



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

PLAN DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA DE ILUMINACIÓN INTELIGENTE

Alumno: Laura Trigo Martos

Tutor: Lucas Cañas Lozano

Dpto: Organización de Empresas

ÍNDICE

Índice de Ilustraciones	4
Índice de Tablas	4
1 Introducción	6
2 Descripción de la idea y Presentación de la promotora	6
3 Análisis Estratégico y del Entorno de la Empresa	7
3.1 Misión y Visión de la Empresa	7
3.2 Objetivo.....	7
3.3 Descripción de los Sectores de Actividad.....	8
3.3.1. El sector de la Iluminación.....	8
3.3.2. El sector de la Eficiencia Energética.....	10
3.3.3. El Sector de las Smart Cities.....	11
3.4 Análisis Externo.....	12
3.4.1. Análisis del Entorno Genérico	12
3.4.2. Análisis del Entorno Específico.....	21
3.5 Análisis Interno	24
3.6 Análisis DAFO.....	25
4 Plan Comercial y de Marketing	27
4.1 Marketing Estratégico	27
4.1.1. Descripción de la Actividad	27
4.1.2. Objetivos de Mercado y Ventas	28
4.1.3. Canales de venta y promoción	29
4.1.4. Identidad corporativa	29
4.1.5. Certificados de Calidad.....	30
4.2 Marketing Operativo	30
4.2.1. Prestación de servicios	31
4.2.2. Distribución.....	32
4.2.3. Precios.....	32
4.2.4. Promoción	34
5 Plan de Operaciones.....	35
5.1. Diseño y desarrollo de los servicios.....	35
5.1.1. Nuestro sistema	36
5.2. Localización	37
5.3. Subcontratación de las empresas de instalación y elección de los proveedores	38

5.4.	Gestión de la Calidad	40
5.5.	Cuantificación de las Inversiones en el Plan de Operaciones	41
6	Organización y Recursos Humanos	42
6.1.	El Equipo NeuronLight.....	43
6.2.	Proceso de Selección.....	46
6.3.	Cuantificación de las inversiones y gastos en el área de personal	46
7	Selección de la forma jurídica y tramitación para la puesta en marcha	48
8	Plan Económico - Financiero	50
8.1.	Escenario Realista	55
8.2.	Escenario Pesimista	58
8.3.	Escenario Optimista	62
9	Estudio de Viabilidad Económica.....	66
9.1.	Escenario Realista	67
9.2.	Escenario pesimista.....	67
9.3.	Escenario optimista	68
9.4.	Valoración de los resultados	69
10	Conclusiones.....	70
	Anexo I.- NORMATIVA.....	72
1	Normativa respecto a la prestación del servicio integral de iluminación exterior	72
2	Normativa para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior	73
3	Normativa y recomendaciones para la Eficiencia Energética en el Alumbrado Público	75
4	Condiciones de consumo y producción con Autoconsumo	78
5	Legislación general del sector eléctrico	78
6	Energías renovables y eficiencia energética:	80
7	Normativa en materia de Auditorías Energéticas.....	82
8	Otras disposiciones a tener en cuenta	82
	Anexo II.- Descripción de los trabajos a realizar.....	83
1	Objeto.....	83
2	Alcance	83
3	Trabajos a realizar.....	84
3.1	Estudio Preliminar	84
3.2	Auditoría energética.....	84
3.2.1.	Toma de datos	84
3.2.2.	Análisis y valoración de los datos recogidos	87
3.2.3.	Elaboración de Propuestas de Actuación	87

3.2.4. Presentación de los resultados.....	88
3.3 Proyecto	88
Bibliografía	90

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3.1.- Facturación del Sector de la Iluminación en 2015. Fuente: Informe Sector Iluminación 2015, ANFALUM (Asociación Española de Fabricantes de Iluminación)	8
Ilustración 3.2.- Fases del servicio de una ESE. Fuente: IDAE, Elaboración propia.	11
Ilustración 3.3.- Esquema gráfico de las etapas a seguir en un proyecto de Smart City. Fuente: IDAE, Elaboración propia.	11
Ilustración 3.4.- Análisis de Coyuntura Nacional de la situación económica del sector de la iluminación. Fuente: SERCOBE, Contabilidad Nacional, Seopan.....	16
Ilustración 3.5.- Previsión de crecimiento de las ciudades españolas para 2030. Fuente: Europapress	17
Ilustración 3.6.- Evolución de la inversión en investigación en España (en euros). Fuente: Presupuestos Generales del Estado, Boletín Oficial del Estado	18
Ilustración 3.7.- Fuerzas competitivas de Porter. Fuente: www.5fuerzasdeporter.com.....	21
Ilustración 3.8.- Empresas de Servicios Energéticos según Comunidades Autónomas, España, 2015 (unidades). Fuente: Directorio de Empresas de Servicios Energéticos, Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE).....	22
Ilustración 3.9.- Matriz DAFO. Elaboración propia.	25
Ilustración 4.1.- Logo. Elaboración propia.	30
Ilustración 5.1.- Localización de la empresa.....	37
Ilustración 5.2.- Proceso de selección de empresa instaladora. Elaboración propia.	39
Ilustración 6.1.- Gráfico de la organización departamental. Elaboración propia.....	43
Ilustración 6.2.-Organigrama inicial de NeuronLight.....	45
Ilustración 6.3.- Modelo de nómina	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.- Objetivos para 2020 en el ámbito de la iluminación y eficiencia energética. Fuente: Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, IDAE; Elaboración propia	13
Tabla 3.2.- Previsiones macroeconómicas para España para 2017 y 2018. Fuente: INE, Banco de España. Datos elaborados por Análisis Bankinter.....	15
Tabla 3.3.- Previsiones de tipos de interés en la Eurozona para 2017 y 2018. Fuente: Bankinter	15
Tabla 3.4.- Número de ESEs según área de actuación y tecnológica, España, 2015. Fuente: IDAE.	22
Tabla 4.1.- Gastos comerciales en los cinco primeros años de actividad. Elaboración propia.	33
Tabla 4.2.- Demanda estimada en número de luminarias a estudiar. Elaboración propia	33
Tabla 4.3.- Precios unitarios de nuestros servicios. Elaboración propia.....	34
Tabla 4.4.- Eventos significativos de nuestro sector. Fuente: Guía de Actividad Empresarial, Empresas de Servicios Energéticos (IGAPE), elaboración propia.....	34
Tabla 5.1.- Costes de alojamiento. Elaboración propia.	38
Tabla 5.2.- Costes de los equipos necesarios	41

Tabla 5.3.- Costes de localización	41
Tabla 5.4.- Costes de calidad	41
Tabla 5.5.- Coste de vehículo. Elaboración propia.	42
Tabla 5.6.- Resumen de la inversión en el Plan de Operaciones	42
Tabla 6.1.- Salarios pactados en convenio. Fuente: CCOO.	45
Tabla 6.2.- Tabla de salarios y costes laborales	47
Tabla 8.1.- Inversión inicial en activos no corrientes	50
Tabla 8.2.- Financiación de la inversión inicial	51
Tabla 8.3.- Gastos fijos anuales para los cinco primeros años de actividad	51
Tabla 8.4.- Gasto en Recursos Humanos	52
Tabla 8.5.- Precio estimado unitario de los elementos a estudiar, auditar y proyectar	53
Tabla 8.6.- Previsión de ventas a cinco años en un escenario realista	55
Tabla 8.7.- Ingresos estimados a cinco años para un escenario realista.....	55
Tabla 8.8.- Resultado de explotación para un escenario realista	56
Tabla 8.9.- Balance de situación previsional del escenario realista	56
Tabla 8.10.- Flujos previsionales de caja del escenario realista	57
Tabla 8.11.- Previsión de ventas a cinco años en un escenario realista	58
Tabla 8.12.- Ingresos estimados a cinco años para un escenario realista.....	58
Tabla 8.13.- Resultado de explotación para un escenario pesimista.....	59
Tabla 8.14.- Balance de resultados previsional del escenario pesimista.....	59
Tabla 8.15.- Flujos de caja previsionales del escenario pesimista	60
Tabla 8.16.- Previsión de ventas a cinco años en un escenario realista	62
Tabla 8.17.- Ingresos estimados a cinco años para un escenario realista.....	62
Tabla 8.18.- Resultado de la explotación para un escenario optimista	63
Tabla 8.19.- Balance de resultados previsional del escenario optimista.....	63
Tabla 8.20.- Flujos de caja previsionales para el escenario optimista	65
Tabla 9.1.- Indicadores de rentabilidad a evaluar	66
Tabla 9.2.- Flujos de caja económicos y financieros e indicadores de rentabilidad del escenario realista	67
Tabla 9.3.- Flujos de caja económicos y financieros e indicadores de rentabilidad del escenario pesimista	67
Tabla 9.4.- Flujos de caja económicos y financieros e indicadores de rentabilidad del escenario optimista	68
Tabla 3.1.- Algunos de los elementos a analizar en auditorías energéticas de instalaciones de alumbrado	86

1 INTRODUCCIÓN

La realización del presente Plan de Negocio tiene como objetivo presentar una idea de negocio que resulte viable y rentable, con el fin de recibir apoyo y financiación para la ejecución del mismo.

A lo largo del documento, analizaré los datos relacionados con el proyecto, los planes y acciones que requiere la puesta en marcha del mismo, así como una previsión de los resultados económicos que se pueden obtener.

El objetivo final es tomar la decisión de llevar a cabo el proyecto, una vez estudiada la viabilidad del mismo.

La idea de emprender viene de las dificultades actuales para entrar en el mercado laboral, además de ser una buena opción para una persona creativa y con iniciativa que ve en la posibilidad de crear su propia empresa y ser su propia jefa una oportunidad interesante de futuro.

2 DESCRIPCIÓN DE LA IDEA Y PRESENTACIÓN DE LA PROMOTORA

La idea de negocio consiste en una empresa de instalación de sistemas de iluminación inteligente consistentes en una serie de mecanismos a base de luminarias LED, sensores, módulos de control y software que permiten regular la intensidad de las luminarias en función de la presencia o no de vehículos y viandantes en una calle o zona.

Este sistema podría utilizarse en zonas públicas (calles, parques, carreteras, polígonos...) y privadas (aparcamientos, almacenes grandes, urbanizaciones...).

El objetivo es el aumento de la eficiencia energética y de la sostenibilidad, además de la reducción del gasto en energía eléctrica.

La idea surge de la observación del problema de la contaminación ambiental y lumínica, así como de la subida imparable de los precios de la electricidad que, en mi opinión, debería ser un bien más asequible pero que, debido a la alta demanda y a la estructuración del sistema de la electricidad en España, no es el caso. A raíz de ello, reflexioné sobre lo innecesario que resulta tener farolas consumiendo energía continuamente a plena potencia durante toda la noche, incluso cuando no hay absolutamente nadie en la calle.

Y así, surge este proyecto.

La promotora es Laura Trigo Martos, estudiante de último curso del grado de Ingeniería en Organización Industrial en la Universidad de Jaén, de 23 años. Dada mi formación, me considero capacitada para desarrollar las actividades de creación de empresas, desarrollo de estrategias empresariales, realización de las actividades de gestión productiva y financiera, además de tener formación en informática y diversas tecnologías.

3 ANÁLISIS ESTRATÉGICO Y DEL ENTORNO DE LA EMPRESA

En este capítulo plantaremos y analizaremos los aspectos tanto internos como externos vinculados a nuestra empresa. Los aspectos externos son variables sobre las que no tenemos control, por lo que es fundamental analizar su influencia para poder seleccionar la mejor estrategia posible y así evitar las influencias negativas y potenciar las positivas.

3.1 MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA

En primer lugar, hemos de dejar claro cuál será la razón de ser de nuestra empresa. Esto se refleja con la definición de la misión y la visión.

Misión

Ofrecer un servicio integrado de diagnóstico, ejecución y mantenimiento de sistemas de iluminación eficientes que supongan el máximo ahorro energético y económico.

Visión

Actuar de forma inteligente hoy para asegurar un futuro más sostenible.

Esto será llevado a cabo de la forma más ética posible, valorando por encima de todo la calidad y la sostenibilidad, para lo que inculcaremos a todos los trabajadores, del primero hasta el último, nuestros valores y objetivos.

3.2 OBJETIVO

Nuestro objetivo es establecer relaciones con entidades tanto públicas como privadas para ofrecerles servicios de auditoría, proyección, instalación y seguimiento de sistemas de iluminación que ajusten la utilización de fuentes de luz a la demanda real de la zona a iluminar, logrando maximizar el ahorro energético y económico todo lo posible.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES DE ACTIVIDAD

Los sectores de actividad en los que se define nuestra empresa son tres: el sector de la iluminación, por ser nuestra actividad principal la instalación de sistemas de iluminación; el sector de la eficiencia energética, dado que nuestra principal propuesta de valor es el ahorro energético, y nuestro modelo de negocio se identifica con el modelo de las Empresas de Servicios Energéticos; y el sector de las Smart Cities, ya que uno de nuestros mayores clientes potenciales son las ciudades que deseen obtener el título de Smart City.

3.3.1. El sector de la Iluminación

El sector de la iluminación representa un papel importante en la industria nacional gracias a su gran desarrollo productivo y tecnológico.

En 2015 se destacan dos hechos relevantes en relación a los años anteriores:

- El LED se consolida en todas sus variantes con una cuota de mercado del 44%
- El mercado nacional crece de forma significativa.

Se prevé que estos dos factores permitan mantener un crecimiento sostenible en los años próximos.

