológicos.

3.2.2.3. DIMENSIONES E INDICADORES

- Valor Tecnológico: Una innovadora forma de obtener energía eléctrica a partir de la luz solar a través de paneles fotovoltaicos que desarrolla una impresionante transformación de la energía luminosa para producir un campo eléctrico capaz de generar una corriente.
- Valor Económico: Este modelo luminoso favorece el desarrollo económico para las entidades públicas o privadas que desea aplicar las ideales innovaciones, ya que los beneficios son

aplicables y perdurables, por ejemplo: Las iluminarias solares duran más de 11 años, lo cual es tres veces mayor que en las luces normales, no requieren de conexión a la red eléctrica y esta instalación ahorra más de 11,000 kwh de electricidad por año.

- Valor sostenible: Es incuestionable el hecho de que la energía solar es una fuente inagotable, además de ecológica. Por ello, este proyecto de las luminarias solares aporta al cuidado del medio ambiente, puesto que esto previene más de 3 toneladas de dióxido de carbono al entrar en la atmósfera (el gas que más impacta el cambio climático) y equivale a 2,600 litros de gasolina al año o sembrar 512 árboles en el mismo periodo.

3.2.3. ESPACIOS PÚBLICOS DE CIRCULACIÓN

3.2.3.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Los espacios públicos articulan la estructura urbana, son lugares de participación ciudadana, facilitan la vida colectiva, el acceso a los servicios básicos y sociales y a las actividades urbanas.

3.2.3.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL

Esto se desenvuelve mediante flujo de conexiones que se desarrolla dentro de un área libre de circulación y que comprende áreas como la plaza, parques y zonas viales, llamadas también, calles, jirones o pasajes.

3.2.3.3. DIMENSIONES E INDICADORES

- Índices de la calidad urbana.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. MÉTODO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Para elaborar este estudio se tomó como referencia una metodología científica, la cual se redacta conforme a las necesidades del proyecto. Asimismo, se utilizó la investigación básica, para definir y sustentar el impacto que produce el uso de energía solar para luminarias en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna. El tipo de investigación es por finalidad tecnológica en un nivel explicativo – descriptivo.

Sobre la base de esta información se formularon los conceptos utilizados en esta investigación, tratando que los mismos fueran redactados de la forma más clara posible para facilitar una mejor comprensión.

4.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación es descriptivo simple porque se utiliza cuando se quiere determinar el grado de influencia de una variable independiente sobre la variable dependiente, en forma comparativa. En este caso, la investigación busca sustentar el impacto que produce el uso de energía solar para luminarias, siendo esta la variable independiente, que debe ser aplicada a los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna, esta es la variable dependiente de la anterior.

Debido al problema general: ¿Qué impacto produce el uso de energía solar para luminarias en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna?

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Dentro de la población aplicada se registró al recorrido que iniciará en el ingreso principal del distrito, donde intersectan la Carretera Central con el Jr. Lima (vía transversal de la ciudad), continuando hacia la plaza principal y extendiéndose hasta el parque ecológico y su entorno vial. El recorrido lo denominaremos “Sector A”, debido que en el área delimitada predominan importantes zonas como viviendas, comercio y espacios públicos con función recreativa, como: el parque de ingreso, la plaza principal, el parque ecológico y la plazoleta del mirador; también el “Sector A” tienen mayores equipamientos urbanos, ya que se encuentran las instituciones más significativas para el distrito como: la municipalidad distrital, el centro cívico, el puesto policial, centros educativos, la Iglesia parroquial, el centro y la institución cultural. Sin embargo, este sector delimitado no cumple con la relevancia que debe ser, por el contrario, se dejó de lado toda intervención urbanística, pues no cuentan con un tratamiento óptimo para atraer a la población.

La calidad de los espacios públicos en el distrito de Orcotuna son desoladores, puesto que los pobladores prefieren estar dentro de sus casas que permanecer fuera de ellas, y las noches son aún más solitarias, debido que las entidades públicas y el comercio dejan de funcionar a partir de las ocho de la noche, aquellas que en el día son el movimiento permanente de la ciudad.

El distrito de Orcotuna es uno de los quince distritos de la provincia de Concepción, y está ubicado en la margen derecha y es la más atractiva entre sus distritos debido que aún conservan las tradiciones originarias que se festejan cada año, y si resaltamos en cuanto a su arquitectura y sus espacios, la tendencia de la arquitectura andina sigue conservándose, el 65% de sus viviendas prevalecen el material de adobe y los tejados.

Podemos resumir, que, si es un distrito predominante dentro de la provincia de Concepción y que tienen los equipamientos urbanos necesarios para una ciudad, por qué le dieron la espalda a sus espacios y vías sin intervenir ni reforzar su identidad de los espacios públicos.

Por ello, elegimos esta área de estudio para dar un aporte urbanístico y técnico al centro de la ciudad, asimismo, queremos fortalecer su identidad cultural del distrito de Orcotuna, logrando una ciudad segura, sostenibles, accesible, confortable y atrayente para los pobladores del distrito, además, deseamos cambiar la imagen de la ciudad consiguiendo que la gente trabaje y viva feliz, donde no necesitan migrar a otras ciudades para tener mayores oportunidades de vida o buscar una diversión diferente aquella que no encuentran

4.3.1. MUESTRA:

Tipo de muestra: Probabilística, porque se elegirá una muestra de la población total.

Tamaño de la muestra: El tamaño de la muestra se define en el recorrido demarcado con color rojo en el siguiente gráfico. Este recorrido iniciará en el ingreso a la ciudad de Orcotuna recorriendo por el Jr. Lima hasta llegar a la plaza principal y extendiéndose hasta el parque ecológico y su entorno.

SECTOR A: Muestra intervenida y beneficiada (Ver plano N° 7)

Figura 20: Muestra Intervenida y Beneficiada (Ver Plano N° 7)

POBLACIÓN INTERVENIDA		
N° MANZANA	N° LOTES	N° PERSONAS
1	—	—
2	—	—
3	8	32
4	7	28
5	8	41
6	2	7
7	10	34
8	6	18
9	9	27

TOTAL DE LA MUESTRA		
N° MANZANA	N° LOTES	N° PERSONAS
7	50	187

E.U. INTERVENIDA
JARDIN DE NIÑOS
I.E. N° 30327
PARQUE DEL INGRESO
PLAZA PRINCIPAL DE ORCOTUNA
PARQUE ECOLOGICO
PLAZOLETA DEL MIRADOR
MUNICIPALIDAD DISTRITAL
CENTRO CIVICO DE ORCOTUNA
POLICIA NACIONAL DEL PERÚ
IGLESIA Y PARROQUIA
CENTRO CULTURAL
INSTITUTO CULTURAL



4.4. PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LUMINARIAS SOLARES

En estos últimos años nuestro planeta viene sufriendo muchos cambios climáticos extremos, quizá difícil de explicar y de entender qué está pasando con nuestro planeta tierra y qué es lo que le afectó para desencadenar y liberar su fuerza con los seres humanos, como por ejemplo: las heladas extremas que están viviendo nuestros hermanos peruanos del departamento de Puno y Huancavelica; las temperaturas elevadas que tienen que soportar los departamentos del sur como Tacna, Moquegua y Cuzco donde están siendo afectados por la sequía y la baja producción de sus cultivos, ya que los ríos como nevados han sido consumidos y descongelados por las altas temperaturas. Y de ellos no podemos desentendernos de estas adversidades, nuestra región Junín también han sido afectados por estos cambios, muchos pobladores de las zonas rurales dedicadas al cultivo y ganadería han perdido gran parte de sus inversiones a causa de las heladas nocturnas y la escasez de lluvias.

Es así como se está comportando y reaccionando nuestro planeta al no entender una simple respuesta para éste problema; que fuimos nosotros los seres humanos los protagonistas de este cambio, porque somos inconscientes con lo que producimos, consumimos y contaminamos a cada momento de nuestra vida. Uno de los grandes problemas es la generación de energía eléctrica que ha causado daños irreversibles para nuestro medio ambiente. Es por ello, que busco aplicar un pequeño modelo de ciudad sostenible a través de la implementación de las luminarias solares para los espacios públicos de circulación del distrito de Orcotuna, provincia de Concepción, región Junín. Este es un proyecto innovador que está desarrollándose en varios países del mundo como. España, Alemania, Japón, EE. UU y México donde se aplican energías limpias a través de la tecnología fotovoltaica, los cuales son capaces de generar electricidad para dar iluminación, así mismo, esta tecnología cuida nuestro medio ambiente, evitando la expulsión de CO₂ en nuestro ambiente.

Aplicar las luminarias solares en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna, es un gran aporte al desarrollo de la ciudad, porque no solo cuidamos el medio ambiente, también aportamos a la calidad de vida de los pobladores contribuyendo con una ciudad sana, segura, sostenible y viable. La implementación de las luminarias solares es un proyecto que benefician a los ámbitos ambientales, sociales y urbanísticos, para el distrito de Orcotuna.

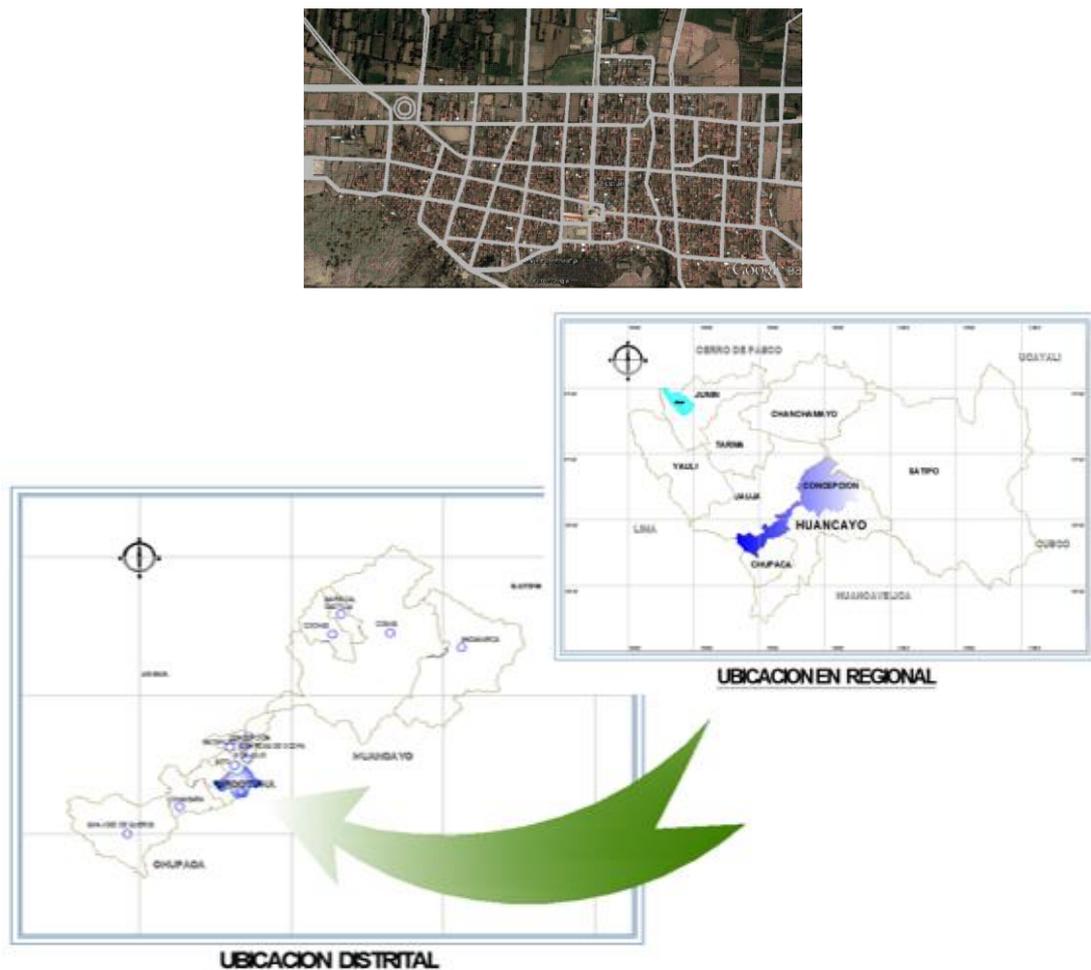
4.5. DISTRITO DE ORCOTUNA

Orcotuna está enclavado entre los cerros conocidos como "Santa Inés" y "Jerusalén" en cuyas faldas existen vestigios de lo que fue abundante flora de tunas. La palabra Orcotuna significa "Rincón de las Tunas", pues proviene de los términos quechuas: "Orco" que significa "Rincón" y del nombre del fruto del cactus de la Tuna. La localidad principal se encuentra a 3,300 m.s.n.m., y tiene una población aproximada de más de 4,200 habitantes entre los barrios de Huando y Tunán.

