



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE ELECTRICIDAD

**PROPUESTA DE NORMATIVA DE NIVELES LUMÍNICOS
ENFOCADO A ESPACIOS PÚBLICOS: MIRADORES, BARES Y
RESTAURANTES DE LA CIUDAD DE CUENCA**

Trabajo de titulación previo a la obtención
del título de Ingeniero Eléctrico

AUTORES: BRYAM STEVEN MOGROVEJO SERRANO
PABLO MARIANO HEREDIA PEREZ

TUTOR: ING. FREDDY FERNANDO CAMPOVERDE ARMIJOS, MSC

Cuenca – Ecuador

2024

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Bryam Steven Mogrovejo Serrano con documento de identificación N° 0106804669 y Pablo Mariano Heredia Perez con documento de identificación N° 0106586639; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo y autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 15 de febrero de 2024

Atentamente,



Bryam Steven Mogrovejo Serrano

0106804669



Pablo Mariano Heredia Perez

0106586639

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA**

Nosotros, Bryam Steven Mogrovejo Serrano con documento de identificación N° 0106804669 y Pablo Mariano Heredia Perez con documento de identificación N° 0106586639, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto técnico: "Propuesta de normativa de niveles lumínicos enfocado a espacios públicos: miradores, bares y restaurantes de la Ciudad de Cuenca", el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Eléctrico, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 15 de febrero del 2024

Atentamente,



Bryam Steven Mogrovejo Serrano

0106804669



Pablo Mariano Heredia Perez

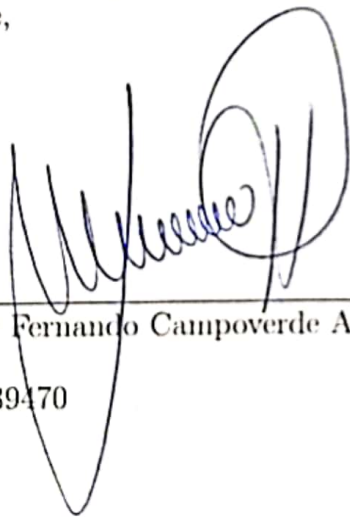
0106586639

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Freddy Fernando Campoverde Armijos con documento de identificación N° 0102339470, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: "Propuesta de normativa de niveles lumínicos enfocado a espacios públicos: miradores, bares y restaurantes de la Ciudad de Cuenca", realizado por Bryam Steven Mogrovejo Serrano con documento de identificación N° 0106804669 y por Pablo Mariano Heredia Perez con documento de identificación N° 0106586639, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 15 de febrero del 2024

Atentamente,



Ing. Freddy Fernando Campoverde Armijos, Msc.

0102339470

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto a todos mis seres queridos que estuvieron a mi lado en cada etapa de mi vida. Agradezco a mi churonita del Cisne por ser mi compañera en cada propósito y por nunca abandonarme. Especialmente a mis padres, Alonso y Galinda, quienes fueron mi impulso y fuerzas para llegar hasta aquí, brindándome palabras de aliento y un amor incondicional. A mi hermana Angie, agradezco sus ánimos y las sonrisas que me regaló para seguir adelante, siendo mi motorcito.

También a mis abuelos, familia, amigos y todas las personas que amo profundamente, gracias por su apoyo y aliento en momentos difíciles, por motivarme a no rendirme y a superar cualquier adversidad. ESTO ES PARA UDS.

Bryam Steven Mogrovejo Serrano

Deseo dedicar este proyecto y expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que estuvieron incondicionalmente a mi lado durante mi trayectoria universitaria, brindándome su apoyo y aliento para culminar esta importante etapa de mi vida. En especial, quiero reconocer a mis padres y mis hermanas, quienes han sido un pilar fundamental en mi camino, brindándome su amor y apoyo inquebrantable en todo momento. Asimismo, agradezco a mis tíos y tías, quienes siempre estuvieron presentes para ofrecer palabras de aliento y alivio en los momentos difíciles. Su constante respaldo fue fundamental para mí y les estoy eternamente agradecido por acompañarme en este proceso. Sin su apoyo, no habría sido posible alcanzar este logro.

Pablo Mariano Heredia Perez

RESUMEN

La propuesta de normativa se enfoca en regular los niveles lumínicos en espacios públicos clave de la ciudad de Cuenca: Miradores, Bares y Restaurantes, para crear entornos acogedores y seguros. Se han analizado exhaustivamente los niveles de contaminación lumínica en estos lugares, utilizando un luminancímetro, para evaluar la luminancia y la iluminancia. Los datos recopilados, obtenidos a partir de las 19:00 pm, permiten una evaluación precisa de los patrones lumínicos nocturnos. La propuesta busca mejorar la calidad lumínica y reducir la contaminación lumínica, promoviendo entornos sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Además, aspira a diseñar normativas que mejoren la visibilidad y la seguridad, al tiempo que preservan la identidad única de cada lugar. La relevancia de esta propuesta radica en garantizar una iluminación adecuada en áreas frecuentadas, mejorando la experiencia visual y promoviendo entornos sociables y eficientes energéticamente.

Palabras clave: Iluminancia, Polución lumínica, Luminancia, Resplandor, Deslumbramiento

ABSTRACT

The proposed regulation focuses on regulating light levels in key public spaces in the city of Cuenca: Viewpoints, Bars and Restaurants, to create welcoming and safe environments. Light pollution levels in emblematic places have been thoroughly analyzed, using a luminance meter, to evaluate luminance and illuminance. The data collected, obtained from 19:00 pm onwards, allows for an accurate assessment of nighttime lighting patterns. The proposal seeks to improve light quality and reduce light pollution, promoting sustainable and environmentally friendly environments. It also aims to design regulations that improve visibility and safety, while preserving the unique identity of each place. The relevance of this proposal lies in ensuring adequate lighting in frequented areas, improving the visual experience and promoting sociable and energy-efficient environments.

keywords Illuminance, Light Pollution, Luminance, Glow, Glare.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	II
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
1 MARCO TEÓRICO	3
1.1 Estado del arte	3
1.2 Análisis de Normativas	7
1.2.1 Entendiendo las Normas: Su Significado y Relevancia en Diferentes Ámbitos	7
1.2.1.1 Definición	7
1.2.1.2 Estructura	8
1.3 Normativas de niveles de iluminación	9
1.3.1 Normativas Nacionales	9
1.3.1.1 Norma RTE INEN 069. Ecuador	9
1.3.1.2 Regulación ARCERNNR 006/20 (Prestación del Servicio de Alumbrado Publico General)	10
1.3.2 Normativas Internacionales	11

1.3.2.1	Reglamento Técnico de Iluminación de Alumbrado Publico (RETILAP). Colombia	11
1.3.2.2	Real Decreto de España 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior	12
1.3.2.3	Comisión Internacional de Iluminación CIE	14
1.3.2.4	Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica. Chile	15
1.4	Estudios arquitectónicos	16
1.4.1	Estudio arquitectónico de miradores	16
1.4.1.1	Factores importantes en el diseño de un mirador.	17
1.4.1.2	Viabilidad económica, social y financiera del proyecto.	18
1.4.2	Estudio arquitectónico de restaurantes	18
1.4.2.1	Factores importantes en el diseño de un restaurante	19
1.4.2.2	Tipos de restaurantes	19
1.4.3	Estudio arquitectónico de bares	19
1.4.3.1	Factores importantes en el diseño de un bar	20
1.4.3.2	Tipos de bares	21
1.5	Parámetros lumínicos	22
1.5.1	Luminancia (L)	22
1.5.2	Iluminancia (E)	22
1.5.3	Flujo Lumínicos (Φ)	22
1.5.4	Intensidad luminosa (I)	23
1.5.5	Eficiencia luminosa	23
1.5.6	Temperatura de color (CCT)	23
1.5.7	Contraste	23
1.5.8	Resplandor	24
2	ÓPTICA	25
2.1	Ojo Humano	25
2.1.1	La Interacción Visual: Cómo el Ojo se Relaciona con la Luz.	27
2.2	Imperfecciones oculares	28
2.3	Impacto de la Distancia en la Salud Ocular frente a la Luz	31
2.4	Deslumbramiento de luz al ojo humano	32
2.5	Afección de luz led al ojo humano	33
3	Aplicación Práctica de Metodologías: Desarrollo e Implementación	36
3.1	Recopilación de información	36

3.2	Equipos de medición	37
3.2.1	Luminancímetro GOSSEN MAVO-SPOT 2	37
3.2.2	Dron DJI Air2s	38
3.3	Restaurantes	40
3.3.1	El Papi Pollo asadero restaurante.	40
3.3.1.1	Elección de Superficies y Puntos de medición	41
3.3.1.2	Medición de los niveles de luminosidad	43
3.3.2	Asados & Secos El Vecino 1.	50
3.3.2.1	Elección de Superficies y Puntos de medición	51
3.3.2.2	Medición de los niveles de luminosidad	54
3.4	Miradores	60
3.4.1	Mirador turístico de la parroquia Turi.	60
3.4.1.1	Elección de superficies y puntos de medición	62
3.5	Bares	67
3.5.1	Zoobriedad Café Bar	67
3.5.1.1	Elección de Superficies y Puntos de medición	69
3.5.1.2	Medición de los niveles de luminosidad	72
4	Resultados y propuesta de normativa	78
4.1	Resultados de metodología	78
4.1.1	El Papi Pollo asadero restaurante.	78
4.1.1.1	Sección visual frontal del restaurante Papi Pollo.	78
4.1.1.2	Sección visual izquierda del restaurante Papi Pollo.	79
4.1.1.3	Sección visual derecha del restaurante Papi Pollo.	81
4.1.2	Asados & Secos El Vecino 1.	83
4.1.2.1	Sección visual frontal del restaurante El Vecino.	83
4.1.2.2	Sección visual izquierda del restaurante El Vecino.	85
4.1.2.3	Sección visual derecha del restaurante El Vecino.	87
4.1.3	Mirador Turi	89
4.1.3.1	Sección visual frontal del mirador Turi.	89
4.1.3.2	Sección visual izquierda del mirador Turi.	90
4.1.3.3	Sección visual derecha del mirador Turi.	91
4.1.4	Bar Zoobriedad	92
4.1.4.1	Sección visual frontal del bar Zoobriedad.	92
4.1.4.2	Sección visual derecha del bar Zoobriedad.	94
4.1.4.3	Sección visual izquierda del bar Zoobriedad.	96
5	MARCO NORMATIVO PROPUESTO	99
5.1	Propuesta de normativa de niveles lumínicos enfocado a espacios públicos: Miradores, Bares y Restaurantes de la Ciudad de Cuenca	99

5.1.1	Objetivo	99
5.1.2	Ámbitos de aplicación	99
5.1.3	Requisitos Generales	100
5.1.3.1	Niveles de iluminación	100
5.1.3.2	Eficiencia Energética	104
5.1.3.3	Control de la contaminación lumínica	106
5.1.3.4	Mantenimiento	111
5.1.4	Régimen sancionador	114
5.1.4.1	Infracciones	115
5.1.4.2	Sanciones	116
5.1.5	Disposición Final	117
5.1.6	Anexos	117
5.1.7	Referencia bibliográfica:	118
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	119
6.1	Conclusiones	119
6.2	Recomendaciones	122
	ANEXOS	124
	A	125
	BIBLIOGRAFÍA	129

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1	Tipos de restaurantes [1].	20
1.2	Tipos de Bares [1].	21
1.3	El contraste realzando las diferencias visuales. [1]	24
1.4	El resplandor suave ilumina sutilmente. [1]	24
2.1	Referencia de parte del ojo (Cornea) [2].	25
2.2	Referencia de parte del ojo (Pupila) [1].	26
2.3	Referencia de parte del ojo (Iris) [2].	26
2.4	Referencia de parte del ojo (Cristalino) [3].	26
2.5	Referencia de parte del ojo (Retina) [2].	27
2.6	Referencia de parte del ojo (Nervio Óptico) [2].	27
2.7	Imperfecciones oculares: (Miopía) [2].	28
2.8	Imperfecciones oculares: (Hipermetropía) [2].	29
2.9	Imperfecciones oculares: (Astigmatismo) [2].	29
2.10	Imperfecciones oculares: (Presbicia) [2].	29
2.11	Imperfecciones oculares: (Daltonismo) [2].	30
2.12	Imperfecciones oculares: (Cataratas) [2].	30
2.13	Imperfecciones oculares: (Glaucoma) [2].	30
2.14	Espectro visible por el ojo humano [2].	31
2.15	Encandilamiento visual [2].	32
2.16	Deslumbramiento nocturno [2].	33
2.17	Emisión de luz azul [2].	34
2.18	Trastorno del sueño [2].	34
3.1	Luminancímetro GOSSEN MAVO-SPOT 2 [4].	37
3.2	Luminancímetro GOSSEN MAVO-SPOT 2 [4].	38
3.3	Dron DJI Air 2s [1].	39
3.4	El Papi Pollo asadero restaurante [1].	40
3.5	Ubicación El Papi Pollo asadero restaurante	40
3.6	Superficies vista frontal seleccionadas en el Papi Pollo asadero restaurante [1]	41
3.7	Puntos de medición en las superficies seleccionadas en el Papi Pollo asadero restaurante [1]	42

3.8 Superficies vista izquierda seleccionadas en el Papi Pollo asadero restaurante [1]	42
3.9 Puntos de medición en las superficies seleccionadas El Papi Pollo asadero restaurante [1]	42
3.10 Superficies vista derecha seleccionadas en el Papi Pollo asadero restaurante [1]	43
3.11 Puntos de medición en las superficies seleccionadas El Papi Pollo asadero restaurante [1]	43
3.12 Asados & Secos El Vecino 1	50
3.13 Ubicación Asados & Secos El Vecino 1.	51
3.14 Superficies vista frontal seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]	52
3.15 Puntos de medición, superficies seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]	52
3.16 Superficies vista izquierda seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]	52
3.17 Puntos de medición, superficies seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]	53
3.18 Superficies vista derecha seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]	53
3.19 Puntos de medición, superficies seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]	53
3.20 Mirador Turi	61
3.21 Ubicación Mirador Turi	61
3.22 Puntos de medición en el mirador de Turi [1]	62
3.23 Vista central, Puntos de medición en el mirador de Turi [1]	63
3.24 Vista izquierda, Puntos de medición en el mirador de Turi [1]	64
3.25 Vista derecha, Puntos de medición en el mirador de Turi [1]	66
3.26 Zoobriedad Café Bar	68
3.27 Ubicación Zoobriedad Café Bar	68
3.28 Superficies vista frontal seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]	70
3.29 Puntos de medición en las superficies seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]	70
3.30 Superficies vista lateral derecha seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]	70
3.31 Puntos de medición en las superficies seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]	71
3.32 Superficies vista lateral izquierda seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]	71
3.33 Puntos de medición en las superficies seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]	71

5.1	Escala temperaturas de color (°Kelvin) [5]	100
5.2	Distribución de iluminación Miradores [1]	103
5.3	Distribución de iluminación Bares [1]	103
5.4	Distribución de iluminación Restaurante [1]	104
5.5	Eficacia Luminosa [1].	104
5.6	características ópticas de las luminarias [6]	107
5.7	Iluminación general [1].	108
5.8	Iluminación local e iluminación generalizada [1].	108
5.9	Iluminación localizada [1].	108
5.10	Deslumbramiento directo causas y problemáticas [1].	109
5.11	Deslumbramiento indirecto causas y problemáticas [1].	110
5.12	Orden de mantenimiento sencilla [1].	112
5.13	Orden de mantenimiento detallada [1].	113
5.14	Grados de protección [1]	114
6.1	Escala de iluminación Papi Pollo [1]	119
6.2	Escala de iluminación El Vecino [1]	120
6.3	Escala de iluminación Mirador Turi [1]	121
6.4	Escala de iluminación Bar Zoobriedad [1]	121
A.1	Toma de mediciones, Papi pollo asadero restaurante [1].	125
A.2	Mediciones efectuadas, Papi pollo asadero restaurante [1].	125
A.3	Mediciones efectuadas, Zoobriedad café bar [1].	126
A.4	Vista del mirador desde la Autopista [1].	126
A.5	Vista del mirador desde la Av. Solano [1].	126

ÍNDICE DE TABLAS

1.1	<i>Norma RTE INEN 069 [7].</i>	10
1.2	<i>Niveles de iluminancia vertical recomendado para fachadas [8].</i>	12
1.3	<i>Valores de Reflectancia (aproximada) en % para colores y texturas [8].</i>	12
1.4	<i>Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa [9].</i>	14
1.5	<i>Limitaciones de la luz molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior [9].</i>	14
1.6	<i>Intensidad luminosa emitida por las luminarias en candelas (cd) [10].</i>	16
3.1	<i>Características técnicas de luminarias Papi Pollo Asadero Restaurante [1].</i>	41
3.2	<i>Mediciones de luminancia cd/m^2, vista frontal Papi Pollo [1].</i>	44
3.3	<i>Calculo de luminancia cd/m^2, vista frontal Papi Pollo [1].</i>	45
3.4	<i>Calculo de iluminancia, vista frontal Papi Pollo [1].</i>	46
3.5	<i>Mediciones de luminancia cd/m^2, vista izquierda Papi Pollo [1].</i>	47
3.6	<i>Calculo de luminancia cd/m^2, vista izquierda Papi Pollo [1].</i>	47
3.7	<i>Calculo iluminancia vista izquierda Papi Pollo [1].</i>	48
3.8	<i>Mediciones de luminancia cd/m^2, vista derecha Papi Pollo [1].</i>	49
3.9	<i>Calculo de luminancia cd/m^2, vista derecha Papi Pollo [1].</i>	49
3.10	<i>Calculo de iluminancia vista derecha Papi Pollo [1].</i>	50
3.11	<i>Características técnicas de luminarias en Asados y Secos El Vecino 1 [1].</i>	51
3.12	<i>Mediciones de luminancia cd/m^2, vista frontal Vecino [1].</i>	54
3.13	<i>Calculo de luminancia cd/m^2, vista frontal Vecino [1].</i>	55
3.14	<i>Calculo de iluminancia, vista frontal Vecino [1].</i>	56
3.15	<i>Mediciones de luminancia cd/m^2, vista izquierda Vecino [1].</i>	57
3.16	<i>Calculo de luminancia cd/m^2, vista izquierda Vecino [1].</i>	57
3.17	<i>Calculo de iluminancia, vista izquierda Vecino [1].</i>	58
3.18	<i>Mediciones de luminancia cd/m^2, vista derecha Vecino [1].</i>	59
3.19	<i>Calculo de luminancia cd/m^2, vista derecha Vecino [1].</i>	59
3.20	<i>Calculo de iluminancia, vista derecha Vecino [1].</i>	60
3.21	<i>Tabla luminarias Mirador Turi [1].</i>	62
3.22	<i>Mediciones de luminancia cd/m^2, vista central Mirador Turi [1].</i>	63

3.23	Calculo de luminancia cd/m^2 , vista frontal mirador Turi [1]	64
3.24	Calculo de iluminancia, vista frontal Mirador Turi [1]	64
3.25	Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Mirador Turi [1]	65
3.26	Calculo de luminancia cd/m^2 , vista izquierda mirador Turi [1]	65
3.27	Calculo de iluminancia, vista izquierda Mirador Turi [1]	65
3.28	Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista derecha Mirador Turi [1]	66
3.29	Calculo de luminancia cd/m^2 , vista derecha mirador Turi [1]	67
3.30	Calculo de iluminancia, vista izquierda Mirador Turi [1]	67
3.31	Características técnicas de luminarias Zoobriedad Café Bar [1].	69
3.32	Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista frontal Zoobriedad [1]	72
3.33	Calculo de luminancia cd/m^2 , vista frontal Zoobriedad [1]	73
3.34	Calculo de iluminancia, vista frontal Zoobriedad [1]	73
3.35	Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista derecha Zoobriedad [1]	74
3.36	Calculo de luminancia cd/m^2 , vista derecha Zoobriedad [1]	74
3.37	Calculo de iluminancia, vista derecha Zoobriedad [1]	75
3.38	Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Zoobriedad [1]	76
3.39	Calculo de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Zoobriedad [1]	76
3.40	Cálculo de iluminancia, vista izquierda Zoobriedad [1]	77
4.1	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista frontal Papi Pollo [1]	78
4.2	Resultado de la iluminancia (Lux) vista frontal del restaurante Papi pollo [1]	79
4.3	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Papi Pollo [1]	80
4.4	Resultado iluminancia (Lux) vista izquierda del restaurante Papi Pollo [1]	81
4.5	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista derecha Papi Pollo [1]	82
4.6	Resultado iluminancia(Lux) vista derecha restaurante Papi Pollo [1]	83
4.7	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista frontal El Vecino [1]	84
4.8	Resultado de la iluminancia (Lux) vista frontal El Vecino [1]	85
4.9	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista izquierda El Vecino [1]	86
4.10	Resultado de la iluminancia (Lux) en la vista izquierda El Vecino [1]	87
4.11	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista derecha El Vecino [1]	88
4.12	Resultado de la iluminancia (Lux) en la vista derecha El Vecino [1]	89
4.13	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista frontal Mirador Turi [1].	90
4.14	Resultado de iluminancia (Lux), vista frontal Mirador Turi [1]	90
4.15	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Mirador Turi [1].	91
4.16	Resultado de iluminancia (Lux), vista izquierda Mirador Turi [1].	91
4.17	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista derecha Mirador Turi [1]	92
4.18	Resultado de la iluminancia (Lux), vista derecha Mirador Turi [1]	92

4.19	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista frontal Zoobriedad [1]	93
4.20	Resultado de la iluminancia (Lux) en la vista frontal Zoobriedad [1] .	94
4.21	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista derecha Zoobriedad [1] . . .	95
4.22	Resultado de la iluminancia (Lux) en la vista derecha Zoobriedad [1]	96
4.23	Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Zoobriedad [1] .	97
4.24	Resultado de la iluminancia (Lux) en la vista izquierda Zoobriedad [1]	98
5.1	Niveles de temperatura de color [1].	101
5.2	<i>Índice de Reproducción Cromática (IRC) [5].</i>	101
5.3	Limitaciones de luminancia mínimas, medias y máximas [1].	101
5.4	Niveles de Iluminancia [1].	102
5.5	Comparativa de características eficientes tecnología led - convencional [1].	105
5.6	Comparación de tecnologías de iluminación [1].	106
5.7	Fuentes de iluminación recomendadas [1]	109
5.8	<i>Exposición de iluminación [1].</i>	110

INTRODUCCIÓN

La importancia de la iluminación en áreas públicas es crucial para generar entornos seguros y acogedores para la población. En el marco de la creciente importancia atribuida a la calidad del entorno urbano, esta propuesta de normativa se centra en la regulación de niveles lumínicos en espacios públicos clave de la ciudad de Cuenca. En este contexto, la presente propuesta se centra en la elaboración de una normativa específica de niveles lumínicos destinada a espacios públicos significativos en la ciudad de Cuenca. Nos enfocamos particularmente en diferentes lugares emblemáticos: el Mirador turístico de la parroquia Turi, El Papi Pollo Asadero Restaurant, Asados & Secos El Vecino 1, y Zoobriedad Café Bar.

Se ha llevado a cabo un exhaustivo análisis de los niveles de contaminación lumínica en estos espacios. Todos los datos recopilados se basan en mediciones realizadas a partir de las 19:00 pm, un periodo crítico donde la iluminación artificial cobra un papel preponderante. Este enfoque temporal nos permite evaluar de manera precisa los patrones lumínicos durante las horas nocturnas, cuando la iluminación adquiere un papel crucial tanto en la estética como en la seguridad de los espacios públicos.

En la búsqueda de establecer directrices que mejoren la calidad lumínica, donde también la necesidad de reducir la contaminación lumínica. Al considerar la relación entre la iluminación artificial y la percepción del espacio público, aspiramos a diseñar una normativa que no solo mejore la visibilidad y la seguridad, sino que también contribuya a la preservación del carácter distintivo de cada lugar.

La importancia de esta propuesta reside en la necesidad de establecer directrices que aseguren una iluminación apropiada, equilibrada y segura en zonas transitadas por habitantes y turistas. Buscando mejorar la experiencia visual y promover entornos que fomenten la sociabilidad y el disfrute, sin comprometer la eficiencia energética ni la preservación del entorno natural.

OBJETIVOS

Objetivo General

El objetivo principal de este proyecto es crear una propuesta de normativa lumínica para mejorar la iluminación en miradores, bares y restaurantes de la Ciudad de Cuenca, con enfoque en seguridad, eficiencia energética, calidad de la experiencia y sostenibilidad.

Objetivos Específicos

- Análisis y estudio de regulaciones internacionales y locales para implementar la normativa lumínica en miradores, bares y restaurantes de Cuenca.
- Análisis de proyectos de titulación previas enfocadas en la problemática de la contaminación lumínica.
- Examinar y corroborar los resultados de la investigación, proponiendo ajustes en los sistemas de iluminación mediante la implementación de la normativa propuesta.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1. Estado del arte

En diversas ubicaciones de Cataluña - España, y México, se seleccionaron meticulosamente múltiples sitios en virtud de sus características naturales, tomando en cuenta diversos factores potenciales de impacto. Se llevó a cabo un estudio con el principal objetivo de realizar análisis detallados para evaluar los factores que afectan directamente a áreas naturales expuestas a la contaminación lumínica. [11]. Posteriormente, la información recopilada se empleó para crear un modelo propuesto con el fin de describir la contaminación lumínica en áreas afectadas por la luz artificial nocturna proveniente de fuentes identificadas como contaminantes. La propuesta se formuló considerando las metodologías previamente existentes y el enfoque aplicado al manejo de los datos recopilados [11].

La evaluación de la contaminación lumínica en entornos naturales y la presentación de un modelo predictivo representan una estrategia fundamental para enfrentar las consecuencias negativas de la iluminación artificial en ambientes naturales. Este tipo de estudio se orienta en crear enfoques y recursos que posibiliten la medición y anticipación de los niveles de contaminación lumínica en espacios naturales, tales como parques, reservas y otros lugares de vida silvestre.

En la zona septentrional de Quito, se llevó a cabo un proyecto con el objetivo central de identificar y evaluar el grado de contaminación lumínica en una porción específica de la ciudad [12], para ello, se empleó un dispositivo medidor de la calidad del cielo. Este trabajo expone las posibles razones detrás de la contaminación lumínica y las soluciones propuestas para mitigar los efectos derivados de este fenómeno. Con el propósito de investigar si la contaminación lumínica guarda una

relación directa con el consumo excesivo de energía, se procedió a evaluar la eficiencia energética de las vías dentro del área de estudio. Los resultados indican que la calle N53 Cap. Ramón Borja obtuvo una clasificación "F", denotando una eficiencia energética deficiente, presentando sugerencias para reducir el nivel de contaminación lumínica. El promedio se sitúa en $15,2 \text{ mag/arcseg}^2$ (segundo de arco cuadrado), si tomamos en cuenta que un cielo sin contaminación lumínica tiene un valor igual o superior a 22 mag/arcseg^2 (segundo de arco cuadrado), podemos inferir que el área bajo investigación exhibe un nivel significativo de contaminación lumínica [12].

En la localidad de Cuenca, se llevó a cabo una revisión de la iluminación existente en los parques circundantes al núcleo urbano, junto con una propuesta para mejorar y actualizar las luminarias [13]. Este enfoque tiene como propósito analizar la iluminación actual en los siete parques (Parque San Blas, Parque Calderón, Parque San Sebastian, Parque Víctor J Cuesta, Parque Maria Auxiliadora, Parque Las Americas, Parque Luis Cordero) ubicados en el centro urbano de la ciudad de Cuenca. Se realiza mediante la medición de las luminarias existentes utilizando los instrumentos de medición. Con la finalidad de entender los niveles de luminosidad en estas áreas de acceso público, se registró el estado de las luminarias, incluyendo potencia, tipo, funcionalidad y altura de montaje. Estos datos se ingresaron en una matriz en Excel, y se llevaron a cabo mediciones de la iluminación en el parque con la asistencia de un Luxómetro serie TM-204, que permite evaluar el nivel de iluminación presente en dichos espacios. Para realizar las mediciones, se divide los parques en mallas según su disposición física, con el propósito de examinar los niveles de iluminación máximos, medios y mínimos. Esto se realiza para determinar si cumplen con las normativas internacionales de la CIE aplicables a espacios exteriores y zonas de tránsito peatonal [13].

Al diseñar un sistema de iluminación, es fundamental poner énfasis en dos aspectos clave: la eficiencia energética y la garantía de la seguridad en las funciones visuales, especialmente en lo referente a los ojos. Una estrategia promisorio para aumentar de manera sustancial la eficacia del control automatizado de la iluminación implica la capacidad de ajustar gradualmente la intensidad de las fuentes de luz [14]. Optimizar la gestión y el control de la iluminación representa una de las principales vías para minimizar el consumo de energía destinado a este fin. El oportuno manejo de las luces, la adecuación de la luz natural para maximizar su aprovechamiento, y la capacidad de regular la intensidad de la iluminación artificial posibilitan notables ahorros energéticos.

Las luces LED con capacidad de regulación en su brillo se utilizan extensamente, y esto se sustenta en el hecho de que generar niveles excesivos de iluminación resulta poco rentable tanto económicamente como desde una perspectiva de salud [14]. Las normativas internacionales de iluminación y las recientes regulaciones nacionales no establecen pautas para el uso de la luz en una fuente de luz particular hasta la llegada de sistemas de iluminación innovadores como LED u OLED. Sin embargo, diversas características podrían plantear interrogantes sobre esta aproximación [14].

La aproximación convencional para las inspecciones de iluminación en el lugar se enfocaba en medidas fotométricas tales como la luminancia [cd/m^2] o la iluminancia [lx]. Se presenta una explicación pormenorizada de una innovadora solución que integra el software de diseño lumínico en CAD con la medición directa en el lugar correspondiente [15]. Además, examina la aplicación de dispositivos de captura de imágenes para medir la luminancia en la comprobación efectiva de los niveles de iluminación tanto en el interior como en el exterior de las edificaciones. Las herramientas de diseño disponibles asisten a los diseñadores en el cálculo y simulación de los niveles de iluminancia, esto es particularmente crucial al validar la instalación de iluminación en entornos arquitectónicos y viales [15].

Se puede aplicar un lema en cuanto a la evolución actual de la industria de la iluminación LED, que se presencia en la actualidad, Dado el incremento en las oportunidades técnicas y el crecimiento del entendimiento acerca del impacto de la luz. Enfrentamos dificultades para discernir entre lo positivo y lo negativo, así como para tomar decisiones acertadas en lo que respecta a la elección de componentes y la selección de productos apropiados.

En la ciudad de Buenos Aires – Argentina, la Universidad Nacional de la Plata (UNLP), se realiza una evaluación de los niveles de luminosidad sugeridos por varios países, entre los cuales se incluye Argentina. En el cual recopilan información útil de varios estándares tanto nacionales como internacionales, manuales de iluminación y materiales o artículos publicados [16]. Los niveles de iluminación revelan valores considerablemente superiores a los establecidos en las normativas recomendadas, considerando fundamental perfeccionar la incorporación del potencial aporte de iluminación, ya sea de origen natural o artificial, particularmente en diferentes edificaciones. Al evaluar la iluminación lograda mediante diversas opciones de diseño para un espacio, estas mediciones deben compararse con los niveles sugeridos para la actividad visual, siendo garantía de manera eficiente, cómoda y segura [16].