El sector de la iluminación se compone de: báculos y columnas de alumbrado, lámparas, luminarias exteriores e interiores, componentes y sistemas de regulación y control, así como alumbrado de emergencia. La facturación en el sector de la iluminación en 2015 por sectores, se refleja en el gráfico siguiente:

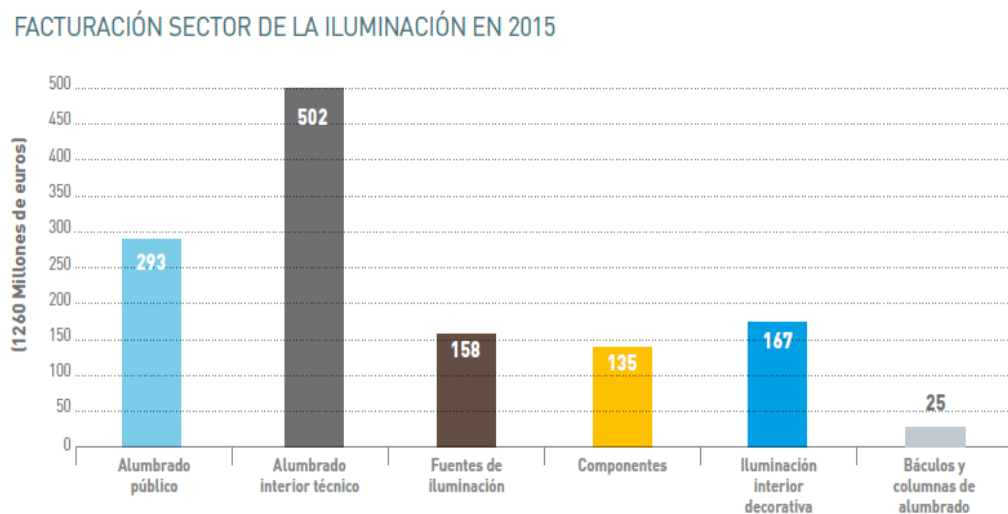


Ilustración 3.1.- Facturación del Sector de la Iluminación en 2015. Fuente: Informe Sector Iluminación 2015, ANFALUM (Asociación Española de Fabricantes de Iluminación)

Los analistas de la empresa de investigación y consultoría tecnológica *Technavio* prevén un crecimiento del mercado de la iluminación mundial para 2020 a una tasa compuesta anual de más del 5%. Se espera que aumenten los ingresos en mercados relacionados, incluyendo la iluminación general, el mercado de LED de iluminación industrial y las luces de xenón.

Así, el mercado de la iluminación tiene una tendencia creciente y está en proceso de cambio permanente, dada su necesidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y a las demandas de eficiencia energética.

El Sector de la Iluminación Exterior

El alumbrado exterior incluye a toda instalación de iluminación de titularidad pública o privada cuyo flujo luminoso se proyecta sobre un espacio abierto (carretera, calle, parque, ornamental, etc.) de uso público (IDAE, s.f.).

Según un estudio de la Universidad Complutense de Madrid, alumbrar las ciudades españolas supone un gasto de unos mil millones de euros anuales, por lo que los ayuntamientos se enfrentan a la necesidad de reducir una factura ya insoportable.

El 95% del alumbrado exterior se compone de instalaciones propiedad de ayuntamientos. El sector ha experimentado un gran crecimiento en los últimos 15 años, dado el desarrollo urbanístico en los diferentes municipios de España y al equipamiento de los nuevos viales y demás infraestructuras.

El sector del alumbrado exterior experimenta avances que se prevé marquen un punto de inflexión en la tendencia del consumo. Se ha venido poniendo de manifiesto durante los últimos años el elevado ahorro potencial en el consumo energético de las instalaciones de alumbrado público, de alrededor del 45%, actuando sobre los niveles de iluminación existentes, la calidad de las luminarias y la contaminación lumínica, esto es, la emisión de luz hacia espacios diferentes al objetivo que se pretende iluminar, así como sobre la regulación de encendidos y apagados.

De esta forma, el ahorro económico que supone dicho ahorro energético permite efectuar inversiones con un retorno simple en un periodo inferior a 6 años, lo cual es ideal para el negocio de las Empresas de Servicios Energéticos.

Además, una investigación del IDAE, en la que analizaron documentación aportada por distintos ayuntamientos y propuestas de reforma para un conjunto de más de 700.000 puntos de luz, concluye que más del 97% de los casos plantean la sustitución de lámparas de descarga por LED, incluyendo reformas de la regulación de encendidos y apagados y de flujos de luz horaria.

El Sector de la Iluminación Industrial

Otro de los sectores que abordaremos es el de la iluminación en las industrias, dado que el 25% de los consumos energéticos representativos en el sector industrial corresponden a la iluminación. Además, el 75% del alumbrado usado en la industria de la Unión Europea se basa en tecnologías anticuadas de baja eficiencia.

Por ello, hay un gran potencial de ahorro, tanto energético como económico, que se puede alcanzar con equipos eficientes, y la implantación de sistemas de regulación y control según las necesidades.

El ahorro potencial del que hablamos puede suponer:

- 650 millones de euros en gasto energético
- 2,7 millones de toneladas de emisiones de CO₂ al año
- 9,5 millones de barriles de petróleo al año

Actualmente, estamos en un mercado de reposición en el que están entrando nuevos actores de iluminación eficiente y se están realizando fuertes inversiones en este campo.

3.3.2. El sector de la Eficiencia Energética

En España, cerca del 70% de la energía que se consume procede de combustibles y, considerando el rendimiento medio de las centrales en funcionamiento, esto supone que el consumo eléctrico en el sector de la iluminación es responsable de la emisión de alrededor de 10 millones de toneladas de CO₂ al año. Dada la creciente preocupación actual por el medioambiente, la sostenibilidad y la eficiencia energética se hace indispensable en prácticamente todos los sectores de actividad que requieran grandes consumos energéticos, aumentando a su vez la productividad de la economía nacional al reducir los recursos energéticos utilizados, en su mayoría provenientes de terceros países.

Además, cabe mencionar la tendencia actual a aumentar la eficiencia energética en proyectos de iluminación, favoreciendo su optimización y el aprovechamiento de luz natural, e implementando sistemas de gestión y control de los mismos.

Los componentes del sector de la eficiencia energética son: Auditorías energéticas, Certificaciones energéticas, y Empresas de Servicios Energéticos (ESE).

Una Empresa de Servicios Energéticos es aquella que “proporciona servicios energéticos o de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones o locales de un usuario” (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006). Las fases del servicio de una ESE son:



Ilustración 3.2.- Fases del servicio de una ESE. Fuente: IDAE, Elaboración propia.

También pueden incluir un diagnóstico previo de la instalación para disponer de una primera aproximación al posible ahorro energético en el que se incurrirá.

Este es modelo de negocio que seguiremos para nuestra empresa, por lo que la identificamos como una Empresa de Servicios Energéticos, más que como una empresa de instalación de sistemas de iluminación.

3.3.3. El Sector de las Smart Cities

Se puede definir el concepto “Smart City” como una ciudad que mejora la calidad de vida de los ciudadanos y la economía local, avanzando hacia un futuro bajo en emisiones de CO₂. Las principales áreas de actuación identificadas son las siguientes: los edificios, el transporte, la salud, la educación, la gobernanza, los servicios públicos, la administración, la energía y el medioambiente (Observatorio Tecnológico de la Energía (OBTEN), IDAE).

Todos los proyectos relacionados con Smart City deben desarrollarse siguiendo el siguiente esquema:



Ilustración 3.3.- Esquema gráfico de las etapas a seguir en un proyecto de Smart City. Fuente: IDAE, Elaboración propia.

En España encontramos alrededor de 180 empresas dedicadas al sector de la Smart City. Casi todas son startups de menos de 5 años, asociadas con grandes empresas tecnológicas como IBM, Endesa, Indra o Telefónica. Los sectores en que más se están desarrollando estas startups son en eficiencia energética, movilidad y cleantech¹ (Análisis sector smart city en España, s.f.).

¹ Empresas dedicadas a reducir impactos medioambientales negativos.

En 2011, surgió la Red Española de Ciudades Inteligentes, siendo el único país con una importante red de ciudades con enfoque de Smart City.

Según la ONU, en 2025, el 70% de la población mundial vivirá en ciudades, y hay que reducir y optimizar el consumo energético de éstas para proteger el medioambiente. Todo apunta a que el mercado moverá 400.000 millones de dólares.

3.4 ANÁLISIS EXTERNO

La empresa desarrolla su actividad en el contexto de un conjunto de factores externos que influirán de manera significativa en el resultado de la misma. Para que su desempeño sea satisfactorio, hemos de analizar estos factores para poder determinar cómo afectan a nuestra empresa y así poder potenciar las influencias positivas y reducir las negativas.

De esta forma, podemos distinguir entre entorno genérico y específico. El primero se refiere a la situación socioeconómica más general que afecta a la empresa, y el segundo hace referencia al entorno más próximo a la actividad que realizamos.

3.4.1. Análisis del Entorno Genérico

Para el análisis de los factores del entorno que afectarán a nuestra actividad utilizaremos el análisis PESTEL, mencionando en la medida de lo posible las previsiones futuras para cada apartado, dado que el entorno es cambiante y está en constante evolución.

Análisis PESTEL

Realizaremos un análisis del entorno general nacional considerando las variables que nos propone el análisis PESTEL. Estas variables se clasifican en seis categorías: Política, Económica, Sociocultural, Tecnológica, Ecológica y Legal.

- **Factores políticos**

Consideramos que las variables que pueden influir en la empresa derivadas de los procesos políticos son las que se exponen a continuación.

Partiendo de la estimación de que la iluminación consume una quinta parte de la producción de energía mundial, los gobiernos se han visto obligados a centrarse en la promoción de tecnologías eficientes de iluminación, así como a promover medidas que fomenten la consecución de objetivos de reducción de emisiones de CO₂ y de ahorro de energía.

Esto se refleja en el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, que establece los siguientes objetivos para 2020 en el ámbito de la iluminación y la eficiencia energética (IDAE, Ministerio de Industria Turismo y Comercio, 2011):

Tabla 3.1.- Objetivos para 2020 en el ámbito de la iluminación y eficiencia energética. Fuente: Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, IDAE; Elaboración propia

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestionados por el Sector Público (10 ⁶ €)			Inversiones (Apoyos gestionados por el Sector Público + aportación privada) (10 ⁶ €)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes	674	842	1.588	1.986	3.400	4.251	115,2	76,8	192,0	5.257,8	3.505,2	8.763,0
Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes	19	58	46	136	97	292	62,7	41,8	104,5	416,3	277,5	693,8
Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes							10,0	6,7	16,7	20,0	13,3	33,3

El sector del alumbrado exterior experimenta avances legislativos que se prevé marquen un punto de inflexión en la tendencia del consumo. De esta forma, el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y la contratación de Empresas de Servicios Energéticos (ESEs) por las administraciones públicas, están cambiando sustancialmente las instalaciones de alumbrado públicas.

Esto ha derivado en un programa para adecuar el alumbrado de municipios españoles que consiste en transformar las ciudades de más 25.000 habitantes de forma prioritaria, pero no exclusiva, a través de ESEs que tendrán a su disposición una línea de financiación para dicha actividad.

Según el IDAE, el sector industrial es responsable del 31% del consumo energético de España, y el 55% del objetivo de ahorro de energía final en España se debe alcanzar mediante medidas en el sector industria. Por ello, se están ofreciendo ayudas a la empresas para que tomen medidas de eficiencia energética.

El aumento de la presión política y social en relación a este tema se refleja en las diferentes iniciativas y actuaciones, tanto nacionales y autonómicas como Europeas, que se han ido implantando en los últimos años. Entre ellas destacan:

- El Protocolo de Kyoto (1999) que limita las emisiones de CO₂ permitidas
- La Directiva 2002/91/CE sobre la eficiencia energética en edificios
- El plan de Ahorro y Eficiencia Energética para España
- El Código Técnico de Edificación (CTE), que dicta necesidades de eficiencia energética
- La Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia energética y los servicios energéticos
- El Real Decreto 1890/2008, que regula la eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior
- Las subvenciones autonómicas para realizar auditorías energéticas y sustituir instalaciones por otras más eficientes

También existen diversas ayudas europeas a empresas que promueven las Smart Cities, dedicando importantes cantidades de dinero a este sector, y todo apunta a que el interés por él seguirá estando vigente en el futuro próximo.

La Unión Europea tiene la intención de ser líder mundial en este ámbito, y tiene como objetivo que en 2020 el continente sea “integrado, sostenible e inteligente”. Para ello, establecen los fondos FEDER y de I+D+i, de 80.000 millones de euros.

Asimismo, existe el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, dotado de 188 millones de euros. Su objetivo es la mejora de la eficacia y la eficiencia de los servicios públicos de las entidades locales a través de las TIC², incrementando el ahorro de recursos energéticos.

- **Factores económicos**

Las reformas aprobadas por el Ejecutivo y las autoridades europeas, y las políticas monetaria y fiscal que se han adoptado en los últimos años han derivado en una revitalización de la economía. De esta forma, 2017 será un año en el que España crezca y en el que se crearán alrededor de 500.000 puestos de

² Tecnologías de la Información y Comunicación

trabajo, con la inflación en niveles bajos y superávit exterior apreciable, algo que no se ha dado en España en mucho tiempo.

Respecto a las perspectivas económicas de los próximos años, Bankinter señala las siguientes previsiones macroeconómicas en España para 2017 y 2018:

Tabla 3.2.- Previsiones macroeconómicas para España para 2017 y 2018. Fuente: INE, Banco de España. Datos elaborados por Análisis Bankinter.

España, cifras clave	2015r	2016r	Pesimis ta	2017e Central	Optimi sta	Pesimis ta	2018e Central	Optimi sta
PIB	3,2%	3,2%	2,5%	2,9%	3,3%	1,9%	2,6%	3,4%
Consumo Privado	2,8%	3,2%	2,5%	2,7%	3,0%	1,9%	2,4%	2,8%
Gasto Público	2,0%	0,8%	1,0%	1,3%	1,5%	1,0%	1,5%	2,0%
Inversión empresarial	8,8%	5,0%	3,6%	3,8%	4,1%	6,0%	6,5%	7,0%
Construcción	4,9%	1,9%	1,8%	2,0%	2,3%	1,8%	2,3%	2,7%
Demanda interna	3,3%	2,8%	1,6%	2,3%	2,1%	2,0%	2,4%	2,9%
Aportación sector exterior	-0,1%	0,4%	0,9%	0,6%	1,2%	-0,1%	0,2%	0,5%
Déficit Público/PIB	-5,1%	-4,6%	-4,1%	-3,1%	-2,4%	-3,3%	-2,3%	-1,6%
Deuda/PIB	99,7%	99,3%	103,1%	99,1%	96,1%	102,6%	97,6%	94,6%
Tasa de paro (EPA)	20,9%	18,6%	18,3%	16,8%	15,8%	17,3%	15,3%	13,3%
IPC	0,0%	1,6%	1,5%	1,9%	2,6%	1,0%	1,7%	2,7%

De la misma forma, las previsiones de los tipos de interés de la Eurozona estiman que en 2018 el tipo de interés de referencia (crédito) se situará en un rango 0%/0,25%, tras dos años seguidos en el 0%.