4.5.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Orcotuna se encuentra en la margen derecha del Río Mantaro a 15 Km de Huancayo, a 35 Km de Jauja y a 8 Km de Concepción. Situada entre los 11°52' de Latitud Sur, y a 75°26' de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich. A una altura de 3 250 m.s.n.m. (VER PLANO P-1)

Figura 21: Plano de ubicación y localización del distrito de Orcotuna



Cuadro 11: DISTRITO DE ORCOTUNA:

Población, superficie, perímetro, densidad poblacional, altura y región natural

DISTRITO	Población 2015 (Hab.)	Superficie Km2	Perímetro Km2	Densidad Poblacional	Altura m.s.n.m	Región Natural m.s.n.m
Orcotuna	4.135	42,563	97	97	3.25	Sierra

**FUENTE: INEI Censo de Población y Vivienda 2007, y Proyecciones de Población, 2000-2015
Elaboración: Propia**

4.5.2. CLIMA

Orcotuna posee un clima templado cálido, propio de una zona intermedia entre sierra y selva, con una precipitación promedio anual que oscila entre 600 y 800 mm sub húmedo y semifrío (CioB3'd'): Identificamos este tipo de clima en el ámbito geográfico de Orcotuna, comprendido en las inmediaciones de los 3300 m.s.n.m. En una parte del fondo del Valle del Mantaro, específicamente al extremo SO entre las quebradas de Izcuchaca, Cunas. Este clima tiene un déficit de precipitaciones durante el invierno y otoño con un invierno extremo, debido a que en estas estaciones se registran las más bajas temperaturas del año, extremas e inferiores a los 0° en las madrugadas, por consiguiente, la jerarquía de humedad atmosférica fluctúa entre 70% (marzo) y 57% (julio y agosto). En el invierno, en muchos casos la humedad registra hasta 15% dando como resultado un clima sub húmedo que permite la existencia de gramíneas, arbustos y árboles.

4.5.3. TEMPERATURA

La temperatura anual oscila entre 0° y 22 °C, según la estación.

4.5.4. TOPOGRAFÍA

El lugar presenta variaciones en su topografía desde pronunciadas pendientes hasta llanos. El distrito de Orcotuna posee una topografía heterogénea, presenta un relieve accidentado y agreste conformado por un valle, donde se presenta erosión continua de las laderas de la cordillera. En el distrito de Orcotuna los terrenos tienen una pendiente que varía entre 10, 15 y 20%, existiendo superficies planas en bajo porcentaje, constituyendo una atracción del paisaje urbano.

4.5.5. DENSIDAD POBLACIONAL

La población del distrito de Orcotuna en estos últimos 16 años ha tenido una tasa de crecimiento decreciente, en el año 2000 la población era de 4,349 habitantes y en el año 2015 la población es de 4,135 debido a múltiples factores.

Este proceso se puede explicar por 3 elementos:

- La tradicional movilización social de la población hacia centros urbanos de mayor desarrollo y con mejores servicios: Huancayo o Lima (algunos fuera del país).
- La movilización permanente de los distritos de la provincia hacia el distrito capital, una movilización que se produce por la necesidad de mejores condiciones de vida.
- Aspectos particulares tales como: la disminución de la pobreza que permite la generación de las nuevas clases medias, la atracción de nuevas oportunidades de empleo como son el futuro Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas y la generación de energía a través de la Central Hidroeléctrica en el distrito de Mariscal Castilla, serían las explicaciones a la disminución de la población.

Es claro evidenciar que sí existe una disminución de la tasa poblacional en el distrito de Orcotuna, porque los pobladores buscan una mejor calidad de vida donde tengan una ciudad equipada con oportunidades de trabajo, educación, salud, comercio y atracciones que hacen que la gente se sienta a gusto viviendo, estudiando y trabajando dentro de un entorno urbano.

Cuadro 12: Población proyectada del distrito de Orcotuna

Distrito	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Orcotuna	4,349	4,344	4,337	4,329	4,319	4,307	4,294	4,280	4,264	4,247	4,230	4,212	4,194	4,175	4,155	4,135

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística INEI - Proyecciones de Población, 2000-2015 Elaboración: Propia

En el siguiente cuadro se representa la población por grupos quinquenales del distrito de Orcotuna, esta es la evidencia más clara de las cifras decrecientes de la población joven, ya que, al pasar de un grupo de edad a otro, la disminución va siendo menor a la anterior.

Esto significa que la población joven va en busca de mayores oportunidades de vida, tanto en el ámbito educativo, laboral y social.

Cuadro 13: Población por grupo quinquenales del distrito de Orcotuna POBLACIÓN POR GRUPO QUINQUENALES, DISTRITO DE ORCOTUNA - PROV. CONCEPCIÓN - REGIÓN JUNÍN

Distrito	TOTAL	GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD																
		(0-4)	(5-9)	(10-14)	(15-19)	(20-24)	(25-29)	(30-34)	(35-39)	(40-44)	(45-49)	(50-54)	(55-59)	(60-64)	(65-69)	(70-74)	(75-79)	80 años
Orcotuna	4,135	420	399	480	432	332	265	288	241	247	191	160	163	142	113	96	81	85

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística INEI **Elaboración:** Propia

En cuanto a la población por sexo en el distrito de Orcotuna, la población femenina es mayor que la población masculina. La población femenina es el 54.46% de sus habitantes y el 45.54% son hombres. Esto representa que es mínima la tasa poblacional por condición de sexo, puesto que ambos tienen las mismas oportunidades de vida para elegir sus destinos, si desean migrar o sobresalir en su mismo distrito.

Cuadro 14: Población por sexo del distrito de Orcotuna POBLACIÓN POR SEXO DEL DISTRITO DE ORCOTUNA - PROV. CONCEPCIÓN - REGIÓN JUNÍN

DISTRITO	TOTAL	HOMBRE		MUJER	
		Nº	%	Nº	%
Orcotuna	4135	1883	45.54%	2252	54.46%

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística INEI **Elaboración:** Propia

4.6. ANÁLISIS TÉCNICO

La electrificación es un servicio básico para el desarrollo y el crecimiento económico de las ciudades y centros poblados, este servicio logra mejorar la educación, la salud pública, fortalece la producción agraria - ganadera, optimiza los atractivos turísticos, incita el comercio minoritario, y principalmente, mejora la calidad de vida de los pobladores. Uno de los más grandes problemas que afrontan el distrito de Orcotuna, es que cada año los pobladores buscan migrar a los centros urbanos como Huancayo, Lima y ciudades más grandes, puesto que van en busca de mejores oportunidades de vida en cuanto a la educación, mejores trabajos o ciudad con mejor desarrollo económico, social y político, para lograr un progreso profesional y personal.

Esta disminución se debe a varias causas como:

- a. La educación y recreación, son elementos fundamentales para lograr el desarrollo humano que asegure un crecimiento sostenido a largo plazo, sin embargo, el distrito de

Orcotuna no cuenta con infraestructuras adicionales y complementarias para el desarrollo educativo, y más aún, los radios de influencia son perjudicados por las ubicaciones, estas instituciones están alejadas del área urbana. De igual forma, es indignante que una población que sobrepasa más de 4000 pobladores dentro de un área urbana, no tenga una infraestructura educativa secundaria; esto conlleva que los estudiantes que terminan la primaria tengan que migrar obligatoriamente fuera de su distrito.

Cuadro 15: DISTRITO DE ORCOTUNA: Instituciones por niveles y categorías educativas por distritos, 2014

DISTRITO	Inicial no escolarizado	Inicial Jardín	Primaria	Secundaria	Superior	Cepro	Básica Alternativa	Especial	TOTAL
Orcotuna	4	4	5	1	1	-	-	-	15

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística INEI Elaboración: Propia

Cuadro 16: DISTRITO DE ORCOTUNA: matrícula en el sistema educativo por etapa, modalidad y nivel educativo según distrito, total, 2014

DISTRITO	TOTAL	Inicial	Primaria	Secundaria	Tecnológico
Orcotuna	575	54	89	-	432

b. Salud, es un servicio básico donde se realizan acciones de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación que se interrelacionan entre sí para resolver problemas de salud de las personas y del ambiente. Sin embargo, el distrito de Orcotuna no cuenta con adecuado establecimiento para mejorar la calidad de vida, ya que solo cuentan con 1 establecimiento salud y más aún está localizada fuera de área urbana. También, este establecimiento cuenta con: 1 médico general, 4 enfermeros, 1 obstetra y 7 técnicos asistenciales, los que no abastecen a una población de 4135 habitantes.

c. La actividad económica, genera el intercambio de productos, bienes o servicios para cubrir las necesidades de las personas. Esto permite generar riqueza dentro de una comunidad (ciudad, región o país) mediante la extracción, transformación y distribución de

los recursos naturales o bien de algún tipo de servicio. Sin embargo, la actividad económica que se desarrolla en distrito de Orcotuna no está especializada debido que no cuentan con tecnología, instrucciones técnicas o apoyo gubernamental que busquen promover estas actividades. El distrito de Orcotuna es uno de los quince distritos de la provincia de Concepción con más desarrollo agrícola y ganadera, los cuales han sido perjudicados en estos últimos años debido a la poca producción de materia y la baja rentabilidad de sus ganados.

Igualmente, el comercio es la actividad común pero más importante de esta ciudad que mantiene un mejor desarrollo económico para sus habitantes, sin embargo, el distrito de Orcotuna produce tanta materia prima, pero no promueve el comercio masivo de sus productos, es decir, se queda en la extracción para que las grandes ciudades industriales la exploten.

Cuadro 17: Actividad económica a la que se dedica su centro de trabajo por agrupación, 2007 distrito de Orcotuna

DISTRITO DE ORCOTUNAA	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	Explotación de minas y canteras	Industria manufacturera	Construcción	Venta. Mant. Y Rep. Veh autom. y motoc	Comercio por mayor	Comercio por menor	Hoteles y restaurantes	Transp alm y comunicaciones	Intermediación financiera	act inmóvil, empres y alquileres	admin pub y defens, seg social, afil	Enseñanza	Servicios sociales y de salud	otras activ serv comun soc y personales	hogares privados y servicios domésticos	activ económica no especificada	TOTAL
	1062	3	57	70	21	4	155	39	22	1	18	19	25	16	32	19	46	1609

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística INEI Elaboración: Propia

d. La Población Económicamente Activa (PEA), es el conjunto de personas, de uno u otro sexo, que están dispuestas a aportar su trabajo para la producción de bienes y servicios económicos. En el distrito de Orcotuna la PEA es de 3,569 personas, de las cuales el 45,08% es de la PEA Ocupada, el 0,84 % de la PEA Desocupada y la mayoría (54,08%) es de la No PEA.