La recolección de datos se realizó de forma directa, mediante mediciones in situ en condiciones de cielo real. Se tomaron en cuenta varios parámetros, tales como la iluminancia horizontal interior, la reflectancia de las superficies internas (acabado rústico) y la iluminancia horizontal exterior en condiciones de cielo cubierto durante el periodo diurno. Estos parámetros permitieron evaluar cuantitativamente el nivel de iluminancia en los espacios, considerando valores estándar de acuerdo con la normativa. Asimismo, se evaluó el Factor de Luz Diurna en el espacio sala-comedor-cocina conforme a los valores recomendados para dicho tipo de entorno, así como el factor de uniformidad, expresado como la relación entre el valor máximo y mínimo de iluminancia. [17]

En términos cualitativos, se examinó el contraste a través de la observación visual directa, la cual fue registrada fotográficamente. Este enfoque integral permitió obtener una visión completa de la iluminación en los espacios, considerando tanto aspectos cuantitativos como cualitativos. [17]

La relación entre las áreas vidriadas y opacas en la envolvente de un edificio puede recibir diversas denominaciones, como relación ventana/pared o relación vidriada/opaco, entre otras. Esta proporción entre superficies construidas con distintos materiales desempeña un papel crucial en el rendimiento energético del edificio. Además, influye directamente en el funcionamiento eficiente de los sistemas de iluminación, climatización y ventilación, así como en el confort de los ocupantes del espacio. En consecuencia, la adecuada gestión de esta relación se vuelve fundamental para optimizar tanto la eficiencia energética como la experiencia habitacional. [18]

En Alemania, la Regulación de la Relación Vidriada/Opaca (RVO) se determina en un rango del 30 % al 35 %, dependiendo de la cantidad de superficie expuesta al exterior. En referencia a los techos, la cantidad de ventanas no debe ser mayor al 6 % del espacio total de la cubierta. También, en el caso de las aberturas que están dirigidas hacia el ecuador, su área no debe exceder el promedio de las ventanas en otras direcciones. En comparación, Canadá tiene estándares más exigentes, promoviendo que el área total de aberturas en cubierta sea inferior al 2 % del área del techo. [18]

En Estados Unidos, el Código Internacional de Conservación de Energía es la única normativa que detalla los requisitos de la RVO para aberturas automatizadas, mientras que la Norma ASHRAE 90.2 establece que el área de las aberturas no debe superar el 15 % del área del piso acondicionado. En India, la relación entre la

superficie vidriada y la superficie del piso varía entre el 10 % y el 8 %, dependiendo de la Zona Climática. [18]

Polonia calcula las superficies vidriadas considerando el coeficiente de transferencia de calor y las necesidades de iluminación natural del espacio. En Egipto, la RVO no debe exceder el 18 % de la envolvente del edificio, la mitad de lo requerido en Alemania. Aunque este porcentaje varía según la orientación del espacio, se prefieren mayores superficies vidriadas al norte debido a los menores niveles de radiación solar. [18]

1.2. Análisis de Normativas

1.2.1. Entendiendo las Normas: Su Significado y Relevancia en Diferentes Ámbitos

1.2.1.1. Definición

El término “normativa” hace referencia a un conjunto de reglas, leyes y regulaciones establecidas por una autoridad competente, como un gobierno, con el objetivo de dirigir la conducta y el funcionamiento de individuos, organizaciones o sistemas en un ámbito específico. Estas normas son elaboradas con el propósito de establecer estándares, mantener el orden, fomentar la seguridad y facilitar la convivencia en el seno de una sociedad o en un contexto particular.

La normativa puede abordar una diversidad de temas que van desde cuestiones legales y comerciales hasta aspectos técnicos y de seguridad. Su aplicación puede darse en distintos niveles, como leyes federales, leyes estatales o provinciales, reglamentos municipales, normas industriales, entre otros. Además, es importante destacar que la normativa puede experimentar cambios con el tiempo en respuesta a las evoluciones de las necesidades de la sociedad o a desarrollos específicos en determinadas áreas.

1.2.1.2. Estructura

Una normativa contiene un conjunto de reglas, leyes o regulaciones que han sido establecidas por una autoridad competente, como un gobierno o una entidad reguladora. Estas normativas están diseñadas para regular el comportamiento, la operación o ciertos aspectos de individuos, organizaciones o sistemas en un ámbito específico.

- **Definiciones:** Las normativas a menudo incluyen secciones que definen claramente los términos y conceptos clave utilizados en el documento. Esto ayuda a evitar ambigüedades e interpretaciones erróneas.
- **Objetivos:** Las normativas establecen los objetivos y propósitos para los cuales han sido creadas. Esto proporciona una visión general de la intención detrás de las reglas y regulaciones.
- **Ámbito de Aplicación:** Especifica la cobertura y las áreas a las que se aplica la normativa. Define claramente qué actividades, sectores o situaciones están sujetos a las reglas establecidas.
- **Disposiciones Generales:** Incluyen principios generales que establecen el marco legal o normativo para la aplicación de las reglas. Pueden abordar aspectos éticos, legales o técnicos.
- **Regulación Específica:** Detalla las reglas específicas y requisitos para situaciones particulares. Por ejemplo, una normativa ambiental puede establecer estándares para la emisión de contaminantes.
- **Sanciones y Cumplimiento:** Especifica las consecuencias legales o administrativas en caso de incumplimiento de las reglas. Esto ayuda a garantizar que las normativas sean cumplidas.
- **Procedimientos y Requisitos Técnicos:** Puede contener instrucciones detalladas sobre cómo realizar ciertas actividades o cumplir con ciertos estándares técnicos.
- **Fecha de Entrada en Vigor:** Indica cuándo la normativa comienza a ser aplicable.
- **Revisiones y Actualizaciones:** Algunas normativas contienen disposiciones sobre cómo se pueden realizar revisiones y actualizaciones para mantenerse al día con cambios en las circunstancias o tecnologías.

El propósito de una normativa es poner a disposición un marco legal y regulatorio que asegure la seguridad, la equidad, la eficiencia y el orden en una sociedad o en un ámbito específico. Estas reglas pueden variar desde normativas generales que afectan a toda la población hasta regulaciones específicas dirigidas a ciertas industrias o prácticas.

1.3. Normativas de niveles de iluminación

1.3.1. Normativas Nacionales

1.3.1.1. Norma RTE INEN 069. Ecuador

Mediante esta regulación, el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 069 (ALUMBRADO PUBLICO), fue oficialmente aprobada como obligatoria a través de la Resolución No. 13 098 emitida el 30 de abril de 2013 [7].

Las disposiciones de este conjunto de normativas engloban completamente el sistema de alumbrado público, incluyendo una variedad de elementos como equipos, infraestructura de red y luminarias necesarias para ofrecer servicios de iluminación pública que no están vinculados al sistema de distribución tradicional. Siendo su propósito fundamental establecer requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación pública [7].

Su objetivo principal es garantizar la calidad y los niveles de energía lumínica requeridos para la actividad visual, al mismo tiempo que promueve la preservación ambiental. Se ocupan de detalles técnicos concretos, como las alturas de las lámparas, la identificación y simbología de cada componente del sistema de alumbrado público utilizando letras legibles, y la capacidad para orientar a los instaladores de estos dispositivos. También incluye detalles sobre los portalámparas, los ángulos verticales de incidencia y los ensayos, siguiendo las pautas establecidas en normas reconocidas internacionalmente.

Tabla 1.1: Norma RTE INEN 069 [7].

Clasificación	Clase de iluminación	Iluminación promedio (luxes)	Uniformidad general $U_0 \geq \%$
Canchas múltiples recreativas	C0	50	40
Plazas y plazoletas	C1	30	33
Pasos peatonales subterráneos	C1	30	33
Puentes peatonales	C2	20	33
Zonas peatonales bajas y aledaños a puentes peatonales y vehiculares	C2	20	33
Andenes, senderos, paseos y alamedas peatonales en parques	C3	15	33
Ciclo-rutas en parques	C2	20	40
Ciclo-rutas, senderos, paseos, alamedas, y demás áreas peatonales adyacentes a rondas de ríos, quebradas, humedales, canales, y demás áreas distantes de vías vehiculares iluminadas u otro tipo de áreas iluminadas	C4	10	40

1.3.1.2. Regulación ARCERNNR 006/20 (Prestación del Servicio de Alumbrado Público General)

El 30 de diciembre de 2020, durante una sesión virtual, el Directorio de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARC) aprobó la regulación ARCERNNR 006/20 junto con la resolución ARCERNNR-029-2020, denominada “Prestación del Servicio de Alumbrado Público General” [19].

Su contenido se organiza en seis capítulos, de los cuales destacamos los de mayor consideración:

Capítulo II.- En este segmento, se establecen las competencias y responsabilidades de diversos organismos e instituciones involucrados en el servicio de alumbrado público. Estos incluyen a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), ARCERNNR, las Distribuidoras, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), los Consumidores regulados y no regulados, la Policía Nacional o la Autoridad de Tránsito Competente, así como los usuarios del Servicio de Alumbrado Público General. Se detallan las actividades que deben llevarse a cabo para garantizar la entrega de servicios eficientes y de alta calidad [19].

Capítulo III.- Se exponen diversos elementos, como los parámetros fotométricos de instalaciones deportivas, viales, la continuidad del servicio, mediciones efectuadas, la determinación de la energía utilizada en el alumbrado público y los parámetros fotométricos correspondientes a las diferentes clases de alumbrado [19].

Capítulo V.-En este capítulo se presentan elementos comerciales como la administración de cuentas, los cálculos mensuales de energía para el alumbrado público, el registro de activos, así como la liquidación y recaudación de montos asociados al Sistema de Alumbrado Público General (SAPG) [19].

Capítulo VI.-Se describen y analizan conceptos, brindando explicaciones sobre diversos principios, tales como la tasa de fallas, supervisión, envío de información, disposiciones generales, disposiciones transitorias, disposición reformatoria, disposición derogatoria y disposición final [19].

1.3.2. Normativas Internacionales

1.3.2.1. Reglamento Técnico de Iluminación de Alumbrado Publico (RETILAP). Colombia

Este reglamento representa una norma colombiana elaborada con el objetivo de reducir, prevenir y eliminar los peligros asociados con la instalación y utilización de sistemas de iluminación. Su enfoque primordial consiste en establecer los requisitos y disposiciones esenciales aplicables al alumbrado público y sistemas de iluminación.

Se definen requisitos técnicos para la concepción, implementación y cuidado de las instalaciones de alumbrado exterior, con el objetivo de minimizar el deslumbramiento provocado por la luz nocturna y reducir la contaminación lumínica mediante la disminución de la luz intrusa o molesta.

Aparte de las vías convencionales, se destaca la iluminación de fachadas, iglesias, conventos y monumento, se presenta como una iniciativa significativa para preservar la estética del entorno urbano, contribuyendo así a mejorar la comodidad visual y, por ende, la calidad de vida de los residentes del municipio. Iluminar las fachadas y áreas exteriores de los edificios representa un logro destacado en el ámbito de la iluminación.

Según lo establecido en esta regulación, de acuerdo con la tabla 1.2, se utiliza una descripción específica para clasificar las áreas afectadas por la contaminación lumínica.

Tabla 1.2: Niveles de iluminancia vertical recomendado para fachadas [8].

Observador	Reflectancia de fachada	Alrededores (luxes)		
		Poco iluminado	Medianamente iluminado	Muy iluminado
Fachadas para ser vistas desde adyacencias cercanas	Alta reflectancia entre 0.70 a 0.85 (claras)	50 lux	100 lux	150 lux
Fachadas para ser vistas desde adyacencias cercanas	Reflectancia media entre 0.45 a 0.70 (grises)	100 lux	150 lux	200 lux
Fachadas para ser vistas desde adyacencias cercanas	Reflectancia baja entre 0.20 a 0.45 (grises, oscuro, negro)	150 lux	200 lux	300 lux
Fachadas para ser vistas a distancia	Todas las fachadas	150 lux	200 lux	300 lux

Con el fin de optimizar la eficacia de la iluminación proporcionada, se recomienda aplicar colores claros a las superficies de las paredes para lograr una reflectancia adecuada. La tabla 1.3, presenta valores de reflectancia para techos, pisos y paredes, considerando diversos colores y texturas.

Tabla 1.3: Valores de Reflectancia (aproximada) en % para colores y texturas [8].

Tono	Color	Reflectancia	Superficies	Reflectancia
Muy claro	Blanco nuevo	0.88	Maple	0.73
	Blanco viejo	0.76	Nogal	0.16
	Azul verde	0.76	Caoba	0.12
	Crema	0.81	Pino	0.48
	Azul	0.65	Madera clara	0.30 – 0.50
	Miel	0.76	Madera oscura	0.10 – 0.25
	Gris	0.83	Acabados metálicos	Reflectancia
Claro	Azul verde	0.72	Blanco polarizado	0.70 – 0.85
	Crema	0.79	Aluminio pulido	0.75
	Azul	0.55	Aluminio mate	0.75
	Miel	0.7	Aluminio claro	0.59 – 0.79
	Gris	0.73	Acabados de construcción	Reflectancia
Mediano	Azul verde	0.54	Cantera clara	0.18
	Amarillo	0.65	Cemento	0.27
	Miel	0.63	Concreto	0.4
	Gris	0.61	Mármol blanco	0.45
Oscuro	Azul	0.08	Vegetación	0.25
	Amarillo	0.5	Asfalto limpio	0.07
	Café	0.1	Adoquín de roca	0.17
	Gris	0.25	Grava	0.13
	Verde	0.07	Ladrillo claro	0.30 – 0.50
	Negro	0.03	Ladrillo oscuro	0.15 – 0.25

1.3.2.2. Real Decreto de España 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior

El decreto real español se hace efectivo a partir del 1 de abril de 2009, y fue emitido en Madrid el 14 de noviembre de 2008 [9].

El propósito de este conjunto de normas es definir las condiciones técnicas para la planificación, implementación y cuidado de sistemas de iluminación en exteriores, con el propósito de mejorar la eficiencia y promover el ahorro energético. Su propósito es reducir la emisión de brillo nocturno o la contaminación lumínica, así como mitigar la presencia de luz intrusiva o molesta. Es fundamental destacar que no pretende fijar valores mínimos para los niveles de iluminación en distintos tipos de vías o espacios [9]. El Decreto Real se estructura en 16 artículos, mismo que destacamos los de mayor relevancia.

- **Artículo 2.** Ámbito de aplicación.
- **Artículo 4.** Eficiencia energética.
- **Artículo 5.** Calificación energética de las instalaciones.
- **Artículo 6.** Resplandor luminoso nocturno, luz intrusa o molesta.
- **Artículo 7.** Niveles de iluminación.
- **Artículo 15.** Normas de referencia.
- **Artículo 16.** Infracciones y sanciones.

y cuenta con 7 Instrucciones Técnicas Complementarias de Eficiencia Energética, recalcando las mas importantes.

- ITC-EA-02 Niveles de iluminación.
- ITC-EA-03 Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta.

Dentro de la Instrucción ITC-EA-03. Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta, consideramos la tabla 1.4 que se categorizan las distintas áreas según su nivel de resguardo contra la contaminación lumínica, teniendo en cuenta el tipo de actividad que se llevará a cabo en cada una de ellas.

En función de la clasificación de zonas especificadas en la tabla 1.4, esta luz molesta que procede de las instalaciones de alumbrado público exterior se limita los valores 1.5.

Tabla 1.4: Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa [9].

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA: Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA: Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA: Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Tabla 1.5: Limitaciones de la luz molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior [9].

Parámetros luminotécnicos	Valores máximos			
	Observatorios astronómicos y parques naturales E1	Zonas periurbanas y áreas rurales E2	Zonas urbanas residenciales E3	Centros urbanos y áreas comerciales E4
Iluminancia vertical (E_v)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida por las luminarias (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media de las fachadas (L_m)	5 cd/m^2	5 cd/m^2	10 cd/m^2	25 cd/m^2
Luminancia máxima de las fachadas (L_{max})	10 cd/m^2	10 cd/m^2	60 cd/m^2	150 cd/m^2
Luminancia máxima de señales y anuncios luminosos (L_{max})	50 cd/m^2	400 cd/m^2	800 cd/m^2	1000 cd/m^2

1.3.2.3. Comisión Internacional de Iluminación CIE

Trata de una organización científica internacional dedicada a la investigación y estandarización en el campo de la iluminación. Fundada en 1913, la CIE tiene como objetivo principal promover la cooperación internacional y el intercambio de información entre profesionales y expertos en iluminación [10].

La CIE se dedica al análisis de varios temas vinculados con la luz y la iluminación, abarcando la percepción visual, la evaluación de la luz, la ciencia del color, el uso eficiente de la energía y la excelencia en la calidad de la iluminación. Sus trabajos y recomendaciones son utilizados en todo el mundo como referencia en el diseño de sistemas de iluminación, estándares de color y evaluación de la calidad lumínica en diversos entornos. Se refleja sus artículos acerca de la contaminación lumínica (CIE

126-1997), también enfocada en directrices para disminuir el resplandor del cielo, cuando estas fuentes de luz son proyectadas al cielo y las directrices a seguir para disminuir el brillo del cielo nocturno (CIE 150-2003) [10].

Regulaciones y Métodos de Medición de Iluminación en Rótulos Publicitarios

Se han examinado diversas perspectivas en relación con el manejo de la contaminación lumínica generada por los rótulos publicitarios, buscando evitar que estas afecten la visión humana o influyan en el control astronómico del entorno. Por lo tanto, resulta beneficioso investigar regulaciones, revisar la literatura pertinente y examinar normativas a nivel nacional e internacional.

Las siguientes publicaciones han sido tomadas como referencia en base a lo presentado:

- CIE 150 – 2003 "Guía para la limitación de los efectos de la luz intrusa producida por las instalaciones de alumbrado exterior." [10]
- CIE 92 – 1992 "Guía para iluminación de áreas urbanas." [10]

Se determinan valores máximos o se establecen restricciones en las orientaciones 1.6, en las cuales la luz, con su luminosidad, contrae molestias de forma constante para los residentes dentro de su campo visual

1.3.2.4. Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica. Chile

En diciembre de 2012, se promulgó el reglamento que establece la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica (Decreto N°43 de 2013, Ministerio de Medio Ambiente), en consonancia con el Decreto Supremo N°93 de 1995 (Ministerio Secretaria General de la Presidencia) [20] [21].

El objetivo principal de esta regulación es evitar la contaminación lumínica en el firmamento nocturno mediante el control de las emisiones de luz, con el objetivo de preservar la calidad del cielo y prevenir posibles degradaciones futuras.

Tabla 1.6: *Intensidad luminosa emitida por las luminarias en candelas (cd)* [10].

Parámetro Luminotécnico	Condición de Aplicación		E1 Zonas oscuras: Parques nacionales, áreas de singular belleza natural.	E2 Áreas de bajo brillo: Zonas fuera del perímetro urbano, zonas urbanas rurales.	E3 Áreas de brillo medio: Zonas urbanas residenciales.	E4 Áreas de brillo alto: Zonas urbanas con uso comercial o mixto residencial/comercial con elevada actividad nocturna.
	De 06:00 h a 22:00 h	De 22:00 a 06:00 h				
Intensidad luminosa emitida por las luminarias (I) en candelas (cd)	Los límites se aplican a cada luminaria en las direcciones donde puede existir problemas de brillo en el campo de visión de los ciudadanos de manera más o menos constante.		2500 cd	7500 cd	100000 cd	25000 cd
			0 cd	500 cd	1000 cd	2500 cd

De acuerdo con la Norma de iluminación industrial en Chile, la NCh2745 establece los requisitos mínimos de iluminación para espacios de trabajo [21]. Se especifica que el nivel de iluminación debe medirse en lux (lx) con un luxómetro calibrado, enfocándose en puntos de trabajo específicos en lugar de la totalidad del área. Los niveles de iluminación propuestos son adecuados para cualquier tarea visual necesaria, con consideraciones importantes en términos ecológicos, astronómicos y de contaminación lumínica en exteriores. Se advierte sobre la sobreexposición a la luz artificial, que puede afectar el sueño y la salud humana [20].

1.4. Estudios arquitectónicos

1.4.1. Estudio arquitectónico de miradores

A lo largo de la historia, se han empleado diversos lugares destacados en un territorio, como las cimas de montañas, balcones naturales en acantilados, aperturas en pasajes estrechos y varios otros tipos de características geográficas, como miradores. Estos puntos elevados han servido como ubicaciones estratégicas desde las cuales las personas pueden obtener perspectivas privilegiadas de paisajes, ríos, valles y pasajes entre montañas [22]. Obteniendo varias utilidades.

- Finalidades con fines de caza
- Finalidades militares
- Fines religiosos
- Fines turísticos y culturales

El estudio arquitectónico de miradores se refiere al análisis y diseño de estructuras que proporcionan vistas panorámicas de un entorno específico. Estos elementos arquitectónicos se crean con la intención de ofrecer a las personas la oportunidad de disfrutar de paisajes, ciudades, naturaleza u otros elementos visuales destacados desde una perspectiva elevada [23] [24].

1.4.1.1. Factores importantes en el diseño de un mirador.

Ubicación y Accesibilidad.- Los miradores suelen ubicarse en lugares estratégicos para aprovechar vistas impresionantes. Pueden situarse en la cima de colinas, edificios altos, acantilados, o cualquier área que ofrezca una visión panorámica interesante. Para que un mirador sea exitoso, debe ser accesible para el público. Esto implica considerar la ubicación de accesos, rutas de senderismo, estacionamientos y otros aspectos logísticos.

Diseño.- El diseño debe posibilitar la contemplación cómoda y atractiva de todo el paisaje, siendo concebido de manera que se integre armoniosamente en el entorno, considerando factores como la topografía, la vegetación circundante y la arquitectura local para asegurar que el mirador complemente su ubicación.

Materiales y estructura.- Pueden estar contruidos con una variedad de materiales, desde madera hasta acero y vidrio. La elección de materiales dependerá de factores como el entorno, la durabilidad y la estética deseada. Incorporando tecnologías verdes, la elección de materiales eco-amigables y prácticas de construcción respetuosas con el medio ambiente.

Comodidad.- La experiencia del visitante es fundamental, los miradores deben proporcionar comodidades para los visitantes, como áreas de descanso, información sobre el entorno y en algunos casos, instalaciones de interpretación del paisaje. Siendo importante también la señalética para orientar e incorporar información histórica o cultural del entorno.

Iluminación.- Se puede incorporar iluminación especial para permitir que los miradores sean utilizados durante la noche, brindando una experiencia única y dando un mayor realce al mirador siendo mas atractivo y brindando una mayor acogida.

Seguridad.- La seguridad es una preocupación importante, especialmente cuando se trata de estructuras elevadas. Los miradores deben cumplir con los estándares de seguridad para garantizar la protección de los visitantes.

1.4.1.2. Viabilidad económica, social y financiera del proyecto.

La viabilidad económica, social y financiera de un mirador constituye su desarrollo exitoso. Desde una perspectiva económica, la atracción turística y la capacidad para generar ingresos a través de tarifas de entrada y actividades complementarias son fundamentales. La viabilidad social implica garantizar la accesibilidad para la comunidad, la incorporación de valores culturales y la promoción de la participación comunitaria en la planificación y gestión [22].

1.4.2. Estudio arquitectónico de restaurantes

El diseño arquitectónico de un restaurante desempeña un papel fundamental en la creación de una experiencia culinaria única para los clientes mientras disfrutan de sus comidas, la ambientación de un restaurante desempeña un papel crucial, ya que su entorno establece un componente esencial en su estadía. Esto implica lograr una armonía exacta entre el contexto, la intimidad, la eficiencia y la estética tanto interna como externa. Este tipo de estudio trae consigo la planificación y diseño de la estructura física y estética de un restaurante para crear un entorno agradable y funcional para los clientes y el personal. Los espacios pueden variar desde restaurantes de comida rápida hasta lujosos con habitaciones privadas y cocinas grandes [25].

Algunos aspectos clave que se consideran en un estudio arquitectónico de restaurantes:

1.4.2.1. Factores importantes en el diseño de un restaurante

Fachada y Entrada.- La fachada del restaurante deben reflejar una identidad y estilo único del lugar, mientras que la entrada tiene que ser accesible y acogedora con una señalización clara.

Estilo Arquitectónico.- Adaptación del estilo arquitectónico al concepto del restaurante (rústico, moderno, clásico, etc.). Integrando elementos arquitectónicos distintivos.

Materiales y Texturas.- La selección de los materiales tienen que alinearse a la temática del restaurante, mediante el uso de texturas y acabados que tengan durabilidad y sean atractivos.

Distribución del Espacio Exterior e Interior Considerar la disposición de mesas y asientos al aire libre, como en la parte interior, si es aplicable. Crear un ambiente agradable con elementos como sombrillas, plantas y luces exteriores.

Iluminación.- Se debe hacer una elección de sistemas de iluminación que se ajusten al estilo del restaurante. Diseñar un sistema de iluminación exterior que resalte la fachada y cree un ambiente acogedor, implementando la iluminación focal para destacar elementos arquitectónicos y señalización.

Regulaciones y Normativas.- Tomar en consideración el cumplimiento con las regulaciones locales sobre zonificación, señalización y diseño exterior. Basándose en los códigos de construcción y regulaciones locales.

1.4.2.2. Tipos de restaurantes

1.4.3. Estudio arquitectónico de bares

La historia de los bares se remonta a la antigüedad, con raíces en civilizaciones como la griega y la romana que tenían tabernas para servir vino. Durante la Edad Media, las posadas y tabernas eran lugares comunes para encuentros o socialización. Mientras que en la Europa medieval, surgieron gremios y asociaciones de comerciantes que establecían reglas para la venta de cerveza [26]. Este estudio implica la

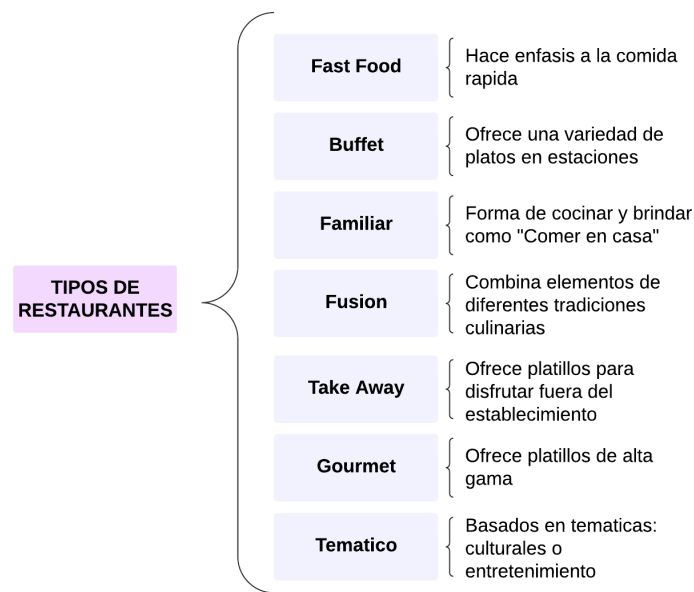


Figura 1.1: Tipos de restaurantes [1].

aplicación de principios de diseño y planificación específica para crear ambientes atractivos y funcionales que se adapten a las necesidades y estilo del lugar.

1.4.3.1. Factores importantes en el diseño de un bar

Tema del Bar.- La identidad del bar a menudo se expresa a través de un tema específico, que puede basarse en la cultura, historia, estilo o cualquier otro concepto distintivo, buscando crear una experiencia única para los clientes, ya sea a través de la decoración, iluminación, mobiliario o elementos temáticos.

Distribución del Espacio.- La disposición del espacio se planifica considerando diferentes zonas, como la barra, áreas de asientos, espacios para evento, áreas al aire libre, prestando atención al flujo de clientes por el interior y exterior del bar para garantizar una circulación eficiente y evitar congestiones.

Diseño La selección de materiales, colores y texturas contribuye a la creación de una atmósfera específica que se alinee con el concepto del bar, eligiendo cuidadosamente el mobiliario para complementar el diseño y garantizar comodidad para los clientes.

Iluminación.- La iluminación es de vital importancia para establecer la atmósfera general del bar, desempeñando un papel crucial en la creación de una atmósfera

atractiva, acogedora y funcional. Resaltando varios puntos de consideración para el realce del bar.

- Iluminación arquitectónica: La iluminación exterior puede resaltar características arquitectónicas como fachadas, letreros, terrazas o áreas específicas del bar, creando un impacto visual
- Iluminación de entrada: Una iluminación adecuada en la entrada del bar no solo da la bienvenida a los clientes, sino que también proporciona orientación y seguridad.
- Iluminación de terrazas y patios: Para espacios al aire libre, se pueden utilizar luces suaves y cálidas para crear un ambiente relajado. Cadenas de luces, lámparas de pie o iluminación empotrada en el suelo son opciones comunes.
- Iluminación funcional: Es esencial garantizar que la iluminación exterior brinde suficiente visibilidad y seguridad, especialmente en accesos, escaleras y áreas de circulación.

Aspectos Técnicos.- Se debe considerar regulaciones y normativas cumpliendo las normativas locales y regulaciones de construcción y seguridad.

1.4.3.2. Tipos de bares



Figura 1.2: Tipos de Bares [1].

1.5. Parámetros lumínicos

1.5.1. Luminancia (L)

Se refiere a la cantidad de luz que una superficie emite, refleja o transmite por unidad de área y ángulo sólido. La luminancia se expresa en unidades de candela por metro cuadrado (cd/m^2). En términos sencillos, la luminancia se relaciona con la percepción del brillo de un objeto.

1.5.2. Iluminancia (E)

Es la cantidad de luz que incidente por unidad de área en una superficie. Se mide en lux (lx), donde 1 lux es igual a 1 lumen por metro cuadrado. La iluminancia es crucial en la iluminación arquitectónica y la ingeniería de iluminación para garantizar niveles adecuados de luz en diferentes entornos. Para el cálculo de la iluminancia se usa la siguiente ecuación:

$$E = L \frac{\pi}{\rho}$$

Donde

L: Luminancia (cd/m^2).

ρ : *Reflectancia de la superficie.*

E: Iluminancia (lux)

1.5.3. Flujo Luminosos (Φ)

Es la cantidad total de energía luminosa emitida por una fuente de luz por unidad de tiempo. Se mide en lúmenes (lm). El flujo luminoso es una medida de la potencia total de la luz emitida y es útil al seleccionar fuentes de luz para iluminación artificial.

1.5.4. Intensidad luminosa (I)

Es la cantidad de luz que emite una fuente en una dirección específica. Se mide en candelas (cd). La intensidad luminosa se relaciona con la concentración de la luz en una dirección particular.

1.5.5. Eficiencia luminosa

Se refiere a la cantidad de luz visible producida por una fuente de luz en relación con la energía consumida. Se expresa en lúmenes por vatio (lm/W) y es un indicador de la eficiencia energética de una fuente de luz.

1.5.6. Temperatura de color (CCT)

Indica el color aparente de la luz emitida por una fuente. Se mide en kelvins (K). Las fuentes de luz con temperaturas de color más bajas tienden a tener una luz más cálida (rojiza), mientras que las temperaturas más altas producen una luz más fría (azulada).

1.5.7. Contraste

El contraste en el contexto visual se refiere a la diferencia perceptible entre elementos, ya sea en términos de color, luminosidad, textura, forma o tamaño. Es esencial en el diseño gráfico, la fotografía y la composición visual, ya que permite destacar elementos clave, mejorar la legibilidad y guiar la atención del espectador.

El contraste puede expresarse mediante colores llamativos o suaves, diferencias en la intensidad de la luz, variaciones en texturas o patrones, y cambios en la forma o el tamaño de los objetos. Además de su importancia estética, desempeña un papel crucial en la accesibilidad, especialmente en el diseño web, y contribuye al equilibrio visual y a la transmisión de emociones en una composición. Un manejo efectivo del contraste es fundamental para lograr una presentación visual impactante y clara en diversas disciplinas creativas, destacando claramente las diferencias entre la luminosidad y la oscuridad.



Figura 1.3: El contraste realzando las diferencias visuales. [1]

1.5.8. Resplandor

El resplandor es un fenómeno luminoso que se manifiesta como una luz suave y difusa alrededor de un objeto o fuente de luz. Este se produce debido a la dispersión de la luz en el medio que la rodea, creando una especie de halo o aura luminosa. Puede tener diversas causas, como la reflexión, la refracción o la dispersión de la luz en partículas en suspensión en el aire. Es comúnmente observado alrededor de fuentes de luz intensa, como farolas, luces de calle o incluso alrededor del sol y la luna en determinadas condiciones atmosféricas. En el ámbito artístico y fotográfico, el resplandor a menudo se utiliza para lograr efectos visuales estéticos, añadiendo una sensación de suavidad y luminosidad a la escena.



Figura 1.4: El resplandor suave ilumina sutilmente. [1]

CAPÍTULO 2

ÓPTICA

2.1. Ojo Humano

El ojo humano no solo es un órgano sensorial complejo y esencial para la percepción de la luz, sino también una pieza fundamental en el proceso visual que culmina en la interpretación de señales eléctricas como imágenes visuales por parte del cerebro. La interacción entre el ojo y la luz, desde la entrada hasta la transformación de la energía lumínica, revela la asombrosa capacidad del sistema visual humano para captar y comprender el entorno circundante. Este proceso, intrincado y delicadamente equilibrado, destaca la maravillosa complejidad de la anatomía y la fisiología ocular, subrayando la importancia de este órgano en la experiencia perceptual humana. [3]

El ojo humano está compuesto por varias estructuras, siendo las principales:

- Cornea: La parte transparente y convexa en la parte frontal del ojo que ayuda a enfocar la luz [3].