Tabla 3.3.- Previsiones de tipos de interés en la Eurozona para 2017 y 2018. Fuente: Bankinter

Curva de tipos, reales y estimaciones (fin período)					
4-abr.-17	Dic'14	Dic'15	Dic'16r	Dic'17e	Dic'18e
Intervención	0,05%	0,05%	0,00%	0,00%	0 / 0,25%
Depósito	-0,20%	-0,30%	-0,40%	-0,4/-0,2%	-0,2%/0%
QE (bn€)	0	60	80	60	0 / 30
Euribor 1M	0,02%	-0,21%	-0,37%	-0,24%	-0,03%
Euribor 3M	0,08%	-0,13%	-0,32%	-0,18%	0,03%
Euribor 12M	0,33%	0,06%	-0,08%	0,04%	0,30%
Bono 10A (Bund)	0,54%	0,63%	0,21%	0,60%	1,00%

Éstos son datos a tener en cuenta, ya que, por ejemplo, el dato de que el gasto público aumentará este año y el siguiente, afectan directamente a nuestra intención de realizar proyectos para instituciones públicas de forma positiva, así como unos bajos tipos de interés de crédito nos permitirán obtener financiación bancaria en condiciones más ventajosas. Por otro lado, la inversión empresarial decaerá en 2017, lo cual puede afectarnos negativamente a la hora de establecer relaciones con empresas privadas.

Pero los factores más destacables son aquellos que afectarán más concreta y directamente a nuestra actividad, como son los que se mencionan a continuación.

En la siguiente gráfica podemos observar los factores económicos que reflejan la demanda creciente de los elementos que conforman el sector de la iluminación de los últimos años en el ámbito nacional.

ANÁLISIS COYUNTURA NACIONAL

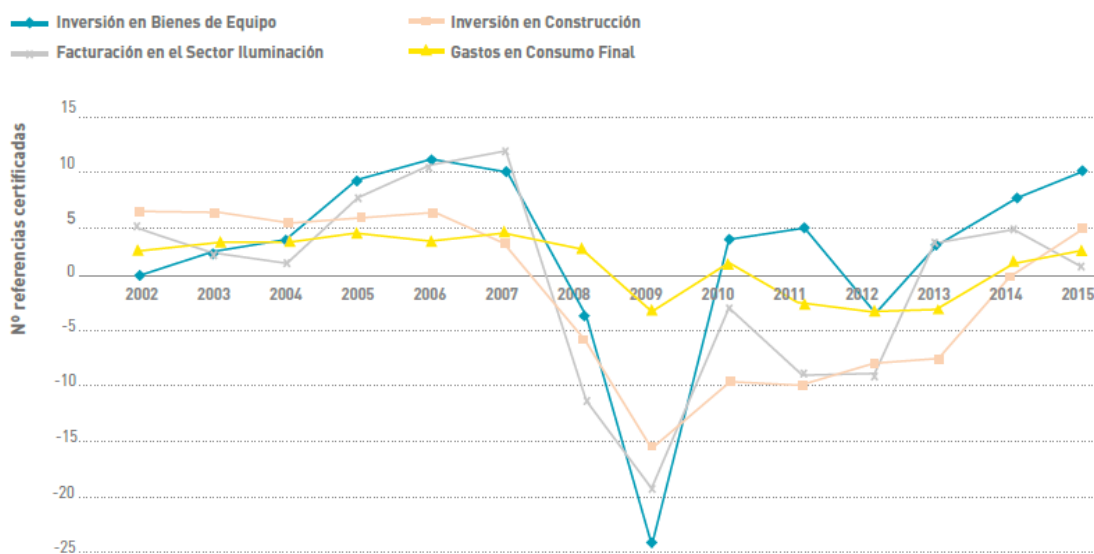


Ilustración 3.4.- Análisis de Coyuntura Nacional de la situación económica del sector de la iluminación. Fuente: SERCOBE, Contabilidad Nacional, Seopan

Pero quizás el factor más importante a considerar es que, para cumplir los objetivos políticos mencionados en el apartado anterior, existen medidas de renovación de instalaciones de alumbrado público exterior, cuyo apoyo a gestionar por el sector público en el periodo 2011-2020 es de 104,5 M€. Para la realización de estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes, existen subvenciones cuya dotación es de 16,7 M€ (IDAE, Ministerio de Industria Turismo y Comercio, 2011).

• Factores Socioculturales

Los factores socioculturales que pueden tener un impacto significativo en nuestra empresa son la tasa de paro, el crecimiento de las ciudades españolas y la actitud de la sociedad ante cuestiones medioambientales.

Se estima que la tasa de paro disminuirá progresivamente en 2017 y 2018, al 17,5 y 15,8 respectivamente. Esto refleja el crecimiento, lento pero constante, que experimentará nuestro país, lo cual es un punto positivo.

En el aspecto demográfico, destacamos el hecho de que, según la División de Población de las Naciones Unidas, se estima que el 40% de la población de España vivirá en 15 ciudades de más de 300.000 habitantes para 2030.



Ilustración 3.5.- Previsión de crecimiento de las ciudades españolas para 2030. Fuente: Europapress

Ciudades tan grandes tendrán un impacto importante energética y medioambientalmente hablando, y tendrán la necesidad de reducir dicho impacto y el coste que conlleva, lo cual es el objetivo fundamental de nuestra empresa.

Además, la sociedad está cada vez más concienciada con el medio ambiente. Según eldiario.es, una inmensa mayoría de los españoles es partidaria de destinar más recursos públicos a este ámbito, aunque no están muy dispuestos a pagar precios más elevados ni a asumir costes adicionales para proteger el medio ambiente. Esto es un factor positivo a considerar, dado que nuestra empresa se basa en fomentar la eficiencia energética de las ciudades y municipios suponiendo además un ahorro para éstos.

- **Factores Tecnológicos**

Las variables tecnológicas que influirán a nuestra actividad son considerables, dado el marcado aspecto tecnológico de ésta. Entre ellas destacamos la inversión en investigación y las tendencias tecnológicas de los sectores que influyen en nuestra actividad.

Pese al leve aumento del 4,1% destinado a la I+D, en España la inversión en ciencia no supera el 1,5% del PIB, mientras que en la Unión Europea se sitúa en el 2% sobre el PIB, según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

En los Presupuestos Generales del Estado 2017, se incluyen recortes en algunos de los estandartes de la investigación en España. El Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (-2,7%), es una de las entidades perjudicadas con los estos recorte. La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) también sufre una disminución de su presupuesto, que pasa de 17,7 millones de euros en 2016 a 17,2 millones de euros en 2017.

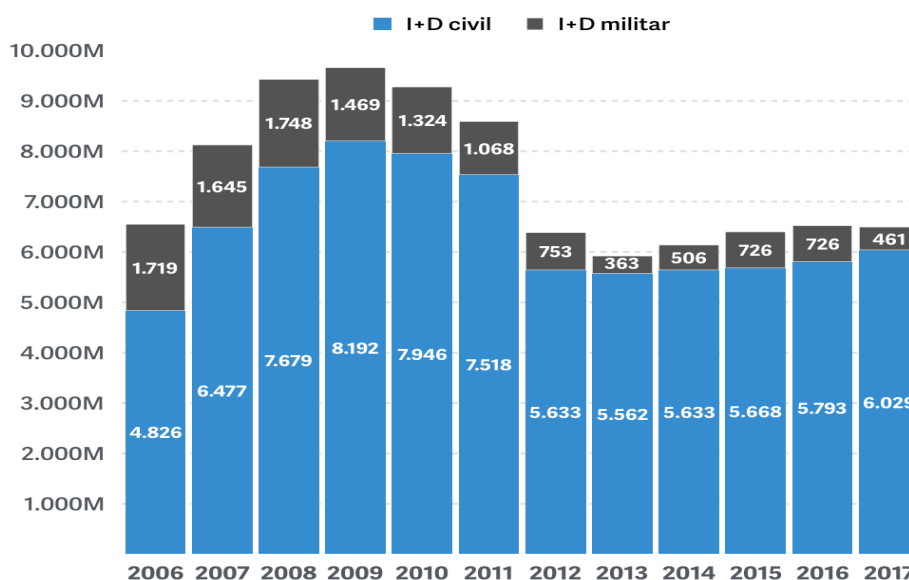


Ilustración 3.6.- Evolución de la inversión en investigación en España (en euros). Fuente: Presupuestos Generales del Estado, Boletín Oficial del Estado

Las nuevas tendencias tecnológicas en iluminación se deben principalmente al desarrollo y la creciente popularidad de la tecnología LED. En la mayoría de los países desarrollados, los LED son ya una alternativa económicamente viable a las luminarias existentes por los ahorros de energía y el rápido retorno de la inversión, a pesar de su mayor coste inicial. Sin embargo, en los próximos 2 a 4 años, se espera que las luminarias LED alcancen la paridad en costes con las tecnologías tradicionales, convirtiéndolos de inmediato en la opción a elegir. El mercado de las luminarias de tipo LED ha aumentado en los últimos años y se espera que el crecimiento anual medio de la tasa de facturación acapare el 24% de la facturación total del sector, aumentando hasta 40-50% después de la crisis. Por lo que se espera que el 60% de las luminarias en 2020 sean de esta tecnología., según un informe de la Asociación Española de Fabricantes de iluminación.

Según Toshiba, en España el mercado de iluminación LED crecerá un 316% en los próximos dos años. Se estima que generó unos 250 millones de euros en 2013, frente a los 60 millones que este mercado facturó en 2010. Según los datos de esta compañía, en 2013 el mercado mundial de iluminación LED fue

de 2.500 millones de euros. Lo que supuso un crecimiento de 303%, ya que en 2010 se facturaron 320 millones. Las mayores aplicaciones de esta tecnología están relacionadas con el reemplazo de lámparas (+1062%), el uso residencial (+ 395%), la cartelería (+260%) y la iluminación exterior (+251%).

- **Factores Ecológicos**

Como hemos mencionado, las autoridades administrativas implantan cada vez más políticas de preservación del medioambiente. Dado que el objetivo principal de nuestra empresa es disminuir el consumo energético de las ciudades y las empresas, disminuyendo así el impacto medioambiental de éstas, dichas políticas afectarán y mucho a nuestra actividad.

Desde Europa, se nos insta a que la política medioambiental se base en la cautela, la prevención, la corrección de la contaminación en su fuente y en la premisa de que “quien contamina, paga”. Así, se fijan programas de acción plurianuales que fijan el marco de las acciones en todos los ámbitos de la política de medio ambiente.

El cambio climático es uno de los grandes retos a los que se enfrentan los gobiernos, con efectos en la economía global y el bienestar social. Asimismo, la lucha contra el cambio climático puede verse como una oportunidad para implantar formas de producción y consumo más eficientes, para disminuir el consumo de recursos naturales, especialmente recursos energéticos, para alcanzar los objetivos ambientales y una mayor seguridad e independencia energética.

Las políticas de lucha contra el cambio climático contienen un planteamiento integral que refuerza su carácter transversal para que dicha lucha quede recogida en todas los ámbitos sectoriales.

El Consejo Europeo estableció el Marco sobre Clima y Energía en 2014 que recoge tres objetivos fundamentales y vinculantes para 2030:

1. Reducir las emisiones de CO_2 un 40%
2. Que el 27% de la energía consumida provenga de energías renovables
3. Mejorar la eficiencia energética en un 27%

España siempre ha estado comprometida en la lucha contra el cambio climático, asumiendo sus compromisos internacionales. Así, cumplió las obligaciones del primer periodo del Protocolo de Kioto, está en camino de cumplir los objetivos del segundo, y se compromete a cumplir los objetivos marcados en el acuerdo de París de 2015.

En 2017, España debe presentar el Tercer Informe Bienal a la CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático), en el que se recoge información sobre tendencias, emisiones, proyecciones, objetivos, medidas, transferencia de tecnología, financiación y desarrollo de capacidades durante los años anteriores para reportar el avance en el cumplimiento de las obligaciones y objetivos marcados.

En el Segundo Informe Bienal a la CMNUCC realizado en 2015, se refleja el compromiso de España con la lucha contra el cambio climático: “El cambio climático requiere una respuesta global y es en ese contexto global donde España tiene un claro compromiso de acción. España es un país especialmente vulnerable a los posibles efectos del cambio climático, tanto por su situación geográfica como por sus características socioeconómicas. Por ello, afrontamos con firmeza el compromiso de lucha contra el cambio climático, a través del uso eficiente y sostenible de los recursos naturales, el ahorro, la eficiencia energética y la utilización de energías limpias. Todas ellas, líneas de acción claves para afrontar con éxito el objetivo perseguido: conseguir una economía baja en carbono y resiliente” (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

Asimismo, hay numerosas organizaciones, acuerdos, programas y alianzas internacionales que regulan y marcan objetivos en materia de preservación medioambiental que afectan a España, todas ellas en la misma línea que las mencionadas.

En definitiva, el Gobierno de España ha instaurado una política de crecimiento económico en la que se prioriza la disminución del uso de carbono y de las emisiones, y resiliente al cambio climático, destinando partidas presupuestarias a diversas iniciativas y proyectos con el objetivo de reducir emisiones y, a su vez, crear puestos de trabajo y fomentar la actividad económica.

- **Factores Legales**

Para realizar instalaciones de iluminación, tanto en el ámbito público como en el privado, hay que considerar una serie de leyes, reglamentos, normas y códigos en los que se especifica las características técnicas y de seguridad que han de tener tales instalaciones, así como las consideraciones de eficiencia energética que deben tener.

En este aspecto, destacamos el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias, publicado en el BOE por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Dado que dicha normativa es de carácter técnico, no profundizaremos en este tema en el presente documento.

(Ver Anexo I.- Normativa).

3.4.2. Análisis del Entorno Específico

A continuación, intentaremos establecer los factores más relevantes relacionados con el sector en el que actuará nuestra empresa con el objetivo de detectar las oportunidades y amenazas que dicho sector ofrece. Para ello utilizaremos el Análisis de las Fuerzas Competitivas de Porter.

Análisis de las Fuerzas Competitivas

Las fuerzas competitivas de Porter son las reflejadas en el siguiente cuadro:



Ilustración 3.7.- Fuerzas competitivas de Porter. Fuente: www.5fuerzasdeporter.com

En primer lugar, analizaremos la intensidad de la **competencia actual**.

En la actualidad hay 66 empresas de instalación y mantenimiento de alumbrado exterior en España. Pero dadas las características especiales de nuestra empresa, la consideraremos como una Empresa de Servicios Energéticos más que como una empresa de instalación de alumbrado. Por ello, nos centraremos en el sector de las ESEs.