Cuadro 18: Población de 6 y más años de edad y condición de actividad económica, 2007 del distrito de Orcotuna

DISTRITO	PEA Ocupada	PEA Desocupada	No PEA	TOTAL	%
Orcotuna	1609	30	1930	3569	6,8

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística INEI Elaboración: Propia

e. La pobreza, es uno de los temas estructurales en nuestro país, a ello no se escapa nuestra provincia de Concepción, en el 2009 el 53.8% de su población eran pobres, de los cuáles el 21.3% pobres y el 32.6% de su población eran pobres extremos. Las causas de disminución de la pobreza en nuestro país son diversas: las inversiones mineras, los proyectos de desarrollo social y económico local, los programas sociales, etc.

Cuadro 19: Situación de pobreza en el distrito de Orcotuna 2009

DISTRITO	POBLACIÓN	POBRE%			NO POBRE
		TOTAL DE POBRES	EXTREMO	NO EXTREMO	
Orcotuna	4247	45.3	17.3	28.1	54.7

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística INEI Elaboración: Propia

f. Turismo, es un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales, es uno de los sectores que más puestos de trabajo genera, que más exportaciones genera, que más ingresos aporta a los países, ciudades y centros urbanos. En nuestro país tiene mucha importancia, de la misma manera en la región, dentro de ello nuestra provincia juega un rol importante y cuenta con muchas potencialidades y oportunidades por desarrollar. El distrito Orcotuna tiene los atractivos turísticos como: el Cerro Santa Inés y el Cerro Jerusalén y la fiesta más popular del Valle del Mantaro “La fiesta Patronal de la Virgen de Cocharcas”, que atrae cada año a miles de turista nacionales e internacionales. No obstante, este turismo no genera mayores inversiones debido a la falta de acceso a estos centros turísticos.

g. Servicios Básicos, son fundamentales y desempeñan un papel esencial en el desarrollo económico y social. Los servicios públicos de suministro de calidad son una condición para la erradicación efectiva de la pobreza. Los gobiernos son responsables, en último término, de asegurar el acceso fiable y universal a los servicios en unos marcos

normativos que prevean la rendición de cuentas. Por consiguiente, el distrito de Orcotuna aún tiene carencia de estos servicios básicos como agua, desagüe y electrificación.

Cuadro 20: Servicio básicos en el distrito de Orcotuna

Distrito de Orcotuna: Servicio básicos censo del 2014	
DISTRITO	POBLACION SIN AGUA EN LA VIVIENDA %
ORCOTUNA	22,0%
DISTRITO	POBLACION SIN DESAGUE POR RED PUBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA
ORCOTUNA	66,2%
DISTRITO	POBLACION SIN ALUMBRADO ELECTRICO EN LA VIVIENDA
ORCOTUNA	20.20%

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística INEI **Elaboración:** Propia

Al entender todas las causas que ocasionan las migraciones de los pobladores, encontramos también que no solo es el contexto donde las personas se desplacen de un lugar a otro por mayores oportunidades, también existen varios problemas relacionados unos con otros, desde los servicios básicos hasta las personas externas que viene a ver alguna zona atractiva. Es por ello, que se busca cambiar la imagen del distrito de Orcotuna para ser un modelo de ciudad sostenible y ecológica. Implementar una tecnología innovadora no solo garantiza solucionar un punto básico de servicio, sino dar un patrón influyente para otras ciudades aledañas.

La implementación de las luminarias solares dará un aporte ambiental, económico, social, y, sobre todo, urbanístico a los espacios públicos de circulación del distrito de Orcotuna, convirtiéndola en una ciudad vital, segura, sostenible y viable a beneficio de sus pobladores.

4.7. MARCO LÓGICO DE LA IMPLEMENTACIÓN

La sostenibilidad del modelo se asocia al concepto ecológico y ambiental, está íntimamente relacionado con el uso responsable del medio ambiente para el hábitat humano, la actividad económica y la explotación de los recursos naturales disponibles en la ciudad.

El modelo de la ciudad sostenible que se desea aplicar en el distrito de Orcotuna, es un prototipo de ciudad que se desea realizar a través de la utilización de instrumentos tecnológicos, ecológicos y económicos, buscando ser influyentes para la región Junín.

4.7.1. META

“Orcotuna será un modelo de ciudad vital, segura, sostenible y viable, donde la población tendrá mejor calidad de vida con accesos a la salud, educación y un mejor desarrollo económico, respetando el medio ambiente fortalecida en su identidad y conservado los valores culturales de la localidad”.

4.7.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Implementar luminarias solares en los espacios públicos de circulación del distrito de Orcotuna, provincia de Concepción, región Junín, para dar una mejor calidad de vida a los pobladores en el ámbito ambiental, económico, social y urbanístico.

4.7.3. ESTRATEGIAS

Para ser un modelo de ciudad sostenible no implica mayores inversiones para ejecutar grandes proyectos, no es necesario incurrir en mayores costos para obtener infraestructuras llamadas “ecológicos”, sino es la habilidad que se aplica para desarrollar proyectos que cambian la visión de todas las comunidades.

“La educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo.” Nelson Mandela.

Las estrategias que se busca para implementar las luminarias solares, parten primero de la concientización ecológica en la comunidad donde se preocupa por el bienestar de las cuatro dimensiones de la sostenibilidad: el medio ambiente, la sociedad, la cultura y la economía. Por ello se busca:

- Promover la conservación y protección de los recursos naturales y del medio ambiente.
- Mitigar la contaminación e impartir la educación ambiental a los pobladores.
- Fomentar la tecnología sostenible que se aplican a través de energías limpias.
- Exponer los costos y presupuestos de proyectos tecnológicos, innovadores, económicos y sustentables que se desarrollan en el mundo.
- Incentivar las potencialidades de distrito como fuente principal para el crecimiento económico.
- Estimular las intervenciones de las inversiones públicas y privadas para el crecimiento económico del distrito.

4.7.4. RECURSOS

Estos recursos serán medios para alcanzar la finalidad concreta de la implementación de las luminarias solares para los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna, provincia de Concepción, región Junín.

- **Recurso Natural**, es la energía solar un medio natural renovable e inagotable para el desarrollo de los proyectos de las luminarias solares, ya que esta es la energía principal para lograr la función del aparato lumínico, pues este recurso es filtrado por las celdas fotovoltaicas para generar corriente eléctrica.
- **Recursos Humanos**, son los gobernantes y pobladores del distrito de Orcotuna que son la masa que promueven las inversiones públicas y que dependen de sus actos para realizar los grandes proyectos que necesita.
- **Recursos Económicos**, son los presupuestos locales destinados para los servicios básicos de la localidad, la cual facilitará la implementación.

4.8. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO

En la actualidad casi un 20 % de la producción energética a nivel global es destinada a procesos de iluminación. En este aspecto, la evolución tecnológica orientada a hacer un mejor uso de la capacidad eléctrica disponible, ha proporcionado sistemas más eficientes en términos de desempeño, calidad del servicio e impacto ambiental, con relación a los que comúnmente se tienen instalados.

De igual forma, la pertinencia de los gobiernos alrededor del mundo respecto a los temas ambientales y las políticas de como poder disminuir el impacto negativo que la sociedad productiva actual está afectando el planeta, ha empezado a impulsar proyectos de generación energética mediante fuentes limpias y renovables, tal es el caso del plan de implementación de este proyecto, en el cual por medio de la utilización de energía solar se desea aplicar las luminarias solares, una tecnología que está desarrollándose en el mundo, y sobre todo, es sustentable como económica para los pueblos y ciudades más alejadas.

El acceso de la población a la electricidad en el Perú ha venido avanzando, lenta pero sostenidamente, aunque con algo más de impulso en los últimos años. Los esfuerzos de los gobiernos recientes, han estado enfocados, principalmente, en la ampliación de la gran red interconectada. Tal esfuerzo ha estado orientado a ampliar la cobertura, primero de las zonas más urbanas o cercanas a la red, y más recientemente, tratándose de incorporar a los hogares rurales, la cual han sido afectadas en cuanto a los aspectos económicos, sociales y políticos. Una de estos lugares significativos es el distrito de Orcotuna, un pueblo con cuantiosa riqueza local, pero olvidada por los gobernantes regionales en el progreso de la ciudad.

Además, busco una solución efectiva e inteligente a un problema que aqueja a muchos pueblos rurales, que carecen de energía eléctrica, esta es una fuente principal que tiene gran importancia en el desarrollo de la sociedad. En tal sentido, es claro decir que la electricidad permite, no solamente, mayor confort y calidad de vida en los hogares, sino que también puede ser un recurso o factor relevante en términos económicos y productivos. Sin embargo, el distrito de Orcotuna, es uno de los 15 distrito de la provincia de Concepción que afrontó en estos 10 últimos años el descenso de su población, por motivo de migración a las ciudades más grandes para mejores oportunidades de vida, causando un olvido del distrito.

El proyecto de la implementación tiene como propósito ser una ciudad segura, sostenibles, accesible, confortable y atrayente para los pobladores, donde tenga mejores condiciones de vida con accesos a la salud, educación y un mejor desarrollo económico, respetando el

medio ambiente fortalecida en su identidad y conservado los valores culturales de su localidad.

Para ello, se buscó desarrollar tres puntos importantes para la aplicación del plan de implementación; primero, el procedimiento estratégico donde se emplearán varios enfoques aplicados a los pobladores del distrito de Orcotuna, con el fin de lograr la ejecución de las luminarias solares en los espacios públicos de circulación del distrito mencionado, esta es parte de una herramienta impulsadora y promotora del cambio; segundo, el procedimiento aplicativo donde se desarrollará la funcionalidad de la luminarias solares, interiorizar cómo es el manejo de los paneles fotovoltaicos para transformar en energía eléctrica y por último, el beneficio del proyecto para determinar los aportes que dan las luminarias solares mediante su aplicación en los espacios públicos.

PROCESO PARA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO

“Implementación de luminarias solares en los espacios públicos de circulación del distrito de Orcotuna, provincia de Concepción, región Junín

Figura 22: Proceso del Plan de Implementación de Proyecto



4.8.1. PROCEDIMIENTO ESTRATÉGICO

Lograr que un instrumento o herramienta nueva ingrese a un área, es un reto bastante ambicioso y deseable, ya que no podemos saber si puede resultar la aceptabilidad de la población. Para ello, se elabora varios enfoques donde se aplicarán las estrategias trazadas en el marco lógico que son pautas importantes para la intervención de los pobladores y así lograr la implementación del proyecto.

Cuadro 21: Enfoques Estratégico para el Plan de Implementación de Proyecto:

Enfoques	Estrategias	Resultados
Enfoque Urbanístico	Promover una ciudad segura, sostenible, accesible, confortable y atractiva, con mejor calidad de vida para sus pobladores.	Una ciudad con buena iluminación pública logrando la seguridad y la accesibilidad para los pobladores del distrito de Orcotuna.
Enfoque Ambiental	Promover la conservación y protección de los recursos naturales y del medio ambiente.	Los recursos naturales como el agua no serán explotados para generar energía contaminante.
Enfoque Educativo	Mitigar la contaminación e impartir la educación ambiental a los pobladores	El impacto ambiental será punto formativo y estratégico para combatir la explotación de recursos fósiles.
Enfoque Tecnológico	Fomentar la tecnología sostenible que se aplican a través de energías limpias	Implementar las ciencias técnica e innovadoras para generar energías sustentables y ecológicas.
Enfoque Económico	Exponer los costos y presupuestos de proyectos tecnológicos, innovadores, económicos y sustentables que se desarrollan en el mundo.	Ejecución de proyectos económicos y viables para satisfacer los servicios básicos de electrificación y mejorar la calidad de vida de los pobladores.
Enfoque Social	Incentivar las potencialidades de distrito como fuente principal para el crecimiento económico.	Incremento de las actividades económicas y productivas para ampliar mayores oportunidades de vida.
Enfoque Político	Estimular las intervenciones de las inversiones públicas y privadas para el crecimiento económico del distrito.	Intervención de empresas públicas y privadas para el desarrollo del distrito de Orcotuna.