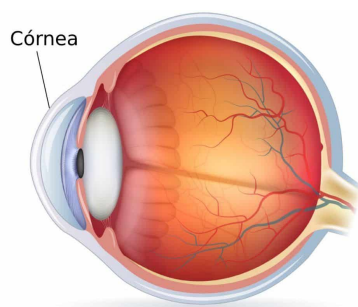


Figura 2.1: Referencia de parte del ojo (Cornea) [2].

- Pupila: La abertura en el centro del iris que controla la cantidad de luz que entra en el ojo [3].



Figura 2.2: Referencia de parte del ojo (Pupila) [1].

- Iris: La estructura coloreada del ojo que regula el tamaño de la pupila y por lo tanto, la cantidad de luz que penetra [3].



Figura 2.3: Referencia de parte del ojo (Iris) [2].

- Cristalino: Trata de un lente biconvexa detrás de la pupila que ayuda a enfocar la luz en la retina [3].

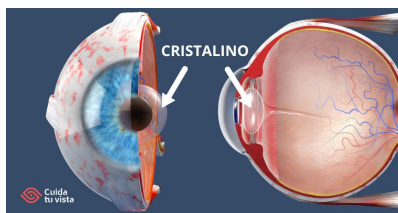


Figura 2.4: Referencia de parte del ojo (Cristalino) [3].

- Retina: La capa sensible a la luz en la parte posterior del ojo que contiene células fotorreceptoras (conos y bastones) que convierten la luz en señales eléctricas [3].

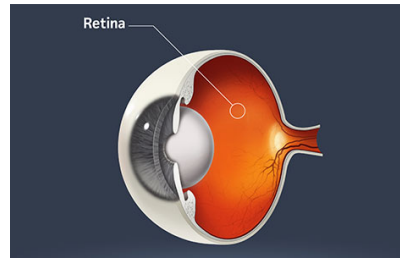


Figura 2.5: Referencia de parte del ojo (Retina) [2].

- **Nervio óptico:** La conexión que transporta las señales eléctricas desde la retina hasta el cerebro [3].

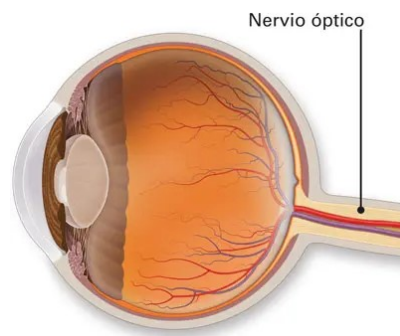


Figura 2.6: Referencia de parte del ojo (Nervio Óptico) [2].

2.1.1.1. La Interacción Visual: Cómo el Ojo se Relaciona con la Luz.

Entrada de la luz: La luz ingresa al ojo a través de la córnea, la cual actúa como una especie de "ventana" transparente en la parte frontal del ojo. La cantidad de luz que entra se regula mediante la pupila, una abertura en el centro del iris, que ajusta su tamaño para controlar la cantidad de luz que llega al ojo [27].

Focalización de la luz: Después de pasar la pupila, la luz atraviesa el cristalino, una lente biconvexa que ayuda a enfocar la luz en la retina. El cristalino ajusta su forma para permitir que veamos objetos cercanos o distantes, un proceso conocido como acomodación [27].

Transformación de la luz en señales eléctricas: La luz enfocada en la retina incide sobre las células fotorreceptoras, conocidas como conos y bastones. Los conos son responsables de la visión en condiciones de iluminación normal y la percepción del color, mientras que los bastones son más sensibles en condiciones de baja luminosidad. Estas células fotorreceptoras convierten la luz en señales eléctricas [2].

Transmisión de señales al cerebro: Las señales eléctricas generadas por las células fotorreceptoras son transmitidas al cerebro a través del nervio óptico. El cerebro interpreta estas señales eléctricas como imágenes visuales y les asigna significado, lo que nos permite percibir el mundo que nos rodea [3].

La adaptación del ojo a diferentes niveles de luz, la capacidad para percibir colores y la regulación automática del tamaño de la pupila son algunos de los aspectos notables de la interacción entre el ojo humano y la luz. Este proceso es esencial para la función visual y juega un papel crucial en la comprensión del entorno.

2.2. Imperfecciones oculares

Las imperfecciones oculares son problemas visuales que afectan la capacidad de ver claramente. Algunas de las imperfecciones oculares más comunes incluyen:

- **Miopía (Nearsightedness):** Las personas con miopía pueden ver objetos cercanos con claridad, pero los objetos distantes aparecen borrosos. Esto suele ser causado por una longitud excesiva del globo ocular.



Figura 2.7: Imperfecciones oculares: (Miopía) [2].

- **Hipermetropía (Farsightedness):** En la hipermetropía, los objetos cercanos pueden aparecer borrosos, mientras que los objetos distantes se ven más claramente. Esto generalmente se debe a una longitud insuficiente del globo ocular.



Figura 2.8: Imperfecciones oculares: (Hipermetropía) [2].

- **Astigmatismo:** El astigmatismo se produce cuando la córnea o el cristalino tienen una forma irregular, lo que provoca visión borrosa a cualquier distancia. Las líneas rectas pueden parecer curvas y los objetos pueden aparecer distorsionados.



Figura 2.9: Imperfecciones oculares: (Astigmatismo) [2].

- **Presbicia:** También conocida como "vista cansada", la presbicia es una condición relacionada con la edad que afecta la capacidad de enfocar objetos cercanos. A medida que envejecemos, la flexibilidad del cristalino disminuye, lo que dificulta la lectura y otras actividades cercanas.

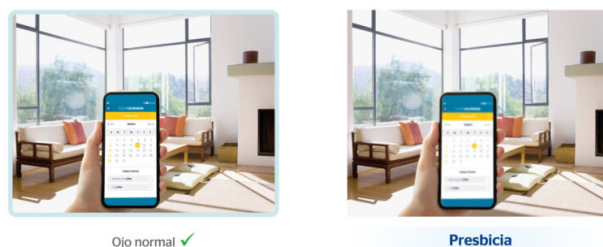


Figura 2.10: Imperfecciones oculares: (Presbicia) [2].

- **Estrabismo:** El estrabismo es una condición en la que los ojos no se alinean correctamente y apuntan en direcciones diferentes. Puede afectar la percepción de la profundidad y causar visión doble.

- Daltonismo: El daltonismo es una discapacidad visual que afecta la capacidad de distinguir ciertos colores. La forma más común es la dificultad para distinguir entre el rojo y el verde.

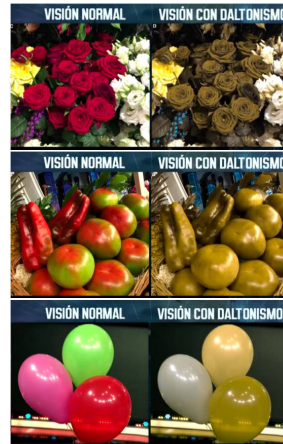


Figura 2.11: Imperfecciones oculares: (Daltonismo) [2].

- Cataratas: Las cataratas son opacidades en el cristalino del ojo que pueden afectar la visión. A medida que las cataratas progresan, pueden causar visión nublada o borrosa.



Figura 2.12: Imperfecciones oculares: (Cataratas) [2].

- Glaucoma: El glaucoma es una enfermedad ocular caracterizada por daño al nervio óptico, generalmente causado por un aumento de la presión intraocular. Puede llevar a la pérdida gradual de la visión periférica.

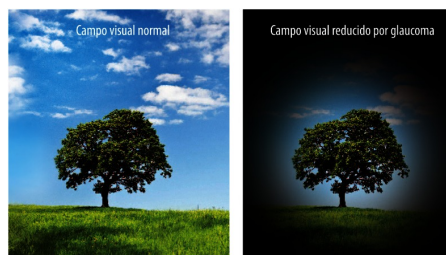


Figura 2.13: Imperfecciones oculares: (Glaucoma) [2].

2.3. Impacto de la Distancia en la Salud Ocular frente a la Luz

La distancia a la que la emisión de luz afecta al ojo humano puede depender de varios factores, incluyendo la intensidad de la luz, la longitud de onda de la luz y la sensibilidad individual de los ojos. Aquí hay algunas consideraciones generales:

- Luz Visible: La luz visible, que abarca el espectro de colores que podemos percibir, generalmente no causa daño a distancias normales. Sin embargo, mirar directamente a fuentes de luz muy brillantes, como el sol o luces intensas, puede causar daño temporal y molestias.

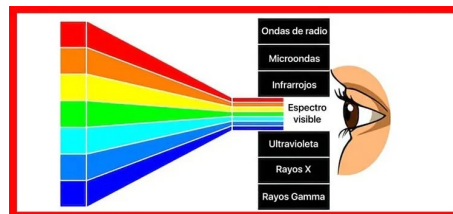


Figura 2.14: Espectro visible por el ojo humano [2].

- Luz Ultravioleta (UV): La exposición a la radiación ultravioleta, especialmente la proveniente del sol, puede ser perjudicial para los ojos. Las gafas de sol con protección UV son recomendadas para reducir el riesgo de daño ocular. La distancia a la que la radiación UV afecta depende de la intensidad de la fuente y la cantidad de protección que se tenga.
- Luz Azul: La luz azul, especialmente la proveniente de pantallas digitales, ha suscitado preocupaciones sobre su impacto en la salud ocular a largo plazo. La distancia a la que afecta puede depender de la intensidad y la duración de la exposición. Algunas personas optan por utilizar filtros de luz azul en pantallas o gafas especiales para reducir la exposición.
- Láseres: Los láseres pueden representar un riesgo significativo para los ojos. La distancia a la que un láser puede afectar el ojo depende del tipo de láser, la potencia y la longitud de onda. La exposición directa a un láser puede causar daño ocular instantáneo, por lo que es esencial evitar mirar directamente a la fuente de luz láser.

2.4. Deslumbramiento de luz al ojo humano

El deslumbramiento de luz puede afectar negativamente la visión y causar molestias en los ojos. Provocando algunas formas en las que el deslumbramiento de luz puede afectar el ojo:

- **Disminución de la Visibilidad:** El deslumbramiento puede reducir la claridad y nitidez de la visión, lo que dificulta ver con precisión los objetos. Esto es especialmente evidente cuando se enfrenta a una luz intensa, como la luz solar directa o los faros de los automóviles durante la noche.
- **Encandilamiento Temporal:** En situaciones de deslumbramiento intenso, como mirar directamente a la luz del sol, es posible experimentar encandilamiento temporal. Esto puede provocar una pérdida temporal de visión o ver manchas brillantes después de apartar la mirada de la fuente de luz intensa.



Figura 2.15: Encandilamiento visual [2].

- **Dificultad para Adaptarse a la Oscuridad:** Después de estar expuesto a un deslumbramiento intenso, puede resultar más difícil adaptarse a entornos más oscuros. Esto es particularmente notable cuando se pasa de un entorno muy iluminado a uno más oscuro, como entrar a un edificio después de estar al sol brillante.
- **Deslumbramiento Nocturno:** Durante la noche, el deslumbramiento de luces fuertes, como los faros de los automóviles, puede afectar la visión nocturna y causar molestias. La luz intensa puede hacer que sea más difícil ver con claridad en condiciones de baja luminosidad.



Figura 2.16: Deslumbramiento nocturno [2].

Para minimizar los efectos del deslumbramiento de luz, se pueden tomar algunas medidas:

Uso de Gafas de Sol.- Las gafas de sol con protección UV pueden ayudar a reducir la intensidad de la luz solar directa y proteger los ojos de la radiación ultravioleta.

Ajuste de Iluminación.- En entornos interiores, ajustar la iluminación para reducir los contrastes extremos entre áreas iluminadas y oscuras puede ser beneficioso.

Pantallas Antirreflejos.- En situaciones de deslumbramiento por pantallas electrónicas, como computadoras o dispositivos móviles, el uso de protectores de pantalla antirreflejos puede ayudar a reducir el brillo.

Evitar Mirar Directamente a Fuentes de Luz Intensa.- En la medida de lo posible, evita mirar directamente a fuentes de luz intensa, como el sol o luces brillantes.

2.5. Afeción de luz led al ojo humano

La eficacia energética y la longevidad de la luz LED (diodo emisor de luz) han contribuido a su creciente uso en una amplia gama de dispositivos de iluminación. Sin embargo, su impacto en la salud ocular ha sido motivo de investigación y discusión. Algunas consideraciones sobre cómo la luz LED puede afectar al ojo humano serian:

1. Emisión de Luz Azul: Las luces LED emiten una cantidad significativa de luz azul, y la exposición prolongada a esta luz puede tener efectos en la salud ocular. La luz azul tiene una longitud de onda corta y una mayor energía en comparación con otros colores en el espectro visible.



Figura 2.17: Emisión de luz azul [2].

2. Fatiga Visual: La exposición excesiva a la luz azul, especialmente en entornos de trabajo con pantallas digitales que utilizan retro iluminación LED, puede contribuir a la fatiga visual. Los ojos pueden sentirse secos, cansados o irritados después de largos periodos de exposición.
3. Trastornos del Sueño: La exposición a la luz azul, especialmente en la noche, puede afectar los patrones de sueño. La luz azul suprime la producción de melatonina, una hormona que regula el sueño, lo que puede dificultar conciliar el sueño después de la exposición nocturna a pantallas LED.

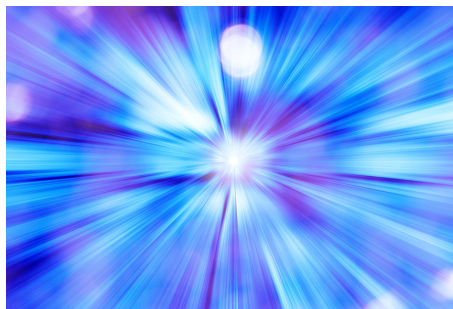


Figura 2.18: Trastorno del sueño [2].

4. Efectos Potenciales en la Retina: Algunos estudios sugieren que la exposición crónica a la luz azul intensa puede tener efectos acumulativos en la retina y puede aumentar el riesgo de problemas oculares a largo plazo, como la degeneración macular.

Para mitigar estos posibles efectos negativos, se han implementado algunas medidas:

Filtros de Luz Azul.- Algunos dispositivos electrónicos y gafas están diseñados con filtros de luz azul para reducir la cantidad de exposición a esta luz.

Ajustes de Color en Pantallas.- Algunos dispositivos permiten ajustar la temperatura de color de las pantallas para reducir la emisión de luz azul durante ciertos periodos del día.

Descansos Oculares.- Hacer descansos cortos durante el uso de dispositivos electrónicos puede ayudar a reducir la fatiga visual.

Iluminación Ambiente Adecuada.- Utilizar una iluminación ambiental adecuada, como luz natural o lámparas con temperaturas de color más cálidas, puede minimizar la exposición excesiva a la luz azul.

CAPÍTULO 3

Aplicación Práctica de Metodologías: Desarrollo e Implementación

3.1. Recopilación de información

En esta parte del proyecto se ha diseñado la estrategia para llevar a cabo la investigación y recopilación de datos sobre los niveles de iluminación en diferentes áreas públicas de la ciudad de Cuenca, en línea con los objetivos establecidos para este estudio. Al llevar a cabo un análisis detallado de la información recopilada, se realiza una comparación con diferentes normativas nacionales e internacionales en iluminación. Este proceso nos proporciona un fundamento sólido para la implementación de la propuesta de normativa de niveles lumínicos.

Como punto de inicio, se recabará información mediante la exploración de diversos espacios públicos que exhiben notables niveles de iluminación. Los lugares seleccionados para llevar a cabo el análisis y estudio son:

- Mirador turístico de la parroquia Turi.
- El Papi Pollo asadero restaurante.
- Asados & Secos El Vecino 1.
- Zoobriedad Café Bar

Una vez identificados y centrados en los espacios seleccionados para el análisis, se obtendrá la información mediante el uso de dispositivos de medición como: Luminancímetro GOSSEN MAVO-SPOT 2 y un Dron DJI Air2s.

3.2. Equipos de medición

En esta sección, se detallan los dispositivos empleados durante la implementación de este proyecto técnico, destacando sus principales características. Es importante señalar que los instrumentos utilizados para realizar las mediciones son propiedad de la Universidad Politécnica Salesiana.

3.2.1. Luminancimetro GOSSEN MAVO-SPOT 2

El luminancimetro trata de un equipo de medición de notable precisión, mismo que es utilizado para medir la luminancia de una determinada superficie. Desde 1 metro hasta distancias infinitas y con un ángulo de recepción de únicamente 1 grado. Evalúa la luminancia medida de la luminosidad en superficies iluminadas desde la parte posterior, expresada en candelas por metro cuadrado (cd/m^2) [4].



Figura 3.1: Luminancimetro GOSSEN MAVO-SPOT 2 [4].

El MAVO-SPOT 2 es adecuado para diversas aplicaciones, entre las que se incluyen:

- Supervisión de la luz ambiental en entornos médicos conforme a las normativas DIN 6868-57 e IEC 61223-2-5 [4].
- Medición de la iluminación en áreas como túneles, estadios deportivos, aeropuertos y calles [4].
- Medición de la iluminación en espacios públicos y museos [4].

- Evaluación del contraste en entornos laborales [4].
- Verificación de la uniformidad de la iluminación en pantallas de proyección [4].

El luminancímetro está compuesto por las siguientes secciones que se muestra en la Figura 3.2



Figura 3.2: Luminancímetro GOSEN MAVO-SPOT 2 [4].

3.2.2. Dron DJI Air2s

Es un dron fabricado por DJI, una reconocida empresa en el mercado de drones, conocido por ser un dron de nivel profesional con capacidades avanzadas de fotografía y grabación de vídeo. Proporciona capacidades de grabación de vídeo en alta resolución sin incrementar considerablemente las dimensiones del dispositivo. El DJI Air 2s está equipado con una cámara integrada, diversos modos preestablecidos de grabación y tecnologías, todo diseñado para mejorar la experiencia durante el vuelo.



Figura 3.3: Dron DJI Air 2s [1].

El Dron cuenta con las siguientes características:

- **Cámara de Alta Resolución:** Este dron está equipado con una cámara de 1 pulgada con sensor CMOS, capaz de capturar imágenes fijas de hasta 20 megapíxeles y video 5.4K a 30 fps o 4K a 60 fps.
- **Sensores de Obstáculos:** Incorpora sensores avanzados para evitar obstáculos en todas las direcciones, lo que mejora la seguridad durante el vuelo.
- **Modos de Vuelo Inteligente:** Ofrece modos de vuelo autónomo y funciones inteligentes, como ActiveTrack, que permite al dron seguir automáticamente a un sujeto en movimiento.
- **Sistema de Transmisión OcuSync 3.0:** Proporciona una conexión de alta calidad entre el dron y el control remoto, permitiendo un alcance extendido y una transmisión de video en tiempo real de alta calidad.
- **Capacidad de Vuelo:** Ofrece un tiempo de vuelo decente y tiene una velocidad máxima considerable, lo que lo hace adecuado para diferentes aplicaciones, desde fotografía y video hasta inspecciones aéreas.
- **Sistema de Evitación de Obstáculos:** Utiliza tecnología avanzada para detectar y evitar obstáculos durante el vuelo, mejorando la seguridad y estabilidad de la aeronave.

3.3. Restaurantes

3.3.1. El Papi Pollo asadero restaurante.

El restaurante Papi Pollo Asadero está ubicado en la intersección de la Avenida Remigio Crespo 3-27 y Agustín Cueva Vallejo como se observa en la Figura 3.5. Inició sus operaciones en marzo de 2009 con el objetivo de brindar un servicio de alta calidad a sus clientes, así como ofrecer un menú de alimentos saludables y deliciosos para su disfrute.



Figura 3.4: El Papi Pollo asadero restaurante [1].

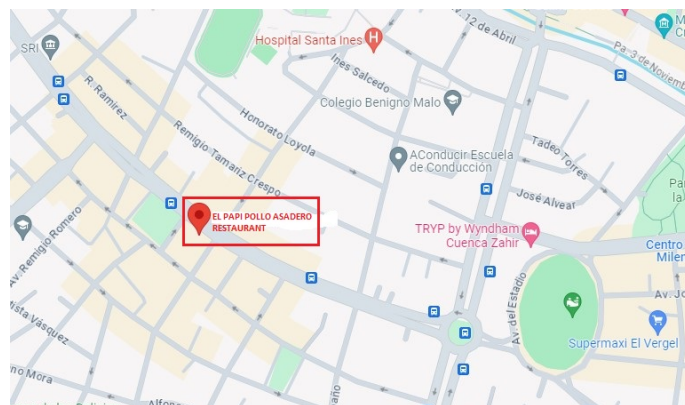


Figura 3.5: Ubicación El Papi Pollo asadero restaurante

El establecimiento dispone de un espacio interior, aunque destaca particularmente por la combinación de luminarias y un marcado resplandor de iluminación que realiza su fachada exterior.

La tabla 3.1, presenta detalles acerca de las especificaciones técnicas y variedades de luminarias disponibles en el local.

Tabla 3.1: Características técnicas de luminarias Papi Pollo Asadero Restaurante [1]

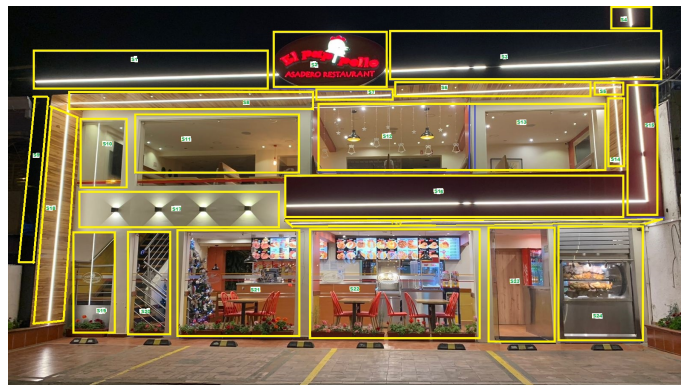
Item	Tipo de luminaria	Nivel de voltaje	Potencia	Lúmenes	Temperatura de luz
1	Cinta Cob	12 VDC IP65	15 W	100 lm	2700 K
2	Aplicque de pared	AC 85-265V IP44	12 W	100 lm	3200 K
3	Ojos de dragón	AC 100-240V IP20	3 W	80 lm	3200 K

3.3.1.1. Elección de Superficies y Puntos de medición

Para seleccionar las superficies, se decidió dividir la fachada del establecimiento en tres secciones visuales: vista frontal, vista izquierda y la vista derecha. Esta elección se basó en consideración de aspectos como la estructura, la fachada, el material de construcción y otros elementos que conforman la misma. Cabe recalcar que se seleccionó los mismos puntos de medición a una distancia de **8 metros**, en las diferentes vistas.

Sección visual frontal

Desde la sección frontal, se seleccionaron 24 superficies, como se observa en la Figura 3.6, distribuyendo un total de 53 puntos de medición en las áreas mencionadas anteriormente, indicadas en la Figura 3.7.

**Figura 3.6:** Superficies vista frontal seleccionadas en el Papi Pollo asadero restaurante [1]

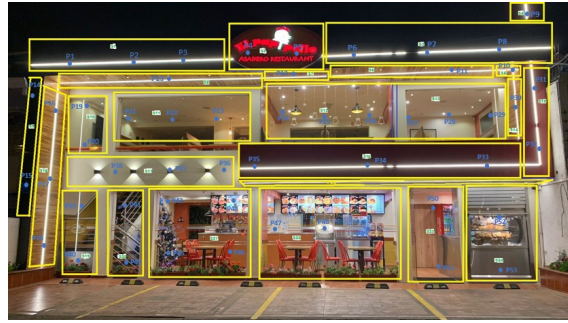


Figura 3.7: Puntos de medición en las superficies seleccionadas en el Papi Pollo asadero restaurante [1]

Sección visual de la parte izquierda

Desde la sección izquierda, se seleccionaron 22 superficies, como se observa en la Figura 3.8, distribuyendo un total de 47 puntos de medición en las áreas mencionadas anteriormente, indicadas en la Figura 3.9.

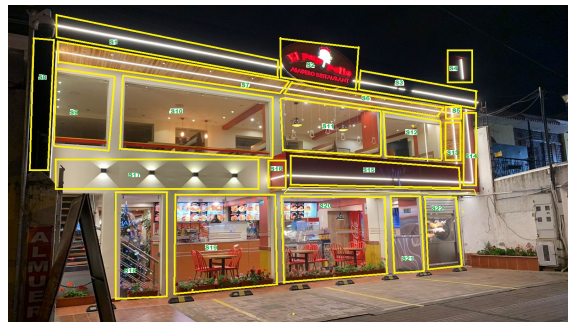


Figura 3.8: Superficies vista izquierda seleccionadas en el Papi Pollo asadero restaurante [1]

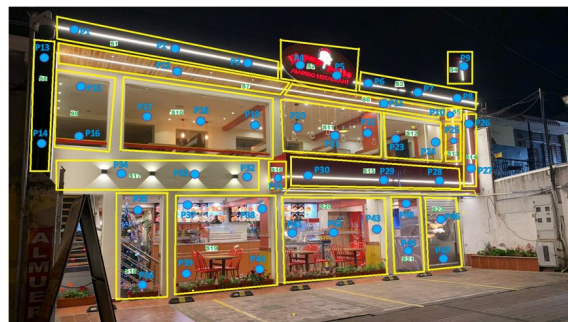


Figura 3.9: Puntos de medición en las superficies seleccionadas El Papi Pollo asadero restaurante [1]

Sección visual de la parte derecha

Desde la parte derecha, se escogieron 20 superficies, como se observa en la Figura 3.10, distribuyendo un total de 48 puntos de medición en las áreas previamente mencionadas, indicadas en la Figura 3.11.



Figura 3.10: Superficies vista derecha seleccionadas en el Papi Pollo asadero restaurante [1]



Figura 3.11: Puntos de medición en las superficies seleccionadas El Papi Pollo asadero restaurante [1]

3.3.1.2. Medición de los niveles de luminosidad

Vista frontal Desde la perspectiva frontal, se seleccionaron 24 superficies, distribuyendo un conjunto total de 53 puntos de medición en las áreas mencionadas anteriormente. A continuación, se proporcionan en detalle los resultados obtenidos mediante el luminancímetro en la tabla 3.2.

Tabla 3.2: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista frontal Papi Pollo [1]

Superficies Superiores					
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia
S1	P1	44,04	S10	P19	47,04
	P2	36,64		P20	19,64
	P3	48,73		P21	10,77
S2	P4	5,19	S11	P22	15,16
	P5	33,56		P23	29,58
S3	P6	2,72	S12	P24	18,97
	P7	4,01		P25	18,73
	P8	12,1		P26	14,25
S4	P9	104,9	S13	P27	17,63
S5	P10	109,4		P28	19,97
S6	P11	104,9		P29	12,56
S7	P12	22,5	S14	P30	101,2
S8	P13	147	S15	P31	166,8
S9	P14	1,76	S18	P16	160,4
Superficies centrales					
S9	P15	1,61	S17	P36	32,41
S15	P32	181,1		P37	190,5
S16	P33	54,24		P38	21,91
	P34	19,89	S18	P17	164,65
	P35	48,32			
Superficies inferiores					
S18	P18	198	S21	P43	30,73
S19	P39	44,95		P44	104,9
	P40	28,57		P45	5,73
S20	P41	6,37	S23	P46	11,93
	P42	10,68		P50	27,72
S22	P47	42,68	S24	P51	11,18
	P48	103,2		P52	30,52
	P49	11,55		P53	6,26

Basándonos en los valores previamente registrados en la tabla 3.2, se aplicó la siguiente fórmula para obtener datos en el cálculo de la luminancia media, tanto en la parte superior, media e inferior.

$$Lm = \frac{P15 + P32 + P33 + P34 + P35 + P36 + P37 + P38 + P17}{9}$$

$$Lm = \frac{1,61 + 181,1 + 54,24 + 19,89 + 48,32 + 32,41 + 190,5 + 21,91 + 164,65}{9}$$

$$Lm = 79,40$$

Además, con respecto a la obtención de la luminancia máxima, se llevó a cabo la elección del valor más alto entre los puntos de medición en diversas superficies, tanto en la parte superior, media como inferior.

$$Lmax = max(P15 + P32 + P33 + P34 + P35 + P36 + P37 + P38 + P17)$$

$$Lmax = 190,5$$

Se exponen en la tabla 3.3 los valores medio y máximos de luminancia calculados para la sección frontal.

Tabla 3.3: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista frontal Papi Pollo [1]

Estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	47,51	166,8
Medio	79,40	190,5
Inferior	42,19	198

Estos valores se aplicaron en el cálculo de la iluminancia en diversas superficies, utilizando los puntos de medición, mediante la ecuación indicadas en la sección 1.5.

$$E = L \frac{\pi}{\rho}$$

Reflectancia de la superficie

$$\rho = 0,75.$$

Luminancia de superficie $L=5,19$.

$$E = 5,19 \frac{\pi}{0,75}$$

$$E = 21,74$$

En el calculo de la iluminancia en la tabla 3.4, se han tenido en cuenta los valores de reflectancia que se encuentran en la tabla ??, con el propósito de obtener y comparar los límites aceptables para los locales comerciales.

Tabla 3.4: Calculo de iluminancia, vista frontal Papi Pollo [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)
S1	P1	44,04	Blanco Nuevo	0,88	157,22	S10	P19	47,04	Vidrio	1	147,78
	P2	36,64	Blanco Nuevo	0,88	130,80		P20	19,64	Vidrio	1	61,70
	P3	48,73	Blanco Nuevo	0,88	173,97		P21	10,77	Vidrio	1	33,83
S2	P4	5,19	Aluminio mate	0,75	21,74	S11	P22	15,16	Vidrio	1	47,63
	P5	33,56	Aluminio mate	0,75	140,58		P23	29,58	Vidrio	1	92,93
S3	P6	2,72	Blanco Nuevo	0,88	9,71	S12	P24	18,97	Vidrio	1	59,60
	P7	4,01	Blanco Nuevo	0,88	14,32		P25	18,73	Vidrio	1	58,84
	P8	12,1	Blanco Nuevo	0,88	43,20		P26	14,25	Vidrio	1	44,77
S4	P9	104,9	Blanco Nuevo	0,88	374,49	S13	P27	17,63	Vidrio	1	55,39
S5	P10	109,4	Blanco Nuevo	0,88	390,56		P28	19,97	Vidrio	1	62,74
S6	P11	104,9	Madera Clara	0,41	803,79		P29	12,56	Vidrio	1	39,46
S7	P12	22,5	Madera Clara	0,41	172,40	S14	P30	101,2	Blanco nuevo	0,88	361,28
S8	P13	106	Madera Clara	0,41	812,22	S15	P31	166,8	Blanco nuevo	0,88	595,47
S9	P14	1,76	Negro	0,03	184,31	S18	P16	160,4	Blanco nuevo	0,88	572,63
Superficies centrales											
S9	P15	1,61	Negro	0,03	168,60	S17	P36	32,41	Blanco viejo	0,76	133,97
S15	P32	181,1	Blanco Nuevo	0,88	646,53		P37	190,5	Blanco nuevo	0,88	680,08
S16	P33	54,24	Blanco Nuevo	0,88	193,64		P38	21,91	Blanco viejo	0,76	90,57
	P34	19,89	Aluminio mate	0,75	83,32	S18	P17	164,65	Blanco nuevo	0,76	680,61
	P35	48,32	Aluminio mate	0,75	202,40						
Superficies inferiores											
S18	P18	198	Blanco Nuevo	0,88	706,86	S21	P43	30,73	Vidrio	1	96,54
S19	P39	44,95	Vidrio	1	141,21		P44	104,9	Vidrio	1	329,55
	P40	28,57	Vidrio	1	89,76		P45	5,73	Vidrio	1	18,00
S20	P41	6,37	Vidrio	1	20,01	S23	P46	11,93	Vidrio	1	37,48
	P42	10,68	Vidrio	1	33,55		P50	27,72	Vidrio	1	87,08
S22	P47	42,68	Vidrio	1	134,08	S24	P51	11,18	Vidrio	1	35,12
	P48	103,2	Vidrio	1	324,21		P52	30,52	Vidrio	1	95,88
	P49	11,55	Vidrio	1	36,29		P53	6,26	Vidrio	1	19,67

Vista izquierda

Como ubicación de medición, se exploraron los mismos puntos en una vista lateral izquierda del establecimiento con el fin de recopilar datos del dispositivo de medición al observarlos desde esta perspectiva. Este análisis abarcó 22 superficies y se llevó a cabo en 47 puntos de medición distribuidos de manera gradual en diversas áreas, cuyos resultados se detallan en la tabla 3.5.