Según el Directorio de Empresas de Servicios Energéticos disponible en el IDAE, en España hay un total de 1.137 ESEs, siendo la mayoría de ellas empresas pequeñas. Por Comunidades Autónomas, teniendo en cuenta que algunas empresas operan en más de una Comunidad:

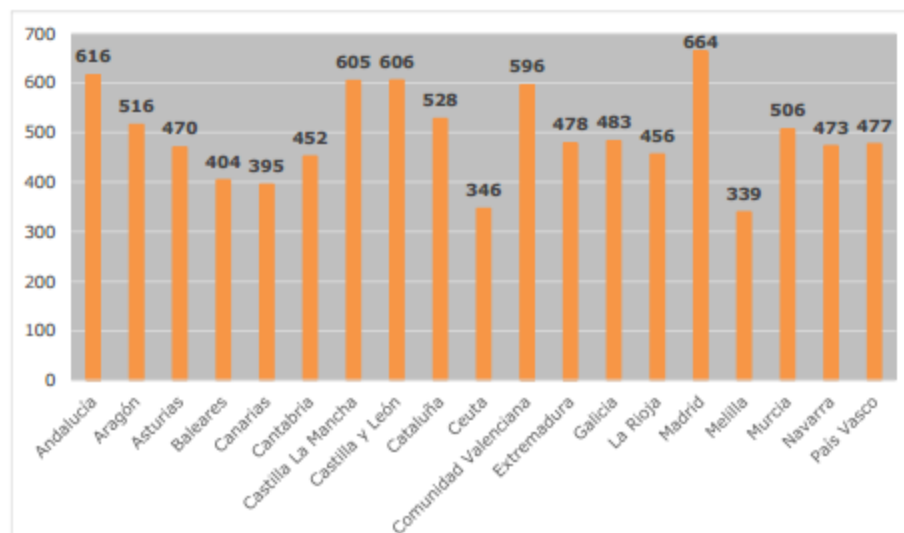


Ilustración 3.8.- Empresas de Servicios Energéticos según Comunidades Autónomas, España, 2015 (unidades). Fuente: Directorio de Empresas de Servicios Energéticos, Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE)

Un Informe Especial DBK Empresas de Servicios Energéticos indica que en las primeras posiciones del sector hay filiales de grupos constructores, compañías eléctricas, ingenierías y empresas de instalaciones y montajes, abarcando los diez operadores más grandes una cuota de mercado del 65% en su conjunto. Éstas se reparten en diversas áreas:

Tabla 3.4.- Número de ESEs según área de actuación y tecnológica, España, 2015. Fuente: IDAE.

ÁREA	España
Alumbrado público	725
Cogeneración	537
Edificios para uso de vivienda	806
Edificios para uso diferente de vivienda	922
Industria	881

El valor de mercado de las empresas de este sector en 2013 se situaba en 850 millones de euros. Dado que se prevé que el valor de mercado de las ESEs, que todavía tiene un gran potencial de desarrollo, sea de 160.000 millones de euros en 2030 y que se creen alrededor de 170.000 empleos en el sector, podemos afirmar que se trata de un sector emergente y en crecimiento.

En segundo lugar, analizamos los **competidores potenciales**. Dado el atractivo del sector y el crecimiento que experimenta, es lógico pensar que habrá muchas empresas nuevas que desearán entrar en él. Por ello, analizaremos las barreras de entrada del sector.

La primera barrera de entrada a tener en cuenta es la necesidad de inversión de capital inicial. En este tipo de empresas, aunque el beneficio suele ser considerable, la inversión normalmente se recupera en un período de 3 años como mínimo (PROMOVE, Consultoría y Formación S.L.N.E).

En segundo lugar, cabe mencionar como barrera de entrada la necesidad de un complejo conocimiento sobre la estructura de un negocio de estas características: la forma de operar, las medidas a llevar a cabo, cómo se realizan las contrataciones y la normativa a tener en cuenta.

Otras barreras de entrada pueden ser el acceso a los canales de distribución, el desconocimiento de las ventajas que suponen este tipo de empresas por parte de la población y la existencia de grandes empresas en el sector.

En definitiva, la intensidad de las barreras de entrada es media-alta.

Asimismo, los compromisos contractuales con clientes pueden complicar la salida del mercado. Esta es una barrera de salida a que tener en consideración porque puede disminuir el atractivo del sector para los competidores.

La tercera fuerza competitiva son los **productos sustitutivos**. Estos productos son aquellos que provienen de otros ámbitos de actividad pero satisfacen las mismas necesidades que el nuestro, pudiendo suponer una amenaza para nuestra empresa si tienen un precio más bajo o un mayor atractivo.

Se podrían considerar como sustitutivos los servicios ofrecidos por las grandes constructoras que realizan proyectos de eficiencia energética, incluyendo instalación y mantenimiento, con sistemas de subcontratación.

Asimismo, las empresas tradicionales de instalación de sistemas de iluminación pueden ofrecer técnicamente el mismo servicio que ofreceríamos nosotros y más, aunque sus sistemas son menos eficientes y más caros a largo plazo.

Otras empresas sustitutivas son aquellas que realizan auditorías o consultorías energéticas.

En estos casos, sin embargo, el servicio ofrecido solo incluye una parte del servicio que ofrecen las ESEs, por lo que nuestra ventaja competitiva radica en el carácter integral que ofreceríamos en nuestros proyectos, así como en la especialización.

A continuación, analizaremos el **poder negociador de los proveedores**, es decir, a la capacidad que tienen los proveedores de imponer sus condiciones a las empresas con las que trabajan.

Los proveedores de nuestra empresa serían aquellas que fabrican y/o suministran los bienes de equipo necesarios para nuestra actividad (lámparas LED, sensores, equipos de medición y control, equipos de instalación, etc.). Dada la alta competencia de este sector, asumimos que el poder de negociación de los proveedores será bajo.

Otro factor a tener en cuenta es el **poder negociador de los clientes**, esto es, la capacidad que tienen nuestros potenciales clientes de ejercer presión sobre nosotros.

En primer lugar, consideraremos el caso de que los clientes sean empresas privadas. Como el modelo de negocio de una ESE se basa en la realización de un contrato con la empresa a la que se le va a realizar el servicio, cabría pensar que los clientes tendrán un fuerte poder de negociación. Pero, en realidad, dado que nuestro servicio ofrece beneficios tanto a nuestra empresa como a nuestros clientes, y las condiciones que se suelen plantear en los modelos de eficiencia energética son bastante convincentes, podemos afirmar que el poder de negociación de los clientes será intermedio.

En el caso de ayuntamientos y otras administraciones públicas, el contrato a establecer puede ser de diferentes tipos según la opción jurídica que elijamos para nuestra empresa. Por ejemplo, las adjudicaciones pueden realizarse por medio del diálogo competitivo, es decir, se lleva a cabo una negociación entre los proyectos candidatos y la administración. En este caso, el poder negociador del cliente es más elevado, aunque no debería haber grandes problemas ya que en la decisión se suelen priorizar los factores de ahorro energético.

3.5 ANÁLISIS INTERNO

Después de analizar los factores externos a la empresa que afectarán a nuestra actividad, ahora analizaremos los internos. Es decir, analizaremos los recursos y capacidades de nuestra empresa que supondrán fortalezas o debilidades frente a nuestros competidores.

Los **recursos** son el conjunto de factores que la organización tiene y controla. Pueden ser tangibles o intangibles. En nuestra empresa, los recursos tangibles serán:

- Instalaciones: espacio para las actividades de administración y elaboración de los proyectos.
- Equipos para la toma de medidas necesarias para la realización de las auditorías
- Ordenadores y material de oficina
- Recursos financieros: disponibilidades y derechos de cobro

Los recursos intangibles en este caso son los más relevantes por ser insustituibles y duraderos, e incluyen:

- El conocimiento y know-how de nuestro equipo.
- Los recursos tecnológicos: el software de control remoto que desarrollaremos y la combinación de los sensores de presencia tipo radar y los sensores de luz ambiental con la tecnología LED para componer nuestro sistema.
- Nuestra imagen corporativa y marca comercial

Estos recursos son importantes a la hora de desarrollar nuestra actividad, pero para que supongan una ventaja competitiva debemos ser capaces de explotarlos correctamente. Esto es lo que se conoce como **capacidades**, las cuales iremos fomentando conforme vamos cogiendo experiencia y adquiriendo conocimientos, tanto del mercado como de la tecnología utilizada.

3.6 ANÁLISIS DAFO

El análisis DAFO resume en una matriz la información que obtenida a partir del análisis externo y del análisis interno. Recoge las debilidades y amenazas que debemos saber atenuar en la medida de lo posible, y las oportunidades y fortalezas que deberemos ser capaces de potenciar para tener conseguir una ventaja competitiva sólida y duradera en el tiempo.

Así, nuestra matriz DAFO quedaría:



Ilustración 3.9.- Matriz DAFO. Elaboración propia.

En primer lugar, hablaremos de las **amenazas**. La primera amenaza a mencionar es el probable aumento de competencia en el futuro próximo. Esto se debe al atractivo del sector y a la diversidad de empresas que podrían operar en el ámbito de los servicios energéticos, ya sea ofreciendo servicios integrales o parte de ellos. Esto implica una situación de incertidumbre sobre la evolución que tendrá el sector, por lo que sería conveniente establecerse de forma rápida y posicionarse estratégicamente de forma que estemos en una buena situación cuando el mercado alcance su etapa de madurez.

Una segunda amenaza es el desconocimiento por parte de la población de los servicios que lleva a cabo una ESE, así como las grandes ventajas económicas que suponen los sistemas de eficiencia energética. Esto supone una obstáculo a la hora de captar clientes.

Otra amenaza a considerar es la estructuración de la factura eléctrica. Dado que nuestra actividad se basa en reducir el consumo eléctrico, sólo actuamos sobre la parte variable de la factura eléctrica, pero la parte fija es independiente del consumo. Por ello, mientras el término fijo de potencia siga siendo un porcentaje alto de la factura, el ahorro económico que ofrecemos será limitado.

En contraposición a las amenazas, tenemos las **oportunidades**. En primer lugar, una oportunidad a destacar es la cada vez mayor concienciación ecológica por parte de la población en general, y del gobierno y las empresas. Esto favorecerá el avance hacia un sistema más sostenible, favoreciéndose las acciones de eficiencia energética.

En segundo lugar, cabe mencionar la dependencia energética que sufre España. Según el Informe sobre el Estado de la Unión Energética realizado por la Comisión Europea, España necesitó importar el 72,8% de la energía consumida en 2014. Esto hace que el precio de la energía sea muy alto, suponiendo una oportunidad para el negocio del ahorro energético.

Otra oportunidad se basa en las políticas de incentivos a la eficiencia energética en respuesta a las medidas impuestas por la Comisión Europea en materia de medioambiente. Los objetivos marcados por la Unión Europea, mencionados anteriormente, suponen un avance hacia un cambio del modelo energético, lo cual supone una gran oportunidad al sector de los servicios energéticos.

Las estrategias de ahorro económico predominantes en la situación actual del país, derivadas de la reciente crisis económica, pueden constituir una oportunidad para el sector debido al ahorro económico que suponen los proyectos de eficiencia energética.

La última oportunidad mencionada radica en el gran desarrollo que se prevé en este mercado. Como hemos mencionado en apartados anteriores, se prevé que el sector alcance un valor de mercado de 160.000 millones de euros en 2030.

En cuanto a **fortalezas**, encontramos como más relevante la concepción del negocio en sí, esto es, la integración de los servicios prestados es lo que aporta la diferenciación a nuestra empresa.

Una segunda fortaleza es el hecho de que nuestros servicios están personalizados y adaptados a cada cliente, de forma que potenciamos los beneficios que suponen nuestras actuaciones en función de las necesidades y oportunidades de cada cliente.

La tercera fortaleza consiste en el importante ahorro potencial que suponen nuestros proyectos.

Por último, identificaremos las **debilidades**. En primer lugar, hay que tener en cuenta la dificultad a la hora de encontrar técnicos con experiencia en proyectos de eficiencia energética, dada la relativa novedad del sector.

Otra debilidad se presenta en las necesidades de inversión inicial necesaria para desarrollar los proyectos, lo cual dificulta su ejecución.

En último lugar, consideraremos como debilidad el hecho de que no se publicitan las ventajas que suponen las ESE, favoreciéndose así el desconocimiento mencionado anteriormente.

4 PLAN COMERCIAL Y DE MARKETING

En este capítulo plasmaremos los objetivos de ventas y estableceremos el plan de promoción y comunicación para alcanzarlos.

4.1 MARKETING ESTRATÉGICO

El objetivo del marketing estratégico es realizar un seguimiento del mercado potencial, para poder identificar las necesidades y segmentos que vamos a satisfacer con nuestro servicio, considerando tanto nuestros recursos y capacidades, como los puntos fuertes y débiles, analizados en el capítulo anterior. Así, orientaremos la empresa hacia las oportunidades que más nos convengan.

4.1.1. Descripción de la Actividad

Nuestra empresa ofrecerá los siguientes servicios:

1. Auditoría energética de instalaciones de alumbrado
2. Diseño de un sistema de alumbrado inteligente que se ajuste a las necesidades del cliente, con el fin de reducir el consumo energético lo máximo posible
3. Implantación del proyecto diseñado (subcontratación)
4. Operación y mantenimiento de la instalación realizada (subcontratación)

5. Control, medición y verificación de que se cumplen con los requisitos tanto energéticos como de nivel de iluminación y seguridad

El sistema de iluminación inteligente consiste en la combinación de sensores, luminarias LED regulables, un software de control remoto y un dispositivo de control con la que se detecte la presencia de viandantes y vehículos en una calle o zona determinada con el fin de regular el flujo de luz de las luminarias adaptándolo a las necesidades puntuales. De esta forma, las luminarias estarán apagadas u operando a un nivel mínimo de potencia cuando no se necesite iluminación en la zona, y al máximo cuando sí. Dicho sistema podrá instalarse en combinación con placas solares para reducir aún más el consumo energético.

Podrá realizarse la instalación desde cero, ajustarse a los sistemas de alumbrado sin necesidad de modificar las luminarias ya instaladas o cambiando luminarias existentes por otras más eficientes, todo en función de las necesidades y deseos del cliente.

La esencia y la diferenciación de nuestros proyectos radican en el diseño de un sistema innovador que ha de estar equilibrado y controlado, así como en su integración con la realización de auditorías.

Los aspectos operativos, los componentes necesarios y demás información sobre el sistema y los servicios ofrecidos se desarrollarán de forma más exhaustiva en el apartado 5 (Plan de Operaciones).

4.1.2. Objetivos de Mercado y Ventas

Basándonos en el estudio del entorno realizado en el capítulo anterior, podemos afirmar que el mercado de los servicios de eficiencia energética y de las soluciones inteligentes para el ahorro de recursos está en crecimiento. Por ello, intentaremos hacernos un hueco en el mercado ofreciendo uno de estos servicios, especializándonos en el ámbito de la iluminación.