Elaboración: Propia

Los enfoques aplicados y desarrollados en el cuadro anterior no es una referencia escrita del plan de implementación, sino es el progreso estratégico que se desea aplicar mediante charlas informativas, conferencias, ponencias, reuniones comunales y publicaciones locales, para lograr que los pobladores del distrito de Orcotuna tengan la aceptación de una tecnología no muy utilizada en el medio, con la finalidad de que el proyecto sea ejecutado y divulgado para las demás áreas urbanas.

4.8.2. PROCEDIMIENTO APLICATIVO

Para poder ejecutar un instrumento nuevo no basta con promover y fomentar, por el contrario, es entender como es la funcionalidad de estos aparatos nuevos que desea aplicar en nuestro medio, así mismo el grado de aplicación de la tecnología como prueba tangible para emplear procesos nuevos que supera a otras convencionales.

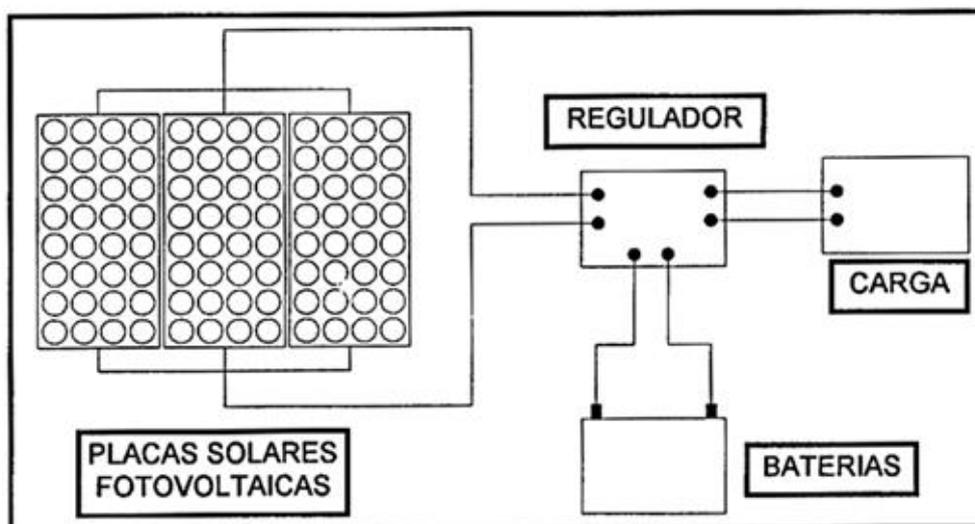
Funcionalidad

Las luminarias solares funcionan a través de sistemas fotovoltaicos que es una tecnología que genera corriente continua (potencia medida en vatios o Kilovatios) por medio de semiconductores cuando estos son iluminados por un haz de fotones. El sistema de energía solar fotovoltaica está formado por tres componentes básicos. Las placas solares son las encargadas de transformar la energía solar en energía eléctrica mediante el efecto fotovoltaico. Por otro lado, están las baterías cuya función es la de almacenar la energía proveniente de las placas. Por último, un elemento de mucha importancia es el regulador de carga, cuya función es la de controlar el estado de carga de las baterías.

Un conjunto de equipos construidos e integrados especialmente para realizar cuatro funciones fundamentales:

- Transformar directa y eficientemente la energía solar en energía eléctrica.
- Almacenar adecuadamente la energía eléctrica generada.
- Proveer adecuadamente la energía producida (el consumo) y almacenada.
- Utilizar eficientemente la energía producida y almacenada.

Figura 23: Proceso de funcionalidad de las luminarias solares



4.8.3. APORTES DEL PROYECTO

APORTE AMBIENTAL:

Aplicar una tecnología innovadora con aporte al medio ambiente es lograr prevalecer nuestro hábitat, el agua y el suelo que son los elementos primordiales que mantiene la sobrevivencia del ser humano, sin embargo, la industrialización ha cambiado radicalmente en el desarrollo de la tecnología, porque se crearon herramientas que satisfacen ciertas necesidades del hombre, pero destruyen las materias más importantes (agua - suelos). Por eso, las luminarias solares son una tecnología muy sustentable con el medio ambiente porque no necesita ninguna extracción de estos dos elementos mencionados, las luminarias trabajan con captación de la energía solar, una fuente inagotable y ecológica.

APORTE TECNOLÓGICO:

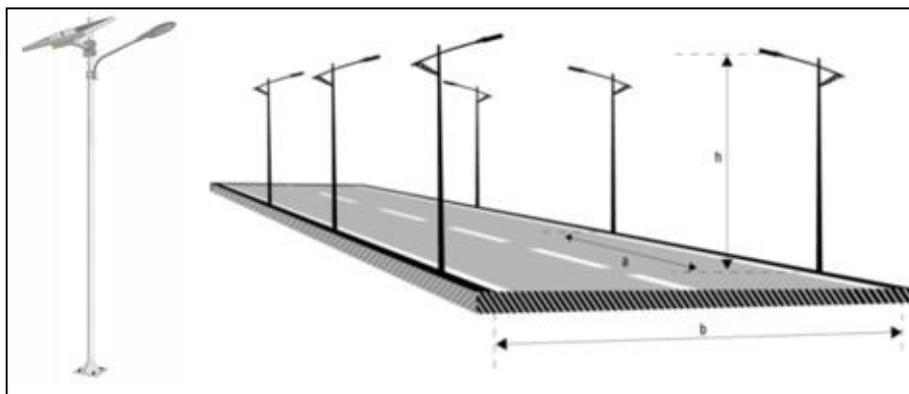
Dentro del campo del alumbrado, este tipo de instalaciones no está muy extendido en nuestro país. En el extranjero se han realizado algunos productos, todos ellos de baja potencia, la mayoría destinados al alumbrado de parques y jardines y alguna aplicación en alumbrado público. En las instalaciones de alumbrado, se observa que durante el día se genera y almacena la energía, mientras que por la noche se consume, a diferencia de otro tipo de instalaciones, en las que se puede generar, almacenar y consumir al mismo tiempo. Una instalación de alumbrado público puede llegar a funcionar quince horas diarias, todas ellas de noche, lo que

hace que el dimensionado del sistema de captación y acumulación sea muy importante. A la hora de realizar instalaciones de alumbrado, éstas se pueden enfocar desde dos puntos de vista. Por un lado, se puede tener la captación y acumulación de energía de toda la instalación centralizada, es decir, como si fuera una instalación estándar, lo que, en lugar de la conexión a la red eléctrica, se conecta al sistema fotovoltaico. La otra alternativa, consiste en realizar un punto de luz autónomo, es decir, que incorpore el sistema de generación como el propio consumo.

APORTE URBANÍSTICO:

Las luminarias solares destinados a los espacios públicos de circulación dan un aporte muy importante en el ámbito urbano, porque aporta a la intervención urbanística, esta es la iluminación pública que busca que la ciudad sea segura, sostenibles, accesible, confortable y atractiva para los pobladores del distrito de Orcotuna, donde tenga mejores condiciones de vida e iguales oportunidades que en otras ciudades más grandes. La iluminación dentro de una ciudad busca la conectividad de los espacios públicos y vías para que la gente visualice y distinga los lugares donde se desplacen o permanezcan dentro de ellas. Asimismo, inicia las relaciones sociales entre sus propios miembros de la comunidad, ya que existe espacio adecuado y óptimo para iniciar una plática o charla.

Figura 24: Aplicación de las luminarias solares en vías



Cuadro 22: Aportes de las luminarias solares

APORTE DE LUMINARIAS SOLARES	
LÁMPARAS CON TECNOLOGÍA DE PUNTA.	Utilizan lámparas de inducción que proporcionan 4 veces más intensidad luminosa que una lámpara fluorescente tradicional y su vida útil es hasta 10 veces mayor.
AHORRAN EL COSTO POR ENERGÍA ELÉCTRICA	No tendrá que realizar pago alguno por consumo de energía eléctrica.
NO REQUIEREN TENDIDO DE CABLE ELÉCTRICO	Eliminan el molesto y costoso cableado de conexión y su robo continuo.
SON DE ALTO GRADO DE SEGURIDAD.	Si se presenta fallo en la red eléctrica convencional, las luminarias tradicionales no encenderán, mas su luminaria solar le garantiza encendido diario (compatible con las partidas para seguridad en obra pública).
EDUCATIVA	Permite que los escolares y la comunidad en general, conozcan en la práctica la tecnología solar (cultura a favor del medio ambiente)
ECOTÉCNICA	Un sistema a favor del medio ambiente.

4.9. IMPLANTACIÓN DE LAS LUMINARIAS SOLARES

Las instalaciones de alumbrado público tienen la finalidad de iluminar las vías de circulación o comunicación y los espacios comprendidos entre edificaciones, que, por sus características o seguridad general, deben permanecer iluminadas, en forma permanente o circunstancial, sean o no de dominio público. El alumbrado público debe proporcionar unas condiciones de visibilidad idóneas para la conducción de vehículos, el paseo de peatones o la observación del entorno. Una buena iluminación urbana aumenta la seguridad de las personas y propiedades, disminuyendo los delitos en vías públicas, aumenta la capacidad de reacción ante amenazas.

Para ello, se desarrollará el diseño del alumbrado público con el objetivo de implementar las luminarias solares de acuerdo a lo especificado en las disposiciones de los alumbrados públicos elaborados en el marco teórico, la cual es la normativa que regula la ubicación de las luminarias en los espacios públicos y viales. Es preciso especificar que el distrito de Orcotuna no tuvo una ejecución óptima en cuando a las instalaciones eléctricas debido que existe tanta carencia en cuanto a las ubicaciones de estos elementos eléctricos, la importancia no son los vehículos para sus traslados, igualmente son los peatones que deben ser los entes principales para satisfacer sus necesidades.

La implantación de las luminarias solares se desarrollará por dos tipos de diseño:

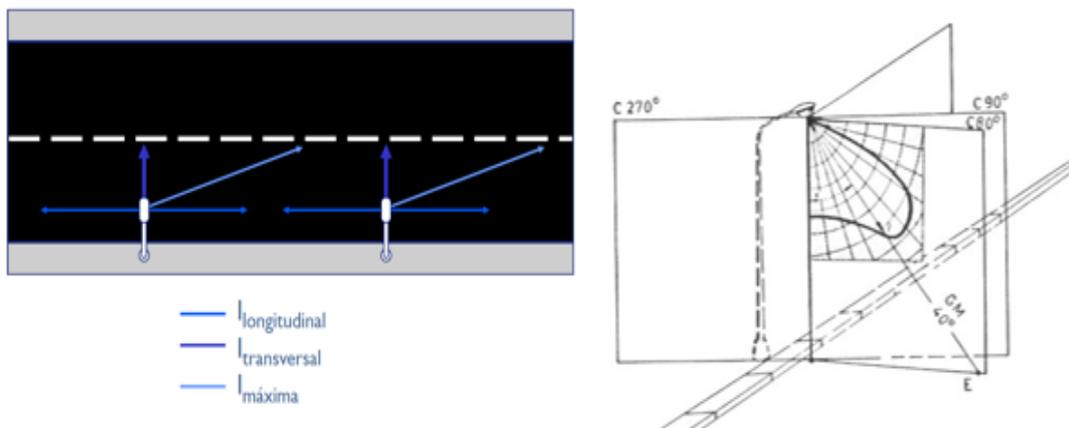
- Diseño por tipo de vía pública
- Diseño por espacios públicos

Para la cual se establecerá los tipos de luminarias solares que se implementarán en cada tipo de diseño especificado en el párrafo anterior.