Tabla 3.5: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Papi Pollo [1]

Superficies Superiores					
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia
S1	P1	33,1	S9	P15	12,98
	P2	33,15		P16	6,04
	P3	60,77		P17	12,69
S2	P4	7,21	S10	P18	58,05
	P5	24,97		P19	15,37
S3	P6	158	S11	P20	25,05
	P7	27,1		P21	14,03
	P8	85,58		P22	20,26
S4	P9	45,69	S12	P23	12,84
S5	P10	96,6		P24	10,43
S6	P11	22,72	S13	P25	40,22
S7	P12	81,81	S14	P26	26,04
S8	P13	1,83			
	P14	0,89			
Superficies centrales					
S14	P27	32,49	S16	P31	146,2
S15	P28	25,01	S17	P32	28,36
	P29	75,39		P33	153,6
	P30	21,75		P34	21,5
Superficies inferiores					
S18	P35	13,34	S19	P37	85,21
	P36	6,48		P38	16,24
S20	P41	17,14		P39	7,01
	P42	23,76	P40	24,18	
	P43	14,36	S22	P46	12,68
S21	P44	77,12		P47	11,4
	P45	10,51			

Después de recopilar los datos de medición de diversas superficies y puntos especificados en la tabla 3.5, se procede a calcular tanto la luminancia media como la máxima en las secciones superior, media e inferior. Estos resultados se presentan en la tabla 3.6.

Tabla 3.6: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Papi Pollo [1]

Estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	35,90	158
Medio	63,04	153,6
Inferior	24,57	85,21

Se emplearon las mediciones tomadas en los puntos de medición para llevar a cabo el cálculo de la iluminancia detallados en la tabla 3.7, tomando en consideración los coeficientes de reflectancia correspondientes a cada área. Estos coeficientes, desempeñan un papel fundamental en la determinación precisa de la iluminación.

Tabla 3.7: Calculo iluminancia vista izquierda Papi Pollo [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)
S1	P1	33,1	Blanco Nuevo	0,88	118,17	S9	P15	12,98	Vidrio	1	40,78
	P2	33,15	Blanco Nuevo	0,88	118,35		P16	6,04	Vidrio	1	18,98
	P3	60,77	Blanco Nuevo	0,88	216,95		P17	12,69	Vidrio	1	39,87
S2	P4	7,21	Aluminio mate	0,75	30,20	S10	P18	58,05	Vidrio	1	182,37
	P5	24,97	Aluminio mate	0,75	104,59		P19	15,37	Vidrio	1	48,29
S3	P6	158	Blanco Nuevo	0,88	564,06	S11	P20	25,05	Vidrio	1	78,70
	P7	27,1	Blanco Nuevo	0,88	96,75		P21	14,03	Vidrio	1	44,08
	P8	85,58	Blanco Nuevo	0,88	305,52		P22	20,26	Vidrio	1	63,65
S4	P9	45,69	Blanco Nuevo	0,88	163,11	S12	P23	12,84	Vidrio	1	40,34
S5	P10	96,6	Blanco Nuevo	0,88	344,86		P24	10,43	Vidrio	1	32,77
S6	P11	22,72	Madera Clara	0,41	174,09	S13	P25	40,22	Madera clara	0,41	308,18
S7	P12	81,81	Blanco Nuevo	0,88	292,06	S14	P26	26,04	Aluminio mate	0,75	109,08
S8	P13	1,83	Negro	0,03	191,64						
	P14	0,89	Negro	0,03	93,20						
Superficies centrales											
S14	P27	32,49	Aluminio mate	0,75	136,09	S16	P31	146,2	Blanco nuevo	0,88	521,93
S15	P28	25,01	Aluminio mate	0,75	104,76	S17	P32	28,36	Blanco viejo	0,76	117,23
	P29	75,39	Blanco Nuevo	0,88	269,14		P33	153,6	Blanco nuevo	0,88	548,35
	P30	21,75	Aluminio mate	0,75	91,11		P34	21,5	Blanco viejo	0,76	88,87
Superficies inferiores											
S18	P35	13,34	Vidrio	1	41,91	S19	P37	85,21	Vidrio	1	267,70
	P36	6,48	Vidrio	1	20,36		P38	16,24	Vidrio	1	51,02
S20	P41	17,14	Vidrio	1	53,85	S22	P39	7,01	Vidrio	1	22,02
	P42	23,76	Vidrio	1	74,64		P40	24,18	Vidrio	1	75,96
	P43	14,36	Vidrio	1	45,11		P46	12,68	Vidrio	1	39,84
S21	P44	77,12	Vidrio	1	242,28	P47	11,4	Vidrio	1	35,81	
	P45	10,51	Vidrio	1	33,02						

Vista derecha

Como punto de referencia para las mediciones, se investigaron los puntos designados desde una perspectiva lateral derecha del establecimiento con el propósito de recolectar información. La medición incluyó un total de 20 superficies, con mediciones tomadas en 48 puntos distribuidos de manera progresiva en distintas zonas. Los resultados se encuentran en la tabla 3.8.

Tabla 3.8: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista derecha Papi Pollo [1]

Superficies Superiores					
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia
S1	P1	24,18	S8	P17	19,51
	P2	30,92		P18	11,2
	P3	50,34		P19	13,34
S2	P4	7,97	S9	P20	30,92
	P5	15,18		P21	27,88
S3	P6	4,86		P22	20,8
	P7	26,75	S10	P23	16,95
	P8	26,31		P24	18,21
S4	P9	33,39		P25	27,1
S5	P10	34,85	S11	P26	108,5
S6	P11	244		P27	100,2
S7	P15	69,01	S14	P12	117,5
	P16	56,21			
Superficies centrales					
S12	P28	101,2	S13	P31	30,42
	P29	7,1		P32	128,5
	P30	97,98		P33	109,1
S14	P13	127,9			
Superficies inferiores					
S14	P14	84,4	S17	P38	9,23
S15	P34	25,31		P39	12,34
	P35	11,82		P40	32,84
S16	P36	6,87		P41	8,4
	P37	7,1	S19	P45	73,55
S18	P42	22,34		P46	14,86
	P43	39,26	S20	P47	15,44
	P44	24,82		P48	13,33

Una vez recabada la información, se realiza el cálculo de la luminancia promedio y máxima en las áreas superior, media e inferior. Dichos resultados quedan consignados en la tabla 3.9.

Tabla 3.9: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista derecha Papi Pollo [1]

estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	45,44	244
Medio	86,03	128,5
Inferior	25,12	84,4

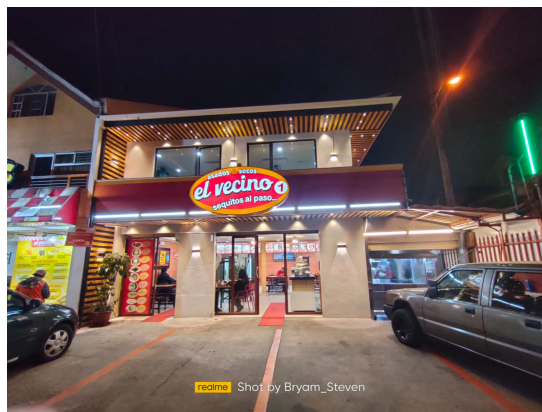
Se utilizaron las mediciones capturadas en los puntos de medición para realizar el cálculo de la iluminancia, como se especifica en la tabla 3.10. Este proceso consideró los coeficientes de reflectancia asociados a cada área.

Tabla 3.10: Calculo de iluminancia vista derecha Papi Pollo [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)
S1	P1	24,18	Blanco nuevo	0,88	86,32	S8	P17	19,51	Vidrio	1	61,29
	P2	30,92	Blanco nuevo	0,88	110,38		P18	11,2	Vidrio	1	35,19
	P3	50,34	Blanco nuevo	0,88	179,71		P19	13,34	Vidrio	1	41,91
S2	P4	7,97	Aluminio mate	0,75	33,38	S9	P20	30,92	Vidrio	1	97,14
	P5	15,18	Aluminio mate	0,75	63,59		P21	27,88	Vidrio	1	87,59
S3	P6	4,86	Blanco nuevo	0,88	17,35	S10	P22	20,8	Vidrio	1	65,35
	P7	26,75	Blanco nuevo	0,88	95,50		P23	16,95	Vidrio	1	53,25
	P8	26,31	Blanco nuevo	0,88	93,93		P24	18,21	Vidrio	1	57,21
S4	P9	33,39	Madera clara	0,41	255,85	S11	P25	27,1	Vidrio	1	85,14
S5	P10	34,85	Madera clara	0,41	267,04		P26	108,5	Blanco nuevo	0,88	387,34
S6	P11	244	Blanco nuevo	0,88	871,08	P27	100,2	Blanco nuevo	0,88	357,71	
S7	P15	69,01	Vidrio	1	216,80	S14	P12	117,5	Blanco nuevo	0,88	419,47
	P16	56,21	Vidrio	1	176,59						
Superficies centrales											
S12	P28	101,2	Blanco nuevo	0,88	361,28	S13	P31	30,42	Blanco viejo	0,76	125,75
	P29	7,1	Aluminio mate	0,75	29,74		P32	128,5	Blanco nuevo	0,88	458,74
	P30	97,98	Blanco nuevo	0,88	349,79		P33	78	Blanco viejo	0,76	322,43
S14	P13	127,9	Blanco nuevo	0,88	456,60						
Superficies inferiores											
S14	P14	84,4	Blanco nuevo	0,88	301,31	S17	P38	9,23	Vidrio	1	29,00
S15	P34	25,31	Vidrio	1	79,51		P39	12,34	Vidrio	1	38,77
	P35	11,82	Vidrio	1	37,13		P40	32,84	Vidrio	1	103,17
S16	P36	6,87	Vidrio	1	21,58	S19	P41	8,4	Vidrio	1	26,39
	P37	7,1	Vidrio	1	22,31		P45	73,55	Vidrio	1	231,06
S18	P42	22,34	Vidrio	1	70,18	S20	P46	14,86	Vidrio	1	46,68
	P43	39,26	Vidrio	1	123,34		P47	15,44	Vidrio	1	48,51
	P44	24,82	Vidrio	1	77,97		P48	13,33	Vidrio	1	41,88

3.3.2. Asados & Secos El Vecino 1.

El restaurante Asados & Secos El Vecino 1 está ubicado en la Avenida Ricardo Durán 3-14, frente al Colegio Borja, como se observa en la Figura 3.13. Ofrece a su distinguida clientela una amplia gama de platos, siendo especialmente destacados sus deliciosos asados.

**Figura 3.12:** Asados & Secos El Vecino 1

[1]

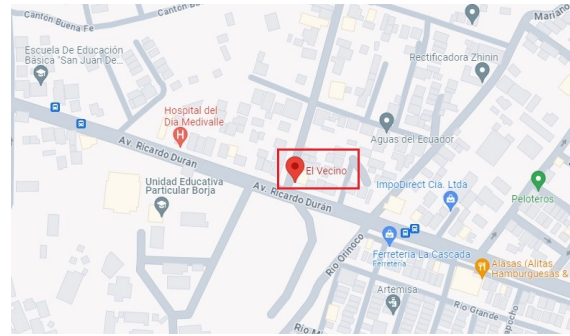


Figura 3.13: Ubicación Asados & Secos El Vecino 1.

El local cuenta con un área interna, pero se destaca especialmente por la mezcla de luces y un resplandor de iluminación notorio que mejora la apariencia de su fachada externa. La tabla siguiente proporciona información detallada sobre los tipos de luminarias y sus especificaciones técnicas presentes en el establecimiento.

Tabla 3.11: Características técnicas de luminarias en Asados y Secos El Vecino 1 [1]

Item	Tipo de luminaria	Nivel de voltaje	Potencia	Lúmenes	Temperatura de luz
1	Tubo Led T8 de vidrio	AC85-265V	18 W	100 lm	6200 K
2	Tubo Led T8 de vidrio	AC85-265V	18 W	100 lm	7000 K (Verde)
3	Ojo de buey dirgible	AC110-220V	3 W	100 lm	3200 K
4	Aplique de pared Kawell 6W	110V	6 W	720 lm	3000 K

3.3.2.1. Elección de Superficies y Puntos de medición

Para seleccionar las superficies, se decidió dividir la fachada del establecimiento en tres secciones visuales: Frontal, Izquierda y Derecha. Considerando aspectos como la estructura, la fachada, el material de construcción y otros elementos que conforman la misma. Cabe recalcar que se seleccionó los mismos puntos de medición a una distancia de **8 metros**, en las diferentes vistas.

Sección visual de la parte frontal

Desde la sección frontal, se seleccionaron 27 superficies, como se observa en la Figura 3.14, distribuyendo un total de 54 puntos de medición en las áreas mencionadas anteriormente, indicadas en la Figura 3.15.



Figura 3.14: Superficies vista frontal seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]



Figura 3.15: Puntos de medición, superficies seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]

Sección visual de la parte izquierda

Desde la sección izquierda, se seleccionaron 29 superficies, como se observa en la Figura 3.16, distribuyendo un total de 49 puntos de medición en las áreas mencionadas anteriormente, indicadas en la Figura 3.17.



Figura 3.16: Superficies vista izquierda seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]



Figura 3.17: Puntos de medición, superficies seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]

Sección visual de la parte derecha

Desde la parte derecha, se escogieron 30 superficies, como se observa en la Figura 3.18, distribuyendo un total de 49 puntos de medición en las áreas previamente mencionadas, indicadas en la Figura 3.19.



Figura 3.18: Superficies vista derecha seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]



Figura 3.19: Puntos de medición, superficies seleccionadas en Asados Secos El Vecino 1 [1]

3.3.2.2. Medición de los niveles de luminosidad

Vista frontal

Desde la vista frontal, se eligieron 27 superficies, distribuyendo un total de 54 puntos de medición en las áreas previamente mencionadas. Los resultados de la medición con el luminancímetro se detallan en la tabla 3.12.

Tabla 3.12: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista frontal Vecino [1].

Superficies Superiores					
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia
S1	P1	27,57	S6	P13	79,47
	P2	17,78		S7	P14
	P3	36,1	P15		55,53
	P4	21,58	S8		P16
	P5	15,53		P17	43,02
S2	P6	119,8		P18	10,54
S3	P7	18,02	S9	P19	194,16
S4	P8	14,58	S10	P20	9,12
	P9	10,05		S27	P53
	P10	76,38	P54		156,8
S5	P11	48,55			
	P12	49,29			
Superficies centrales					
S11	P21	1,28	S14	S26	111,12
	P22	1,47		S27	87,03
S12	P23	138,6			
S13	P24	1,45			
	P25	1,04			
Superficies inferiores					
S17	P28	116,8	S22	P41	184,7
	P29	5,59		P42	88,6
	P30	186,1		P43	33,55
	P31	5,09		P44	33,55
	P32	15,15		P45	22,08
S18	P33	10,67		P46	13,31
S19	P34	4,52	S23	P47	33,67
	P35	15,52		P48	48,61
	P36	12,34	S24	P49	11,12
	P37	8,24	S25	P50	105,9
P38	88,15	P51		51,32	
S20	P39	71,63	S26	P52	13,68
S21	P40	11,02			

Después de recopilar los datos, se procede a calcular la luminancia, examinando tanto el valor promedio como el máximo en las áreas superiores, medias e inferiores. Estos resultados detallados se registran minuciosamente en la tabla 3.13, proporcionando una visión completa y detallada de la distribución lumínica en las diferentes áreas analizadas.

Este análisis no solo arroja luz sobre los niveles lumínicos en cada región específica, sino que también facilita la identificación de posibles patrones o variaciones, permitiendo una interpretación más profunda y significativa de los resultados obtenidos en el estudio de iluminancia.

Tabla 3.13: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista frontal Vecino [1].

estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	58,47	194,16
Medio	48,86	138,6
Inferior	47,64	186,1

En la estimación de la iluminancia, se han tenido en cuenta los valores de reflectancia que se encuentran en la tabla ??, con el propósito de obtener y comparar los límites aceptables para los locales comerciales. Presentando los valores de iluminancia calculados para la sección de la vista frontal en la tabla 3.14.

Tabla 3.14: Calculo de iluminancia, vista frontal Vecino [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)
S1	P1	27,57	Pino	0,48	180,45	S6	P13	79,47	Blanco viejo	0,76	328,50
	P2	17,78	Pino	0,48	116,37		S7	P14	65,26	Blanco viejo	0,76
	P3	36,1	Pino	0,48	236,27	P15		55,53	Blanco viejo	0,76	229,54
	P4	21,58	Pino	0,48	141,24	P16		33,7	Vidrio	1	105,87
	S2	P5	15,53	Pino	0,48	101,64	S8	P17	43,02	Vidrio	1
P6		119,8	Pino	0,48	784,09	P18		10,54	Vidrio	1	33,11
S3	P7	18,02	Blanco viejo	0,76	74,49	S9	P19	194,16	Blanco viejo	0,76	802,59
S4	P8	14,58	Vidrio	1	45,80	S10	P20	9,12	Pino	0,48	59,69
	P9	10,05	Vidrio	1	31,57		S27	P53	183,4	Azul Verde	0,76
	P10	76,38	Vidrio	1	239,95	P54		156,8	Azul Verde	0,76	648,16
	S5	P11	48,55	Blanco viejo	0,76	200,69					
P12		49,29	Blanco viejo	0,76	203,75						
Superficies centrales											
S11	P21	1,28	Aluminio mate	0,75	5,36	S13	P24	1,45	Aluminio mate	0,75	6,07
	P22	1,47	Aluminio mate	0,75	6,16		P25	1,04	Aluminio mate	0,75	4,36
S12	P23	138,6	Aluminio mate	0,75	580,57	S14	P26	111,12	Blanco nuevo	0,88	396,70
							P27	87,03	Blanco nuevo	0,88	310,70
Superficies inferiores											
S17	P28	116,8	Blanco viejo	0,76	482,81	S22	P41	184,7	Vidrio	1	580,25
	P29	5,59	Blanco viejo	0,76	23,11		P42	88,6	Vidrio	1	278,35
	P30	186,1	Blanco viejo	0,76	769,28		P43	33,55	Vidrio	1	105,40
	P31	5,09	Blanco viejo	0,76	21,04		P44	33,55	Vidrio	1	105,40
	P32	15,15	Blanco viejo	0,76	62,63		P45	22,08	Vidrio	1	69,37
S18	P33	10,67	Pino	0,48	69,83		P46	13,31	Vidrio	1	41,81
S19	P34	4,52	Vidrio	1	14,20	S23	P47	33,67	Blanco viejo	0,76	139,18
	P35	15,52	Vidrio	1	48,76		P48	48,61	Blanco viejo	0,76	200,94
	P36	12,34	Vidrio	1	38,77	S24	P49	11,12	Blanco viejo	0,76	45,97
	P37	8,24	Vidrio	1	25,89		P50	105,9	Blanco nuevo	0,88	3,57
	S20	P38	88,15	Blanco viejo	0,76	364,38	S25	P51	51,32	Blanco viejo	0,76
P39		71,63	Blanco viejo	0,76	296,10	S26		P52	13,68	Vidrio	1
S21	P40	11,02	Blanco viejo	0,76	45,55						

Vista izquierda

En la perspectiva izquierda, se seleccionaron minuciosamente 29 superficies como puntos de medición, distribuyendo estratégicamente un conjunto de 49 puntos en las áreas ya especificadas. Los resultados derivados de las mediciones realizadas mediante el luminancímetro se encuentran minuciosamente desglosados en la tabla 3.15.

Este enfoque meticuloso en la elección de superficies y la distribución de puntos de medición proporciona una representación exhaustiva de la luminancia en la vista izquierda del entorno evaluado.

Tabla 3.15: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Vecino [1]

Superficies Superiores					
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia
S1	P1	39,95	S6	P13	34,1
	P2	21,02	S7	P17	45,85
	P3	18,92		P18	37,42
	P4	17,3	S8	P14	14,52
	P5	9,34		P15	17,13
S2	P6	33,82		P16	6,64
S3	P7	37,75	S9	P19	33,49
	P8	39,66	S10	P20	20,57
S4	P9	98,01	S11	P21	7,24
	P10	16,07			
	P11	147,5			
S5	P12	23,57			
Superficies centrales					
S12	P22	2,01	S15	P25	1,95
	P23	1,78		P26	1,15
S13	P27	104,9	S18	P29	53,83
	P28	106,42	S29	P49	99,77
S14	P24	161,6			
Superficies inferiores					
S19	P35	5,95	S24	P30	169,8
S20	P36	211		P31	9,07
	P37	3,77		P32	148,8
S21	P38	114,9		P33	121,4
S22	P39	97,59		P34	11,78
	P40	14,42	S25	P44	49,23
S23	P41	202,3	S26	P45	12,3
	P42	5,05	S27	P46	131,11
	P43	11,83		P47	20,77
S28	P48	16,29			

Basándonos en los valores previamente registrados en la tabla 3.15, se obtuvo datos en el cálculo de la luminancia media y máxima, tanto en la parte superior, media e inferior.

Tabla 3.16: Cálculo de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Vecino [1].

Estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	34,28	147,5
Medio	59,27	161,6
Inferior	71,44	211

La estimación de la iluminancia, se han tenido en cuenta los valores de reflectancia, con el propósito de obtener y comparar los límites aceptables para los locales comerciales.

Tabla 3.17: Calculo de iluminancia, vista izquierda Vecino [1].

Superficies Superiores												
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	
S1	P1	39,95	Pino	0,48	261,47	S6	P13	34,1	Blanco viejo	0,76	140,96	
	P2	21,02	Pino	0,48	137,58		S7	P17	45,85	Blanco viejo	0,76	189,53
	P3	18,92	Pino	0,48	123,83			P18	37,42	Blanco viejo	0,76	154,68
	P4	17,3	Pino	0,48	113,23	S8	P14	14,52	Vidrio	1	45,62	
	P5	9,34	Pino	0,48	61,13		P15	17,13	Vidrio	1	53,82	
S2	P6	33,82	Blanco viejo	0,76	139,80		P16	6,64	Vidrio	1	20,86	
S3	P7	37,75	Blanco viejo	0,76	156,05	S9	P19	33,49	Blanco viejo	0,76	138,44	
	P8	39,66	Blanco viejo	0,76	163,94	S10	P20	20,57	Blanco viejo	0,76	85,03	
S4	P9	98,01	Vidrio	1	307,91	S11	P21	7,24	Pino	0,48	47,39	
	P10	16,07	Vidrio	1	50,49							
	P11	147,5	Vidrio	1	463,38							
S5	P12	23,57	Blanco viejo	0,76	97,43							
Superficies centrales												
S12	P22	2,01	Aluminio mate	0,75	8,42	S15	P25	1,95	Aluminio mate	0,75	8,17	
	P23	1,78	Aluminio mate	0,75	7,46		P26	1,15	Aluminio mate	0,75	4,82	
S13	P27	104,9	Blanco nuevo	0,88	374,49	S18	P29	53,83	Blanco nuevo	0,88	192,17	
	P28	106,42	Blanco nuevo	0,88	379,92	S29	P49	99,77	Azul verde	0,76	412,42	
S14	P24	161,6	Aluminio mate	0,75	676,91							
Superficies inferiores												
S19	P35	5,95	Vidrio	1	18,69	S24	P30	169,8	Blanco viejo	0,76	701,9	
S20	P36	211	Vidrio	1	662,88		P31	9,07	Blanco viejo	0,76	37,49	
	P37	3,77	Vidrio	1	11,84		P32	148,8	Blanco viejo	0,76	615,09	
S21	P38	114,9	Blanco viejo	0,76	474,96		P33	121,4	Blanco viejo	0,76	501,83	
S22	P39	97,59	Vidrio	1	306,59		P34	11,78	Blanco viejo	0,76	48,69	
	P40	14,42	Vidrio	1	45,30	S25	P44	49,23	Blanco viejo	0,76	203,50	
S23	P41	202,3	Vidrio	1	635,54	S26	P45	12,3	Blanco viejo	0,76	50,84	
	P42	5,05	Vidrio	1	15,87	S27	P46	131,11	Blanco nuevo	0,88	468,06	
	P43	11,83	Vidrio	1	37,17		P47	20,77	Blanco viejo	0,76	85,86	
S28	P48	16,29	Vidrio	1	51,18							

Vista Derecha

Desde la vista derecha, se eligieron 30 superficies, distribuyendo un total de 49 puntos de medición en las áreas previamente mencionadas. Los resultados de la medición con el luminancímetro se detallan en la tabla 3.18

Tabla 3.18: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista derecha Vecino [1]

Superficies Superiores					
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia
S1	P1	13,23	S7	P13	159
	P2	4,12	S8	P14	47,99
	P3	16,73	S9	P15	12,39
	P4	2,43		P16	122,2
		P5	21,26	S10	P17
S2	P6	35,17	S11	P18	22,65
S3	P7	16,72	S12	P20	13,55
S4	P8	27,07		P21	20,01
		P9	27,77	S13	P19
S5	P10	9,88	S30	P48	308,7
	P11	12,38		P49	233,6
S6	P12	33,67			
Superficies centrales					
S14	P22	4,9	S17	P27	1,15
	P23	1,78	S18	P28	202,9
S15	P24	155,7	S19	P29	237,2
S16	P25	1,7		P30	255,7
		P26	1,52		
Superficies inferiores					
S20	P31	42,8	S26	P36	11,77
S22	P32	4,58		P37	95,26
	P33	2,38		P38	30,45
	P40	13,22		P39	55,69
S23	P41	5	S27	P44	24,37
	P42	98,1	S28	P45	95,8
	P43	5,08	S29	P46	116,3
S24	P34	24		P47	222,4
S25	P35	116,3			

Basándonos en los valores previamente registrados en la tabla 3.18, se obtuvo datos en el cálculo de la luminancia media y máxima, tanto en la parte superior, media e inferior.

Tabla 3.19: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista derecha Vecino [1].

Estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	56,42	308,7
Medio	95,84	255,7
Inferior	56,68	222,4

La estimación de la iluminancia en la tabla 3.20, se han tenido en cuenta los valores de reflectancia, con el propósito de obtener y comparar los límites aceptables para los locales comerciales.

Tabla 3.20: Calculo de iluminancia, vista derecha Vecino [1]

Superficies Superiores												
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	
S1	P1	13,23	Pino	0,48	86,59	S7	P13	159	Blanco viejo	0,76	657,25	
	P2	4,12	Pino	0,48	26,97	S8	P14	47,99	Blanco viejo	0,76	198,38	
	P3	16,73	Pino	0,48	109,50	S9	P15	12,39	Vidrio	1	38,92	
	P4	2,43	Pino	0,48	15,90		P16	12,22	Vidrio	1	38,39	
		P5	21,26	Pino	0,48	139,15	S10	P17	22,42	Blanco viejo	0,76	92,68
S2	P6	35,17	Pino	0,48	230,19	S11	P18	65,22	Blanco viejo	0,76	269,60	
S3	P7	16,72	Blanco viejo	0,76	69,12	S12	P20	13,55	Pino	0,48	88,68	
	P8	27,07	Blanco viejo	0,76	111,90		P21	20,01	Pino	0,48	130,97	
S4	P9	27,77	Blanco viejo	0,76	114,79	S13	P19	14,83	Blanco viejo	0,76	61,30	
S5	P10	9,88	Vidrio	1	31,04	S30	P48	108,36	Azul verde	0,76	447,92	
	P11	12,38	Vidrio	1	38,89		P49	159,48	Azul verde	0,76	659,24	
S6	P12	33,67	Blanco viejo	0,76	139,18							
Superficies centrales												
S14	P22	4,9	Aluminio mate	0,75	20,53	S17	P27	1,15	Aluminio mate	0,75	4,82	
		P23	1,78	Aluminio mate	0,75	7,46	S18	P28	202,9	Blanco nuevo	0,88	724,35
S15	P24	105,7	Aluminio mate	0,75	442,76	S19	P29	237,2	Blanco nuevo	0,88	846,80	
S16		P25	1,7	Aluminio mate	0,75		7,12	P30	255,7	Blanco nuevo	0,88	912,85
		P26	1,52	Aluminio mate	0,75	6,37						
Superficies inferiores												
S20	P31	42,8	Pino	0,48	280,13	S26	P36	11,77	Vidrio	1	36,98	
S22	P32	4,58	Vidrio	1	14,39		P37	95,26	Vidrio	1	299,27	
		P33	2,38	Vidrio	1		7,48	P38	30,45	Vidrio	1	95,66
S23		P40	13,22	Blanco viejo	0,76	54,65		P39	55,69	Vidrio	1	174,96
		P41	5	Blanco viejo	0,76	20,67	S27	P44	24,37	Blanco viejo	0,76	100,74
		P42	98,1	Blanco viejo	0,76	405,51	S28	P45	95,8	Blanco viejo	0,76	396,01
		P43	5,08	Blanco viejo	0,76	21,00	S29	P46	116,3	Blanco nuevo	0,88	415,19
S24	P34	24	Blanco viejo	0,76	99,21	P47		222,4	Blanco nuevo	0,88	793,97	
S25	P35	116,3	Blanco viejo	0,76	480,75							

3.4. Miradores

3.4.1. Mirador turístico de la parroquia Turi.

El Mirador de Turi 3.20, conocido como Balcón de Cuenca, es un destacado punto panorámico ubicado en la ciudad de Cuenca, Ecuador. Después de su más reciente renovación, fue oficialmente inaugurada el 30 de septiembre de 2022. Este mirador se encuentra situado en la Av. mirador de Turi como se observa en la Figura 3.21.



Figura 3.20: Mirador Turi

[1]

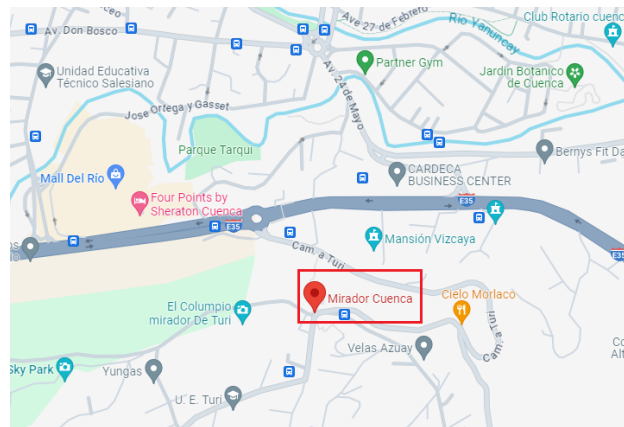


Figura 3.21: Ubicación Mirador Turi

Desde este mirador, se ofrece a los visitantes una vista impresionante y completa de la ciudad y sus alrededores. Se han realizado mejoras en la infraestructura y servicios del mirador con el objetivo de ofrecer una experiencia mejorada a los visitantes.

En la tabla 3.21, se especifican las luminarias que tienen mayor importancia o influencia en el mirador.

Tabla 3.21: Tabla luminarias Mirador Turi [1].

Item	Tipo de luminaria	Nivel de voltaje	Potencia	Lúmenes	Temperatura de luz
1	Panel led empotrable filo blanco redondo	AC 110-220V IP40	24 W	1650	3000 K
2	Tira Led RGB	DC 12V	48	850	RGB
3	Reflector Led	AC 100-277V IP67	400 W	150 lm	4500 K
4	Focos led tipo vintage	AC 110-130V	3 W	150 lm	1800 K
5	Luminaria Led Alumbrado Publico	AC120 - 277V IP66	75 W	3400 lm	4500 K
6	Luminaria Led Alumbrado Publico	AC 120 - 277V IP66	139 W	3400 lm	4500 K
7	Luminaria Led Para piso	AC 230V IP67	9 W	100 lm	4500 K
8	Foco led	AC 100-240V	9 W	800 lm	6500 K
9	Foco led	AC 120V	9 W	800 lm	3000 K
10	Tira Led RGB	DC 12V	48 W	850 lm	RGB
11	Focos led tipo vintage	AC 110-130V	7 W	600 lm	2100 K

3.4.1.1. Elección de superficies y puntos de medición

En la selección de puntos de medición y superficies en esta extensa área, se optó por abordar varios puntos a lo largo del mirador, dividiendo el mirador en secciones, en el que se fragmentó en áreas distintas: izquierda, central y derecha, indicadas en la figura 3.22. Esta decisión se tomó con el objetivo de garantizar una cobertura integral de todo el sector, permitiendo la medición eficaz de los niveles lumínicos. Esta información se recopilará posteriormente para su análisis y cálculo detallado.