Nuestros clientes potenciales se dividen en dos categorías:

- Entidades públicas, tales como ayuntamientos u otras administraciones, encargadas de gestionar los sistemas de alumbrado de calles, carreteras, rotondas, parques, etc. que tienen el objetivo de reducir el gasto público, que desean obtener el distintivo de “Smart City” y/o que quieren destacar aplicando medidas de sostenibilidad y eficiencia.
- Empresas privadas que tienen grandes zonas logísticas, almacenes, aparcamientos... en definitiva, grandes superficies que requieren altos niveles de iluminación durante muchas horas seguidas, suponiendo un gran gasto económico.

Para alcanzar el máximo número posible de estos clientes, desarrollaremos un plan de comunicación basado en informar sobre los beneficios económicos y medioambientales que supone establecer nuestro sistema. De esta forma, intentaremos realizar un gran proyecto inicial que nos dé la publicidad y el empuje necesario para seguir atrayendo clientes, y aumentando el número de clientes de forma exponencial basándonos en la estrategia del “boca a boca”.

4.1.3. Canales de venta y promoción

Dado el perfil de los clientes a los que nos dirigiremos, será importante establecer un plan comercial potente con el que establecer una red de contactos que promueva el servicio. Para ello, tendremos que ser capaces de transmitir los detalles del servicio a la perfección, de forma clara y segura.

Los canales para la consecución de este objetivo serán los siguientes:

- Comerciales: serán los encargados de contactar, tanto por teléfono como de forma presencial, con los clientes potenciales e informarles de nuestro servicio, con el fin de generar una cartera de clientes considerable. Para ello, realizaremos un dossier corporativo con la información clave para atraer la atención de los clientes. En principio, realizaremos la labor comercial con los recursos humanos de que dispongamos, e iremos contratando comerciales profesionales a medida que la empresa crezca.
- Internet: crearemos una página web en la que se detallarán la información de nuestra empresa y nuestros servicios, y en la que daremos difusión sobre los proyectos que vayamos realizando y los beneficios que los clientes han obtenido de ellos.
- Ferias y congresos del sector: participaremos en ferias y congresos para generar relaciones laborales y establecer contactos con las empresas que puedan ser clientes. Un primer congreso al que acudir es el Congreso de Servicios Energéticos de Madrid. La cuota de inscripción a dicho Congreso es de 190€, más el 21% IVA, más el coste del traslado y estancia en Madrid, hacen un total estimado de 529,90€.

Los gastos en comerciales y en la página web se engloban en los gastos de plantilla y de servicios informáticos, respectivamente, por lo que consideramos que los costes totales en promoción serán los de asistencia a congresos y ferias.

4.1.4. Identidad corporativa

La identidad corporativa es un factor importante de la promoción de la empresa, ya que se asociará a ella el prestigio y reconocimiento de la marca.

El nombre de la empresa será “NeuronLight” en combinación de la palabra “Neuron” (neurona en inglés) haciendo referencia al carácter inteligente y conectado de nuestros sistemas, y “Light” (luz) haciendo referencia a nuestra actividad principal: iluminar.

Nuestro logo será nuestra seña de identidad, nuestra marca. Irá en color verde claro, reflejando nuestro aspecto medioambiental, con el nombre de la empresa en color gris oscuro para que se vea bien claro y nítido, con un tipo de letra legible, y la frase “Iluminación Inteligente” para dejar 100% clara nuestra función.



Ilustración 4.1.- Logo. Elaboración propia.

4.1.5. Certificados de Calidad

Para incidir en la diferenciación de nuestra empresa, nos promocionaremos como una empresa de calidad, para lo cual obtendremos certificados oficiales que lo prueben.

Dichos certificados serán:

- ISO 9001: Certificación de gestión de la calidad
- ISO 14001: Certificación de la gestión medioambiental

El coste de obtener dichos certificados es de 1.000 € cada uno, con un coste de renovación de 500 € cada año.

4.2 MARKETING OPERATIVO

En este apartado desarrollaremos las acciones a seguir a corto y medio plazo para cumplir los objetivos de ventas, de posicionamiento y de rentabilidad o margen, basándonos en las estrategias de producto (prestación de servicios en nuestro caso), distribución y precio.

4.2.1. Prestación de servicios

En este apartado definiremos las formas de contratación de los distintos servicios que ofrece NeuronLight.

El contrato constará de varias fases:

1. **Estudio preliminar:** en primer lugar, se deberá llevar a cabo un estudio en el que se estimen las capacidades de ahorro de las instalaciones previas, si las hay. De esta forma, determinamos la idoneidad o no de realizar el proyecto y podremos plantear una oferta al cliente.
Este estudio supondrá un pequeño coste para el cliente, de forma que cubramos los gastos de dicho estudio, pero es más una forma de conseguir clientes que una actividad económica en sí.
2. **Contrato de Auditoría:** una vez llegado a un acuerdo con el cliente, se elabora y ejecuta el Contrato de Auditoría, en el que se especifican los trabajos de auditoría y diagnóstico a realizar, así como los derechos y obligaciones de cada parte.
En esta parte se realiza la auditoría exhaustiva del sistema y de las condiciones ambientales mediante el uso de equipos de medida, mapas de potenciales y herramientas de simulación. Una vez realizada, se entrega un informe en el que se especifican los consumos reales de la instalación, la distribución de dichos consumos entre los elementos de la instalación y los períodos horarios en los que se realizan, los potenciales ahorros, y las medidas a implantar. El precio variará en función del tamaño de las instalaciones y del tiempo y la carga de trabajo que conlleve, y se estipulará en el mismo contrato.
3. **Contrato de Proyecto:** una vez realizada la auditoría, se pondrá en marcha la proyección de los sistemas a renovar/instalar. En el proyecto se concretarán todos los trabajos de instalación a realizar, así como su coste, las tareas de operación y mantenimiento de los equipos y las de medición y verificación de los ahorros del consumo.
Al término de la redacción del proyecto se establecerá la forma de llevarlo a cabo y la subcontratación de una empresa especializada que lo ejecute. Esto será así hasta que la empresa crezca lo suficiente para poder realizar la ejecución nosotros mismos.
La forma de cobrar por este servicio será aplicar un porcentaje al coste calculado del proyecto completo.

4.2.2. Distribución

Dado que no vendemos productos físicos, no necesitamos un plan de distribución. Sí es conveniente mencionar que los trabajadores se deberán desplazar a los lugares donde se encuentren los clientes para las realizar los estudios y las auditorías, así como para la captación de clientes.

Los costes de dichos desplazamientos se estiman en 2.000 € anuales.

4.2.3. Precios

El precio es un elemento determinante, ya que determina la rentabilidad que tendrá la empresa. Para fijarlo, tendremos en cuenta los condicionantes internos y externos, así como nuestros objetivos.

En primer lugar, determinaremos, de forma general, los costes en los que vamos a incurrir:

- Costes fijos:
 - Creación de la página web y dominio web
 - Recursos humanos:
 - Ingeniero/a informático/a: 1.253,16 €/mes
 - Ingeniero/a eléctrico/a: 1.253,16 €/mes
 - Directora ejecutiva: 1.253,16 €/mes
 - Equipos de medida
 - Recursos informáticos
 - Alquiler de una oficina para la realización de los informes y las funciones administrativas y comerciales: los dos primeros años haremos uso de la cesión gratuita de una oficina del Centro de Apoyo al Emprendimiento de Jaén, necesitando abonar sólo 100 € de fianza, a devolver al término de la estancia.
 - Asistencia regular a ferias, congresos y jornadas relacionadas con el sector para la captación de clientes
 - Certificados de calidad
- Costes variables: dadas las características de la actividad a realizar, no se requiere compra de materias primas, por lo que no incurrimos en costes variables.

La estimación de dichos costes para los cinco primeros años de actividad se refleja en la tabla siguiente:

Tabla 4.1.- Gastos comerciales en los cinco primeros años de actividad. Elaboración propia.

Elemento	2018	2019	2020	2021	2022
Creación de la página web y dominio web	219 €	33,38 €	33,38 €	33,38 €	33,38 €
Recursos humanos	80.738,61 €	84.775,54 €	89.014,31 €	93.465,03 €	98.138,28 €
Recursos informáticos	1.500 €	0 €	0 €	1.500 €	0 €
Localización	100 €	0 €	4.200 €	4.200 €	4.200 €
Material de oficina	500 €	100 €	100 €	100 €	100 €
Asistencia a ferias y congresos	1.000 €	1.200 €	1.500 €	1.500 €	2.000 €
Equipos de medida	8.184,48 €	0 €	0 €	5.000 €	0 €
Obtención de Certificados de Calidad	2.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €
Vehículo	6.052,23 €	2.250,60 €	2.250,60 €	0 €	0 €
Desplazamientos	1.000 €	2.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €
Total	101.294,32 €	91.359,52 €	101.098,29 €	109.798,41€	108.471,66 €

Considerando que cobraremos los servicios en función del tamaño de la zona a estudiar, tendremos en cuenta el número de luminarias a estudiar/auditar/proyectar para estimar la demanda de los cinco primeros años:

Tabla 4.2.- Demanda estimada en número de luminarias a estudiar. Elaboración propia

Servicio	Nº Lámparas 2018	Nº Lámparas 2019	Nº Lámparas 2020	Nº Lámparas 2021	Nº Lámparas 2022
Estudio preliminar	7.000	9.000	12.000	11.000	15.000
Auditoría	5.000	6.000	7.000	5.000	8.000
Proyecto	2.500	3.500	5.000	2.500	5.000

En base a esto, estableceremos los precios siguientes:

Tabla 4.3.- Precios unitarios de nuestros servicios. Elaboración propia

Servicio	Precio unitario
Estudio preliminar	1,00 €
Auditoría	12,00 €
Proyecto	10,00 €

4.2.4. Promoción

Como hemos mencionado anteriormente, la promoción se llevará a cabo mediante tres factores principales:

1. Comerciales: serán contratados una vez generemos ingresos suficientes
2. Página web: compraremos el dominio: www.neuronlight.es, con un coste de 33,38 € anuales.
3. Ferias y congresos relacionados con nuestro sector de actividad

Algunos de los eventos más importantes a nivel nacional que podemos considerar para la presentación de nuestro proyecto, así como para comenzar a definir nuestra cartera de clientes y contactos, son los siguientes:

Tabla 4.4.- Eventos significativos de nuestro sector. Fuente: Guía de Actividad Empresarial, Empresas de Servicios Energéticos (IGAPE), elaboración propia.

Evento	Lugar	Descripción
Congreso de Servicios Energéticos	Madrid	Congreso de Empresas de Servicios Energéticos
Feria de la energía de Galicia	Silleda	Feria de Energías renovables, Energías convencionales, Movilidad, Ahorro y Eficiencia Energética, Material y equipos para instalaciones, Electrónica Industrial y automatización y Eco-construcción y rehabilitación eficiente
Genera	Madrid	Feria internacional de la energía y el medioambiente
SMA	Zaragoza	Salón del medioambiente
Energy	Alicante	Salón del ahorro energético
Smart Congress	Sabadell	Congreso Internacional de Ciudades Inteligentes
Foro de Iluminación y Eficiencia Energética	Madrid	Foro de Eficiencia Energética en Iluminación

Destinaremos un fondo de 1.000 € el primer año para las funciones de promoción y comunicación mencionadas, e iremos aumentando dicho fondo año a año, conforme vayamos generando ingresos.

5 PLAN DE OPERACIONES

El objetivo del presente capítulo es exponer la viabilidad técnica del proyecto, asegurándonos de que disponemos de la capacidad y los recursos necesarios para desarrollar nuestra actividad, además de hacerlo de una forma eficiente, de forma que logremos nuestros objetivos.

Para realizar el plan de operaciones deberemos estudiar los servicios que vamos a ofrecer y cómo vamos a hacerlo, analizar nuestra localización y estudiar nuestra gestión de la calidad, así como establecer un plan para realizar las subcontrataciones para la ejecución de nuestros proyectos.

5.1. DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS SERVICIOS

En primer lugar, describiremos de forma general los servicios que vamos a ofrecer:

- **Estudio preliminar**

Con este estudio se estimarán las capacidades de ahorro de la instalación de iluminación previa, si la hay, o el potencial ahorro que podría tener si se instala nuestro sistema considerando las necesidades de iluminación de la zona.

Una vez realizado, se exponen los resultados y las conclusiones al cliente, llegando a un acuerdo con él para la realización del siguiente paso, si procede.

- **Auditoría**

Mediante la utilización de equipos de medida, mapas de potenciales y herramientas de simulación, se calculan de manera exhaustiva los flujos de energía, los niveles de iluminación y el ahorro potencial que se podrá alcanzar con la instalación de nuestro sistema.

A continuación, exponemos nuestras conclusiones y explicamos en términos generales cuál será la actuación a llevar a cabo, ya sea la renovación total o parcial de la instalación, el acoplamiento del sistema de sensores y control remoto para variar el flujo de energía de las lámparas en función de las necesidades, la instalación de un sistema de iluminación inteligente desde cero, la utilización de placas solares fotovoltaicas, etc. Todo ello llevará a una decisión final tomada en conjunto con el cliente.

- **Diseño del proyecto**

En esta fase se realiza la redacción del proyecto, en el que se especifican todas las actuaciones a realizar para la implantación de las soluciones expuestas anteriormente, así como las tareas de operación y mantenimiento, medición y verificación de los ahorros de consumo, y el presupuesto final.

Una vez redactado, se presenta al cliente, con el que se discutirá y se llevarán a cabo las modificaciones pertinentes hasta que ambas partes estén plenamente satisfechas. Una vez llegado a un acuerdo, se procederá a la subcontratación de una empresa de instalación adecuada para la ejecución del proyecto.

5.1.1. Nuestro sistema

Nosotros no nos encargáramos de la instalación del sistema propiamente dicha, pero nuestra propuesta de valor consiste principalmente en la especialización en el diseño de proyectos de sistemas de iluminación inteligente. Debido a ello, procedo a explicar en qué consisten dichos sistemas.

Los componentes de los que consta este sistema son los siguientes:

1. **Módulo de Cabecera:** se trata de un procesador conectado vía módem 3G o Ethernet³, y un módulo de comunicación PLC (Power Line Communication), para comunicarse con las luminarias a través de una red eléctrica, ya sea nueva o existente.
2. **Nodo:** consiste en un dispositivo electrónico que se asocia a la luminaria, que consta de una etapa de comunicación PLC o RF, con entradas que pueden ser analógicas o digitales, dependiendo del tipo de sensor utilizado, y salidas para la regulación del encendido o apagado de la luminaria, o el control de potencia de la misma, según el caso.
3. **Sensores:** son los dispositivos encargados de la medición de la luminosidad, presencia y otros parámetros. Van asociados al nodo. Serán de largo alcance, con tecnología radar y visión.
4. **Luminarias eficientes:** las luminarias más adecuadas para la implantación de este sistema serían, principalmente, aquellas con tecnología LED, debido a la posibilidad de encendido/apagado y regulación inmediatos. Además, son las más eficientes.
5. **Software de control:** consiste en una aplicación que permite el control remoto de todo el sistema. Se ejecuta en el módulo de cabecera y permite:
 - Visualización de los puntos de luz geo-posicionados en tiempo real
 - Gestión de los niveles de iluminación y su funcionamiento punto a punto en todo momento

³ Es un estándar de redes de área local para computadores con acceso al medio por detección de la onda portadora y con detección de colisiones (CSMA/CD). Su nombre viene del concepto físico de éter.