4.9.1. DISEÑO POR TIPO DE VÍA PÚBLICA

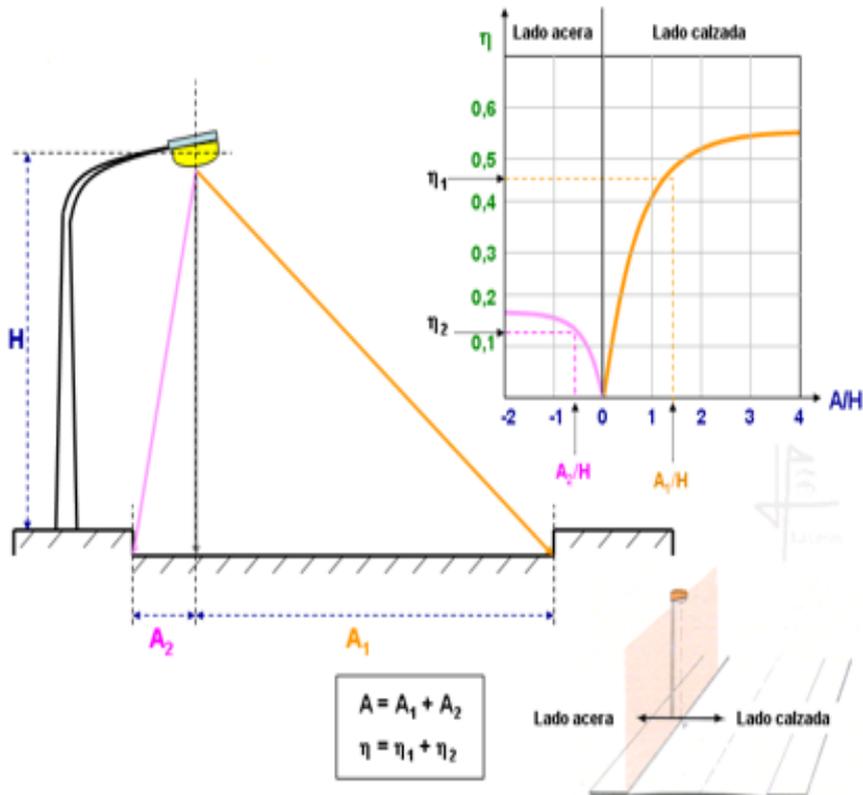
Para la elaboración del diseño de las luminarias solares para el distrito de Orcotuna, se desarrolló de acuerdo a lo especificado en el marco teórico de las consideraciones generales del alumbrado público y los subtemas como la disposición de los alumbrados públicos que se aplicaron de acuerdo al tipo de vía, anchos de calzadas y sentidos de circulación, además, se calculará la iluminación en los espacios públicos de acuerdo a los parámetros necesarios que requiera cada vía pública, para lograr una adecuada iluminación en todas las áreas de circulación.

Figura 25: Cálculo de iluminación en vías públicas



Ejemplo de aplicación para el cálculo de interpostales:

- **Cálculo del factor de utilización**



$$Fu = \eta_1 + \eta_2$$

$$Fu = \frac{A_1}{H_p} + \frac{A_2}{H_p} \quad ; \quad Fu = \frac{9.4}{8} + \frac{1.3}{8} \quad ; \quad Fu = 1.175 + 0.1625$$

$$Fu = 0.388 + 0.058$$

- **Cálculo de distancia de interpostales**

Se instalará los postes con una altura de 8 m en la sección 8-8, vía local comercial, tipo de alumbrado III aplicada a la disipación bilateral alterna. Para determinar la distancia entre postes, se tomarán los siguientes datos:

Utilizada en el marco teórico.

Tipo de alumbrado	Luminancia media revestimiento seco (cd/m2)	Iluminación media (lux)		Indice de control de deslumbramiento (G)
		Calzada clara	Calzada oscura	
I	1,5 - 2,0	15 - 20	30 - 40	≥ 6
II	1,0 - 2,0	10 - 20	20 - 40	5 - 6
III	0,5 - 1,0	5 - 10	10 - 20	5 - 6
IV		2 - 5	5 - 10	4 - 5
V		1 - 3	2 - 6	4 - 5

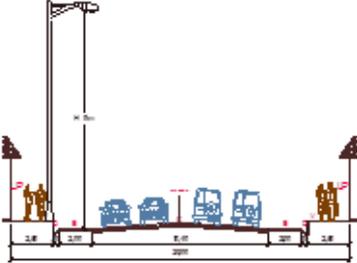
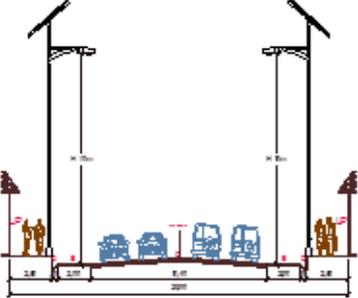
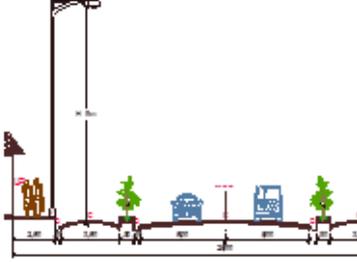
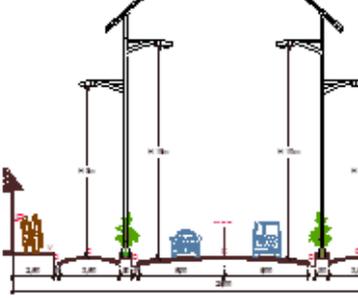
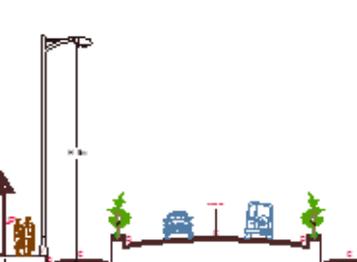
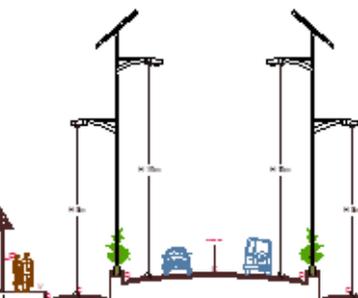
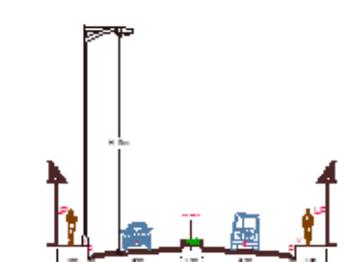
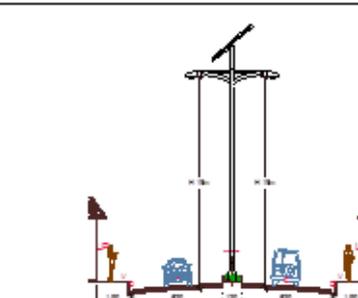
$$S = \frac{\phi_{la} \cdot F_u \cdot F_c}{E_m \cdot A}$$

- S(m): Separación entre puntos de luz
- ϕ_{la} (lm): Flujo luminoso de la lámpara empleada
- F_u : Factor de utilización
- F_c : Factor de conservación de la instalación
- E_m (lux): Iluminancia media en servicio sobre la calzada
- A(m): Anchura de la calzada

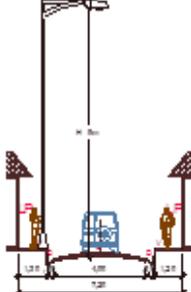
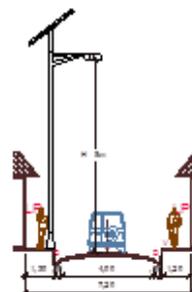
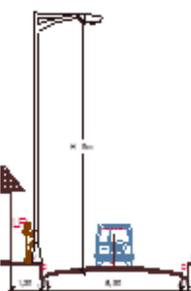
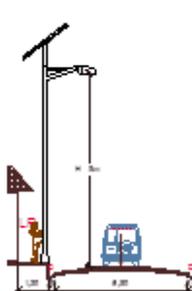
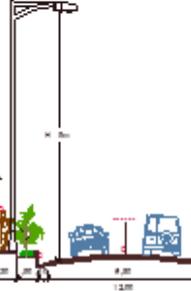
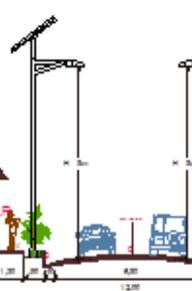
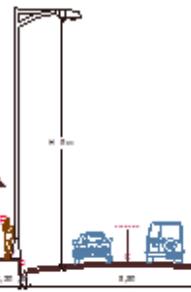
$$S(\text{distancia interpostal}) = \frac{6000 \times 0.446 \times 0.75}{10 \times 9.4}$$

$$S(\text{distancia interpostal}) = 21.35 \text{ m}$$

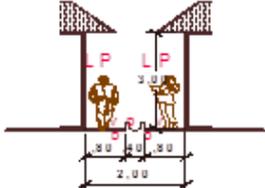
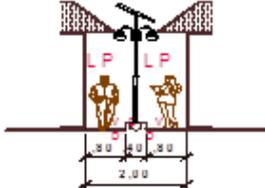
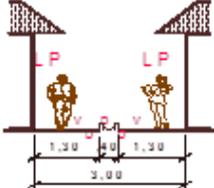
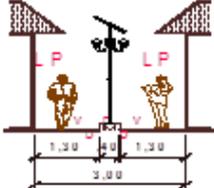
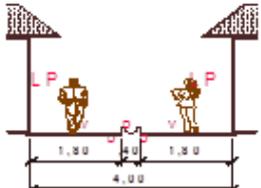
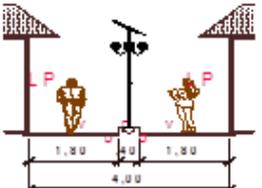
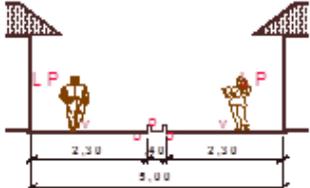
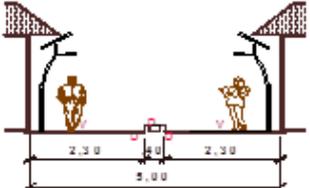
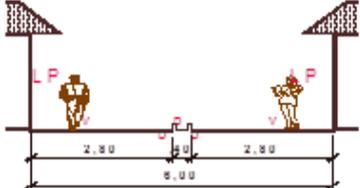
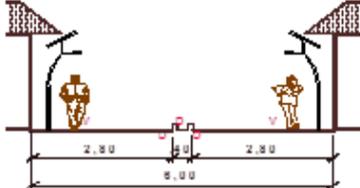
VÍAS PRINCIPALES:

LUMINARIAS CONVENCIONALES	LUMINARIAS SOLARES
 <p>SECCIÓN A1 - A1</p>	 <p>SECCIÓN A1 - A1 BILATERAL ALTERNA</p>
 <p>SECCIÓN A2 - A2</p>	 <p>SECCIÓN A2 - A2 BILATERAL ALTERNA</p>
 <p>SECCIÓN A3 - A3</p>	 <p>SECCIÓN A3 - A3 BILATERAL ALTERNA</p>
 <p>SECCIÓN A4 - A4</p>	 <p>SECCIÓN A4 - A4 CENTRAL DOBLE</p>