**Figura 3.22:** Puntos de medición en el mirador de Turi [1]

Vista central



Figura 3.23: Vista central, Puntos de medición en el mirador de Turi [1]

En la perspectiva central, se describe la existencia de la Iglesia Católica Nuestra Señora de La Merced y la sección de la terraza del mirador. Se establecieron 9 puntos de medición distribuidos en la parte superior, media e inferior de esta vista, tal como se detalla en la tabla 3.22.

Tabla 3.22: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista central Mirador Turi [1]

Puntos superiores	
Puntos	Magnitud de luminancia
P8	5,5
P9	31,45
P10	39,83
Puntos medios	
Puntos	Magnitud de luminancia
P11	38,27
P12	45,87
P13	41,31
Puntos inferiores	
Puntos	Magnitud de luminancia
P14	284,37
P15	144,72
P16	44,22

Con base en los valores previamente consignados en la tabla, se han obtenido datos en el cálculo de la luminancia media y máxima en las secciones superior, media e inferior, detallados en la tabla 3.23.

Tabla 3.23: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista frontal mirador Turi [1]

Estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	25,59	39,83
Media	41,82	45,87
Inferior	157,77	284,37

En la tabla 3.24, la estimación de la iluminancia ha considerado los valores de reflectancia con el objetivo de determinar y comparar los límites aceptables para el mirador.

Tabla 3.24: Calculo de iluminancia, vista frontal Mirador Turi [1]

Superficies Superiores				
Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)
P8	5,5	Blanco Nuevo	0,88	19,63
P9	31,45	Blanco Nuevo	0,88	112,28
P10	39,83	Blanco Nuevo	0,88	142,19
Superficies Medias				
P11	38,27	Blanco Nuevo	0,88	136,62
P12	45,87	Blanco Nuevo	0,88	163,76
P13	41,31	Blanco Nuevo	0,88	147,48
Superficies Inferiores				
P14	284,37	Blanco Nuevo	0,88	1015,20
P15	144,72	Blanco Nuevo	0,88	516,65
P16	44,22	Madera Clara	0,41	338,83

Vista izquierda

**Figura 3.24:** Vista izquierda, Puntos de medición en el mirador de Turi [1]

En la vista izquierda del Mirador de Turi, se resaltan las ubicaciones de los restaurantes ROSSINI BY EL EMBRUJO DE JAÉN y Romeo & Julieta, que ejercen la mayor influencia en las tomas de mediciones. Se han dispuesto 7 puntos de medición

en distintas zonas, abarcando la parte superior, media e inferior de esta perspectiva, según se detalla en la tabla 3.25.

Tabla 3.25: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Mirador Turi [1]

PUNTOS SUPERIOR	
Puntos	Magnitud de luminancia
P1	8,2
P2	19,39
P3	22,04
PUNTOS MEDIOS	
Puntos	Magnitud de luminancia
P4	198,8
PUNTOS INFERIOR	
Puntos	Magnitud de luminancia
P5	13,19
P6	48,7
P7	62,63

A partir de los valores previamente registrados en la tabla de mediciones, se han generado datos en la evaluación de la luminancia media y máxima en las áreas superior, media e inferior, los cuales se encuentran detallados en la misma tabla.3.26.

Tabla 3.26: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista izquierda mirador Turi [1]

Estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	16,54	22,04
Medio	198,80	198,80
Inferior	41,51	62,63

En la tabla 3.27, la evaluación de la iluminancia se ha realizado considerando los valores de reflectancia, con el fin de definir y contrastar los límites aceptables correspondientes al mirador.

Tabla 3.27: Calculo de iluminancia, vista izquierda Mirador Turi [1]

Superficies Superiores					
Punto	Magnitud de luminancia	de	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)
P1	8,2		Vidrio	1	25,76
P2	19,39		Vidrio	1	60,92
P3	22,04		Vidrio	1	69,24
Superficies Medias					
P4	198,8		Aluminio mate	0,75	832,73
Superficies Inferiores					
P5	13,19		Vidrio	1	41,44
P6	48,7		Vidrio	1	153,00
P7	62,63		Vidrio	1	196,76

Vista Derecha



Figura 3.25: Vista derecha, Puntos de medición en el mirador de Turi [1]

En la perspectiva derecha del Mirador de Turi, se destaca la estructura adyacente a la Iglesia Católica Nuestra Señora de La Merced, la cual alberga diversos establecimientos, entre ellos los restaurantes: El Farol Bistró Lounge, Balcón Morlaco y Hugos Grill Master, que tienen un impacto significativo en las mediciones. Se han establecido 8 puntos de medición en distintas áreas, cubriendo tanto la parte superior como la media e inferior de esta vista, como se especifica en detalle en la tabla 3.28.

Tabla 3.28: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista derecha Mirador Turi [1]

PUNTOS SUPERIOR	
Puntos	Magnitud de luminancia
P17	116,85
P18	63,64
PUNTOS MEDIOS	
Puntos	Magnitud de luminancia
P19	120,7
P20	104,09
PUNTOS INFERIOR	
Puntos	Magnitud de luminancia
P21	75,84
P22	106,04
P23	6,52
P24	17,67

Basándonos en los datos previamente consignados en la tabla de mediciones, se han obtenido resultados en la evaluación de la luminancia media y máxima en las secciones superior, media e inferior, los cuales están detallados en la tabla 3.29.

Tabla 3.29: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista derecha mirador Turi [1]

Estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	90,25	116,85
Medio	112,40	120,70
Inferior	51,52	106,04

En la tabla 3.30, la estimación de la iluminancia se llevó a cabo al tener en cuenta los valores de reflectancia, con el propósito de establecer y comparar los límites aceptables para el mirador.

Tabla 3.30: Calculo de iluminancia, vista izquierda Mirador Turi [1]

Superficies Superiores				
Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)
P17	116,85	Madera Clara	0,41	895,35
P18	63,64	Vidrio	1	199,93
Superficies Medias				
P19	120,7	Vidrio	1	379,19
P20	104,09	Vidrio	1	327,01
Superficies Inferiores				
P21	75,84	Vidrio	1	238,26
P22	106,04	Vidrio	1	333,13
P23	6,52	Ladrillo Claro	0,35	58,52
P24	17,67	Ladrillo Claro	0,35	158,61

3.5. Bares

3.5.1. Zoobriedad Café Bar

El Café Bar Zoobriedad se encuentra en la intersección de Puente del Centenario y Bajada del Padrón, según se muestra en la Figura 3.27. Proporciona una experiencia singular al combinar la cultura del café con la atmósfera relajada de un bar. Se destaca por su ambiente acogedor y ofrece una amplia variedad de cafés de alta calidad, bebidas alcohólicas y diversos platillos que incluyen hamburguesas, sándwich, entre otros.



Figura 3.26: Zoobriedad Café Bar
[1]

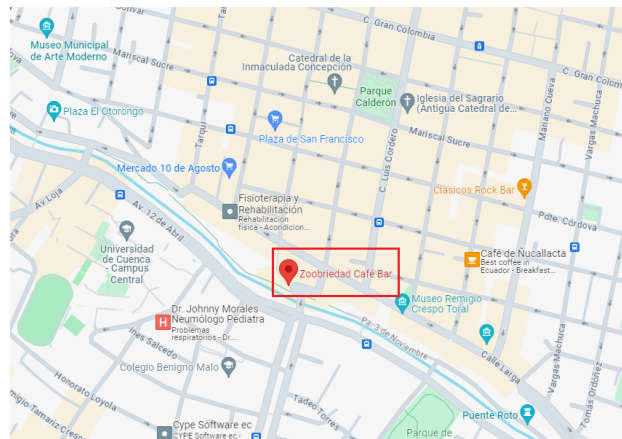


Figura 3.27: Ubicación Zoobriedad Café Bar

El establecimiento dispone de un espacio interior, pero se distingue por la combinación de luces y un brillo luminoso, así como por detalles y balcones que son notables mejorando la apariencia de su fachada exterior.

En cuanto a las luminarias, la tabla que sigue presenta información detallada sobre los diversos tipos y sus especificaciones técnicas que se encuentran en el lugar.

Tabla 3.31: Características técnicas de luminarias Zoobriedad Café Bar [1].

Item	Tipo de luminaria	Nivel de voltaje	Potencia	Lúmenes	Temperatura de luz
1	Panel led empotrable filo blanco redondo	AC 90-265V IP44	18 W	100 lm	3200 K
2	Panel led empotrable filo blanco cuadrado	AC 90-265V IP44	24 W	100 lm	3200 K
3	Panel led empotrable filo blanco cuadrado	AC 90-265V IP44	6 W	100 lm	3200 K
4	Aplicado de exterior bidireccional	AC 85-265V IP65	6 W	90 lm	3000 K
5	Spot empotrable	AC 100-240V IP20	7 W	100 lm	3200 K
6	Modulo 2835	AC 110V	2 W	100 lm	6200 K
7	Ojo de buey	AC 110 IP20	3 W	100 lm	3500 K
8	Foco de piso RGB	AC 85-265V IP65	6 W	100 lm	RGB
9	Par led 36 leds	AC 90-240V	3 W	90 lm	RGB
10	Reflector apple SMD	AC 110-220 V IP66	100 W	100 lm	3200 K
11	Reflector apple SMD	AC 110-220 V IP66	100 W	100 lm	6200 K
12	Reflector apple SMD	AC 110-220 V IP66	50 W	100 lm	3200 K
13	Lampara candelabro colgante	-	-	-	3200 K

3.5.1.1. Elección de Superficies y Puntos de medición

Para la selección de las áreas particulares, se decidió dividir la fachada del establecimiento en tres secciones visuales: frontal, izquierda y derecha. Esta decisión se fundamentó en la evaluación de aspectos como la estructura, la fachada, el material de construcción y otros elementos que la componen. Es importante destacar que se eligieron los mismos puntos de medición a una distancia constante de **8 metros** en diversas perspectivas, con el fin de tener en cuenta los valores en los diferentes ángulos utilizados.

Sección visual de la parte Frontal

Desde la fachada frontal, se seleccionaron 18 superficies, como se observa en la Figura 3.28, distribuyendo un total de 48 puntos de medición en las áreas mencionadas en la Figura 3.29.



Figura 3.28: Superficies vista frontal seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]



Figura 3.29: Puntos de medición en las superficies seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]

Sección visual de la parte Derecha

Desde la fachada lateral derecha, se seleccionaron 14 superficies, como se observa en la Figura 3.30, distribuyendo un total de 43 puntos de medición en las áreas mencionadas en la Figura 3.31.

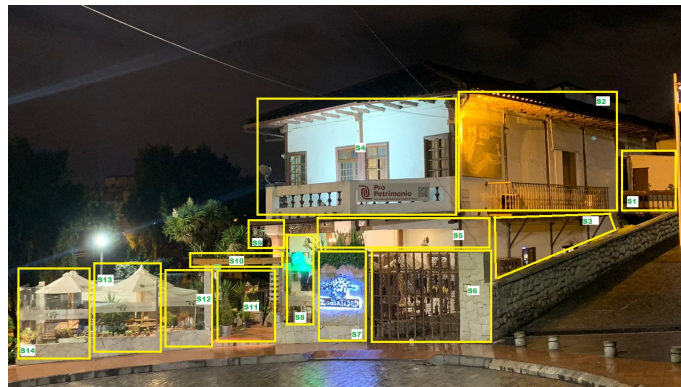


Figura 3.30: Superficies vista lateral derecha seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]



Figura 3.31: Puntos de medición en las superficies seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]

Sección visual de la parte Izquierda

Desde la fachada lateral izquierda, se seleccionaron 14 superficies, como se observa en la Figura 3.32, distribuyendo un total de 46 puntos de medición en las áreas mencionadas en la Figura 3.33.

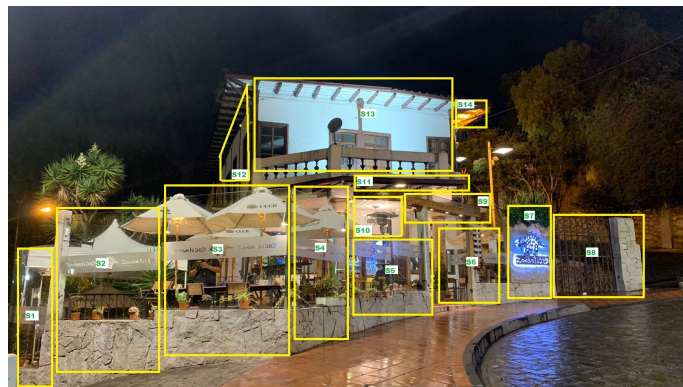


Figura 3.32: Superficies vista lateral izquierda seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]

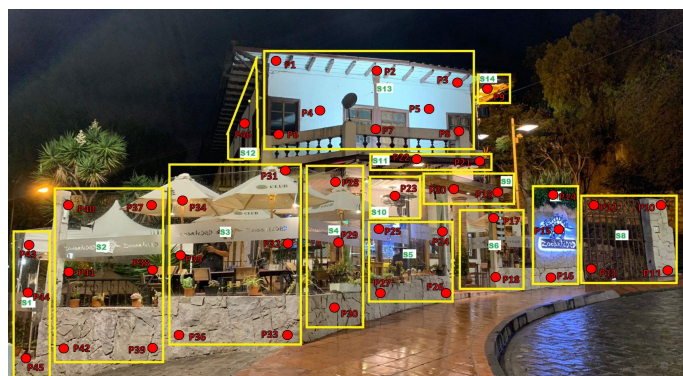


Figura 3.33: Puntos de medición en las superficies seleccionadas en Zoobriedad Café Bar [1]

3.5.1.2. Medición de los niveles de luminosidad

Vista frontal

Se optó por seleccionar cuidadosamente 18 superficies a lo largo de la fachada frontal, estableciendo así una red estratégica de 48 puntos de medición en las áreas previamente mencionadas. Los resultados detallados de estas mediciones se presentan con minuciosidad en la tabla 3.32, proporcionando una visión completa y precisa de las evaluaciones realizadas en cada una de las superficies seleccionadas.

Tabla 3.32: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista frontal Zoobriedad [1]

Superficies Superiores					
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia
S1	P1	19,23	S2	P9	20,67
	P2	46,59		P10	5,24
	P3	28,43		P11	3,72
	P4	54,47	S17	P12	6,52
	P5	73,42		P13	2,28
	P6	5,64			
	P7	10,54			
	P8	3,28			
Superficies centrales					
S3	P14	18,42	S8	P27	54,2
	P15	153,12	S10	P30	4,04
S4	P16	5,8		P31	7,38
	P17	6,85			
Superficies inferiores					
S5	P18	7,16	S12	P36	0,45
	P19	12,63		P37	1,07
S6	P20	1,72	S13	P38	2,03
	P21	0,34		P39	14,25
	P22	3,49		P40	1,43
	P23	0,56		P41	17,71
S7	P24	1,98	S14	P44	8,83
	P25	43,49		P45	4,09
	P26	10,74		P46	1,62
S9	P28	7,97	S15	P47	6,15
	P29	3,22		P48	6,52
S11	P32	0,88	S16	P42	6,52
	P33	40,86	S18	P43	15,4
	P34	2,26			
	P35	3,33			

Con base en los valores de medición realizados en dirección al bar, se llevó a cabo el cálculo de la luminancia media y máxima en las zonas superior, media e inferior de dicho establecimiento, se detalla en la tabla 3.33.

Tabla 3.33: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista frontal Zoobriedad [1]

Estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	21,54	73,42
Medio	35,69	153,12
Inferior	8,40	43,49

Con el fin de llevar a cabo un análisis detallado, se procede a estimar la iluminación detallada en la tabla 3.34, teniendo en cuenta los valores de reflectancia. El objetivo es obtener y comparar los límites aceptables para los locales comerciales.

Tabla 3.34: Calculo de iluminancia, vista frontal Zoobriedad [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)
S1	P1	19,23	Madera clara	0,41	147,35	S2	P9	20,67	Madera clara	0,41	158,38
	P2	46,59	Madera clara	0,41	356,99		P10	5,24	Blanco viejo	0,76	21,66
	P3	28,43	Blanco viejo	0,76	117,52		P11	3,72	Madera clara	0,41	28,50
	P4	54,47	Blanco viejo	0,76	225,16		S17	P12	6,52	Blanco viejo	0,76
	P5	73,42	Blanco viejo	0,76	303,49	P13		2,28	Madera clara	0,41	17,47
	P6	5,64	Blanco viejo	0,76	23,31						
	P7	10,54	Blanco viejo	0,76	43,57						
	P8	3,28	Blanco viejo	0,76	13,56						
Superficies centrales											
S3	P14	18,42	Blanco viejo	0,76	76,14	S8	P27	54,2	Blanco nuevo	0,88	193,49
	P15	153,12	Blanco viejo	0,76	632,95	S10	P30	4,04	Madera clara	0,41	30,96
S4	P16	5,8	Blanco viejo	0,76	23,98		P31	7,38	Madera clara	0,41	56,55
	P17	6,85	vegetación	0,25	86,08						
Superficies inferiores											
S5	P18	7,16	Cantera clara	0,18	124,97	S12	P36	0,45	Vidrio	1	1,41
	P19	8,12	Cantera clara	0,18	141,72		P37	1,07	Vidrio	1	3,36
S6	P20	1,72	Blanco viejo	0,76	7,11	S13	P38	2,03	Vidrio	1	6,38
	P21	0,34	Negro	0,03	35,60		P39	14,25	Vidrio	1	44,77
	P22	3,49	Cemento	0,27	40,61		P40	1,43	Vidrio	1	4,49
	P23	0,56	Ladrillo claro	0,35	5,03		P41	17,71	Vidrio	1	55,64
S7	P24	1,98	vegetación	0,25	24,88	S14	P44	8,83	Vidrio	1	27,74
	P25	43,49	Blanco nuevo	0,88	155,26		P45	4,09	Vidrio	1	12,85
	P26	10,74	Cantera clara	0,18	187,45		P46	1,62	Vidrio	1	5,09
S9	P28	7,97	Vidrio	1	25,04	S15	P47	6,15	Vidrio	1	19,32
	P29	3,22	Vidrio	1	10,12		P48	6,52	Cantera clara	0,18	113,80
S11	P32	0,88	Negro	0,03	92,15	S16	P42	6,52	Cantera clara	0,18	113,80
	P33	40,86	Azul verde	0,76	168,90	S18	P43	15,4	Blanco nuevo	0,88	54,98
	P34	2,26	Aluminio mate	0,75	9,47						
	P35	3,33	Ladrillo claro	0,35	29,89						

Vista derecha

Se optó por elegir con precisión 14 superficies a lo largo de la parte frontal, estableciendo así un total de 48 puntos de medición en las áreas mencionadas anteriormente. Los resultados detallados de estas mediciones se presentan en la tabla 3.35, ofreciendo una descripción completa y precisa de las evaluaciones llevadas a cabo en cada una de las superficies seleccionadas.

Tabla 3.35: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista derecha Zoobriedad [1]

Superficies Superiores					
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia
S1	P15	7,8	S4	P1	20,43
	P16	3,79		P2	57,61
S2	P9	28,65		P3	27,56
	P10	3,07		P4	53,85
	P11	0,89		P5	63,16
	P12	6,36		P6	5,46
	P13	4,93		P7	6,44
	P14	4,86		P8	6,03
Superficies centrales					
S3	P17	1,97	S8	P29	1,61
	P18	33,69	S9	P31	14,31
S5	P23	2,28	S10	P32	21,56
	P24	51		P33	22,93
	P25	12,21			
Superficies inferiores					
S6	P19	5,92	S12	P36	6,87
	P20	6,5		P37	4,52
	P21	4,93	S13	P38	15,31
	P22	2,26		P39	5,78
S7	P26	1,95	S14	P40	5,86
	P27	41,1		P41	18,78
	P28	8,9		P42	3,54
S8	P30	2,68		P43	5,35
S11	P34	1,9			
	P35	3,7			

Se llevó a cabo el cálculo de la luminancia media y máxima en las zonas superior, media e inferior de dicho establecimiento, detallada en la tabla 3.36.

Tabla 3.36: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista derecha Zoobriedad [1]

Estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	18,81	63,16
Medio	17,95	51
Inferior	8,10	41,1

Con el fin de llevar a cabo un análisis detallado, se procede a estimar la iluminación, indicado en la tabla 3.37, teniendo en cuenta los valores de reflectancia.

Tabla 3.37: Calculo de iluminancia, vista derecha Zoobriedad [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)
S1	P15	7,8	Blanco viejo	0,76	32,24	S4	P1	20,43	Madera clara	0,41	156,54
	P16	3,79	Madera clara	0,41	29,04		P2	57,61	Madera clara	0,41	441,43
S2	P9	28,65	Blanco viejo	0,76	118,43		P3	27,56	Blanco viejo	0,76	113,92
	P10	3,07	Madera clara	0,41	23,52		P4	53,85	Blanco viejo	0,76	222,60
	P11	0,89	Madera clara	0,41	6,82		P5	63,16	Blanco viejo	0,76	261,08
	P12	6,36	Blanco viejo	0,76	26,29		P6	5,46	Blanco viejo	0,76	22,57
	P13	4,93	Madera clara	0,41	37,78		P7	6,44	Blanco viejo	0,76	26,62
	P14	4,86	Madera clara	0,41	37,24		P8	6,03	Blanco viejo	0,76	24,93
Superficies centrales											
S3	P17	1,97	Blanco viejo	0,76	8,14	S8	P29	1,61	Blanco nuevo	0,88	5,75
	P18	33,69	Blanco viejo	1,76	60,14	S9	P31	14,31	Blanco viejo	0,76	59,15
S5	P23	2,28	Blanco viejo	0,76	9,42	S10	P32	21,56	Madera clara	0,41	165,20
	P24	51	Blanco viejo	0,76	210,82		P33	22,93	Madera clara	0,41	175,70
	P25	12,21	vegetación	0,25	153,44						
Superficies inferiores											
S6	P19	5,92	Cantera clara	0,18	103,32	S12	P36	6,87	Vidrio	1	21,58
	P20	6,5	Cantera clara	0,18	113,45		P37	4,52	Cantera clara	0,18	78,89
	P21	4,93	Aluminio mate	0,75	20,65	S13	P38	15,31	Blanco nuevo	1	48,10
	P22	2,26	Aluminio mate	0,75	9,47		P39	5,78	Vidrio	1	18,16
S7	P26	1,95	Vegetación	0,25	24,50	P40	5,86	Cantera clara	0,18	102,28	
	P27	41,1	Blanco nuevo	0,88	146,73	P41	18,78	vegetación	0,25	236,00	
	P28	8,9	Cantera clara	0,18	155,33	S14	P42	3,54	Vidrio	1	11,12
S8	P30	2,68	Vidrio	1	8,42		P43	5,35	Cantera clara	0,18	93,38
S11	P34	1,9	Vegetación	0,25	23,88						
	P35	3,7	Ladrillo claro	0,35	33,21						

Vista izquierda

Se han seleccionado meticulosamente 14 superficies situadas en la sección izquierda, donde se dispusieron un total de 46 puntos de medición en las áreas previamente mencionadas. Los detalles exhaustivos de las mediciones se encuentran detallados en la tabla 3.38, proporcionando información completa sobre las evaluaciones realizadas en cada una de las superficies seleccionadas.

Tabla 3.38: Mediciones de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Zoobriedad [1]

Superficies Superiores					
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia
S13	P1	26,38	S13	P6	6,93
	P2	72,49		P7	8,1
	P3	36,73		P8	7,25
	P4	64,96	S12	P46	2,14
	P5	71,34	S14	P9	174,7
Superficies centrales					
S3	P31	32,64	S10	P23	54,98
S4	P28	18,01	S11	P21	5,59
S9	P19	6,71		P22	2,31
	P20	6,82			
Superficies inferiores					
S1	P43	8,9	S3	P32	32,64
	P44	7,17		P33	9,93
	P45	1,78		P34	10,27
S2	P37	10,84	S6	P35	16,05
	P38	7,64		P36	8,18
	P39	9,84	S7	P17	5,91
	P40	2,72		P18	4,85
	P41	10,73		P14	1,54
S4	P42	8,05	S8	P15	62,36
	P29	6,57		P16	9,08
S5	P30	5,97	S8	P10	2,16
	P24	73,98		P11	1,01
	P25	8,43		P12	2,04
	P26	13,02		P13	1,75
	P27	13,54			

Basándonos en las mediciones tomadas hacia la bar, se efectuó el cálculo de la luminancia media y máxima en las secciones superior, media e inferior de dicho establecimiento, indicadas en la tabla 3.39.

Tabla 3.39: Calculo de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Zoobriedad [1]

Estimación de luminancia media y máxima		
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	47,10	174,7
Medio	18,15	54,98
Inferior	12,31	73,98

Con el objetivo de llevar a cabo un análisis detallado, se procede a calcular la iluminancia, presentados en la tabla 3.40, tomando en consideración los valores de reflectancia pertinentes.

Tabla 3.40: Cálculo de iluminancia, vista izquierda Zoobriedad [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)
S13	P1	26,38	Blanco viejo	0,76	109,05	S13	P6	6,93	Blanco viejo	0,76	28,65
	P2	34,15	Madera clara	0,41	261,67		P7	8,1	Blanco viejo	0,76	33,48
	P3	36,73	Madera clara	0,41	281,44		P8	7,25	Blanco viejo	0,76	29,97
	P4	64,96	Blanco viejo	0,76	268,52	S12	P46	2,14	Blanco viejo	0,76	8,85
	P5	71,34	Blanco viejo	0,76	294,90	S14	P9	118	Blanco viejo	0,76	487,77
Superficies centrales											
S3	P31	32,64	Vidrio	1	102,54	S10	P23	54,98	Vidrio	1	172,72
S4	P28	18,01	Vidrio	1	56,58	S11	P21	5,59	Madera oscura	0,2	87,81
S9	P19	6,71	Vidrio	1	21,08		P22	2,31	Madera oscura	0,2	36,29
	P20	6,82	Madera clara	0,41	52,26						
Superficies inferiores											
S1	P43	8,9	Vidrio	1	27,96	S3	P32	32,64	Vidrio	1	102,54
	P44	7,17	Vidrio	1	22,53		P33	9,93	Cantera clara	0,18	173,31
	P45	1,78	Vidrio	1	5,59		P34	10,27	Vidrio	1	32,26
S2	P37	10,84	Vidrio	1	34,05	S6	P35	16,05	Vidrio	1	50,42
	P38	7,64	Vidrio	1	24,00		P36	8,18	Cantera clara	0,18	142,77
	P39	9,84	Cantera clara	0,18	171,74	S7	P17	5,91	Cantera clara	0,18	103,15
	P40	2,72	Vidrio	1	8,55		P18	4,85	Cantera clara	0,18	84,65
	P41	10,73	Vidrio	1	33,71		P14	1,54	vegetación	0,25	19,35
S4	P42	8,05	Cantera clara	0,18	140,50	S8	P15	62,36	Blanco nuevo	0,88	222,62
	P29	6,57	Vidrio	1	20,64		P16	9,08	Cantera clara	0,18	158,48
	P30	5,97	Cantera clara	0,18	104,20	P10	2,16	Cantera clara	0,18	37,70	
S5	P24	73,98	Vidrio	1	232,42	S8	P11	1,01	Cantera clara	0,18	17,63
	P25	8,43	Vidrio	1	26,48		P12	2,04	Aluminio mate	0,75	8,55
	P26	13,02	Cantera clara	0,18	227,24		P13	1,75	Aluminio mate	0,75	7,33
	P27	13,54	Cantera clara	0,18	236,32						

CAPÍTULO 4

Resultados y propuesta de normativa

4.1. Resultados de metodología

4.1.1. El Papi Pollo asadero restaurante.

4.1.1.1. Sección visual frontal del restaurante Papi Pollo.

Logro de los niveles de luminancia de la vista frontal requeridos.

En la tabla 4.1 de luminancia, en la vista frontal no cumple con los estándares requeridos especificados en la norma del Real Decreto de España 1890/2008, reflejadas en la tabla 1.5, ya que los niveles de luminancia media y máxima en las áreas superior, media e inferior superan los valores permitidos, esto se debe a que la fachada en su totalidad alberga un considerable número de luminarias.

Tabla 4.1: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista frontal Papi Pollo [1]

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	47,51	166,8	No cumple	No cumple
Medio	79,40	190,5	No cumple	No cumple
Inferior	42,19	198	No cumple	No cumple

Determinación del nivel de iluminancia en la vista frontal del restaurante Papi Pollo.

La tabla 4.2 siguiente exhibe el cálculo de iluminancia, clasificado según las mediciones recopiladas en las áreas superior, media e inferior. Estas mediciones abarcan

la magnitud de luminancia y el coeficiente de reflexión asociado al tipo de superficie donde se sitúa. Asimismo, se proporciona el resultado que indica si el punto seleccionado se clasifica como muy iluminado, medianamente iluminado o poco iluminado.

Tabla 4.2: Resultado de la iluminancia (Lux) vista frontal del restaurante Papi pollo [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coeficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia	Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coeficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia
S1	44,04	Blanco Nuevo	0,88	157,22	Muy iluminado	S10	47,04	Vidrio	1	147,78	Medianamente iluminado
	36,64	Blanco Nuevo	0,88	130,80	Medianamente iluminado		19,64	Vidrio	1	61,70	Medianamente iluminado
	48,73	Blanco Nuevo	0,88	173,97	Muy iluminado	S11	10,77	Vidrio	1	33,83	Poco iluminado
S2	5,19	Aluminio mate	0,75	21,74	Poco iluminado		15,16	Vidrio	1	47,63	Poco iluminado
	33,56	Aluminio mate	0,75	140,58	Medianamente iluminado	29,58	Vidrio	1	92,93	Medianamente iluminado	
S3	2,72	Blanco Nuevo	0,88	9,71	Poco iluminado	S12	18,97	Vidrio	1	59,60	Medianamente iluminado
	4,01	Blanco Nuevo	0,88	14,32	Poco iluminado		18,73	Vidrio	1	58,84	Medianamente iluminado
	12,1	Blanco Nuevo	0,88	43,20	Poco iluminado		14,25	Vidrio	1	44,77	Poco iluminado
S4	104,9	Blanco Nuevo	0,88	374,49	Excede el rango	S13	17,63	Vidrio	1	55,39	Medianamente iluminado
S5	109,4	Blanco Nuevo	0,88	390,56	Excede el rango		19,97	Vidrio	1	62,74	Medianamente iluminado
S6	104,9	Madera Clara	0,41	803,79	Excede el rango		12,56	Vidrio	1	39,46	Poco iluminado
S7	22,5	Madera Clara	0,41	172,40	Medianamente iluminado	S14	101,2	Blanco nuevo	0,88	361,28	Excede el rango
S8	106	Madera Clara	0,41	812,22	Excede el rango	S15	166,8	Blanco nuevo	0,88	595,47	Excede el rango
S9	1,76	Negro	0,03	184,31	Medianamente iluminado	S18	160,4	Blanco nuevo	0,88	572,63	Excede el rango
Superficies centrales											
S9	1,61	Negro	0,03	168,60	Medianamente iluminado	S17	32,41	Blanco viejo	0,76	133,97	Medianamente iluminado
S15	181,1	Blanco Nuevo	0,88	646,53	Excede el rango		190,5	Blanco nuevo	0,88	680,08	Excede el rango
S16	54,24	Blanco Nuevo	0,88	193,64	Excede el rango		21,91	Blanco viejo	0,76	90,57	Medianamente iluminado
	19,89	Aluminio mate	0,75	83,32	Medianamente iluminado	S18	164,65	Blanco nuevo	0,76	680,61	Excede el rango
	48,32	Aluminio mate	0,75	202,40	Excede el rango						
Superficies inferiores											
S18	198	Blanco Nuevo	0,88	706,86	Excede el rango	S21	30,73	Vidrio	1	96,54	Medianamente iluminado
S19	44,95	Vidrio	1	141,21	Medianamente iluminado		104,9	Vidrio	1	329,55	Excede el rango
	28,57	Vidrio	1	89,76	Medianamente iluminado		5,73	Vidrio	1	18,00	Poco iluminado
S20	6,37	Vidrio	1	20,01	Poco iluminado	11,93	Vidrio	1	37,48	Poco iluminado	
	10,68	Vidrio	1	33,55	Poco iluminado	S23	27,72	Vidrio	1	87,08	Medianamente iluminado
S22	42,68	Vidrio	1	134,08	Medianamente iluminado		11,18	Vidrio	1	35,12	Poco iluminado
	103,2	Vidrio	1	324,21	Excede el rango	S24	30,52	Vidrio	1	95,88	Medianamente iluminado
	11,55	Vidrio	1	36,29	Poco iluminado		6,26	Vidrio	1	19,67	Poco iluminado

4.1.1.2. Sección visual izquierda del restaurante Papi Pollo.

Logro de los niveles de luminancia de la vista izquierda requeridas.