- Gestión de los niveles de iluminación en función de la presencia de personas o vehículos
- Control de los datos de las instalaciones, tales como consumo, temperatura, funcionamiento óptimo, etc.
- Alarma en caso de averías o fallos en la instalación.

Algunas de las ventajas que ofrece este sistema es que no necesita de cableado adicional, es ajustable en función de las características y necesidades de la zona o del cliente, el software será fácil e intuitivo de manejar, además de las ventajas ya mencionadas de ahorro energético y económico.

5.2. LOCALIZACIÓN

Nuestro ámbito de actuación abarcará todo el territorio nacional, y nos desplazaremos en función de dónde vaya a desarrollarse el proyecto, aunque en principio intentaremos en la medida de lo posible que los proyectos no estén muy alejados de la provincia de Jaén, donde tendremos nuestra sede, dado que nuestro presupuesto para desplazamientos será limitado.

Nuestra sede en Jaén será una oficina en el Centro de Apoyo al Emprendimiento (CADE), localizado en la calle Virgen de la Cabeza nº2 de Jaén.

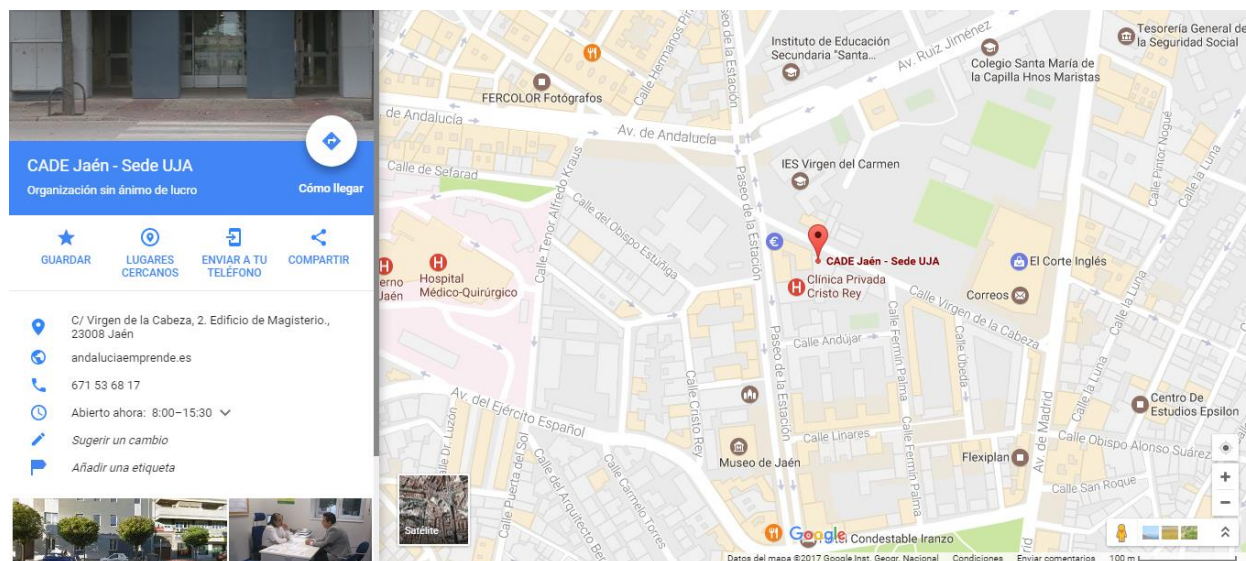


Ilustración 5.1.- Localización de la empresa.

La elección de esta localización se debe a diversos motivos. En primer lugar, dado que no realizamos ninguna actividad productiva y los servicios de estudio y auditoría se llevarán a cabo en el lugar de estudio, lo que necesitamos es únicamente una oficina en la que realizar las actividades comerciales, administrativas y de redacción de documentos.

En el CADE podemos acceder a una oficina de forma gratuita durante el primer año de actividad, prorrogable a dos años, además de recibir apoyo y asesoramiento profesional para la búsqueda de financiación, la definición del modelo de negocio, la elección de la forma jurídica más conveniente, y la tramitación, registro y realización de papeleo necesarios para comenzar a funcionar, invirtiendo únicamente 100 € de fianza, a devolver al término del año de cesión de la oficina.

Para los años siguientes, se alquilará un local en el que desempeñar las funciones mencionadas. Estimamos el precio de dicho alquiler en 240 €/mes, más 110 €/mes en diversos gastos. Es decir, el alojamiento supondrá un coste mensual de 350 € a partir del comienzo del segundo año de actividad.

Tabla 5.1.- Costes de alojamiento. Elaboración propia.

Costes de localización	
Año 1	100 € (CADE)
Año 2	0 € (CADE)
Año 3	4.200 €
Año 4	4.200 €
Año 5	4.200 €

5.3. SUBCONTRATACIÓN DE LAS EMPRESAS DE INSTALACIÓN Y ELECCIÓN DE LOS PROVEEDORES

La cuestión de la subcontratación de las empresas instaladoras es de vital importancia, ya que de ellas dependerá el resultado final de todo nuestro trabajo. Si no se eligen correctamente, podemos incurrir en graves consecuencias, desde una disminución de la calidad hasta la pérdida de clientes, conllevando grandes pérdidas económicas para nuestra empresa.

Por ello, vamos a establecer un plan detallado a seguir para elegir correctamente a nuestros colaboradores.

En primer lugar, cabe destacar que no se tratarán de acuerdos de colaboración prolongados en el tiempo, sino que serán contratos puntuales para la ejecución de un proyecto concreto. Por ello, la empresa instaladora se elegirá en función del lugar en el que se vaya a desarrollar dicho proyecto y las características del mismo.

Así, los factores a tener en cuenta para la elección de la empresa que va a ejecutar uno de nuestros proyectos serán los siguientes, ordenados de mayor a menor importancia.

1. Experiencia y prestigio
2. Proyectos anteriores
3. Precio
4. Certificados de calidad
5. Tamaño de la empresa

El proceso a seguir para la elección definitiva comenzará con una valoración inicial de las ofertas disponibles en función de los criterios definidos anteriormente. Una vez recogida la información necesaria, realizaremos una elección preliminar, con el objetivo de obtener un presupuesto y presentárselo a nuestro cliente. Si nuestro cliente está conforme con la elección, procederemos a firmar el contrato de ejecución con la empresa elegida. En caso contrario, procederemos a presentarle una nueva opción a nuestro cliente, hasta que logremos llegar a un acuerdo.

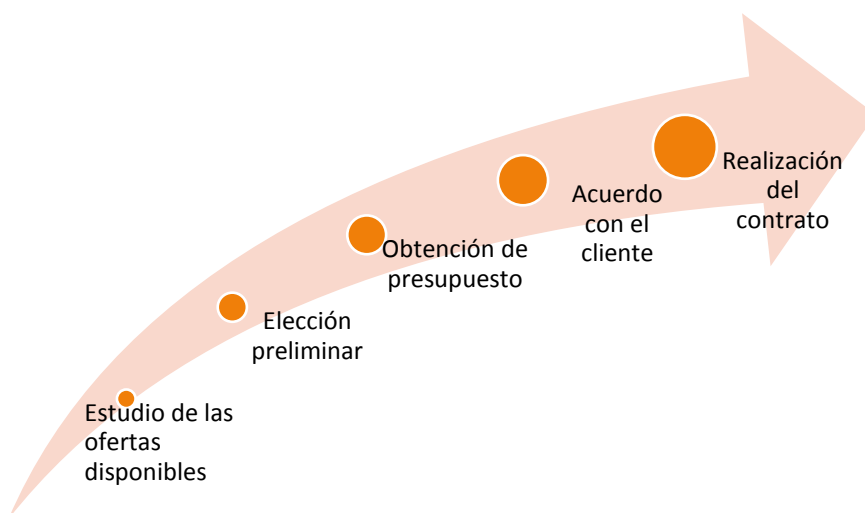


Ilustración 5.2.- Proceso de selección de empresa instaladora. Elaboración propia.

El coste de todo este proceso no será cuantificado, ya que corresponde al trabajo del personal de la empresa y se bonifica con el salario asignado.

Por otro lado, los proveedores que necesitamos para la realización de nuestras actividades de estudio y auditoría serán únicamente los suministradores de los equipos de medición y control, pero también realizaremos un análisis de los proveedores de los elementos necesarios para la instalación propiamente dicha, para conocer el mercado y poder recomendar la mejor opción a la empresa contratada para dicha función.

En primer lugar, enumeraremos los elementos necesarios para la realización de las mediciones y la obtención de los datos pertinentes:

- Registradores de intensidad y tensión
- Pinza amperimétrica
- Analizador de redes
- Luxómetro
- Multímetro

Tras analizar diversas empresas suministradoras de estos equipos, elegimos como proveedora la empresa *PCE Iberica S.L. Instrumentación*, fabricante y distribuidora de equipos de medida, por ser una empresa de prestigio y con un amplio catálogo de equipos de medida, con el certificado ISO 9000 en casi todos sus modelos.

Como proveedores de sensores, módulos de cabecera y demás elementos necesarios para la implantación del sistema, recomendaremos la empresa *Industrial Shields*, ya que sus productos son de hardware libre, siendo más flexibles y de mejor coste.

Además, necesitaremos un vehículo para los desplazamientos necesarios.

5.4. GESTIÓN DE LA CALIDAD

En este apartado expondré las distintas medidas de gestión de la calidad que se llevarán a cabo, considerando la grandísima importancia que le daremos en NeuronLight a la calidad de nuestros proyectos.

Realizaremos un seguimiento exhaustivo de la prestación de los servicios, desde el momento en que contactamos con el cliente potencial por primera vez, hasta la ejecución del proyecto final, así como en los procedimientos de seguimiento y control de las instalaciones, para asegurar la mayor calidad en todo momento.

Para ello, se realizarán actividades de concienciación en este sentido en todos los niveles de la empresa, siendo responsabilidad de todos y cada uno de los empleados aplicar esta ideología de calidad en todas las actividades que realicen.

Además, como ya hemos mencionado, obtendremos las certificaciones ISO de gestión de la calidad y gestión ambiental (ISO 9001 e ISO 140001), para que nuestros clientes puedan comprobar nuestro compromiso con la calidad.

5.5. CUANTIFICACIÓN DE LAS INVERSIONES EN EL PLAN DE OPERACIONES

El coste de todos los conceptos definidos en el Plan de Operaciones se resumen en las tablas siguientes:

Tabla 5.2.- Costes de los equipos necesarios

Equipos necesarios	Coste sin iva	Coste con iva (21%)
Registradores de intensidad y tensión	809,90 €	979,98 €
Tenaza amperimétrica	524,30 €	634,40 €
Analizador de redes	3.800,00 €	4.598 €
Luxómetro	1.149,90 €	1391,38 €
Voltímetro	479,99 €	580,79 €
TOTAL	6.764,09 €	8.184,48 €

Tabla 5.3.- Costes de localización

Costes de localización	
Año 1	100 € (CADE)
Año 2	0 € (CADE)
Año 3	4.200 €
Año 4	4.200 €
Año 5	4.200 €

Tabla 5.4.- Costes de calidad

Certificado de calidad	Coste inicial	Coste renovación anual
ISO 9001	1.000 €	500 €
ISO 14001	1.000 €	500 €

Para el vehículo necesario, utilizaremos la oferta “My Renting” de Volkswagen, cuyo coste será de 155€ mensuales durante 36 meses (+ IVA), con una entrada de 3.141,84 € (+ IVA), incluyendo mantenimiento y reparaciones. El coste anual quedaría así:

Tabla 5.5.- Coste de vehículo. Elaboración propia.

Vehículo	Sin IVA	Con IVA
Año 1	5.001,84 €	6.052,23 €
Año 2	1.860,00 €	2.250,60 €
Año 3	1.860,00 €	2.250,60 €

A estos costes le añadimos un fondo para costear los gastos en los desplazamientos (gasolina, hoteles, ...).

Tabla 5.6.- Resumen de la inversión en el Plan de Operaciones

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipos	8.184,48 €	0 €	0 €	5.000 €	0 €
Localización	0 €	0 €	4.200 €	4.200 €	4.200 €
Calidad	2.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €
Vehículo	6.052,23 €	2.250,60 €	2.250,60 €	0 €	0 €
Fondo para desplazamientos	1.000 €	2.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €
TOTAL	16.336,71 €	5.250,60 €	7.4560,60 €	13.200 €	8.200 €

6 ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS

Como hemos mencionado anteriormente, uno de los recursos más valiosos de NeuronLight será el factor humano. El equipo laboral deberá estar formado por personas entusiastas, con la formación adecuada y con ganas de trabajar en este proyecto de forma comprometida.

En este apartado, detallaremos la distribución del trabajo y las características necesarias para cada puesto de trabajo.

Al ser de una empresa pequeña, con solo tres trabajadores al comienzo de la actividad, el personal estará mejor atendido, respetándose sus necesidades en cada momento e intentando que se sientan partícipes del desarrollo y crecimiento de la empresa.

Por último, dadas las expectativas de crecimiento, deberemos valorar los posibles puestos a cubrir cuando la empresa crezca. Estas expectativas variarán en función del desarrollo de la empresa a lo largo del tiempo, por lo que deberán realizarse análisis periódicos para acometer los cambios pertinentes.

En el siguiente gráfico podemos ver de forma esquemática el plan de organización de la empresa.