VÍAS SECUNDARIAS

LUMINARIAS CONVENCIONALES	LUMINARIAS SOLARES
 <p>SECCIÓN A5 - A5</p>	 <p>SECCIÓN A5 - A5</p> <p>UNILATERAL</p>
 <p>SECCIÓN A6 - A6</p>	 <p>SECCIÓN A6 - A6</p> <p>UNILATERAL</p>
 <p>SECCIÓN A7 - A7</p>	 <p>SECCIÓN A7 - A7</p> <p>BILATERAL ALTERNA</p>
 <p>SECCIÓN A8 - A8</p>	 <p>SECCIÓN A8 - A8</p> <p>BILATERAL ALTERNA</p>

VÍAS PEATONALES

SIN LUMINARIAS	LUMINARIAS SOLARES
 <p data-bbox="352 607 628 636">SECCIÓN D1 - D1</p>	 <p data-bbox="917 607 1193 669">SECCIÓN D1 - D1 CENTRAL</p>
 <p data-bbox="352 920 612 949">SECCIÓN D2-D2</p>	 <p data-bbox="917 920 1177 983">SECCIÓN D2-D2 CENTRAL</p>
 <p data-bbox="346 1234 606 1263">SECCIÓN D3-D3</p>	 <p data-bbox="914 1234 1174 1296">SECCIÓN D3-D3 CENTRAL</p>
 <p data-bbox="352 1534 612 1563">SECCIÓN D4-D4</p>	 <p data-bbox="857 1534 1267 1597">SECCIÓN D4-D4 BILATERAL ALTERNA</p>
 <p data-bbox="352 1821 612 1850">SECCIÓN D5-D5</p>	 <p data-bbox="857 1821 1267 1883">SECCIÓN D5-D5 BILATERAL ALTERNA</p>

PLANO 8

PLANO 9

4.10. PLANIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO

Para la implementación de las luminarias solares del distrito de Orcotuna de la provincia de Concepción se desarrollará la planificación de presupuesto con un elemento fundamental para sustentar los costos y beneficios que obtendrá esta nueva tecnología aplicada, así mismo, lograr que sea una ciudad vital, segura, sostenible y viable.

Al promover la energía solar, en el distrito de Orcotuna se convierte en una ciudad pionera en nuestra región de Junín, al ser la primera que cambiaría la utilización de energía eléctrica por una energía renovable para el alumbrado público. Con esto se sentaría un precedente que permitirá a las demás ciudades del país tener una opción real al actual sistema de iluminación pública.

En la actualidad, el distrito de Orcotuna cuenta con un mínimo número de postes de luz, repartidos en torno el área urbana. De estos postes, no todos tienen el mismo nivel de luminancia, ya que, según la normativa vigente, la luminancia va en relación a la cantidad de flujo vehicular de cada una de las calles. De esta manera, es importante destacar que, dadas las alternativas presentes en el mercado, las opciones que se seleccionarán en este estudio, van en directa relación con la cantidad de luminosidad deseada en la ciudad.

Los beneficios de este cambio son evidentes, tanto en el ámbito medioambiental como en el económico, dado que aplicar esta tecnología en el distrito Orcotuna se comenzaría con una alianza en la que todos los participantes son ganadores, en especial los pobladores del distrito, ya que dispondrán de una ciudad más limpia y con la posibilidad de que nuevos negocios ingresen, lo que conlleva la creación de nuevos empleos y actividades económicas.

El municipio del distrito de Orcotuna desarrolló el “Esquema de Ordenamiento Urbano del Distrito de Orcotuna” en el año 2010 para la aplicación de los años 2012 al 2021, donde elaboró dos grandes presupuestos para el sistema de electrificación, una de ellas es la Ampliación Integral de las Redes de Electrificación con una inversión de 2,080,000.00 soles y el segundo proyecto, la Estación de Transformación de Energía Eléctrica con una inversión de 345,000.00 soles, las cuales no han sido aplicadas hasta la actualidad, solo quedaron en propuestas técnicas y no le dieron la importancia ni la necesidad básica de la electrificación e iluminación en la ciudad, estas inversiones se pudieran utilizar si se aplicara otro tipo de tecnología que se ejecutara con mayor eficiencia y menores costos como es la implementación de luminarias solares, un gran proyecto económico y sostenible para la población del distrito de Orcotuna.

En definitiva, la apertura a las energías renovables representa una gran oportunidad de desarrollo para esta ciudad, dadas las condiciones actuales y las infinitas posibilidades de desarrollo de estas energías.

4.10.1. COSTOS Y BENEFICIOS DE INVERSIÓN

El costo y la inversión del proyecto involucra una decisión activa y estratégica de los gobernantes y pobladores, pues la inversión no es una pérdida monetaria para el pueblo, por el contrario, es un beneficio a largo plazo, debido que en el futuro se ahorran gastos inmensos por el costo de consumo. No obstante, las luminarias convencionales supera una pérdida casi al triple de su inversión inicial, sin embargo, optar por una tecnología económica e innovadora tendríamos un beneficio a cinco años en 237.77%, por cada luminaria solar.

Cuadro 23: Cuadro de comparativo de costos y beneficios de inversión

LUMINARIAS CONVENCIONALES		LUMINARIAS SOLARES	
Costo de Inicial	S/. 1,867.17	Costo de Inicial	S/. 2,695.00
Costo de Consumo	S/. 7,236.00	Costo de Consumo	S/. 0..00
Gasto Total	S/. 9,103.17	Gasto Total	S/. 2,695.00
BENEFICIO	S/. - 6,408.17	BENEFICIO	S/. + 6,408.17
Costo adicional de inversión %		44.33% más - luminarias solares	
Perdida por consumo %		287.53% gastas - luminarias convencionales	
Perdida del Gasto total %		S/. 6,408.17 las luminarias convencionales	
Beneficio %		237.77% por las luminarias solares	

4.10.2. COSTOS POR CONSUMO

La energía que utilizamos a diario, como la electricidad procedente por centrales hidroeléctricas o térmicas de combustible, es el resultado de un largo proceso de actividades, en los cuales invierten grandes cantidades de recursos económicos, que principalmente provienen del sector privado para poner a disponibilidad de los consumidores a este valioso recurso.

Estas inversiones son necesarias para las etapas de la exploración de las fuentes de energía, el diseño y la construcción de las plantas de producción, así como también para pagar los costos de operación. A estas hay que sumarles las inversiones que se tiene que realizar para construir y operar la infraestructura que se requiere para transportar la energía hasta los centros de consumo, así como para su distribución y comercialización.

Todas estas inversiones pagamos los usuarios en las tarifas eléctricas. Por ello, es importante que los pobladores del distrito de Orcotuna tengan una idea de la complejidad de las actividades que se realizan para producir energía, esta información ayudaría a sensibilizarlos y concientizarlos de que no la deben derrochar, por el contrario, deben utilizarla eficientemente por optar por otro tipo de energía más económica y sostenible, puesto que cualquier ineficiencia que se produzca, la pagaremos todos los consumidores.

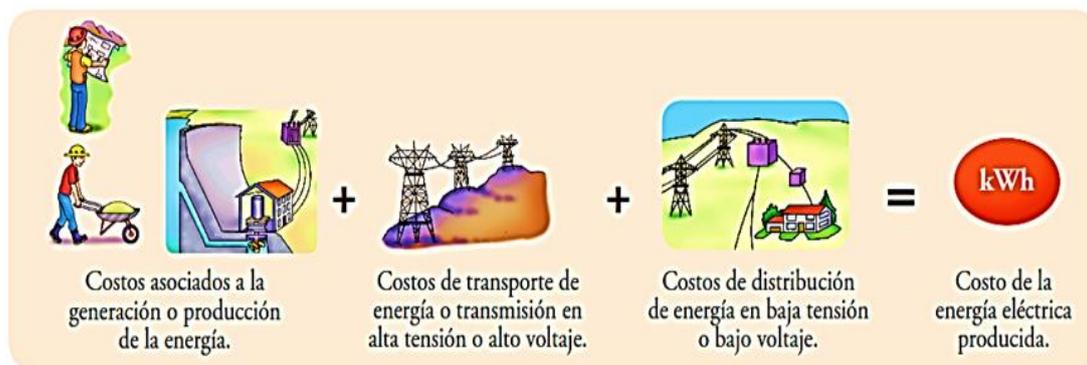
Cuadro 24: Cuadro comparativo de costos por consumo de energía

Energía Eléctrica		Energía Solar	
Consumo diario 12h x 50w = 0.6kw Tarifa 0.38	S/. 0.228	Consumo diario Tarifa 0.00	S/. 0.00
Consumo mensual 360h x 50w = 18kw Tarifa 0.38	S/. 6.84	Consumo mensual Tarifa 0.00	S/. 0.00
Consumo anual 4320h x 50w = 216kw Tarifa 6.7	S/. 1,447.20	Consumo anual Tarifa 0.00	S/. 0.00
Consumo 5 años 21600h x 50w = 1080kw Tarifa 6.7	S/. 7,236.00	Consumo 5 años Tarifa 0.00	S/. 0.00
Mantenimiento Periódico a 5 años por luminarias o poste	S/. 136.00	Mantenimiento Periódico a 5 años por luminarias o poste	S/. 45.00
TOTAL DE COSTO A 5 AÑOS	S/. 7,372.00	TOTAL DE COSTOS A 5 AÑOS	S/. 45.00

FUENTE: Pliego de tarifas vigentes Electrocentro Perú – Lumisolar Perú

Elaboración: Propia

Figura 26: Proceso de costo de producción de energía eléctrica



4.10.3. COSTOS POR APLICACIÓN

El Perú es un país privilegiado en relación a la disponibilidad de energía solar. La energía solar en casi todo el país es alto y muy constante durante todo el año, con valores típicos de promedios mensuales de 4 - 6 kWh / m² al día y con fluctuaciones menores de $\pm 20\%$ durante todo el año. Sin embargo, todavía hay poco uso de esta energía en el Perú por la falta de conocimiento en cuanto a las energías renovables, estas son más rentables y económicas a largo plazo, debido que la energía solar no pasa por ningún proceso de extracción, transformación y tampoco requiere de transporte o infraestructuras adicionales para llegar a los consumidores.

Cuadro 25: Cuadro comparativo de costos para la aplicación de luminarias

LUMINARIAS CONVENCIONALES		LUMINARIAS SOLARES	
Costo de Equipos	S/. 895.00	Costo de Equipos	S/. 2,022.00
Conexión	S/. 861.70	Instalación	S/. 205.00
Línea de Mantenimiento	S/. 1.66	Línea de Mantenimiento	S/. 45.00
Construcción o distribución	S/. 86.80	Construcción o distribución	S/. 315.00
Diseño e Ingeniera	S/. 22.01	Diseño e Ingeniera	S/. 185.00
Consumo de Energía promedio a 5 años	S/. 7,236.00	Consumo de Energía promedio a 5 años	S/. 0.00
COSTO TOTAL	S/. 9,103.17	COSTO TOTAL	S/. 2,695.00

FUENTE: Pliego de Tarifas Vigentes Electro centro Perú – Lumisolar Perú

Elaboración: Propia

4.10.4. COSTO Y PRESUPUESTO DE LA IMPLEMENTACIÓN

El desarrollo y el bienestar de una sociedad humana son estrechamente vinculados con la disponibilidad y uso de energía. Por esto, países en desarrollo como Perú, requieren aumentar sustancialmente la disponibilidad y uso de energía si quieren salir del subdesarrollo. El enorme desarrollo durante el siglo veinte en gran parte del mundo era acompañado por un consumo creciente de energías fósiles, especialmente del petróleo. Sin embargo, esta fuente de energía disponible en gran cantidad fácil de almacenar, de transportar y de transformar en otras energías secundarias útiles (calor, electricidad, energía mecánica, etc.) es agotable y su uso genera cambios climáticos desastrosos y muchos países no disponen de reservas naturales, resultando en tensiones geopolíticas y aumento creciente y volátil de su costo. Esta problemática, común en muchos países, lleva a una búsqueda de diversificar las fuentes de energía, y principalmente, buscar fuentes renovables y a un costo mínimo.