En la tabla 4.3, observamos en la vista lateral izquierda que la uniformidad de la luminosidad se logra únicamente en la sección inferior, tanto en la luminancia media

como en la luminancia máxima. Esta situación se debe a que en esta perspectiva no se refleja ni se expone al deslumbramiento generado por la barra LED, junto con la reflectancia de la madera ubicada en el lado izquierdo del entorno.

Tabla 4.3: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Papi Pollo [1]

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$
Superior	35,90	158	No cumple	No cumple
Medio	63,04	153,6	No cumple	No cumple
Inferior	24,57	85,21	Cumple	Cumple

Determinación del nivel de iluminancia en la vista izquierda del restaurante Papi Pollo.

Se presenta la tabla 4.4, que muestra el cálculo de la iluminancia, organizado según las mediciones recopiladas en las zonas superior, central e inferior. Estas mediciones engloban la intensidad de la luminancia y el coeficiente de reflexión vinculado al tipo de superficie en la que se encuentra. Además, se incluye el resultado que determina si el punto seleccionado se clasifica como altamente iluminado, moderadamente iluminado o escasamente iluminado.

Tabla 4.4: Resultado iluminancia (Lux) vista izquierda del restaurante Papi Pollo [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia	Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia
S1	33,1	Blanco Nuevo	0,88	118,17	Medianamente iluminado	S9	12,98	Vidrio	1	40,78	Poco iluminado
	33,15	Blanco Nuevo	0,88	118,35	Medianamente iluminado		6,04	Vidrio	1	18,98	Poco iluminado
	60,77	Blanco Nuevo	0,88	216,95	Excede el rango	S10	12,69	Vidrio	1	39,87	Poco iluminado
S2	7,21	Aluminio mate	0,75	30,20	Poco iluminado		58,05	Vidrio	1	182,37	Medianamente iluminado
	24,97	Aluminio mate	0,75	104,59	Medianamente iluminado	15,37	Vidrio	1	48,29	Poco iluminado	
S3	158	Blanco Nuevo	0,88	564,06	Excede el rango	S11	25,05	Vidrio	1	78,70	Medianamente iluminado
	27,1	Blanco Nuevo	0,88	96,75	Medianamente iluminado		14,03	Vidrio	1	44,08	Poco iluminado
	85,58	Blanco Nuevo	0,88	305,52	Excede el rango		20,26	Vidrio	1	63,65	Medianamente iluminado
S4	45,69	Blanco Nuevo	0,88	163,11	Muy iluminado	S12	12,84	Vidrio	1	40,34	Poco iluminado
S5	96,6	Blanco Nuevo	0,88	344,86	Excede el rango		10,43	Vidrio	1	32,77	Poco iluminado
S6	22,72	Madera Clara	0,41	174,09	Medianamente iluminado	S13	40,22	Madera clara	0,41	308,18	Muy iluminado
S7	81,81	Blanco Nuevo	0,88	292,06	Excede el rango	S14	26,04	Aluminio mate	0,75	109,08	Medianamente iluminado
S8	1,83	Negro	0,03	191,64	Medianamente iluminado						
	0,89	Negro	0,03	93,20	Medianamente iluminado	Superficies centrales					
S14	32,49	Aluminio mate	0,75	136,09	Medianamente iluminado	S16	146,2	Blanco nuevo	0,88	521,93	Excede el rango
S15	25,01	Aluminio mate	0,75	104,76	Medianamente iluminado	S17	28,36	Blanco viejo	0,76	117,23	Medianamente iluminado
	75,39	Blanco Nuevo	0,88	269,14	Excede el rango		153,6	Blanco nuevo	0,88	548,35	Excede el rango
	21,75	Aluminio mate	0,75	91,11	Medianamente iluminado		21,5	Blanco viejo	0,76	88,87	Medianamente iluminado
Superficies inferiores											
S18	13,34	Vidrio	1	41,91	Poco iluminado	S19	85,21	Vidrio	1	267,70	Muy iluminado
	6,48	Vidrio	1	20,36	Poco iluminado		16,24	Vidrio	1	51,02	Medianamente
S20	17,14	Vidrio	1	53,85	Poco iluminado		7,01	Vidrio	1	22,02	Poco iluminado
	23,76	Vidrio	1	74,64	Medianamente iluminado	24,18	Vidrio	1	75,96	Medianamente iluminado	
	14,36	Vidrio	1	45,11	Poco iluminado	S22	12,68	Vidrio	1	39,84	Poco iluminado
S21	77,12	Vidrio	1	242,28	Medianamente iluminado		11,4	Vidrio	1	35,81	Poco iluminado
	10,51	Vidrio	1	33,02	Poco iluminado						

4.1.1.3. Sección visual derecha del restaurante Papi Pollo.

Logro de los niveles de luminancia de la vista derecha requeridos.

En la tabla 4.5, asociada a la vista derecha, la conformidad con los estándares requeridos se limita exclusivamente a los lúmenes máximos en las áreas intermedia e inferior. La falta de cumplimiento de los valores permitidos de lúmenes en las áreas superior, media e inferior se atribuye a la abundancia considerable de luminarias que abarcan la totalidad de la fachada.

Tabla 4.5: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista derecha Papi Pollo [1]

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$
Superior	45,44	244	No cumple	No cumple
Medio	86,03	128,5	No cumple	Cumple
Inferior	25,12	84,4	No cumple	Cumple

Determinación del nivel de iluminación en la vista derecha del restaurante Papi Pollo.

La tabla 4.6 siguiente exhibe el cálculo de iluminancia, clasificado según las mediciones recopiladas en las áreas superior, central e inferior. Estas mediciones abarcan la magnitud de luminancia y el coeficiente de reflexión asociado al tipo de superficie donde se sitúa. Asimismo, se proporciona el resultado que indica si el punto seleccionado se clasifica como muy iluminado, medianamente iluminado o poco iluminado.

Tabla 4.6: Resultado iluminancia(Lux) vista derecha restaurante Papi Pollo [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia	Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia
S1	24,18	Blanco nuevo	0,88	86,32	Medianamente iluminado	S8	19,51	Vidrio	1	61,29	Medianamente iluminado
	30,92	Blanco nuevo	0,88	110,38	Medianamente iluminado		11,2	Vidrio	1	35,19	Poco iluminado
	50,34	Blanco nuevo	0,88	179,71	Muy iluminado		13,34	Vidrio	1	41,91	Poco iluminado
S2	7,97	Aluminio mate	0,75	33,38	Poco iluminado	S9	30,92	Vidrio	1	97,14	Medianamente iluminado
	15,18	Aluminio mate	0,75	63,59	Medianamente iluminado		27,88	Vidrio	1	87,59	Medianamente iluminado
S3	4,86	Blanco nuevo	0,88	17,35	Poco iluminado		20,8	Vidrio	1	65,35	Medianamente iluminado
	26,75	Blanco nuevo	0,88	95,50	Medianamente iluminado	S10	16,95	Vidrio	1	53,25	Medianamente iluminado
	26,31	Blanco nuevo	0,88	93,93	Medianamente iluminado		18,21	Vidrio	1	57,21	Medianamente iluminado
S4	33,39	Madera clara	0,41	255,85	Medianamente iluminado		27,1	Vidrio	1	85,14	Medianamente iluminado
S5	34,85	Madera clara	0,41	267,04	Medianamente iluminado	S11	108,5	Blanco nuevo	0,88	387,34	Excede el rango
S6	244	Blanco nuevo	0,88	871,08	Excede el rango		100,2	Blanco nuevo	0,88	357,71	Excede el rango
S7	69,01	Vidrio	1	216,80	Medianamente iluminado	S14	117,5	Blanco nuevo	0,88	419,47	Excede el rango
	56,21	Vidrio	1	176,59	Medianamente iluminado						
Superficies centrales											
S12	101,2	Blanco nuevo	0,88	361,28	Excede el rango	S13	30,42	Blanco viejo	0,76	125,75	Medianamente iluminado
	7,1	Aluminio mate	0,75	29,74	Poco iluminado		128,5	Blanco nuevo	0,88	458,74	Excede el rango
	97,98	Blanco nuevo	0,88	349,79	Excede el rango		109,1	Blanco viejo	0,76	450,98	Excede el rango
S14	127,9	Blanco nuevo	0,88	456,60	Excede el rango						
Superficies inferiores											
S14	84,4	Blanco nuevo	0,88	301,31	Excede el rango	S17	9,23	Vidrio	1	29,00	Poco iluminado
S15	25,31	Vidrio	1	79,51	Medianamente iluminado		12,34	Vidrio	1	38,77	Poco iluminado
	11,82	Vidrio	1	37,13	Poco iluminado		32,84	Vidrio	1	103,17	Medianamente iluminado
S16	6,87	Vidrio	1	21,58	Poco iluminado	8,4	Vidrio	1	26,39	Poco iluminado	
	7,1	Vidrio	1	22,31	Poco iluminado	S19	73,55	Vidrio	1	231,06	Medianamente iluminado
S18	22,34	Vidrio	1	70,18	Medianamente iluminado		14,86	Vidrio	1	46,68	Poco iluminado
	39,26	Vidrio	1	123,34	Medianamente iluminado	S20	15,44	Vidrio	1	48,51	Poco iluminado
	24,82	Vidrio	1	77,97	Medianamente iluminado		13,33	Vidrio	1	41,88	Poco iluminado

4.1.2. Asados & Secos El Vecino 1.

4.1.2.1. Sección visual frontal del restaurante El Vecino.

Logro de los niveles de luminancia de la vista frontal requeridos.

La tabla 4.7, que aborda el cumplimiento de la luminancia en la vista frontal revela, a través de los cálculos realizados en diversas superficies y puntos seleccionadas, que la región que satisface los criterios de luminancia se refiere específicamente a la luminancia máxima en la zona media del establecimiento. Este fenómeno se

atribuye a que en esta ubicación se identifica una sección que no impacta de manera directa las mediciones luminosas, gracias a las características particulares de su superficie o reflectancia.

Tabla 4.7: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista frontal El Vecino [1]

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	59,94	194,16	No cumple	No cumple
Medio	48,86	138,6	No cumple	Cumple
Inferior	45,21	186,1	No cumple	No cumple

Determinación del nivel de iluminación en la vista frontal del restaurante El Vecino.

La tabla 4.8, detalla la evaluación de la iluminancia, desglosada según las mediciones recolectadas en las áreas superior, central e inferior. Estas mediciones engloban tanto la intensidad de luminancia como el coeficiente de reflexión asociado a la naturaleza de la superficie en la que se sitúa, ofreciendo así datos acerca del nivel de iluminación presente en el entorno.

Tabla 4.8: Resultado de la iluminancia (Lux) vista frontal El Vecino [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia	Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia
S1	27,57	Pino	0,48	180,45	Medianamente iluminado	S6	79,47	Blanco viejo	0,76	328,50	Excede el rango
	17,78	Pino	0,48	116,37	Medianamente iluminado	S7	65,26	Blanco viejo	0,76	269,76	Excede el rango
	36,1	Pino	0,48	236,27	Muy iluminado		55,53	Blanco viejo	0,76	229,54	Excede el rango
	21,58	Pino	0,48	141,24	Medianamente iluminado	S8	33,7	Vidrio	1	105,87	Muy iluminado
	15,53	Pino	0,48	101,64	Medianamente iluminado		43,02	Vidrio	1	135,15	Muy iluminado
S2	119,8	Pino	0,48	784,09	Excede el rango		10,54	Vidrio	1	33,11	Poco iluminado
S3	18,02	Blanco viejo	0,76	74,49	Medianamente iluminado	S9	194,16	Blanco viejo	0,76	802,59	Excede el rango
S4	14,58	Vidrio	1	45,80	Poco iluminado	S10	9,12	Pino	0,48	59,69	Medianamente iluminado
	10,05	Vidrio	1	31,57	Poco iluminado	S27	183,4	Azul Verde	0,76	758,12	Excede el rango
	76,38	Vidrio	1	239,95	Muy iluminado		156,8	Azul Verde	0,76	648,16	Excede el rango
S5	48,55	Blanco viejo	0,76	200,69	Excede el rango						
	49,29	Blanco viejo	0,76	203,75	Excede el rango						
Superficies centrales											
S11	1,28	Aluminio mate	0,75	5,36	Poco iluminado	S13	1,45	Aluminio mate	0,75	6,07	Poco iluminado
	1,47	Aluminio mate	0,75	6,16	Poco iluminado		1,04	Aluminio mate	0,75	4,36	Poco iluminado
S12	138,6	Aluminio mate	0,75	580,57	Excede el rango	S14	111,12	Blanco nuevo	0,88	396,70	Excede el rango
					87,03		Blanco nuevo	0,88	310,70	Excede el rango	
Superficies inferiores											
S17	116,8	Blanco viejo	0,76	482,81	Excede el rango	S22	184,7	Vidrio	1	580,25	Excede el rango
	5,59	Blanco viejo	0,76	23,11	Poco iluminado		88,6	Vidrio	1	278,35	Excede el rango
	186,1	Blanco viejo	0,76	769,28	Excede el rango		33,55	Vidrio	1	105,40	Muy iluminado
	5,09	Blanco viejo	0,76	21,04	Poco iluminado		33,55	Vidrio	1	105,40	Muy iluminado
	15,15	Blanco viejo	0,76	62,63	Medianamente iluminado		22,08	Vidrio	1	69,37	Medianamente iluminado
S18	10,67	Pino	0,48	69,83	Medianamente iluminado		13,31	Vidrio	1	41,81	Poco iluminado
S19	4,52	Vidrio	1	14,20	Poco iluminado	S23	33,67	Blanco viejo	0,76	139,18	Muy iluminado
	15,52	Vidrio	1	48,76	Poco iluminado		48,61	Blanco viejo	0,76	200,94	Excede el rango
	12,34	Vidrio	1	38,77	Poco iluminado	S24	11,12	Blanco viejo	0,76	45,97	Poco iluminado
	8,24	Vidrio	1	25,89	Poco iluminado	S25	105,9	Blanco nuevo	0,88	3,57	Poco iluminado
S20	88,15	Blanco viejo	0,76	364,38	Excede el rango		51,32	Blanco viejo	0,76	212,14	Excede el rango
	71,63	Blanco viejo	0,76	296,10	Excede el rango	S26	13,68	Vidrio	1	42,98	Poco iluminado
S21	11,02	Blanco viejo	0,76	45,55	Poco iluminado						

4.1.2.2. Sección visual izquierda del restaurante El Vecino.

Logro de los niveles de luminancia de la vista izquierda requeridos.

La tabla 4.9, en cuestión aborda el tema del cumplimiento de luminancia en la perspectiva izquierda. En este contexto, se observa que solo se cumplen con los estándares requeridos en la zona superior en términos de lúmenes máximos. Esto se

debe a que los niveles de luminancia en las áreas media e inferior exceden los valores permitidos. La razón detrás de esto es que en esta vista no se logra visualizar las otras luminarias presentes en la parte superior del local, lo cual contrarresta el valor del cálculo.

Tabla 4.9: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista izquierda El Vecino [1]

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$
Superior	34,28	147,5	No cumple	Cumple
Medio	59,27	161,6	No cumple	No cumple
Inferior	71,44	211	No cumple	No cumple

Determinación del nivel de iluminación en la vista izquierda del restaurante El Vecino.

La tabla 4.10 siguiente exhibe el cálculo de iluminancia, clasificado según las mediciones recopiladas en las áreas superior, central e inferior. Estas mediciones abarcan la magnitud de luminancia y el coeficiente de reflexión asociado al tipo de superficie donde se sitúa. Asimismo, se proporciona el resultado que indica si el punto seleccionado se clasifica como muy iluminado, medianamente iluminado o poco iluminado.

Tabla 4.10: Resultado de la iluminancia (Lux) en la vista izquierda El Vecino [1]

Superficies Superiores												
Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia
S1	39,95	Pino	0,48	261,47	Excede el rango	S6	P13	34,1	Blanco viejo	0,76	140,96	Medianamente iluminado
	21,02	Pino	0,48	137,58	Medianamente iluminado	S7	P17	45,85	Blanco viejo	0,76	189,53	Excede el rango
	18,92	Pino	0,48	123,83	Medianamente iluminado		P18	37,42	Blanco viejo	0,76	154,68	Muy iluminado
	17,3	Pino	0,48	113,23	Medianamente iluminado	S8	P14	14,52	Vidrio	1	45,62	Poco iluminado
	9,34	Pino	0,48	61,13	Medianamente iluminado		P15	17,13	Vidrio	1	53,82	Medianamente iluminado
S2	33,82	Blanco viejo	0,76	139,80	Muy iluminado		P16	6,64	Vidrio	1	20,86	Poco iluminado
S3	37,75	Blanco viejo	0,76	156,05	Muy iluminado	S9	P19	33,49	Blanco viejo	0,76	138,44	Medianamente iluminado
	39,66	Blanco viejo	0,76	163,94	Excede el rango	S10	P20	20,57	Blanco viejo	0,76	85,03	Medianamente iluminado
S4	98,01	Vidrio	1	307,91	Excede el rango	S11	P21	7,24	Pino	0,48	47,39	Poco iluminado
	16,07	Vidrio	1	50,49	Medianamente iluminado							
	147,5	Vidrio	1	463,38	Excede el rango							
S5	23,57	Blanco viejo	0,76	97,43	Medianamente iluminado							
Superficies centrales												
S12	2,01	Aluminio mate	0,75	8,42	Poco iluminado	S15	P25	1,95	Aluminio mate	0,75	8,17	Poco iluminado
	1,78	Aluminio mate	0,75	7,46	Poco iluminado		P26	1,15	Aluminio mate	0,75	4,82	Poco iluminado
S13	104,9	Blanco nuevo	0,88	374,49	Excede el rango	S18	P29	53,83	Blanco nuevo	0,88	192,17	Excede el rango
	106,42	Blanco nuevo	0,88	379,92	Excede el rango	S29	P49	99,77	Azul verde	0,76	412,42	Excede el rango
S14	161,6	Aluminio mate	0,75	676,91	Excede el rango							
Superficies inferiores												
S19	5,95	Vidrio	0,76	24,60	Poco iluminado		P30	169,8	Blanco viejo	0,75	711,26	Excede el rango
S20	211	Vidrio	0,76	872,21	Excede el rango	S24	P31	9,07	Blanco viejo	0,75	37,99	Poco iluminado
	3,77	Vidrio	0,76	15,58	Poco iluminado		P32	148,8	Blanco viejo	0,75	623,29	Excede el rango
S21	114,9	Blanco viejo	0,76	474,96	Excede el rango		P33	121,4	Blanco viejo	0,75	508,52	Excede el rango
S22	97,59	Vidrio	0,76	403,41	Excede el rango		P34	11,78	Blanco viejo	0,75	49,34	Poco iluminado
	14,42	Vidrio	0,48	94,38	Medianamente iluminado	S25	P44	49,23	Blanco viejo	0,75	206,21	Excede el rango
S23	202,3	Vidrio	1	635,54	Excede el rango	S26	P45	12,3	Blanco viejo	0,76	50,84	Medianamente iluminado
	5,05	Vidrio	1	15,87	Poco iluminado	S27	P46	131,11	Blanco nuevo	0,88	468,06	Excede el rango
	11,83	Vidrio	1	37,17	Poco iluminado		P47	20,77	Blanco viejo	0,76	85,86	Medianamente iluminado
S28	16,29	Vidrio	1	51,18	Medianamente iluminado							

4.1.2.3. Sección visual derecha del restaurante El Vecino.

Logro de los niveles de luminancia de la vista derecha requeridos.

En la tabla 4.11, de luminancia correspondiente a la vista derecha, se observa que no se cumple con los estándares requeridos. Esto se debe a que los niveles de luminancia en las áreas superior, media e inferior exceden los valores permitidos. La razón detrás de esta discrepancia radica en la presencia considerable de luminarias en la totalidad de la fachada.

Tabla 4.11: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista derecha El Vecino [1]

Cumplimiento de luminancia					
Superficie	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\max}(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\max}(\text{cd}/\text{m}^2)$	
Superior	56,42	308,7	No cumple	No cumple	
Medio	95,84	255,7	No cumple	No cumple	
Inferior	56,68	222,4	No cumple	No cumple	

Determinación del nivel de iluminación en la vista derecha del restaurante El Vecino.

La tabla 4.12, que se presenta a continuación muestra el análisis de iluminancia, organizado de acuerdo con las mediciones recopiladas en las áreas superior, central e inferior. Estas mediciones incluyen la magnitud de luminancia y el coeficiente de reflexión vinculado al tipo de superficie en la que se encuentra. Además, se suministra el resultado que indica la clasificación del punto seleccionado en términos de su nivel de iluminación: muy iluminado, medianamente iluminado o poco iluminado.

Tabla 4.12: Resultado de la iluminancia (Lux) en la vista derecha El Vecino [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia	Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia
S1	13,23	Pino	0,48	86,59	Medianamente iluminado	S7	159	Blanco viejo	0,76	657,25	Excede el rango
	4,12	Pino	0,48	26,97	Poco iluminado	S8	47,99	Blanco viejo	0,76	198,38	Excede el rango
	16,73	Pino	0,48	109,50	Medianamente iluminado	S9	12,39	Vidrio	1	38,92	Poco iluminado
	2,43	Pino	0,48	15,90	Poco iluminado		12,22	Vidrio	1	38,39	Poco iluminado
	21,26	Pino	0,48	139,15	Medianamente iluminado	S10	22,42	Blanco viejo	0,76	92,68	Medianamente iluminado
S2	35,17	Pino	0,48	230,19	Medianamente iluminado	S11	65,22	Blanco viejo	0,76	269,60	Excede el rango
S3	16,72	Blanco viejo	0,76	69,12	Medianamente iluminado	S12	13,55	Pino	0,48	88,68	Medianamente iluminado
S4	27,07	Blanco viejo	0,76	111,90	Medianamente iluminado		20,01	Pino	0,48	130,97	Medianamente iluminado
	27,77	Blanco viejo	0,76	114,79	Medianamente iluminado	S13	14,83	Blanco viejo	0,76	61,30	Medianamente iluminado
S5	9,88	Vidrio	1	31,04	Poco iluminado	S30	108,36	Azul verde	0,76	447,92	Excede el rango
	12,38	Vidrio	1	38,89	Poco iluminado		159,48	Azul verde	0,76	659,24	Excede el rango
S6	33,67	Blanco viejo	0,76	139,18	Medianamente iluminado						
Superficies centrales											
S14	4,9	Aluminio mate	0,75	20,53	Poco iluminado	S17	1,15	Aluminio mate	0,75	4,82	Poco iluminado
	1,78	Aluminio mate	0,75	7,46	Poco iluminado	S18	202,9	Blanco nuevo	0,88	724,35	Excede el rango
S15	105,7	Aluminio mate	0,75	442,76	Excede el rango	S19	237,2	Blanco nuevo	0,88	846,80	Excede el rango
S16	1,7	Aluminio mate	0,75	7,12	Poco iluminado		255,7	Blanco nuevo	0,88	912,85	Excede el rango
	1,52	Aluminio mate	0,75	6,37	Poco iluminado						
Superficies inferiores											
S20	42,8	Pino	0,48	280,13	Excede el rango	S26	11,77	Vidrio	1	36,98	Poco iluminado
S22	4,58	Vidrio	1	14,39	Poco iluminado		95,26	Vidrio	1	299,27	Excede el rango
	2,38	Vidrio	1	7,48	Poco iluminado		30,45	Vidrio	1	95,66	Medianamente iluminado
S23	13,22	Blanco viejo	0,76	54,65	Medianamente iluminado		55,69	Vidrio	1	174,96	Medianamente iluminado
	5	Blanco viejo	0,76	20,67	Poco iluminado	S27	24,37	Blanco viejo	0,76	100,74	Medianamente iluminado
	98,1	Blanco viejo	0,76	405,51	Excede el rango	S28	95,8	Blanco viejo	0,76	396,01	Excede el rango
S24	5,08	Blanco viejo	0,76	21,00	Poco iluminado	S29	116,3	Blanco nuevo	0,88	415,19	Excede el rango
	24	Blanco viejo	0,76	99,21	Medianamente iluminado		222,4	Blanco nuevo	0,88	793,97	Excede el rango
S25	116,3	Blanco viejo	0,76	480,75	Excede el rango						

4.1.3. Mirador Turi

4.1.3.1. Sección visual frontal del mirador Turi.

Logro de los niveles de luminancia de la vista frontal requeridos.

La tabla 4.13, que evaluar el cumplimiento de los niveles de luminancia en la vista frontal indica, mediante cálculos realizados en varias superficies y áreas específicas, que la región que cumple con los requisitos de luminancia se encuentra en la parte superior y central del establecimiento, específicamente la luminancia máxima.

Tabla 4.13: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista frontal Mirador Turi [1].

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	25,59	39,83	No cumple	Cumple
Medio	41,82	45,87	No cumple	Cumple
Inferior	157,77	284,37	No cumple	No cumple

Determinación del nivel de iluminación en la vista frontal del Mirador Turi.

La tabla 4.14, en cuestión presenta un desglose detallado de la evaluación de la iluminancia, dividiendo las mediciones obtenidas en las áreas superior, central e inferior. Estas mediciones abarcan tanto la intensidad de la luminancia como el coeficiente de reflexión relacionado con la naturaleza de la superficie en la que se encuentran, proporcionando información precisa sobre el nivel de iluminación presente en el entorno.

Tabla 4.14: Resultado de iluminancia (Lux), vista frontal Mirador Turi [1]

Superficies Superiores					
Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de Iluminancia
P8	5,5	Blanco Nuevo	0,88	19,63	Poco Iluminado
P9	31,45	Blanco Nuevo	0,88	112,28	Medianamente iluminado
P10	39,83	Blanco Nuevo	0,88	142,19	Medianamente iluminado
Superficie Media					
P11	38,27	Blanco Nuevo	0,88	136,62	Medianamente iluminado
P12	45,87	Blanco Nuevo	0,88	163,76	Muy iluminado
P13	41,31	Blanco Nuevo	0,88	147,48	Medianamente iluminado
Superficie Inferior					
P14	284,37	Blanco Nuevo	0,88	1015,20	Muy iluminado
P15	144,72	Blanco Nuevo	0,88	516,65	Muy iluminado
P16	44,22	Madera Clara	0,41	338,83	Muy iluminado

4.1.3.2. Sección visual izquierda del mirador Turi.

Logro de los niveles de luminancia de la vista izquierda requeridos.

La tabla 4.15, dedicada a la evaluación del cumplimiento de los niveles de luminancia en la vista izquierda revela, a través de cálculos realizados en diversas

superficies y áreas específicas, que la región que satisface tanto los requisitos de luminancia media como máxima se localiza en la parte superior. En contraste, en la parte inferior, únicamente se cumple con la luminancia máxima.

Tabla 4.15: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Mirador Turi [1].

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	16,54	22,04	Cumple	Cumple
Medio	198,80	198,80	No cumple	No cumple
Inferior	41,51	62,63	No cumple	Cumple

Determinación del nivel de iluminación en la vista izquierda Mirador Turi.

La tabla 4.16, presenta la evaluación de la iluminancia en áreas superior, central e inferior, abarcando la luminancia y el coeficiente de reflexión asociado a la superficie. Además, indica si el punto seleccionado se clasifica como muy iluminado, medianamente iluminado o poco iluminado.

Tabla 4.16: Resultado de iluminancia (Lux), vista izquierda Mirador Turi [1].

Superficie Superior					
Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de Iluminancia
P1	8,2	Vidrio	1	25,76	Poco iluminado
P2	19,39	Vidrio	1	60,92	Medianamente iluminado
P3	22,04	Vidrio	1	69,24	Medianamente iluminado
Superficies Media					
P4	198,8	Aluminio	0,75	832,73	Muy iluminado
Superficie Inferior					
P5	13,19	Vidrio	1	41,44	Poco iluminado
P6	48,7	Vidrio	1	153,00	Medianamente iluminado
P7	62,63	Vidrio	1	196,76	Muy iluminado

4.1.3.3. Sección visual derecha del mirador Turi.

Logro de los niveles de luminancia de la vista derecha requeridos.

En la tabla 4.17, de luminancia para la vista derecha, se evidencia que no se alcanzan los estándares necesarios en cuanto a la luminancia media. No obstante, se cumplen los niveles de luminancia máxima en las áreas superior, media e inferior. La razón de esta disparidad se atribuye a la presencia significativa de luminarias en todas las fachadas.

Tabla 4.17: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista derecha Mirador Turi [1]

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$
Superior	90,25	116,85	No cumple	Cumple
Medio	112,40	120,70	No cumple	Cumple
Inferior	51,52	106,04	No cumple	Cumple

Determinación del nivel de iluminación en la vista derecha del Mirador Turi.

La siguiente tabla presenta un análisis de iluminancia, categorizando las mediciones en áreas superior, central e inferior. Además, proporciona la clasificación del punto seleccionado según su nivel de iluminación: muy iluminado, medianamente iluminado o poco iluminado.

Tabla 4.18: Resultado de la iluminancia (Lux), vista derecha Mirador Turi [1]

Superficie Superior					
Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de Iluminancia
P17	116,85	Madera Clara	0,41	895,35	Muy iluminado
P18	63,64	Vidrio	1	199,93	Muy iluminado
Superficie Media					
P19	120,7	Vidrio	1	379,19	Muy iluminado
P20	104,09	Vidrio	1	327,01	Muy iluminado
Superficie Inferior					
P21	75,84	Vidrio	1	238,26	Muy iluminado
P22	106,04	Vidrio	1	333,134	Muy iluminado
P23	6,52	Ladrillo Claro	0,35	58,52	Poco iluminado
P24	17,67	Ladrillo Claro	0,35	158,61	Medianamente iluminado

4.1.4. Bar Zoobriedad

4.1.4.1. Sección visual frontal del bar Zoobriedad.

Logro de los niveles de luminancia de la vista frontal requeridos.

En la tabla 4.19 de luminancia en la vista frontal solamente no cumple con los estándares requeridos en el área medio, ya que los niveles de luminancia en las áreas superior e inferior cumplen con los valores permitidos, esto se debe a que la fachada en su totalidad alberga un considerable número de luminarias.

Determinación del nivel de iluminación en la vista frontal del bar Zoobriedad.

Tabla 4.19: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista frontal Zoobriedad [1]

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)	Lm(cd/m^2)	Lmax(cd/m^2)
Superior	21,54	73,42	Cumple	Cumple
Medio	35,69	153,12	No cumple	No cumple
Inferior	8,40	43,49	Cumple	Cumple

La tabla 4.20 siguiente exhibe el cálculo de iluminancia, clasificado según las mediciones recopiladas en las áreas superior, central e inferior. Estas mediciones abarcan la magnitud de luminancia y el coeficiente de reflexión asociado al tipo de superficie donde se sitúa. Asimismo, se proporciona el resultado que indica si el punto seleccionado se clasifica como muy iluminado, medianamente iluminado o poco iluminado.