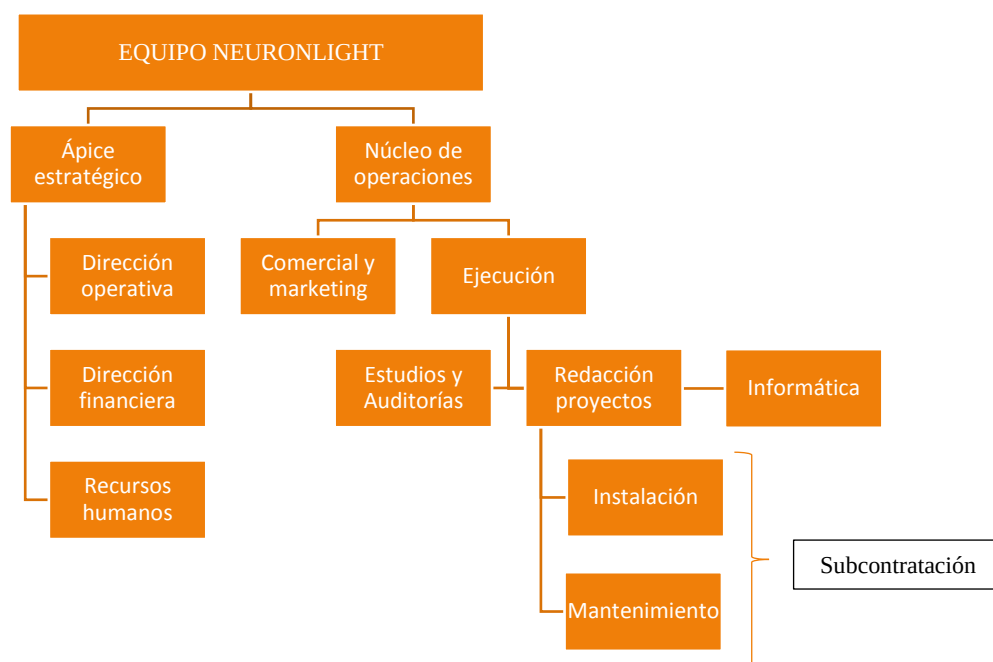


Ilustración 6.1.- Gráfico de la organización departamental. Elaboración propia.

6.1. EL EQUIPO NEURONLIGHT

Al comienzo de la actividad, la empresa será muy pequeña, por lo que sólo contaremos con los trabajadores imprescindibles.

Procedo a describir las características necesarias para pasar a formar parte del equipo NeuronLight.

No será un criterio determinante la experiencia laboral, dado que serán las empresas subcontratadas las que aportarán su experiencia a la hora de ejecutar nuestros proyectos. Sí será determinante la formación y las certificaciones de los candidatos, ya que será indispensable que tengan la capacidad para realizar y firmar proyectos, así como para realizar mediciones y auditorías.

Por ello, se exigirá que el candidato sea una persona graduada o licenciada en una carrera técnica, colegiada en el Colegio de Ingenieros.

El equipo laboral con el que contaremos al inicio de la actividad será el siguiente:

1. Directora Ejecutiva o CEO:

En este caso, será la promotora de este proyecto la encargada de las funciones de dirección financiera y operativa, y la gestión del conjunto de la empresa, así como funciones de apoyo en las labores de medición, auditoría y redacción de proyectos. Además, al principio, también realizaría las labores administrativas, comerciales y de comunicación.

Disponiendo de conocimientos tanto técnicos como empresariales dada la formación en Ingeniería de Organización Industrial, estaría capacitada para tal responsabilidad.

2. Ingeniero/a informático/a:

Se necesitará un graduado o graduada en Ingeniería Informática para las labores de desarrollo y mantenimiento del software necesario para el pleno funcionamiento de nuestro sistema.

Además de certificar su formación en Ingeniería Informática, será valorable una especialización en desarrollo de software.

3. Ingeniero/a eléctrico/a:

Se requiere un graduado/a en Ingeniería Eléctrica para las labores de medición, auditoría y redacción y firma de proyectos. Será indispensable la predisposición a desplazarse hasta los lugares necesarios para la realización de dichas actividades.

Cuando la empresa crezca lo suficiente como para poder hacer frente al pago de más y mayores salarios, se subirán los salarios de los puestos mencionados a medida que aumente su carga de trabajo, además de contratar a comerciales y administrativos profesionales, así como a un mayor número de trabajadores en los puestos descritos en función de las necesidades de capacidad de la empresa.

En conclusión, el organigrama inicial quedaría de la siguiente forma:

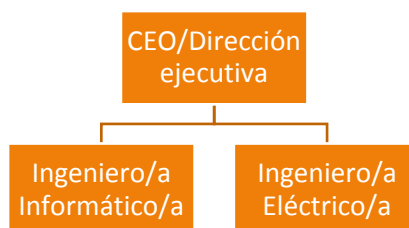


Ilustración 6.2.-Organigrama inicial de NeuronLight

La jornada laboral será de 35 horas semanales para todos los puestos, asumiendo que al principio las labores de la Dirección Ejecutiva requerirá la inversión de muchas más horas de manera “voluntaria” para lograr que la empresa salga adelante en los difíciles momentos por los que toda empresa recién nacida suele pasar. El horario oficial será de 8:00 a 14:00h y de 16:00 a 18:00 h de lunes a viernes.

Los salarios de los distintos puestos irán en consecuencia con la legislación laboral actual. El XVIII Convenio Colectivo Nacional de Empresas de Ingeniería y Oficinas de Estudios Técnicos recoge la siguiente tabla de salarios pactados.

Tabla 6.1.- Salarios pactados en convenio. Fuente: CCOO.

	Mes x 14	Anual
Nivel 1. Licenciados y titulados 2º y 3º ciclo universitario y Analista	1.687,01 €	23.618,28 €
Nivel 2. Diplomados y titulados 1º ciclo universitario. Jefe superior.	1.253,67 €	17.544,24 €
Nivel 3. Técnico de cálculo o diseño, Jefe de 1.ª y Programador de ordenador.	1.208,40 €	16.917,60 €
Nivel 4. Delineante-Proyectista, Jefe de 2.ª y Programador de maq. Auxiliares	1.107,87 €	15.510,18 €
Nivel 5. Delineante, Técnico de 1.ª, Oficial 1.ª Admtvo. y Operador de ordenador.	968,23 €	13.555,22 €
Nivel 6. Dibujante, Técnico de 2.ª, Oficial 2.ª Admtvo., Perforista, Grabador y Conserje	834,17 €	11.678,38 €
Nivel 7. Telefonista-Recepcionista, Oficial 1.ª oficios varios, y Vigilante.	806,20 €	11.286,80 €

Nivel 8. Auxiliar Técnico, Auxiliar Admtvo., Telefonista, Ordenanza, Personal de limpieza y Oficial 2.ª oficios varios.	750,38 €	10.505,32 €
Nivel 9. Ayudante oficios varios	698,24 €	9.775,36 €

Basándonos en esta tabla, y dado que los trabajadores iniciales seremos titulados universitarios de primer ciclo, el salario de los tres puestos descritos será de 17.544,24 € netos anuales, que se distribuirán en doce mensualidades naturales de 1.253,67 €, más dos pagas extraordinarias en julio y Navidad.

Además, dicho convenio establece que el importe de la dieta para desplazamientos que se produzcan en territorio español es de 49 € diarios. Este gasto lo incluimos en el fondo para desplazamientos que constituiremos para tal fin.

6.2. PROCESO DE SELECCIÓN

Respecto al proceso de selección, éste se llevará a cabo por parte de la directora/promotora del proyecto. Será, evidentemente, un proceso de reclutamiento externo, llevado a cabo de forma minuciosa, enfocado a la calidad y al compromiso.

Se publicarán las ofertas de trabajo en portales de empleo, como LinkedIn e Infojobs, así como en el apartado de ofertas de empleo de la página de la Escuela Politécnica Superior de Jaén, prevaleciendo los que vengan por este último medio.

La selección se realizará conforme al siguiente proceso:

- Análisis del curriculum: se seleccionarán aquellos que cumplan con los requisitos mencionados para la entrevista personal.
- Entrevista personal: se valorará la profesionalidad, el saber estar y la capacidad de comunicación de sus virtudes.
- Valoración de los candidatos: a puerta cerrada, se valorará la información recogida de los candidatos a lo largo del proceso.
- Toma de decisión definitiva: se tomará la decisión final y se comunicará a los candidatos, procediendo a la firma del contrato si aceptan el puesto.

6.3. CUANTIFICACIÓN DE LAS INVERSIONES Y GASTOS EN EL ÁREA DE PERSONAL

Una vez definida la estructura organizativa y el proceso de reclutamiento, analizaremos los costes en los que incurriremos en el área de recursos humanos.

El salario se fijará mediante el modelo de nómina siguiente:

		
Trabajador		
DNI		
Nº SS		
I. DEVENGOS		
Salario base		
Plus voluntario		
Plus transporte		
Paga beneficios		
P.P Extra		
TOTAL DEVENGOS		
II. DEDUCCIONES		
Contingencias comunes (4,7%)		
Desempleo (1,55%)		
Formación profesional (0,1%)		
IRPF (15%)		
TOTAL A DEDUCIR		
TOTAL A PERCIBIR		

Ilustración 6.3.- Modelo de nómina

Los salarios y costes laborales anuales se definen en la tabla siguiente:

Tabla 6.2.- Tabla de salarios y costes laborales

Puesto	Salario bruto	Salario neto	Costes laborales
CEO	26.912,87 €	17.544,24 €	9.368,63 €
Ingeniero informático	26.912,87 €	17.544,24 €	9.368,63 €
Ingeniero eléctrico	26.912,87 €	17.544,24 €	9.368,63 €

Los costes laborales incluyen el pago de la Seguridad Social y las retenciones del IRPF.

7 SELECCIÓN DE LA FORMA JURÍDICA Y TRAMITACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA

En este capítulo analizaremos los factores de nuestra empresa a considerar para la elección de la forma jurídica adecuada, así como las características de la forma elegida y los trámites pertinentes para poder comenzar la actividad.

La forma jurídica estará estrechamente relacionada con la dimensión en términos económicos y de personal, por lo que el primer factor a considerar es que solo habrá un promotor, promotora en este caso; y el segundo, que el capital social inicial será de 6.646,56 €.

Dado que solo hay una promotora, las opciones entre las que elegir se limitan a “Empresario Individual” o “Sociedad unipersonal”. Procedo a analizar ambas opciones con el objetivo de elegir la que mejor se adapte a las características y necesidades de mi proyecto.

En primer lugar, mencionar que la figura del Empresario Individual hace que los trámites de puesta en marcha sean más sencillos, y reduce los procesos burocráticos a realizar. Por otro lado, la responsabilidad que asume el Empresario Individual es ilimitada, asumiendo con su patrimonio personal, e incluso familiar, todos los riesgos derivados de la puesta en marcha de la empresa. Además, hay que considerar que con esta forma jurídica se incurre en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas.

Respecto a la Sociedad Unipersonal, cabe destacar que ésta requiere trámites más numerosos y complejos, pero el empresario solo hará frente a las deudas con el capital aportado, disminuyendo así el riesgo económico. Con esta forma, incurriríamos en el Impuesto de Sociedades.

Dentro de una Sociedad Unipersonal, podemos elegir entre configurar una Sociedad de Responsabilidad Limitada o una Sociedad Anónima, pero descartamos esta última por requerir un mínimo de 60.000 de capital social.

Una vez valoradas ambas formas, me decanto por conformar una Sociedad de Responsabilidad Limitada, dado que se incurren en menos impuestos y el riesgo económico es menor, al limitar la responsabilidad al capital social aportado.

Elegida la forma jurídica, procedemos a describir los trámites a realizar para la puesta en marcha de la empresa:

1. Solicitud de Certificación Negativa de Denominación Social: “NeuronLight, S.L.”. El coste de este trámite consta de un arancel, 3,25€ y el IVA correspondiente, lo cual suma aproximadamente 30,00 €

2. El segundo paso será abrir una cuenta en una entidad financiera y desembolsar el capital social, que ascenderá a 6.646,56 €.
3. Redactar y firmar ante notario la Escritura de Constitución de la Sociedad, con un coste de 210,45 €
4. Inscribir la sociedad en el Registro de la Propiedad, lo cual tiene un coste de 150,00 €
5. Solicitar en Hacienda el N.I.F. provisional y el alta en el Censo de Actividades, Modelo 036. Eso no tiene coste.
6. Liquidación del Impuesto de Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentales (ITPAJD) por el valor de 1% del capital social, es decir, el 1% de 6.646,56 €: 66,47 €
7. Inscripción en el Registro Mercantil, con un coste de 123,78 €

Costes totales de constitución: 624,23 €.

Una vez realizada la constitución, deberemos llevar a cabo los siguientes trámites administrativos específicos de la modalidad jurídica que hemos elegido, en este caso, la de Sociedad Limitada:

1. Declaración censal y alta en el Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE), modelo 036 o 037. Gratuito.
2. Alta en el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social. El coste es un pago mensual de entre 234,14 y 208,21 €, con una bonificación del 25% para menores de 31 años y mujeres menores de 36 años, los 2 años siguientes, a la cual nos acogemos por ser ambos promotores menores de 31 años, una de ellos mujer.
3. Inscripción en la Seguridad Social
4. Comunicación de apertura de centro de trabajo
5. Adquisición y sellado del libro de visitas
6. Obtención del NIF definitivo
7. Obtención de hojas de reclamaciones

8 PLAN ECONÓMICO - FINANCIERO

En el presente capítulo expondremos los datos a utilizar para determinar la rentabilidad y viabilidad de nuestra empresa.

En primer lugar, necesitaremos una inversión en activos no corrientes que son necesarios para dar comienzo a nuestra actividad. Éstos serán los equipos de medida para la realización de estudios y auditorías, la fianza para la localización de nuestra empresa el primer año, el vehículo necesario para los desplazamientos pertinentes, los equipos informáticos y la página web, además de los gastos para la constitución de la empresa. Así:

Tabla 8.1.- Inversión inicial en activos no corrientes

Inversión inicial	
Elemento	Importe
Equipos	8.184,48 €
Localización	100,00 €
Vehículo	6.052,23 €
Equipos informáticos	1.500 €
Creación página web	185,62 €
Gastos de constitución	624,23 €
TOTAL	16.646,56 €

La financiación de esta inversión inicial de 16.646,56 € se llevará a cabo de dos formas:

- **Financiación ajena:** a través de un préstamo bancario por valor de 10.000,00 €
- **Autofinanciación:** aportación de capital personal con ayuda de familiares por valor de 6.646,56 €

El préstamo bancario tendrá unos intereses del 5,95% sobre el nominal, con 0 comisiones, realizándose la devolución del préstamo en 60 pagos mensuales⁴.