Cuadro 26: Considerados en el cálculo de los costes de inversión.

Factores	Ítems	Precios Unitarios (\$/.)	
Coste de los Equipos	Panel Fotovoltaicos 100w, 150w– 200w	565.00	
	Batería 100Amp. - 110 Amp. - 125Amp.	750.00	
	Controlador	235.00	
	Lámpara led de 30w 40w 60w 70w	283.00	
	Poste H=8,10 m	189.00	
Costo de equipo		S/. 2,022.00	
Instalaciones	Instalación de Equipos	205.00	
Línea de Mantenimiento	Mantenimiento de Equipo de cada 5 año	45.00	
Construcción	Estructura de soporte de Equipos	315.00	
Costo de ejecución		S/. 565.00	
Diseño y ingeniería	Proyecto de Instalación Eléctrica por luminaria	185.00	
Costo de Diseño		S/. 185.00	
Consumo	Consumo diario Tarifa 0.00	0.00	
	Consumo mensual Tarifa 0.00	0.00	
	Consumo anua Tarifa 0.00	0.00	
	Consumo 5 años Tarifa 0.00	0.00	
	Costo de consumo		S/. 0.00
	TOTAL DE COSTOS A 5 AÑOS por cada luminaria solar		S/. 2,695.00

FUENTE: Pliego de Tarifas Vigentes Electrocentro Perú – Lumisolar Perú

Elaboración: Propia

4.11. RESULTADOS

En el siguiente cuadro expondremos los resultados directos como indirectos que obtendrá la implementación de las luminarias solares para los espacios públicos de circulación del distrito de Orcotuna en los aspectos ambientales, económicos, sociales, y especialmente, urbanísticos, a beneficio de los pobladores. Asimismo, este resultado nos aportará a demostrar el objetivo principal de la investigación, el cual es determinar el impacto que produce el uso de energía solar para luminarias en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.

Cuadro 27 Resultado directo e Indirecto obtenidos por la implementación de proyecto: “Implementación de luminarias solares en los espacios públicos de circulación del distrito de Orcotuna, provincia de Concepción, región Junín”.

RESULTADOS DIRECTOS	RESULTADOS INDIRECTOS
<p>Orcotuna gozará de una tecnología innovadora a través de las luminarias solares, donde impulsará la ecología ambiental, contribuirá a la económica local para las inversiones públicas como privadas, asimismo, generar organizaciones sociales, sobre todo, tendrá una ciudad con la mejor calidad de vida para sus pobladores.</p>	<p>Orcotuna será una ciudad urbana sostenible porque implantará proyectos para el cuidado del medio ambiente, asimismo, mejorará el crecimiento económico en su región con altas organizaciones sociales y culturales vivas para sus pobladores, también tendrá una ciudad vital, segura, sostenible y viable.</p>
<p>Resultados ambientales:</p> <p>Ser una modelo de ciudad por el manejo de tecnologías sostenibles con alto impacto al cuidado del medio ambiente.</p>	<p>Resultados ambientales:</p> <p>Establecer mayores proyectos tecnológicos e innovadores con desarrollo sostenible para la comunidad.</p>

<p>Resultados económicos:</p> <p>Aplicar las inversiones públicas para mejorar las condiciones de vida de los pobladores a través de la tecnología sostenible, utilizando energías limpias.</p>	<p>Resultados económicos:</p> <p>Superar los índices económicos y potenciar las actividades productivas que se desarrollan en la ciudad para lograr mayores oportunidades de vida.</p>
<p>Resultado social:</p> <p>Organizar a la población para extender más proyectos de inversión a fin de mejorar los servicios básicos de su comunidad.</p>	<p>Resultado social:</p> <p>Mejorar las relaciones sociales y culturales de los pobladores mediante servicios básicos adecuados en el distrito.</p>
<p>Resultados urbanísticos:</p> <p>Lograr una ciudad urbana segura, accesible y atractiva para los pobladores, con mejores espacios públicos y vías de circulación, donde la iluminación juega un papel importante para recuperar al distrito de Orcotuna.</p>	<p>Resultados urbanísticos:</p> <p>Lograr un modelo de ciudad para los distritos aledaños, siendo un piloto para cambiar toda intervención urbana que se desea aplicar en los espacios públicos y vías de circulación, donde los de intervención van dirigida a la población.</p>

4.12. CONCLUSIÓN

La implementación de las luminarias solares, es una tecnología que está revolucionando el mundo gracias a la energía solar, aquellas que son pasivas con el medio ambiente y nuestro hábitat natural. Sin embargo, ciudades como la región Junín, no la están explotando a pesar de tener mayores proporciones de rayos solares que llegan a la zona, debido a la poca importancia que se les da a las energías limpias; año tras año, nuestro gobierno ha dado la potestad de explotar los recursos naturales como el agua y el suelo a las empresas hidroeléctricas y de hidrocarburos para extraer la energía eléctrica, aquellas que ni siquiera abastece a las poblaciones aledañas a estas empresas.

Por ello, lograr implementar estas luminarias gracias a las energías solares, es contemplar muchos problemas que aquejan las ciudades en vías de desarrollo, por tanto, uno de los grandes problemas es que cada año la población va disminuyendo debido a que las personas abandonan sus lugares de orígenes para desplazarse a ciudades con mayores oportunidades de vida, tanto educativos como económicos y hasta social. Las personas

van en busca de mejores perspectivas, porque desean tener una buena educación, mejores salarios y hasta excelentes amistades.

Pensar e intuir que las oportunidades de vida dependen del tamaño que sea un área urbana es algo muy erróneo en el concepto de una ciudad, las ciudades son y serán medible en cuanto a la sostenibilidad para sus pobladores, de igual forma, estas áreas se hicieron para los hombres para su disfrute y puedan vivir feliz en su entorno como menciona el Arquitecto Jan Gehl, en su libro "Ciudades para la Gente", donde expresa que descuidamos por muchos años la importancia de la ciudades y para quienes fueron creadas en realidad. Rescato de él una idea muy importante, que los arquitectos del mundo estudiamos para intervenir y aportar nuestros conocimientos con fines de mejorar las ciudades y no para aparentar verlas lindas exteriormente creando majestuosos edificios o estupendas arquitecturas, sin importar dónde queda el ser humano la que habita y da vida a estas áreas.

Por ello, la investigación realizada fue enfocar a los espacios públicos de circulación dando la mayor importancia a las personas, aquellas que se desplazan de un lugar a otro y conectan los espacios de sus ciudades, con la finalidad de recuperar los espacios públicos y vías principales del distrito de Orcotuna, logrando que sean más seguros, atractivos y gustosos de permanecer dentro de ellas, sin buscar retirarse fuera de su entorno; igualmente, van desarrollando focos económicos para realzar el comercio local, impulsar el turístico, promover la agroindustria y lograr las inversiones públicas como privadas.

En conclusión, aplicar las luminarias con el uso de energía solar da un gran impacto a los espacios públicos de circulación del distrito de Orcotuna, porque logramos una ciudad vital, segura, sostenible y viable con mejores condiciones de vida para sus pobladores.

CAPÍTULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.1. PRESUPUESTO DE INVESTIGACIÓN

Cuadro 28: Presupuesto de la Investigación

Concepto	Unidad	Precio unitario	Total
Remuneraciones			
- Asesor de carrera	3 meses	S/. 500.00	S/. 1,500.00
- Asesor externos	2 meses	S/. 500.00	S/. 1,000.00
- Asesor Estadísticos	2 semana	S/. 200.00	S/. 2,000.00
Bienes			
- Materiales de escritorio		S/. 200.00	S/. 200.00
- Materiales de impresión		S/. 100.00	S/. 100.00
- Materiales bibliográficos		S/. 300.00	S/. 300.00
- Materiales Digital		S/. 350.00	S/. 350.00
Servicios			
- Pasajes, viáticos y asignaciones	4 meses	S/. 200.00	S/. 800.00
- Fotocopias	4 meses	S/. 100.00	S/. 100.00
- Servicios de comunicación		S/. 50.00	S/. 200.00
- Impresiones de terceros		S/. 50.00	S/. 50.00
- Anillados de borradores		S/. 200.00	S/. 200.00
- Empastado de tesis		S/. 250.00	S/. 250.00
Total			S/. 7,050.00

Elaboración: Propia

5.2. CRONOGRAMA

Cuadro 29: Cronograma de la investigación

ACTIVIDAD	2016							
	E	F	M	A	J	J	A	S
1. Elaboración del plan de tesis	X							
2. Aprobación del plan de tesis		X						
3. Recolección de información de la variable.			X	X				
4. Procesamiento de los datos a nivel de estadística descriptiva				X	X			
5. Proceso de prueba de hipótesis						X		
6. Preparación y entrega del informe de auditoría						X		
7. Preparación y presentación del informe final de tesis						X	X	
8. Trámite de sustentación del trabajo de investigación							X	X

Elaboración: Propia

ANEXOS

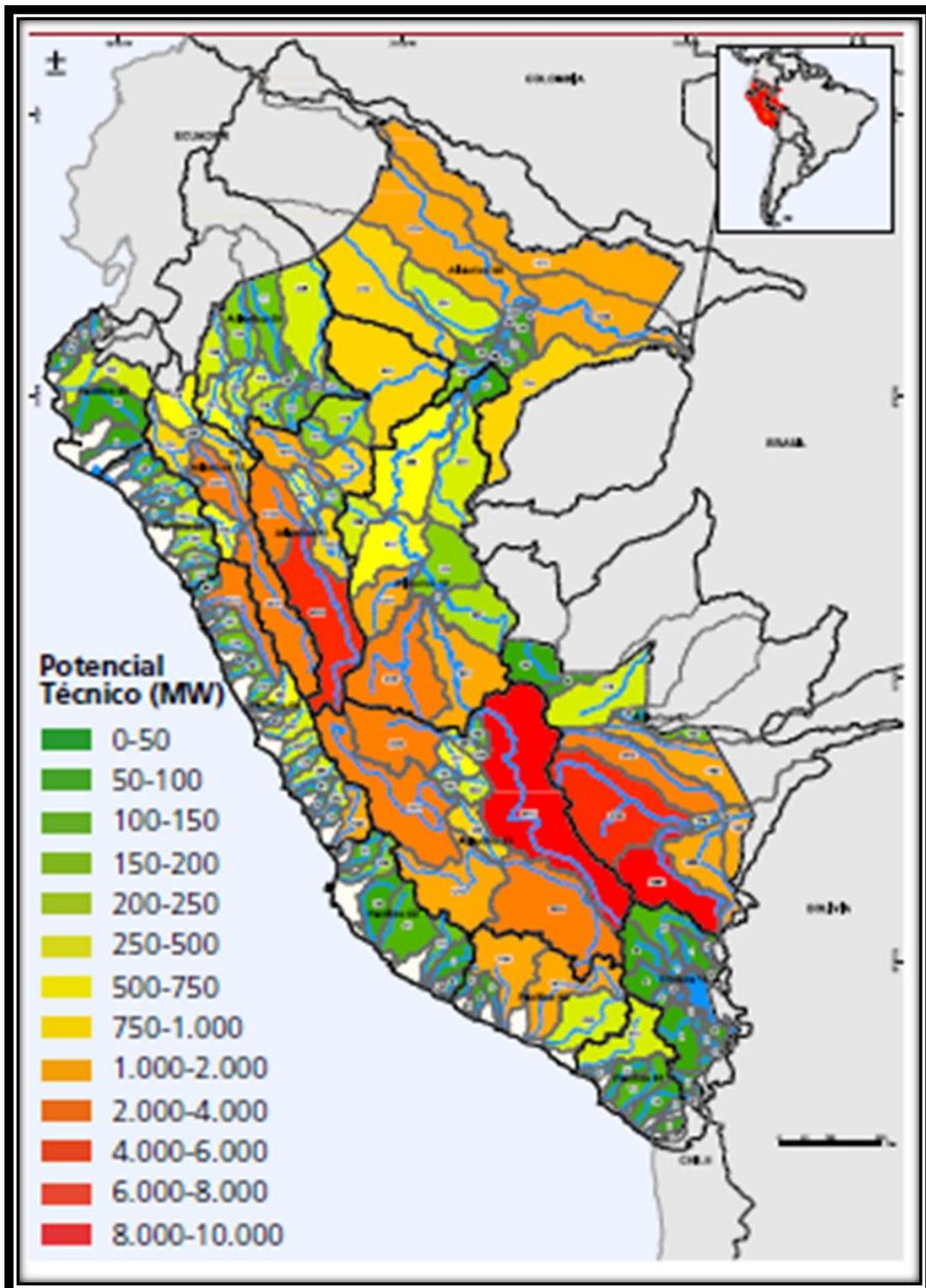
ANEXOS N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: USO DE ENERGÍA SOLAR PARA LUMINARIAS EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS DE CIRCULACIÓN EN EL DISTRITO DE ORCOTUNA