Tabla 4.20: Resultado de la iluminancia (Lux) en la vista frontal Zoobriedad [1]

Superficies Superiores											
Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia	Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia
S1	19,23	Madera clara	0,41	147,35	Medianamente iluminado	S2	20,67	Madera clara	0,41	158,38	Medianamente
	46,59	Madera clara	0,41	356,99	Excede el rango		5,24	Blanco viejo	0,76	21,66	Poco iluminado
	28,43	Blanco viejo	0,76	117,52	Medianamente iluminado		3,72	Madera clara	0,41	28,50	Poco iluminado
	54,47	Blanco viejo	0,76	225,16	Excede el rango	S17	6,52	Blanco viejo	0,76	26,95	Poco iluminado
	73,42	Blanco viejo	0,76	303,49	Excede el rango		2,28	Madera clara	0,41	17,47	Poco iluminado
	5,64	Blanco viejo	0,76	23,31	Poco iluminado						
	10,54	Blanco viejo	0,76	43,57	Poco iluminado						
	3,28	Blanco viejo	0,76	13,56	Poco iluminado						
Superficies centrales											
S3	18,42	Blanco viejo	0,76	76,14	Medianamente iluminado	S8	54,2	Blanco nuevo	0,88	193,49	Excede el rango
	153,12	Blanco viejo	0,76	632,95	Excede el rango	S10	4,04	Madera clara	0,41	30,96	Poco iluminado
S4	5,8	Blanco viejo	0,76	23,98	Poco iluminado		7,38	Madera clara	0,41	56,55	Medianamente iluminado
	6,85	Vegetación	0,25	86,08	Medianamente iluminado						
Superficies inferiores											
S5	7,16	Cantera clara	0,18	124,97	Medianamente iluminado	S12	0,45	Vidrio	1	1,41	Poco iluminado
	8,12	Cantera clara	0,18	141,72	Medianamente iluminado		1,07	Vidrio	1	3,36	Poco iluminado
S6	1,72	Blanco viejo	0,76	7,11	Poco iluminado	S13	2,03	Vidrio	1	6,38	Poco iluminado
	0,34	Negro	0,03	35,60	Poco iluminado		14,25	Vidrio	1	44,77	Poco iluminado
	3,49	Cemento	0,27	40,61	Poco iluminado		1,43	Vidrio	1	4,49	Poco iluminado
	0,56	Ladrillo claro	0,35	5,03	Poco iluminado		17,71	Vidrio	1	55,64	Medianamente iluminado
S7	1,98	Vegetacion	0,25	24,88	Poco iluminado	S14	8,83	Vidrio	1	27,74	Poco iluminado
	43,49	Blanco nuevo	0,88	155,26	Muy iluminado		4,09	Vidrio	1	12,85	Poco iluminado
	10,74	Cantera clara	0,18	187,45	Medianamente iluminado		1,62	Vidrio	1	5,09	Poco iluminado
S9	7,97	Vidrio	1	25,04	Poco iluminado	S15	6,15	Vidrio	1	19,32	Poco iluminado
	3,22	Vidrio	1	10,12	Poco iluminado		6,52	Cantera clara	0,18	113,80	Medianamente iluminado
S11	0,88	Negro	0,03	92,15	Medianamente iluminado	S16	6,52	Cantera clara	0,18	113,80	Medianamente iluminado
	40,86	Azul verde	0,76	168,90	Excede el rango	S18	15,4	Blanco nuevo	0,88	54,98	Medianamente iluminado
	2,26	Aluminio mate	0,75	9,47	Poco iluminado						
	3,33	Ladrillo claro	0,35	29,89	Poco iluminado						

4.1.4.2. Sección visual derecha del bar Zoobriedad.

Logro de los niveles de luminancia de la vista derecha requeridos.

En la tabla 4.21 de luminancia en la vista derecha cumple con los estándares requeridos en el área superior, medio e inferior, esto se debe a que la fachada en su totalidad alberga un considerable número de luminarias.

Tabla 4.21: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista derecha Zoobriedad [1]

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$
Superior	18,81	63,16	Cumple	Cumple
Medio	17,95	51	Cumple	Cumple
Inferior	8,10	41,1	Cumple	Cumple

Determinación del nivel de iluminación en la vista derecha del bar Zoobriedad.

La tabla 4.22 siguiente exhibe el cálculo de iluminancia, clasificado según las mediciones recopiladas en las áreas superior, central e inferior. Estas mediciones abarcan la magnitud de luminancia y el coeficiente de reflexión asociado al tipo de superficie donde se sitúa. Asimismo, se proporciona el resultado que indica si el punto seleccionado se clasifica como muy iluminado, medianamente iluminado o poco iluminado.

Tabla 4.22: Resultado de la iluminancia (Lux) en la vista derecha Zoobriedad [1]

Superficies Superiores												
Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia	Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia	
S1	7,8	Blanco viejo	0,76	32,24	Poco iluminado	S4	20,43	Madera clara	0,41	156,54	Medianamente iluminado	
	3,79	Madera clara	0,41	29,04	Poco iluminado		57,61	Madera clara	0,41	441,43	Excede el rango	
S2	28,65	Blanco viejo	0,76	118,43	Medianamente iluminado		27,56	Blanco viejo	0,76	113,92	Medianamente iluminado	
	3,07	Madera clara	0,41	23,52	Poco iluminado		53,85	Blanco viejo	0,76	222,60	Excede el rango	
	0,89	Madera clara	0,41	6,82	Poco iluminado		63,16	Blanco viejo	0,76	261,08	Excede el rango	
	6,36	Blanco viejo	0,76	26,29	Poco iluminado		5,46	Blanco viejo	0,76	22,57	Poco iluminado	
	4,93	Madera clara	0,41	37,78	Poco iluminado		6,44	Blanco viejo	0,76	26,62	Poco iluminado	
	4,86	Madera clara	0,41	37,24	Poco iluminado		6,03	Blanco viejo	0,76	24,93	Poco iluminado	
Superficies centrales												
S3	1,97	Blanco viejo	0,76	8,14	Poco iluminado		S8	1,61	Blanco nuevo	0,88	5,75	Poco iluminado
	33,69	Blanco viejo	0,76	139,26	Medianamente iluminado	S9	14,31	Blanco viejo	0,76	59,15	Medianamente iluminado	
S5	2,28	Blanco viejo	0,76	9,42	Poco iluminado	S10	21,56	Madera clara	0,41	165,20	Medianamente iluminado	
	51	Blanco viejo	0,76	210,82	Excede el rango		22,93	Madera clara	0,41	175,70	Medianamente iluminado	
	12,21	Vegetacion	0,25	153,44	Medianamente iluminado							
Superficies inferiores												
S6	5,92	Cantera clara	0,18	103,32	Medianamente iluminado	S12	6,87	Vidrio	1	21,58	Poco iluminado	
	6,5	Cantera clara	0,18	113,45	Medianamente iluminado		4,52	Cantera clara	0,18	78,89	Medianamente iluminado	
	4,93	Aluminio mate	0,75	20,65	Poco iluminado	S13	15,31	Blanco nuevo	0,88	54,66	Medianamente iluminado	
	2,26	Aluminio mate	0,75	9,47	Poco iluminado		5,78	Vidrio	1	18,16	Poco iluminado	
S7	1,95	Vegetación	0,25	24,50	Poco iluminado	5,86	Cantera clara	0,18	102,28	Medianamente iluminado		
	41,1	Blanco nuevo	0,88	146,73	Medianamente iluminado	S14	18,78	Vegetación	0,25	236,00	Excede el rango	
	8,9	Cantera clara	0,18	155,33	Medianamente iluminado		3,54	Vidrio	1	11,12	Poco iluminado	
S8	2,68	Vidrio	1	8,42	Poco iluminado	5,35	Cantera clara	0,18	93,38	Medianamente iluminado		
S11	1,9	Vegetacion	0,25	23,88	Poco iluminado							
	3,7	Ladrillo claro	0,35	33,21	Poco iluminado							

4.1.4.3. Sección visual izquierda del bar Zoobriedad.

Logro de los niveles de luminancia de la vista izquierda requeridos.

En la tabla 4.23 de luminancia en la vista izquierda solamente no cumple con los estándares requeridos en el área superior, ya que los niveles de luminancia en las áreas medio e inferior cumplen los valores permitidos, esto se debe a que la fachada en su totalidad alberga un considerable número de luminarias.

Tabla 4.23: Cumplimiento de luminancia cd/m^2 , vista izquierda Zoobriedad [1]

Cumplimiento de luminancia				
Superficie	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_m(\text{cd}/\text{m}^2)$	$L_{\text{max}}(\text{cd}/\text{m}^2)$
Superior	47,10	174,7	No cumple	No cumple
Medio	18,15	54,98	Cumple	Cumple
Inferior	12,31	73,98	Cumple	Cumple

Determinación del nivel de iluminación en la vista izquierda del bar Zoobriedad.

La tabla 4.24 siguiente exhibe el cálculo de iluminancia, clasificado según las mediciones recopiladas en las áreas superior, central e inferior. Estas mediciones abarcan la magnitud de luminancia y el coeficiente de reflexión asociado al tipo de superficie donde se sitúa. Asimismo, se proporciona el resultado que indica si el punto seleccionado se clasifica como muy iluminado, medianamente iluminado o poco iluminado.

Tabla 4.24: Resultado de la iluminancia (Lux) en la vista izquierda Zoobriedad [1]

Superficies Superiores												
Superficie	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia	Superficie	Punto	Magnitud de luminancia	Tipo de superficie	Coefficiente de reflexión	Iluminancia (lux)	Nivel de iluminancia
S13	26,38	Blanco viejo	0,76	109,05	Medianamente iluminado	S13	P6	6,93	Blanco viejo	0,76	28,65	Poco iluminado
	34,15	Madera clara	0,41	261,67	Medianamente iluminado		P7	8,1	Blanco viejo	0,76	33,48	Poco iluminado
	36,73	Madera clara	0,41	281,44	Medianamente iluminado		P8	7,25	Blanco viejo	0,76	29,97	Poco iluminado
	64,96	Blanco viejo	0,76	268,52	Excede el rango	S12	P46	2,14	Blanco viejo	0,76	8,85	Poco iluminado
	71,34	Blanco viejo	0,76	294,90	Excede el rango	S14	P9	118	Blanco viejo	0,76	487,77	Excede el rango
Superficies centrales												
S3	32,64	Vidrio	1	102,54	Medianamente iluminado	S10	P23	54,98	Vidrio	1	172,72	Medianamente iluminado
S4	18,01	Vidrio	1	56,58	Medianamente iluminado	S11	P21	5,59	Madera oscura	0,2	87,81	Medianamente iluminado
S9	6,71	Vidrio	1	21,08	Poco iluminado		P22	2,31	Madera oscura	0,2	36,29	Poco iluminado
	6,82	Madera clara	0,41	52,26	Medianamente iluminado							
Superficies inferiores												
S1	8,9	Vidrio	1	27,96	Poco iluminado	S3	P32	32,64	Vidrio	1	102,54	Medianamente iluminado
	7,17	Vidrio	1	22,53	Poco iluminado		P33	9,93	Cantera clara	0,18	173,31	Medianamente iluminado
	1,78	Vidrio	1	5,59	Poco iluminado		P34	10,27	Vidrio	1	32,26	Poco iluminado
S2	10,84	Vidrio	1	34,05	Poco iluminado		P35	16,05	Vidrio	1	50,42	Medianamente iluminado
	7,64	Vidrio	1	24,00	Poco iluminado		P36	8,18	Cantera clara	0,18	142,77	Poco iluminado
	9,84	Cantera clara	0,18	171,74	Medianamente iluminado	S6	P17	5,91	Cantera clara	0,18	103,15	Medianamente iluminado
	2,72	Vidrio	1	8,55	Poco iluminado		P18	4,85	Cantera clara	0,18	84,65	Medianamente iluminado
	10,73	Vidrio	1	33,71	Poco iluminado	S7	P14	1,54	Vegetacion	0,25	19,35	Poco iluminado
8,05	Cantera clara	0,18	140,50	Medianamente iluminado	P15		62,36	Blanco nuevo	0,88	222,62	Excede el rango	
S4	6,57	Vidrio	1	20,64	Poco iluminado		P16	9,08	Cantera clara	0,18	158,48	Medianamente iluminado
	5,97	Cantera clara	0,18	104,20	Medianamente iluminado	S8	P10	2,16	Cantera clara	0,18	37,70	Poco iluminado
73,98	Vidrio	1	232,42	Muy iluminado	P11		1,01	Cantera clara	0,18	17,63	Poco iluminado	
S5	8,43	Vidrio	1	26,48	Poco iluminado		P12	2,04	Aluminio mate	0,75	8,55	Poco iluminado
	13,02	Cantera clara	0,18	227,24	Medianamente iluminado	P13	1,75	Aluminio mate	0,75	7,33	Poco iluminado	
	13,54	Cantera clara	0,18	236,32	Medianamente iluminado							

CAPÍTULO 5

MARCO NORMATIVO PROPUESTO

5.1. Propuesta de normativa de niveles lumínicos enfocado a espacios públicos: Miradores, Bares y Restaurantes de la Ciudad de Cuenca

5.1.1. Objetivo

La finalidad de la propuesta de esta normativa se enfoca en propiciar ambientes luminosos que contribuyan la eficiencia energética, comodidad, bienestar y seguridad. Brindando una mejor salvaguardia a la integridad del entorno natural y cielo nocturno, estableciendo los siguientes parámetros y requisitos para la iluminación en espacios públicos: miradores, bares y restaurantes.

5.1.2. Ámbitos de aplicación

En el marco de la elaboración de una normativa que regule los niveles lumínicos en entornos públicos, con especial atención a estos espacios, se delimita la aplicabilidad de la misma a:

- Miradores: Se busca resaltar la belleza panorámica sin generar contaminación lumínica excesiva, implementando medidas para minimizar la intrusión lumínica, protegiendo mediante la promoción de tecnologías de iluminación direccionales y de baja intensidad.
- Bares y restaurantes: Se busca establecer criterios lumínicos que busquen equilibrar la atmósfera de las áreas de estos establecimientos, para garantizar un

ambiente agradable y funcional ,permitiendo la creación de entornos acogedores sin tener efectos negativos evitando la sobre iluminación

5.1.3. Requisitos Generales

Se enfatiza la seguridad y el bienestar, priorizando la eficiencia energética con tecnologías sostenibles. La normativa busca reducir la contaminación lumínica para proteger el entorno natural y el cielo nocturno. Mediante directrices flexibles para adaptarse a diversos contextos. En miradores, bares y restaurantes, se promueve un equilibrio entre la iluminación adecuada y la preservación de un ambiente agradable, evitando la sobre iluminación y respetando la oscuridad nocturna.

5.1.3.1. Niveles de iluminación

- **Escala de temperatura de color (°Kelvin)**

Se introduce una breve descripción que aborda la escala de temperatura de color, reflejadas en la figura 5.1, mencionando la selección de temperaturas que se deben considerar en estos espacios para que alineen de manera apropiada.

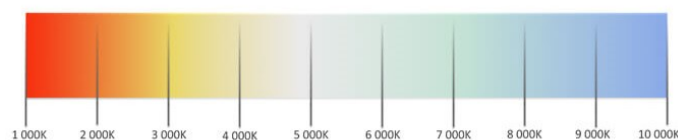


Figura 5.1: Escala temperaturas de color (°Kelvin) [5]

Esto se debe a que estos espacios son iluminados de diversas formas, y se debe implementar el uso de temperaturas de color cálidas en bares y restaurantes para generar ambientes acogedores. También se propone pequeños detalles de iluminación en instalaciones o resaltar áreas mediante baños de luz para mejorar la percepción visual y la imagen general de dichos lugares.

Mientras que en miradores se podría optar por temperaturas más frías que resalten la vista panorámica. Disponiendo en la tabla 5.1, los niveles de temperaturas de color a regir para cada uno de los espacios mencionados.

Tabla 5.1: Niveles de temperatura de color [1].

Clasificación	Temperatura de color	
Miradores	4000 - 6500 K	(preferible luz fría)
Bares	2300 - 3000 K	(preferible luz cálida)
Restaurantes	2700 - 3500 K	(preferible luz cálida)

- Índice de reproducción cromática (IRC).** La iluminación juega un papel fundamental en la percepción de colores en nuestro entorno. El Índice de Reproducción Cromática (IRC) mide la capacidad de una fuente de luz para reproducir colores de manera fiel en comparación con la luz natural. Cuanto más alto sea el IRC (en una escala de 0 a 100), más precisa será la reproducción cromática. Este índice es crucial en busca no solo eficiencia energética, sino también crear ambientes visualmente agradables y funcionalmente efectivos.

Tabla 5.2: Índice de Reproducción Cromática (IRC) [5].

Índice de reproducción cromático (IRC)	Nivel de reproducción cromático
IRC 85 - 100	Excelente
IRC 70 - 84	Bueno
IRC 40 - 69	Aceptable
IRC menor a 40	Limitado

- Niveles lumínicos mínimos y máximos.** Se podrían establecer niveles lumínicos mínimos y máximos para garantizar ambientes seguros y agradables, en los que tomando a consideración las ponderaciones de los niveles medios y máximos en el Real Decreto de España 1890/2008, que menciona que su luminancia debe estar entre los 25 cd/m² como luminancia media y 150 cd/m² como luminancia máxima en áreas comerciales, en nuestra propuesta los niveles de luminancia se limitan de la siguiente manera en la tabla 5.3.

Tabla 5.3: Limitaciones de luminancia mínimas, medias y máximas [1].

Clasificación	Luminancia Min (cd/m ²)	Luminancia Med (cd/m ²)	Luminancia Max (cd/m ²)	Uniformidad General %
Letreros luminosos	80	350	700	30 %
Miradores	12	27	120	40 %
Bares	10	22	85	43 %
Restaurantes	15	30	100	45 %

Estos parámetros se han definido considerando los valores dispuestos en distintas normativas internacionales, dando especial atención a aquellos que se alinean de manera más coherente con los niveles propuestos de esta normativa.

Es necesario considerar los valores de reflexión correspondientes a colores y texturas, reflejadas en la tabla 1.3. Para poder establecer los valores de los

niveles de iluminancia recomendadas para fachadas. Basados en los valores dispuestos por la RETILAP de Colombia, en base a sus reflectancias y clasificación de niveles lumínicos ya sean poco iluminados, medianamente iluminados y muy iluminados. Para nuestra propuesta se ha optado por valores de menor consideración, a razón de los diferentes análisis previos y criterios obtenidos, reflejando en la siguiente tabla.

Tabla 5.4: Niveles de Iluminancia [1].

Observador	Reflectancia de fachada	Alrededores (luxes)			
		Poco Iluminado	Medianamente Iluminado	Muy iluminado	Excede el rango
Fachadas para ser vistas desde adyacentes cercanas	Alta reflectancia entre 0.70 a 0.85 (claras)	< 40	40 < 100	100 < 140	140 <
Fachadas para ser vistas desde adyacentes cercanas	Reflectancia media entre 0.45 a 0.70 (grises)	< 80	80 < 150	150 < 185	185 <
Fachadas para ser vistas desde adyacentes cercanas	Reflectancia baja entre 0.20 a 0.45 (grises, oscuro, negro)	< 125	125 < 180	180 < 275	275 <
Fachadas para ser vistas a distancia	Todas las fachadas	< 125	125 < 180	180 < 275	275 <

- **Distribución de iluminación.** La eficaz distribución de iluminación emerge de manera crucial, no solo influye en la visibilidad y la percepción del entorno, sino que también desempeña un papel esencial en la creación de atmósferas agradables. La siguiente sección detalla específicas para la distribución de iluminación en cada uno de estos espacios, considerando tanto factores de seguridad como criterios estéticos, con el objetivo de alcanzar un equilibrio óptimo entre funcionalidad, bienestar y conservación de recursos.
 - **Miradores:** Las recomendaciones de niveles de iluminación para este tipo de espacio se enfoca en un 60 % de proporción en iluminación general, tratando de cubrir todas las áreas que la rodean, un 20 % se debe implementar para resaltar elementos específicos sobre el área con ayuda de iluminación de acento y un 20 % se enfoca en la garantía de seguridad y comodidad sobre el área.

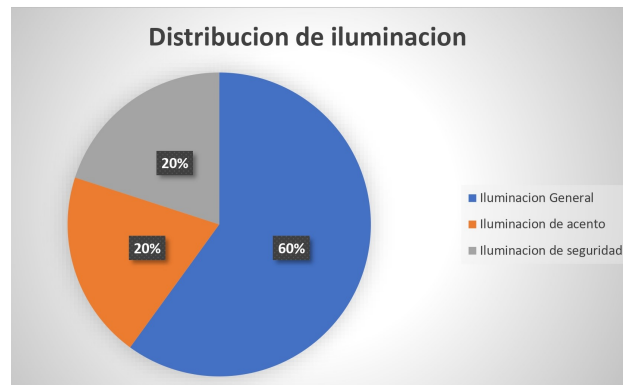


Figura 5.2: Distribución de iluminación Miradores [1]

- Bares: Para la división de iluminación en estos espacios, se distribuye los porcentajes recomendados para tener una mayor efectividad a la hora de la implementación de la iluminación, en el que se dispone que el 50 % sea establecido para la iluminación general e implementar un ambiente acogedor. Se distribuyo un 30 % para destacar áreas de la fachada, ambientes cálidos y acogedores para el disfrute de bebidas o comidas. Mientras que el 20 % restante fue destinado para cubrir espacios en el ámbito de la seguridad.

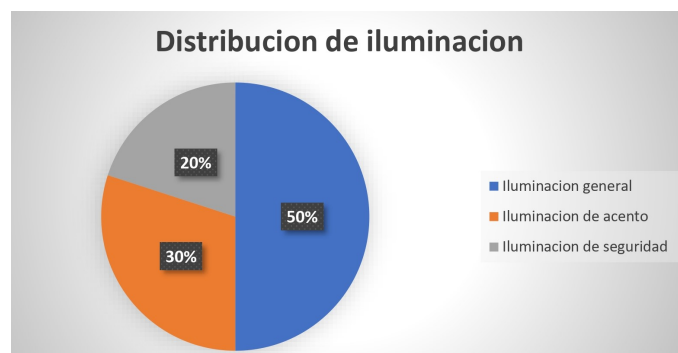


Figura 5.3: Distribución de iluminación Bares [1]

- Restaurantes: Para la distribución porcentual de la iluminación en estos espacios se equilibrio para que nos permita adaptar la iluminación de manera precisa, de acuerdo con la necesidad que se requiera, razón por la cual se destino un 40 % para brindar una iluminación general, un 30 % para resaltar elementos particulares con baños de luces suaves, que brinden ambientes cálidos y acogedores que atraigan la percepción de las personas y como parte restante se brindo un 30 % para la iluminación de seguridad que cubran con un entorno seguro y confiable.

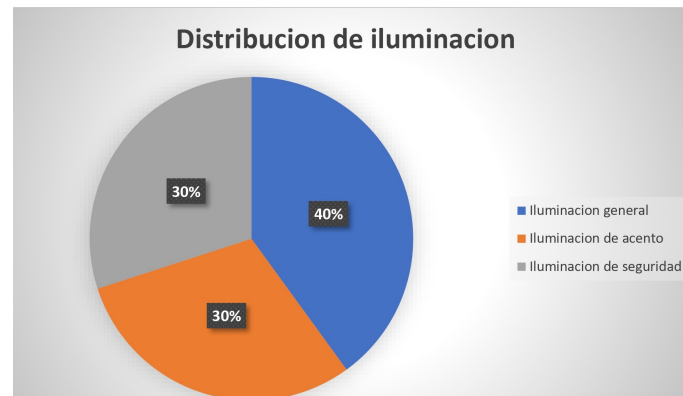


Figura 5.4: Distribución de iluminación Restaurante [1]

5.1.3.2. Eficiencia Energética

En este apartado hacemos hincapié en la mejora y reducción del consumo de energía, a fin de alcanzar un objetivo específico. Donde prevalece la búsqueda de maximizar la salida de luz necesaria generando garantías y de igual forma la manera de minimizar el uso innecesario de energía. Donde la eficacia luminosa nos proporciona información sobre cuán eficiente es una fuente de luz en términos de producir luz en relación con la cantidad de energía que utiliza. Cuanto mayor sea la eficacia luminosa, más luz se genera por cada vatio de energía consumida, lo que se traduce en una iluminación más eficiente y menos consumo de energía.

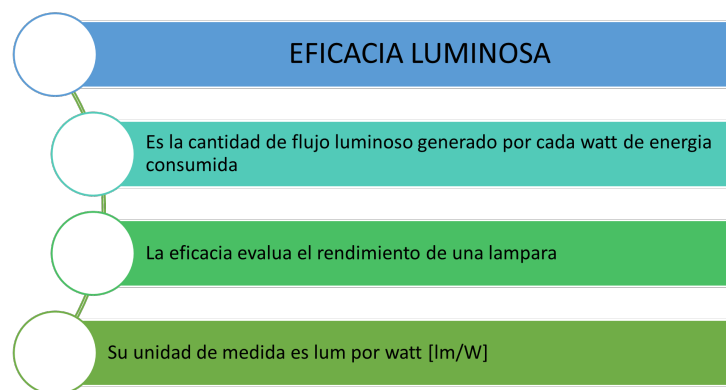


Figura 5.5: Eficacia Luminosa [1].

Tecnologías de iluminación eficiente LED

La adopción de tecnologías de iluminación más eficientes, como las luces LED de alta eficiencia energética, representa un cambio opcional pero significativo. Si bien muchos estamos familiarizados con estas tecnologías y comprendemos que pueden proporcionar niveles adecuados de iluminación con un consumo de energía reducido,

su implementación puede resultar en una menor contribución a la contaminación lumínica.

La tecnología led cuenta con varias ventajas de útil consideración como son:

- Consumo energético: Menor consumo de energía produciendo una iluminación equivalente o superior a otras tecnologías convencionales.
- Durabilidad: Ofrecen una vida útil notablemente larga, superando las 50,000 horas, reduciendo la frecuencia de reemplazo y los costos asociados.
- Emisión de Calor: Generan muy poco calor en comparación con las opciones convencionales. Manteniendo ambientes frescos.
- Adaptabilidad Lumínica: Dispone diversas temperaturas de color, adaptándose a diferentes necesidades.
- Encendido: Se caracteriza por su encendido instantáneo, sin tiempos de espera, siendo ideales en situaciones que requieren iluminación inmediata.
- Dirección de la Luz: Dirigen la luz de manera precisa, reduciendo la dispersión y enfocándose eficientemente en áreas específicas.
- Integración con Controles: Compatibles con sistemas avanzados de control, como atenuadores y sensores de movimiento, permitiendo una gestión eficiente y personalizada de la iluminación.

Tabla 5.5: Comparativa de características eficientes tecnología led - convencional [1].

Características	Tecnología Convencional	Tecnología Led
Eficiencia energética	Baja eficiencia	Alta eficiencia
Vida útil	1.000 - 2.000 horas	25.000 - 50.000 horas
Emisión de calor	Alta	Baja
Temperaturas de color	Limitada	Amplia gama
Encendido	Requiere tiempo	Instantáneo
Direccionalidad	Si cuenta	Es limitada
Controles	Limitada	Compatible

En esta propuesta se aconseja al usuario la utilización de tecnología LED debido a la gran cantidad de beneficios que se obtienen, los cuales se detallan en la tabla 5.6, donde se identifican las ventajas de utilizar esta tecnología.

Tabla 5.6: Comparación de tecnologías de iluminación [1].

Tipo de bombilla	Potencia (W)	Horas de uso	Consumo día (kWh)	Gasto mensual	Ahorro
Incandescentes	60	10	4,2	15,85	0 %
Ahorradoras	2	10	0,87	3,17	80 %
LED	7	10	0,49	1,85	88 %

La eficiencia en el manejo de la iluminación se logra mejor al reducir al mínimo el tiempo o la intensidad de iluminación en diversas instalaciones, respaldado por las siguientes suposiciones.

- Aprovechar de manera beneficiosa las posibles contribuciones de la luz que entra a través de las ventanas, para lograr una iluminación natural más efectiva.
- Prevenir el uso ineficiente de energía causado por la activación de luces en lugares que no estén siendo utilizados.

5.1.3.3. Control de la contaminación lumínica

- Iluminación direccional y focalizada:

Se recomienda utilizar luminarias que dirijan la luz hacia áreas específicas donde sea necesaria, en lugar de dispersarla en todas direcciones, para minimizar el desperdicio de luz y reducir la contaminación lumínica. Además, se debe considerar cuidadosamente el diseño de las luminarias para evitar problemas visuales como el deslumbramiento, el contraste de luminosidad y la intensidad de la luz.

Razón por la cual el diseño y la forma de una luminaria se determinan en función de su propósito es destacar su importancia en el control y la dirección eficiente del haz de luz, priorizando tanto la distribución óptica como el aspecto decorativo de las luminarias. Las características ópticas están señaladas en la figura 5.6.

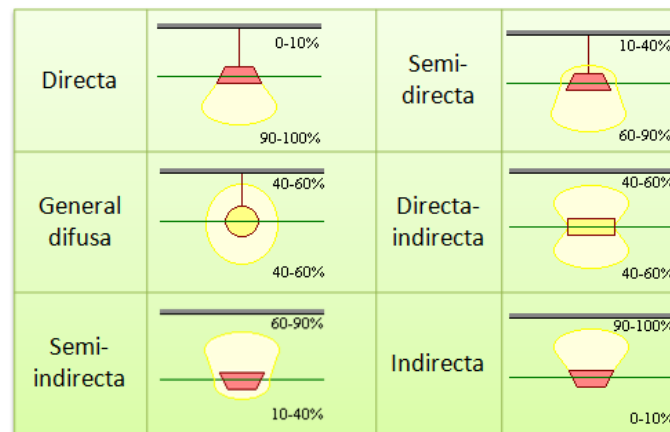


Figura 5.6: características ópticas de las luminarias [6]

- Elementos que influyen en la comodidad visual: Se refiere a la sensación de bienestar y facilidad visual que experimenta una persona en un determinado entorno. Varios factores influyen en la comodidad visual y su consideración es esencial en el diseño de iluminación y espacios en general. Siendo así, se debe cumplir las siguientes condiciones para manejar un mejor confort visual.
 - Iluminación ideal.
 - Iluminación homogénea.
 - Circunstancias de contraste idóneas.
 - Tonos de iluminación adecuados.

- Uniformidad de iluminación: La uniformidad de las luminarias se refiere a la distribución homogénea de la luz que emiten en un área específica, siendo crucial en el diseño de iluminación, ya que una distribución uniforme contribuye significativamente a asegurar una visión confortable y efectiva en todo el espacio, evitando la presencia de zonas sobreiluminadas o con deficiencia lumínica.
 - Distribución de la luz:

Al momento de implementar la iluminación, es esencial considerar la distribución de la luz en el espacio y asegurarse de que se reparta de manera uniforme para evitar discrepancias notables en la iluminación. Esto es importante porque las luces pueden emitir luz de manera diferente según su diseño y especificaciones técnicas. Donde se debe considerar la manera en que se efectúa las luminarias ya sea como iluminación general, iluminación local e iluminación generalizada o iluminación localizada.

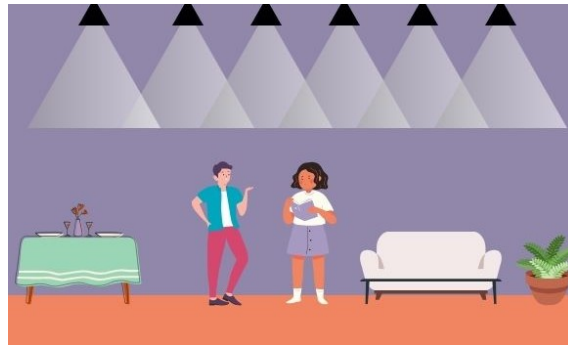


Figura 5.7: Iluminación general [1].

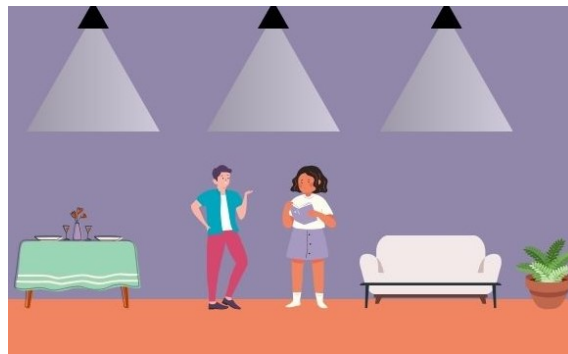


Figura 5.8: Iluminación local e iluminación generalizada [1].

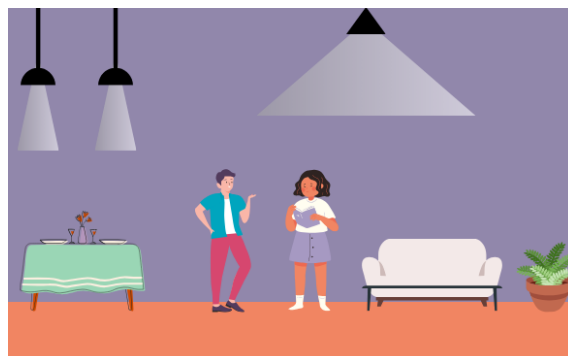


Figura 5.9: Iluminación localizada [1].

- Diseño de iluminación:

El diseño de la iluminación desempeña una función esencial en asegurar que las luminarias instaladas proporcionen una distribución uniforme de la luz, esto incluye elegir las luminarias apropiadas, ubicación estratégica, empleo de sistemas de control lumínico.

En esta sección, describimos algunas opciones de iluminación que podrían ser utilizadas para los espacios mencionados, con el objetivo de lograr una implementación óptima. Nos basamos en las principales características que cada una podría ofrecer.

Tabla 5.7: Fuentes de iluminación recomendadas [1]

Tipo de espacio	Tipo de fuente de iluminación	Características principales
Miradores	Focos led	Ajustables para destacar un punto de interés
	Luminarias empotradas Led	Proporcionan iluminación general y discreta
	Proyectores de luz natural	Resaltan la belleza natural del paisaje
	Luces de cadena	Crean ambientes cálidos
Bares	Luminarias de mesa led	Proporciona iluminación funcional para mesas y áreas de estar
	Tiras led	destacan y añaden toques modernos
	Lamparas colgantes led	Agregan estilo y mejores ambientes
Restaurantes	Iluminación de caminos Led	Guían a los comensales
	Luminarias colgantes	Proporcionan iluminación focal y decorativa
	Luces empotrables de techo	Iluminación general y uniforme
	Apliques de pared	Brindan baños de luces suaves

- **Deslumbramiento:** La adaptación a la luz como el deslumbramiento son fenómenos influenciados por diversos factores, entre los elementos que pueden afectar estos procesos se encuentran:

- **Deslumbramiento directo:**

El deslumbramiento directo resalta la sensación incómoda o molesta que experimenta una persona debido a la emisión directa de la brillantez luminosa que llega a los ojos.

**Figura 5.10:** Deslumbramiento directo causas y problemáticas [1].

Las tácticas que deben aplicarse para gestionar el deslumbramiento directo incluirían el uso de:

- Pantallas o viseras.
- Difusores y atenuadores.
- Ubicación estratégica.
- Control de intensidad.
- Prevenir el uso de superficies reflectantes.

- Deslumbramiento indirecto:

El deslumbramiento indirecto se produce cuando la luz reflejada o dispersada incide en los ojos de una persona, causando molestias visuales o reduciendo la visibilidad. En este caso, la luz se dispersa o refleja en diferentes direcciones, creando un brillo secundario que puede afectar negativamente la visión y la comodidad visual de las personas en un entorno determinado.



Figura 5.11: Deslumbramiento indirecto causas y problemáticas [1].

Las estrategias que deben considerarse como referentes para el control y manejo del deslumbramiento indirecto se fundamentan en la utilización de:

- Pantallas o viseras.
 - Orientación adecuada.
 - Control de intensidad.
 - Prevenir el uso de superficies reflectantes.
 - Posicionamiento estratégico.
- Duración de la exposición: El tiempo dedicado a estar expuesto a una fuente lumínica específica puede influir en el proceso de adaptación. Se necesita tener en cuenta los horarios y los tipos de iluminación que deberían implementarse en distintos períodos, permitiendo así un control más eficiente de la iluminación.

Tabla 5.8: Exposición de iluminación [1].

TIEMPO DE EXPOSICIÓN DE ILUMINACIÓN	
Horario	Tipo de iluminación
18:00 PM - 19:00 PM	Iluminación Suave
19:00 PM - 22:00 PM	Iluminación acogedora
22:00 PM - 12:00 AM	Iluminación ambienté
12:00 AM - 02:00 AM	Iluminación moderada
02:00 AM - Cierre	Iluminación suave

5.1.3.4. Mantenimiento

Con el fin de asegurar la calidad de las luminarias, se deberá ver su viabilidad, mediante las reposiciones y limpieza de las luminarias. El responsable de la instalación deberá dentro del proyecto o memoria técnica implementar un plan de mantenimiento de la instalación. En este caso, las tareas de mantenimiento serán llevadas a cabo por el titular de la instalación o a través de la contratación de servicios externos.

Para llevar un mejor registro de las operaciones efectuadas dentro de las mismas, es necesario incluir como mínimo, la siguiente información.

- El encargado del mantenimiento.
- La ubicación.
- El número de orden de mantenimiento preventivo en la instalación asignado.
- El número de orden de mantenimiento correctivo.
- La fecha en que se lleva a cabo.
- Detalles sobre las operaciones realizadas.
- Materiales y herramientas utilizados para la operación.
- Firmas de confirmación por parte del responsable del mantenimiento y del supervisor del área donde se efectuó la labor de mantenimiento.

Se proporcionan modelos para llevar a cabo los mantenimientos, ya sea a través de órdenes de mantenimiento sencillas como se indica en la siguiente figura. Compuesta por una orden simple, tal como su nombre sugiere, con un análisis de operación más directo, rápido y eficaz para brindar la información necesaria de manera efectiva.

Orden de Mantenimiento # _____		
Establecimiento:		
Tipo de mantenimiento		Fecha:
Encargado de mantenimiento		
Descripción	Materiales	Costo
Firma Supervisor	Firma Encargado de mantenimiento	

Figura 5.12: Orden de mantenimiento sencilla [1].

Igualmente, indicamos órdenes de mantenimiento detalladas, a implementar en la cual este documento proporciona instrucciones y descripciones exhaustivas sobre las tareas específicas que deben llevarse a cabo en un proyecto o actividad.

En lugar de ofrecer solo información básica, una orden de trabajo detallada incluye detalles específicos sobre los pasos a seguir, los materiales necesarios, las fechas de inicio y fin, medidas de seguridad y cualquier otra información relevante para la ejecución exitosa de la tarea.

Este tipo de orden busca ofrecer una guía completa y comprensiva para asegurar que las actividades se realicen de manera precisa y eficiente.

ORDEN DE Mantenimiento				O-01			
NRO. DE ORDEN DE TRABAJO:				1			
Lugar	Restaurante Papipollo			Cod. Elemento			
Área	Columna izquierda exterior del restaurante			Fecha de inicio	10-02-24		
Equipo	Tira Led			Fecha de termino	11-02-24		
DESCRIPCION DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO							
Trabajo a realizar	Cambio completo de Tira led y limpieza de perfilieria para tira			Prioridad	Media		
Nivel Operador	Técnico Electrico			Tipo de mantenimiento	Correctivo		
Código Operador	Op_1						
INDICACIONES DE SEGURIDAD							
1	Utilizar pantalon jean rigido, mandil, guantes y zapatos industriales						
2	Colocar la señalización de mantenimiento						
3	Desconexion de la zona de trabajo (Apagado de breakers)						
4	Evitar el acceso a personas no autorizadas en el área de trabajo						
5							
PROCEDIMIENTO							
NRO	TAREA	PODERACIÓN					
		A	B	C	D		
1	Desconexion de la zona de trabajo (Apagado de breakers)	x					
2	Señalización de mantenimiento en la zona a trabajar	x					
3	Revisar componentes dañados	x					
4	Cambio de los componentes	x					
5	Comprobar correcto funcionamiento.	x					
6	Conexión de la zona de trabajo (Encendido de breakers)	x					
7							
8							
9							
10							
MATERIALES Y/O REFRACCIONES							
Concepto	Cantidad	P.U	Concepto	Cantidad	P.U		
Multimetro	1						
Caja de herramientas	1						
Kit de desarmadores aislados	1						
Cinta aislante	1						
Cable #14 flexible o rigido	2						
Costo Total			Costo Total				
REGISTRO DE TIEMPO POR ACTIVIDAD							
Fecha	Hora de inicio	Actividad	Hora término	T. utilizado	Costo HH	Importe	
OBSERVACIONES							
DETALLE							
Firma del supervisor				Firma del ejecutor			

Figura 5.13: Orden de mantenimiento detallada [1].

Otro punto de consideración al momento de ejecutar las tareas de mantenimiento o control de mantenimiento de las luminarias es el poder contar con la información sobre los grados de protección (IP), que disponen cada luminaria al momento de colocarlas y así tener un punto de partida de referencia a las cuales están expuestas y la protección con las que cuentan. Siendo así para la implementación de las luminarias muy útil considerar los grados de protección (IP) de las luminarias, reflejamos en la figura a continuación las que se podrían manejar.



Figura 5.14: Grados de protección [1]

Se deberá tener a consideración, quienes serán los que cubran los valores de mantenimiento, ya sea en miradores por manejos propios de locales o del lugar donde se situó el mirador, serán cubiertas por entidades como GADs, municipios, entre otras entidades. Mientras que para bares o restaurantes contar con el apoyo de dichas entidades mencionadas o corren por cuenta propia del local al cual se implemente el mantenimiento.

5.1.4. Régimen sancionador

Debe llevarse a cabo inspecciones, controles y supervisión para prevenir y controlar la contaminación lumínica, con el manejo mediante disposiciones por infracciones y sanciones que serán llevadas con bases fundamentas en relación a Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, la regulación de juzgamiento de infracciones emitida por la ARCERNNR 030/20 y referencias internacionales como la Ordenanza Municipal Tipo de Protección Contra la Contaminación Lumínica de España. Estas acciones serán coordinadas mediante entidades encargadas del control de iluminación y energía, con el respaldo de personal técnico especializado proporcionado por la empresa eléctrica.

Los titulares encargados de las actividades o instalaciones, manejarán la forma de proporcionar la ayuda y cooperación necesaria. Estos titulares tendrán que brindar acceso aquellos que cumplen la función de inspeccionar, y controlar la iluminación correspondiente.

5.1.4.1. Infracciones

Las infracciones desempeñan un papel crucial, siendo esenciales para mantener el cumplimiento y preservar el equilibrio entre la necesidad de iluminación y la minimización de impactos negativos, como la contaminación lumínica.

En el marco de la propuesta, se categorizan como infracciones leves y graves aquellas negligencias y actividades que infrinjan lo establecido. Se consideran infracciones leves las siguientes acciones u negligencias:

- Sobrepasar de manera injustificada los niveles de iluminación establecidos en más del 20 %.
- No cumplir con un mínimo requerido la aplicación de medidas de eficiencia energética.
- No seguir la distribución de iluminación establecida en los diversos espacios de manera adecuada.
- Fallo no corregido en un plazo de 15 días en el sistema de regulación del nivel luminoso.
- Incumplimiento en más de 3 instancias durante el año los horarios de funcionamiento.

Se consideran infracciones graves las siguientes conductas u negligencias:

- Sobrepasar de manera injustificada los niveles de iluminación establecidos en más del 50 %.
- Incumplimiento continuo durante el año de los horarios de funcionamiento.
- Eludir la aplicación de medidas de eficiencia energética.

- La no adaptación de las diferentes fuentes de luz, afectando de manera directa la visión, provocando deslumbramientos directos e indirectos.
- La no disposición y manejo de las operaciones de mantenimiento de las instalaciones.

5.1.4.2. Sanciones

El incumplimiento varia dependiendo del contexto y la naturaleza de la infracción emitida. Estas pueden abarcar desde multas económicas hasta la suspensión temporal o permanente de servicios, e incluso acciones legales que podrían conllevar cargos penales.

El incumplimiento de la normativa puede ocasionar daños materiales, lesiones personales e incluso pérdidas de vidas, lo que podría acarrear responsabilidades civiles y penales para los responsables.

Teniendo en cuenta, en particular, los siguientes criterios para determinar la magnitud de la sanción a imponer:

- Presencia de intencionalidad
- El índole de los daños ocasionados.
- La reincidencia de una infracción en un año tras declaración firme.

Las multas máximas por infringir dentro de esta normativa corresponden a lo siguiente:

- Infracciones leves: Multa correspondiente al 15 % SBU.
- Infracciones graves: Multa desde 30 % SBU hasta un SBU
- Suspensión de servicios.

5.1.5. Disposición Final

Vigencia. Esta normativa entrará en vigor a partir la aprobatoria por parte de las diferentes entidades encargadas de estas reformas, posterior su suscripción, y de su aplicación se encargará la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

5.1.6. Anexos

Listado de tecnologías de iluminación recomendadas.

1. Iluminación LED:

La iluminación LED ha revolucionado la eficiencia energética y ha dinamizado el mercado de la iluminación, gracias a su larga vida útil y su versatilidad en términos de diseño y control. Los LED también ofrecen una gama más amplia de opciones de color y temperatura de luz.

2. Iluminación inteligente:

Esta tecnología permite controlar la iluminación de manera remota y programada a través de dispositivos inteligentes. Se pueden ajustar la intensidad, el color y el tiempo de encendido/apagado según las necesidades específicas y las condiciones ambientales.

3. Iluminación solar:

Los sistemas de iluminación alimentados por energía solar son una opción sostenible y rentable para áreas remotas o donde no hay acceso a la red eléctrica. Estos sistemas capturan la energía solar durante el día para alimentar luces LED durante la noche.

4. Iluminación OLED:

Los diodos orgánicos emisores de luz (OLED) ofrecen una iluminación suave y uniforme, además de ser delgados y flexibles. Son ideales para aplicaciones de iluminación decorativa y de diseño.

5. Sistemas de control y gestión de la iluminación:

Estos sistemas permiten optimizar el uso de la iluminación mediante la detección de presencia, el ajuste automático de la intensidad en función de la luz natural y la programación de horarios de encendido y apagado.

5.1.7. Referencia bibliográfica:

1. La contaminación lumínica y la Ley [28]
2. Real Decreto 1890/2008: eficiencia energética para instalaciones de iluminación exterior [29]
3. Real Decreto 842/2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión [30]
4. REGULACION Nro. ARCERNNR 006/20 Prestación del Servicio de Alumbrado Publico General [19]
5. ORDENANZA MUNICIPAL TIPO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA [31]

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En base al objetivo planteado inicialmente el cual consistía en efectuar una propuesta de normativa de niveles lumínicos enfocados en espacios públicos, para el estudio se pudo concluir con resultados favorables para implementar esta propuesta, en base a estudios realizados como casos de estudio en los espacios mencionados anteriormente.

En conclusión, al analizar el restaurante Papi Pollo, se evidencia un notable exceso de iluminancia en las vistas frontal y derecha, mientras que la vista izquierda se mantiene dentro de los niveles requeridos, debido a la falta de reflejo con la estructura del establecimiento. Esta particularidad favorece que los niveles de iluminancia máxima (I_{max}) sean aceptables en la superficie inferior.

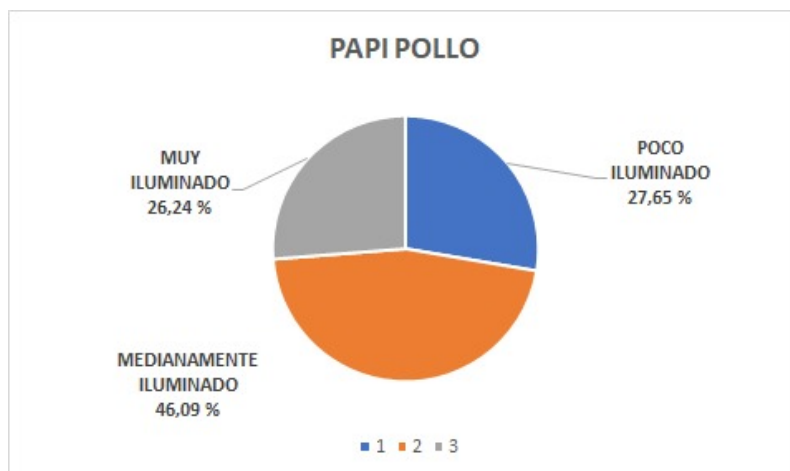


Figura 6.1: Escala de iluminación Papi Pollo [1]

Se ha establecido que el 46.09% de los puntos están clasificados como medianamente iluminados, seguido de un 26.24% considerados como muy iluminados,

mientras que el restante porcentaje representa los puntos con poca iluminación. Aunque se observa una mayor proporción de puntos con iluminación máxima en los rangos de luminancia, al realizar los cálculos se revela una clasificación entre los puntos catalogados como muy iluminados y los medianamente iluminados.

En el caso del segundo establecimiento, Asados Secos El Vecino 1, la vista frontal y la vista izquierda, en su mayoría, no cumplen con los requisitos de iluminancia máxima y mínima, salvo la superficie media de la vista frontal, que cumple con el nivel máximo de iluminancia (I_{max}). La falta de visualización de otras luminarias contribuye a esta situación, mientras que en la vista izquierda ninguna superficie cumple con los parámetros de luminancia.

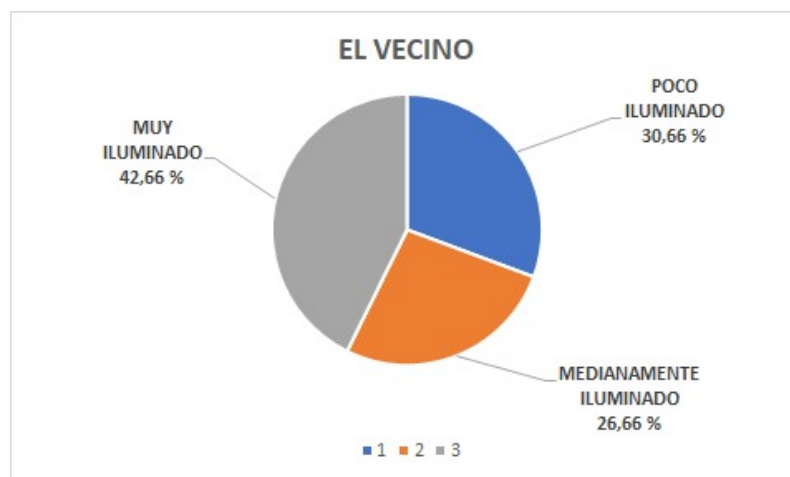


Figura 6.2: Escala de iluminación El Vecino [1]

En cuanto a la iluminación del establecimiento, el 42.66 % de los puntos se encuentran en niveles altos de iluminación, mientras que el 30.66 % de los puntos se consideran poco iluminados, y finalmente, el 26.66 % representa una iluminación media. Con estos datos, se llega a la conclusión de que en este establecimiento, el nivel de iluminación excede los límites permitidos, lo que indica el incumplimiento de los estándares de luminancia establecidos.

Con respecto al Mirador Turi, se evidencia que en la vista frontal no se cumplen los requisitos mínimos de luminancia en ninguna superficie. Sin embargo, solo las superficies inferior y media cumplen con los requisitos máximos. En la vista izquierda, solo la superficie superior cumple con los límites establecidos, mientras que la superficie media no cumple con ninguno y la inferior solo cumple con el máximo de luminancia. Por otro lado, en la vista derecha, ninguna superficie alcanza los niveles mínimos de luminancia, pero todas cumplen con los máximos.

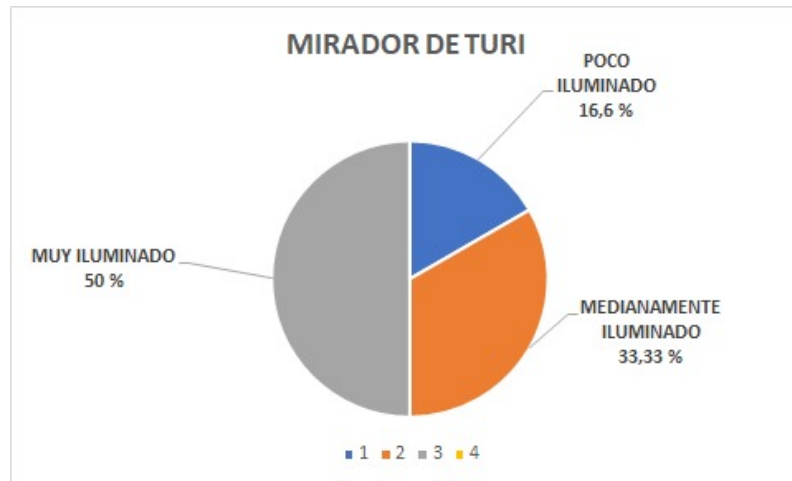


Figura 6.3: Escala de iluminación Mirador Turi [1]

Al realizar los cálculos correspondientes, se determina que el 50 % de todos los puntos de medición presentan una iluminación muy alta, seguidos de un 33.33 % que se considera medianamente iluminado. Esta distribución refleja una proporción significativa que supera los límites máximos de iluminancia, como se indicó anteriormente.

Por último, el Bar Zoobriedad se destaca por un cumplimiento favorable de los límites mínimos y máximos en las superficies superior e inferior en la vista frontal. Sin embargo, no se alcanzan ninguno de estos parámetros en la superficie media. En la vista derecha, se observa un cumplimiento exitoso en todos los parámetros, y en la vista izquierda, la única superficie que no cumple con los rangos establecidos es la superior. Es relevante señalar que, en su gran mayoría, este establecimiento se distingue por cumplir con la mayoría de los parámetros de referencia.

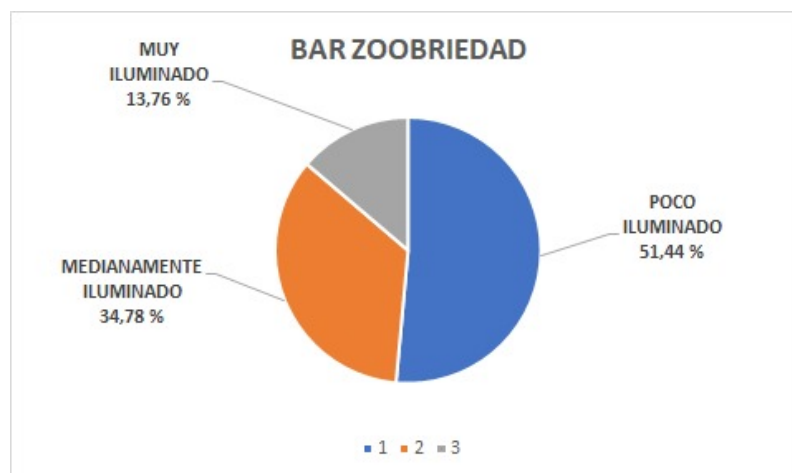


Figura 6.4: Escala de iluminación Bar Zoobriedad [1]

En este establecimiento reciente, el porcentaje más significativo corresponde a la escasez de iluminación, alcanzando un 51.44 %, seguido de un nivel medio de

iluminación con un 34.78 %, y únicamente un 13.76 % supera los niveles lumínicos recomendados. Estos datos sugieren que, a diferencia de los casos previos, este establecimiento no enfrenta problemas relacionados con el exceso de luminancia, sino que su principal desafío radica en la insuficiencia de iluminación en algunos puntos.

Basándonos en estas conclusiones, se hace necesario establecer una normativa que regule los parámetros de iluminación en diversos establecimientos, tal como se detalla en este estudio. Abarcando tanto los niveles mínimos como máximos de iluminación. Conforme a los criterios establecidos en esta normativa, se podrían aplicar sanciones según el grado de incumplimiento de dichos estándares. Esta medida garantizaría un control más efectivo en un área que carece de suficiente información y visibilidad dentro de la comunidad. Además, protegería a los usuarios y transeúntes de la exposición constante o esporádica a la contaminación lumínica, la cual, como se mencionó previamente, puede tener consecuencias graves para aquellos afectados por este fenómeno.

6.2. Recomendaciones

Para aquellos interesados en profundizar en este tema, se recomienda realizar una exhaustiva investigación bibliográfica para respaldar el proyecto, ya que la información actualizada y detallada sobre este tema específico no se encuentra fácilmente disponible en nuestro país. Asimismo, al llevar a cabo mediciones utilizando la misma metodología utilizada en esta tesis o, si es necesario, implementando otra metodología, se sugiere que estas mediciones se realicen en un mismo horario. Esto se hace con el fin de reducir la variabilidad de los resultados y proporcionar información útil y precisa para futuras investigaciones.

Es crucial destacar la importancia de instar a los propietarios de establecimientos a considerar otras tecnologías para la iluminación, teniendo en cuenta que existen opciones que pueden ofrecer ventajas significativas o incluso mejoras marcadas en términos de rendimiento. Por ejemplo, se podría sugerir el uso de tecnologías como la luz LED, OLED o sistemas de iluminación inteligente. Estas alternativas no solo pueden proporcionar una mayor eficiencia energética, sino también una mejor calidad de luz, mayor durabilidad y la capacidad de controlar y ajustar la iluminación de manera más precisa, adaptándose así a las necesidades específicas del espacio y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental.

Dirigido a los propietarios de establecimientos, aunque no exista actualmente una ley normativa y reguladora vigente en el país, es importante que cada propietario realice un estudio previo antes de la instalación de luminarias. Esto es fundamental para evitar problemas potenciales en caso de que, a corto o largo plazo, se implementen normativas propuestas. Esta medida no solo minimiza las molestias asociadas con la necesidad de realizar cambios en la iluminación después de su instalación, sino que también garantiza la seguridad de los transeúntes.

ANEXOS

ANEXO A



Figura A.1: Toma de mediciones, Papi pollo asadero restaurante [1].



Figura A.2: Mediciones efectuadas, Papi pollo asadero restaurante [1].



Figura A.3: Mediciones efectuadas, Zoobriedad café bar [1].

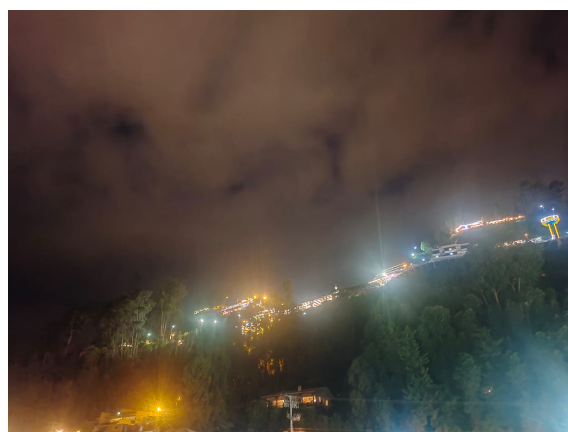


Figura A.4: Vista del mirador desde la Autopista [1].



Figura A.5: Vista del mirador desde la Av. Solano [1].

BIBLIOGRAFÍA

- [1] B. Mogrovejo y P. Heredia, Autores, 2024.
- [2] W. B. Lee, D. S. Jacobs, D. C. Musch, S. C. Kaufman, W. J. Reinhart, y R. M. Shtein, “Descemet’s stripping endothelial keratoplasty: safety and outcomes: a report by the american academy of ophthalmology,” *Ophthalmology*, 2009.
- [3] J. F. Salmon, *Kanski. Oftalmología clínica: Un enfoque sistemático*. Elsevier Health Sciences, 2021.
- [4] Gossen. Mavo-spot 2 usb. [En línea]. Recuperable: <https://gossen-photo.de/en/mavo-spot-2-usb/>
- [5] ilutop. (2018, jan) Temperatura de color: Luz cálida y luz fría. [En línea]. Recuperable: <https://www.ilutop.com/blog/es/temperatura-color-luz-calida-luz-fria/>
- [6] B. S. López. (2019, sep) Iluminación. [En línea]. Recuperable: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disen-y-distribucion-en-planta/iluminacion/>
- [7] INEN, “Reglamentación INEN. RTE INEN 069 (Alumbrado Público),” Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), Tech. Rep., 2015.
- [8] M. Energía, “reglamento técnico de iluminación y alumbrado público retilap,” *de RESOLUCION*, no. 18, p. 1331, 2010.
- [9] T. y C. Ministerio de Industria, “Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (real decreto 1890/2008),” Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Madrid, España, 2008.
- [10] “International commission on illumination,” La Comisión Internacional de Iluminación, 2022.

- [11] H. A. Solano Lamphar, *Medición de la contaminación lumínica en espacios naturales: propuesta de un modelo predictivo*. Universitat Politècnica de Catalunya, 2010.
- [12] W. F. Silva Sánchez, “Estudio y análisis del grado de contaminación lumínica en un polígono (o área) del sector norte de la ciudad de Quito de acuerdo a la normativa de contaminación lumínica mundial—propuestas de solución,” B.S. thesis, Escuela Politécnica Nacional- Quito, 2018.
- [13] M. I. Aucay Lalvay y J. A. Criollo Criollo, “Evaluación de la iluminación actual en los parques del perímetro del centro urbano de la ciudad de Cuenca y propuesta de repotenciación de luminarias,” B.S. thesis, Universidad Politécnica Salesiana - Cuenca, 2022.
- [14] “Regulación de iluminación considerando funciones visuales,” in *2016 2do Congreso Internacional sobre Ingeniería, Aplicaciones y Fabricación Industrial (ICIEAM)*.
- [15] M. Przybyła, “Modern lighting audits - technology supporting designers and contractors to verify lighting installation quality,” in *2018 VII. Lighting Conference of the Visegrad Countries (Lumen V4)*, 2018, pp. 1–4.
- [16] A. E. Pattini, “Recomendaciones de niveles de iluminación en edificios no residenciales. una comparación internacional,” *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, vol. 4, 2000.
- [17] R. González, L. P. A., G. Bravo, E. González, y E. Tsoi, “Daylighting evaluation of the prototype bioclimatic house (VBP-1),” *Revista TÁ de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, vol. 31, 2008. [En línea]. Recuperable: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702008000100008&nrm=iso
- [18] C. Michaux, G. M. Viegas, y I. Blasco Lucas, “Normativas internacionales sobre eficiencia energética edilicia: análisis comparativo de evaluaciones en la envolvente arquitectónica,” *Anales de Investigación en Arquitectura*, vol. 13, 2023. [En línea]. Recuperable: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15132023000101203&nrm=iso
- [19] ARCERNNR, “REGULACIÓN Nro. ARCERNNR 006/20 Prestación del Servicio de Alumbrado Público General,” ARCERNNR, Quito, Ecuador, Tech. Rep., 2020.
- [20] B. del Congreso Nacional de Chile, “Regulación lumínica en Chile,” 2018.

- [21] B. del Congreso Nacional. (28 November 2023) Biblioteca del congreso nacional: Ley chile.
- [22] W. A. Niquinga Guambo, “Diseño de un mirador turístico en la comunidad yamate del cantón patate, provincia de tungurahua.” 2021.
- [23] C. E. Vizhñay Quito y V. L. Paltán Paltán, “Diseño de un mirador turístico en la comunidad de zhinzhún de la parroquia san miguel de porotos,” B.S. thesis, Universidad del Azuay, 2017.
- [24] E. A. Sarmiento Franco y S. M. Toro Atarihuana, “Estudio de la contaminación lumínica exterior en miradores turísticos mediante el análisis de imágenes digitales, aplicado al mirador de la parroquia turi de la ciudad de cuenca,” B.S. thesis, Universidad Politécnica Salesiana - Cuenca, 2022.
- [25] J. A. Cumbicos Gordón y D. L. Ponce Vera, “Propuesta de reestructurar el local de alimentos y bebidas papa john´s restaurante ubicado en la piazza de los ceibos en el norte de la ciudad de guayaquil de la provincia del guayas,” B.S. thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, 2017.
- [26] C. Mira Cobo, “El bar americano en madrid 1930. del café tradicional al local moderno,” B.S. thesis, Universidad Politécnica Madrid - España, Junio 2021.
- [27] J. E. Hall, *Guyton y Hall. Compendio de fisiología médica*. Elsevier Health Sciences, 2021.
- [28] J. A. A. Garrido, “La contaminación lumínica y la ley,” *Aranzadiana*, no. 142, pp. 288–288, 2021.
- [29] M. Culubret, “Real decreto 1890/2008: eficiencia energética para instalaciones de iluminación exterior,” *IMU: Ingeniería municipal*, no. 254, pp. 46–47, 2010.
- [30] R. E. P. B. TENSIÓN, “Real decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión.” 2002.
- [31] F. A. de Municipios y Provincias (FAMP). (2010-2011) Ordenanza municipal sobre contaminación lumínica. [En línea]. Recuperable: https://www.famp.es/export/sites/famp/.galleries/documentos-ordenanzas/OMT_luminica-FAMP-10-11.pdf