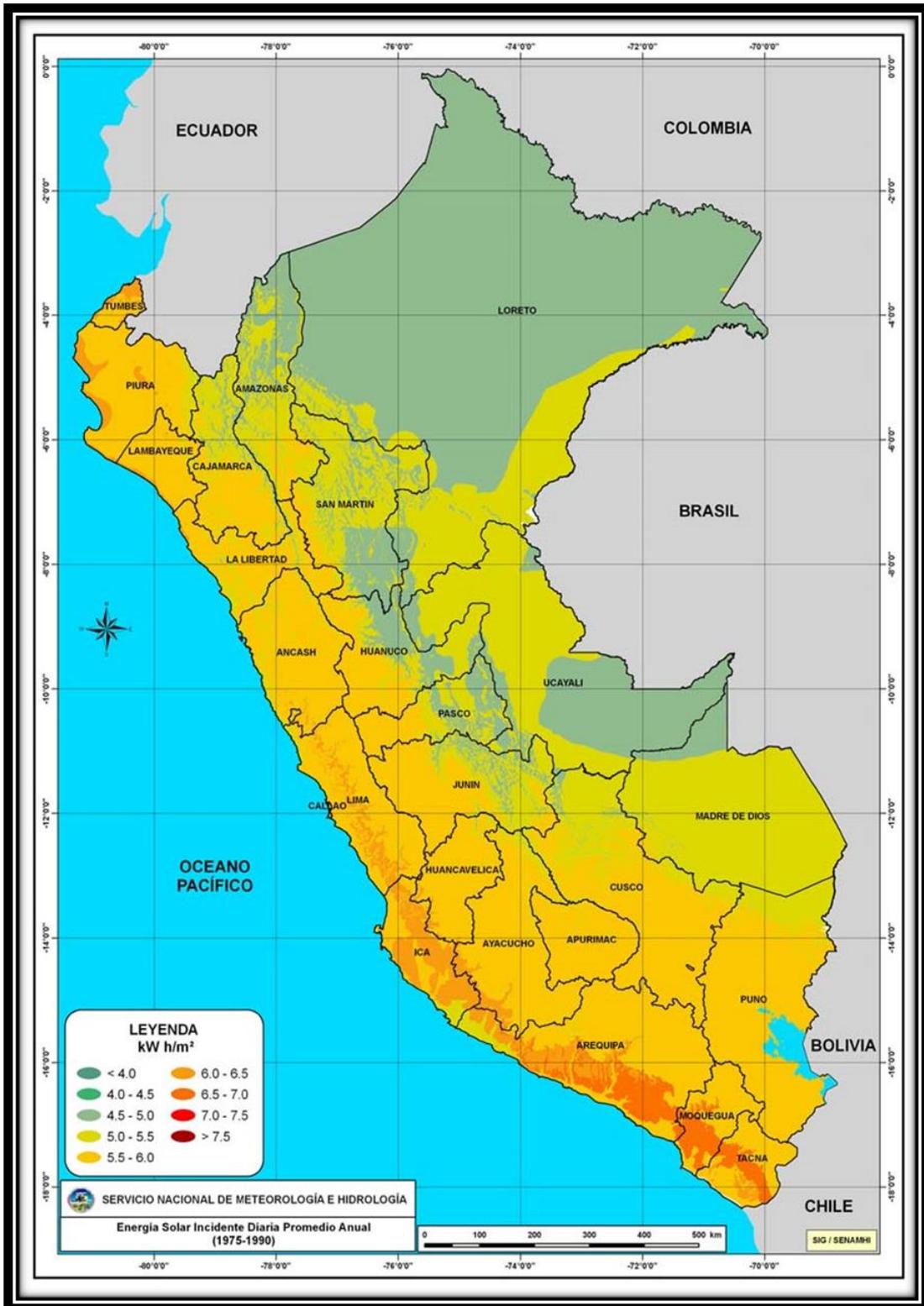
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Qué impacto produce el uso de energía solar para luminarias en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar el impacto que produce el uso de energía solar para luminarias en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>El uso de energía solar para luminarias produce un impacto importante en los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.</p>	<p>X</p> <p>Uso de energía solar para luminarias</p>	<p>Índices de radiación solar emitida en una superficie.</p> <p>Niveles de Iluminación en los espacios públicos de circulación.</p>	<p>• MÉTODO DE INVESTIGACIÓN: Método Científico</p> <p>• TIPO DE INVESTIGACIÓN: Explicativo</p> <p>• DISEÑO: Descriptivo Simple</p> <p>• VARIABLES DE ESTUDIO</p> <p>- Uso de energía solar para luminarias.</p> <p>- Espacios públicos de circulación.</p> <p>• POBLACIÓN: Sector A del distrito de Orcotuna.</p> <p>• MUESTRA:</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿Los índices de radiación solar para luminarias serán factibles en los espacios públicos de</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar si los índices de radiación solar para luminarias serán factibles en los espacios públicos de</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <p>Los índices de radiación solar para luminarias son factibles en los espacios públicos de</p>			

circulación en el distrito de Orcotuna?	circulación en el distrito de Orcotuna.	circulación en el distrito de Orcotuna.			Plaza Principal y Jr. Lima.
¿Cómo los niveles de iluminación optimizan los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna?	Identificar si los niveles de iluminación optimizan los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.	Los niveles de iluminación optimizan significativamente los espacios públicos de circulación en el distrito de Orcotuna.	Y Espacios Públicos de Circulación	Índice de la calidad urbana	<ul style="list-style-type: none"> • TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Levantamiento físico de los espacios públicos. • INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Fichas de datos y observaciones • TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Estadística descriptiva.
¿Qué calidad urbana aportará la implementación de luminarias solares en el distrito de Orcotuna?	Demostrar la calidad urbana que aportará la implementación de luminarias solares en el distrito de Orcotuna	Las luminarias solares aportarán significativamente en la calidad urbana en el distrito de Orcotuna.			

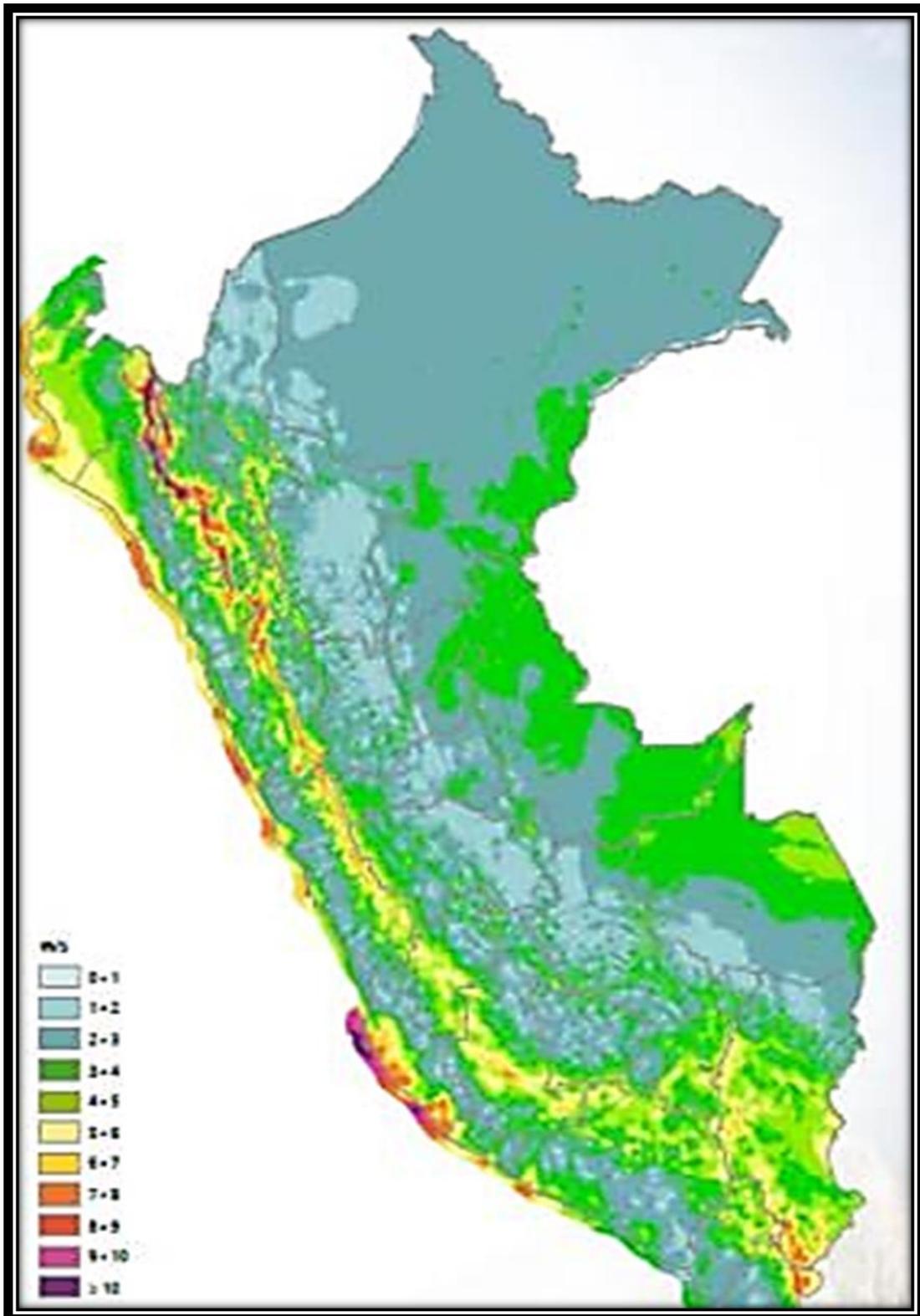
ANEXOS N°2: MAPA HÍDRICO DEL PERÚ



ANEXOS N°3: MAPA DE ENERGÍA SOLAR DEL PERÚ



ANEXOS N°4: MAPA EÓLICO DEL PERÚ



ANEXOS N5: MAPA DE ENERGÍA GEOTÉRMICA DEL PERÚ