⁴ Simulador ING Direct

Tabla 8.2.- Financiación de la inversión inicial

Inversión inicial	16.646,56 €
Patrimonio neto (Recursos Propios)	
Capital social	6.646,56 €
Pasivos ajenos	
Préstamo	10.000,00 €
Tipo interés nominal	5,95%
TAE	6,11 %
Nº total pagos	60
Nº pagos por año	12
Comisiones	0 €
Pago periódico (mensual)	
	193,10 €

A continuación, valoraremos los gastos fijos anuales para los cinco primeros años de actividad:

Tabla 8.3.- Gastos fijos anuales para los cinco primeros años de actividad

Gastos fijos anuales					
	2018	2019	2020	2021	2022
Seguros	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €	50,00 €
Dominio web	33,38 €	33,38 €	33,38 €	33,38 €	33,38 €
Material de oficina	500,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €
Publicidad y propaganda	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
Recursos informáticos	1.500 €	0 €	0 €	1.500 €	0 €
Localización	0 €	0 €	4.200 €	4.200 €	4.200 €
Asistencias a ferias y congresos	1.000 €	1.200 €	1.500 €	1.500 €	2.000 €
Desplazamientos	1.000,00 €	2.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €
Vehículo	6.052,23 €	2.250,60 €	2.250,60 €	0 €	0 €
Certificados de calidad	2.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €

Mantenimiento y reparación	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €
Renovación equipos	0 €	0 €	0 €	5.000 €	0 €
Otros gastos imprevistos	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €
TOTAL	13.135,61 €	7.633,98 €	13.133,98 €	17.383,38 €	11.383,38 €

Y los costes de Recursos Humanos:

Tabla 8.4.- Gasto en Recursos Humanos

Recursos humanos					
Año	2018	2019	2020	2021	2022
Coste	80.738,61 €	84.775,54 €	89.014,31 €	93.465,03 €	98.138,28 €

Los equipos de medida se amortizarán a 10 años un 10% anual, es decir, 818,45 € cada año.

Dada la variedad de posibilidades y la complejidad a la hora de realizar estimaciones para prestar servicios que pueden resultar un tanto “abstractos”, ya que no se trata de vender unidades de productos ni prestar servicios uniformes, para la realización de esta estimación he valorado el tamaño de las zonas de estudio de los proyectos. Pero, en lugar de considerar el espacio por metro cuadrado, he considerado el número de luminarias a estudiar, o el número estimado de luminarias que ocuparían el espacio de estudio, en el caso de que nos encontremos con que no hay instaladas luminarias aún y se nos encarga el proyecto de desarrollar el proyecto de iluminación de la zona desde cero.

De esta forma, he realizado previsiones para tres escenarios distintos: uno realista, uno optimista y otro pesimista, que desarrollaré más adelante.

El precio también es estimado, dado que éste dependerá del tipo de proyecto (desde cero, de adecuación, de implantación de nuestro sistema a luminarias existentes, etc.) y del presupuesto final obtenido tras la redacción del proyecto.

Tabla 8.5.- Precio estimado unitario de los elementos a estudiar, auditar y proyectar

Servicio	Precio unitario por luminaria de estudio
Estudio preliminar	1 €
Auditoría	12 €
Proyecto	10 €

Otro aspecto importante a considerar en este apartado es la financiación de la ejecución de los proyectos. En NeuronLight, no vamos a realizar dichas ejecuciones, por lo que no vamos a profundizar en este aspecto, pero sí es relevante mencionar las distintas formas posibles de financiación de proyectos de este tipo para poder asesorar a nuestros clientes en este punto.

La financiación de los proyectos puede depender de los siguientes aspectos:

- Porcentajes de ahorros garantizados deseados por el cliente
- Máximo período de retorno
- Duración del contrato
- Capacidad de financiación del cliente

La inversión en un proyecto de este tipo se suele autofinanciar por los ahorros que genera. Este ahorro puede alcanzar un 80% en instalaciones de alumbrado público, y hasta un 95% en industrias, por lo que el periodo de retorno de la inversión suele ser corto, de entre 2 y 3 años.

Para proyectos de gran envergadura, puede recurrirse a un modelo de financiación por terceros por medio de Project Finance o Financiación de Proyectos, que se sustenta en la capacidad del proyecto de generar flujos de caja con los ahorros que supone que pueden atender la devolución de los préstamos, y en contratos entre diversos participantes que aseguran la rentabilidad del proyecto (PROMOVE, CONSULTORÍA E FORMACIÓN S.L.N.E, 2015).

Además del uso de fondos propios por parte del cliente, también puede recurrirse a diversas subvenciones y ayudas facilitadas por organismos públicos, entre las que destaca el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Algunas de estas ayudas son:

- **Programa de Ayudas para Actuaciones de Eficiencia Energética en Pyme y Gran Empresa del Sector Industrial (FNEE):** Su objetivo es facilitar la implementación de medidas de ahorro y eficiencia energética propuestas por auditorías energéticas de las

instalaciones, ya sea a través de sustitución de los equipos o mediante sistemas de gestión. (IDAE, s.f.)

- **Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER):** La función del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) (Reglamento (UE) nº 1301/2013) es fortalecer la cohesión económica, social y territorial mediante la corrección de los principales desequilibrios regionales existentes en la Unión Europea. La financiación prioritaria va destinada a la investigación, las TIC, las pymes y la economía baja en carbono. Las infraestructuras continúan desempeñando una función, especialmente en regiones menos desarrolladas. El ámbito principal de aplicación de la ayuda del FEDER es el siguiente (IDAE, s.f.):
 - Inversiones productivas en empresas
 - Inversiones en infraestructuras públicas
- **Programa de ayudas para la renovación de las instalaciones de alumbrado exterior municipal (FNEE):** establece una línea de financiación a las entidades locales para que puedan efectuar la reforma de sus instalaciones de alumbrado exterior bajo diseños de eficiencia energética. Está dotado de un fondo de 28,7 millones de euros (IDAE, s.f.)
- **Fondo JESSICA-F.I.D.A.E.:** fondo puesto en marcha por IDAE como Organismo Intermedio delegado por la Autoridad de Gestión del Fondo Europeo de Desarrollo Regional – FEDER - (Dirección General de Fondos Comunitarios – Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas), dotado con cerca de 123 M€ que tiene como propósito financiar proyectos de desarrollo urbano sostenible que mejoren la eficiencia energética y/o utilicen las energías renovables (IDAE, s.f.)
- **Otras fórmulas de financiación del IDAE:** Además de la Financiación por Terceros, el IDAE utiliza otras fórmulas diversas para incentivar la realización de proyectos energéticos innovadores y de demostración, asumiendo un riesgo técnico y económico que hace posible que sean llevados a cabo más allá de la iniciativa privada. La modalidad de participación del IDAE en estos proyectos de inversión varía dependiendo de la empresa y sector económico donde se desarrolle, así como de la naturaleza técnico-económica de los mismos. Entre esas modalidades el Arrendamiento de Servicios, la Línea de Préstamos IDAE; la Unión Temporal de Empresas (UTE); la Agrupación de Interés Económico (AIE); las Participaciones Societarias; las Cuentas de participación; o los Convenios de desarrollo tecnológico (IDAE, s.f.)

Además, existen diversas ayudas ofrecidas en cada Comunidad Autónoma. Éstas se recogen en el **Boletín CD 05/17 – Ayudas CCAA** ofrecido por IDAE.

La elección de la forma de financiación dependerá de factores muy diversos, como es la estructura financiera de la empresa, y se trata de una decisión crítica dada su importancia.

8.1. ESCENARIO REALISTA

Para realizar una estimación de los ingresos anuales lo más realista posible, he realizado una previsión de ventas basándome en la situación actual del mercado y su previsión futura, descritas en el apartado 3.- “Análisis Estratégico y del Entorno de la Empresa”.

La previsión de elementos a estudiar en cada servicio ofrecido será la siguiente:

Tabla 8.6.- Previsión de ventas a cinco años en un escenario realista

Servicio	Nº Luminarias 2018	Nº Luminarias 2019	Nº Luminarias 2020	Nº Luminarias 2021	Nº Luminarias 2022
Estudio preliminar	7.000	9.000	12.000	11.000	15.000
Auditoría	5.000	6.000	7.000	5.000	8.000
Proyecto	2.500	3.500	5.000	2.500	5.000

De esta estimación se desprenden las conclusiones siguientes. En primer lugar, el número de estudios preliminares será mucho más alto que el de auditorías, y éste mayor que el de proyectos, dado que no todos los estudios realizados llevarán a buen puerto, realizándose solo un porcentaje de proyectos finales. En 2021 he estimado una disminución de demanda de nuestros servicios por un aumento previsible de la competencia.

De esta forma, los ingresos estimados quedarían como sigue:

Tabla 8.7.- Ingresos estimados a cinco años para un escenario realista

Servicio	2018	2019	2020	2021	2022
Estudio preliminar	7.000 €	9.000 €	12.000 €	11.000 €	13.000 €
Auditoría	60.000 €	72.000 €	84.000 €	60.000 €	96.000 €
Proyecto	25.000 €	35.000 €	50.000 €	25.000 €	50.000 €
Total	92.000 €	116.000 €	146.000 €	96.000 €	159.000 €

De esta forma, el resultado de la explotación sería:

Tabla 8.8.- Resultado de explotación para un escenario realista

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL INGRESOS	92.000 €	116.000 €	146.000 €	96.000 €	159.000 €
TOTAL GASTOS FIJOS	93.874,22 €	92.409,52 €	102.148,29 €	110.848,41 €	109.521,66 €
RESULTADO BRUTO DE LA EXPLOTACIÓN (INGRESOS – GASTOS)	-1.874,22 €	23.590,48 €	43.851,71 €	-14.848,41 €	49.478,34 €
% sobre el volumen de ventas	-2,04%	20,34%	30,04%	-15,47%	31,12%

El **balance de situación** previsional para el escenario realista quedaría de la siguiente manera:

Tabla 8.9.- Balance de situación previsional del escenario realista

	2018	2019	2020	2021	2022
<u>ACTIVO</u>					
Activo no corriente	16.646,56 €	16.022,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €
Inmovilizado intangible	624,23 €				
Inmovilizado material	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €
Inmovilizado financiero	100,00 €	100,00 €			
Amortización acumulada					
Activo corriente	92.000,00 €	116.000,00 €	146.000,00 €	96.000,00 €	159.000,00 €
Existencias	- €				
Clientes y otros deudores	92.000,00 €	116.000,00 €	146.000,00 €	96.000,00 €	159.000,00 €
Tesorería					
TOTAL ACTIVO	108.646,56 €	132.022,33 €	161.922,33 €	111.922,33 €	174.922,33 €
<u>PATRIMONIO NETO Y PASIVO</u>					
PATRIMONIO NETO	4.772,34 €	31.930,01 €	54.408,44 €	- 1.974,48 €	64.669,47 €
Fondos propios	6.646,56 €	8.339,53 €	10.556,73 €	12.873,93 €	15.191,13 €
Capital social	6.646,56 €				
Reservas		8.339,53 €	10.556,73 €	12.873,93 €	15.191,13 €
Resultados del ejercicio	- 1.874,22 €	23.590,48 €	43.851,71 €	- 14.848,41 €	49.478,34 €
Subvenciones y donaciones	- €				
Pasivo no corriente	10.000,00 €	7.682,80 €	5.365,60 €	3.048,40 €	731,20 €
Deudas a largo plazo					
Deudas a largo plazo por préstamos recibidos	10.000,00 €	7.682,80 €	5.365,60 €	3.048,40 €	731,20 €
Otra financiación a largo plazo					

Pasivo corriente	93.874,22 €	92.409,52 €	102.148,29 €	110.848,41 €	109.521,66 €
Deudas a corto plazo con entidades de crédito					
Proveedores					
Acreedores					
Anticipos de clientes					
Otros pagos	93.874,22 €	92.409,52 €	102.148,29 €	110.848,41 €	109.521,66 €
TOTAL PASIVO	103.874,22 €	100.092,32 €	107.513,89 €	113.896,81 €	110.252,86 €
TOTAL PATRIMONIO NETO + PASIVO	108.646,56 €	132.022,33 €	161.922,33 €	111.922,33 €	174.922,33 €

Y los flujos previsionales de caja:

Tabla 8.10.- Flujos previsionales de caja del escenario realista

	2018	2019	2020	2021	2022
Dinero líquido al inicio (caja y bancos)	16.646,56 €	24.290,75 €	51.998,01 €	95.496,75 €	58.724,71 €
Suma de cobros (entradas de efectivo)	92.000,00 €	116.000,00 €	146.000,00 €	96.000,00 €	159.000,00 €
Suma de pagos (salidas de efectivo)	-84.355,81 €	-88.292,74 €	-102.501,26 €	-132.772,04 €	-119.047,68 €
Flujo de caja neto (cobros - pagos)	7.644,19 €	27.707,26 €	43.498,74 €	-36.772,04 €	39.952,32 €
Dinero líquido al final (caja y bancos)	24.290,75 €	51.998,01 €	95.496,75 €	58.724,71 €	98.677,03 €
Flujos operativos	9.961,39 €	30.024,46 €	45.815,94 €	-34.454,84 €	42.269,52 €
Cobros por ventas al contado	7.000,00 €	9.000,00 €	12.000,00 €	11.000,00 €	13.000,00 €
Cobros por ventas a plazo	85.000,00 €	107.000,00 €	134.000,00 €	85.000,00 €	146.000,00 €
Pagos de nóminas	-52.632,72 €	-55.264,36 €	-58.027,57 €	-60.928,95 €	-63.975,40 €
Pagos de aportes a la seguridad social	-28.105,89 €	-29.511,18 €	-30.986,74 €	-32.536,08 €	-34.162,88 €
Pagos a proveedores	-1.200,00 €	-1.200,00 €	-1.200,00 €	-15.000,00 €	-1.200,00 €
Pagos de arrendamientos	-100,00 €	0,00 €	-4.200,00 €	-4.200,00 €	-4.200,00 €
Pagos de servicios públicos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pagos de impuestos	0,00 €	0,00 €	-5.769,74 €	-17.789,81 €	-13.192,19 €
Flujos de inversión	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pagos por compras de activo fijo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por ventas de activo fijo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujos financieros	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €
Pagos de intereses	-317,20 €	-317,20 €	-317,20 €	-317,20 €	-317,20 €
Pagos de préstamos bancarios	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €
Pagos de dividendos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Pagos de acciones	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por intereses	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por préstamos bancarios	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por dividendos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Como podemos ver, los resultados previstos son bastante buenos, salvo para el año 2021 en el que un previsible aumento de la competencia nos hará incurrir en pérdidas.

8.2. ESCENARIO PESIMISTA

Para realizar una estimación de los ingresos anuales en un escenario pesimista, he tomado los datos estimados para el escenario realista y he disminuido el número de luminarias a estudiar en cada año. Esta forma, he obtenido los datos siguientes.

La previsión de elementos a estudiar en cada servicio ofrecido sería la siguiente:

Tabla 8.11.- Previsión de ventas a cinco años en un escenario realista

Servicio	Nº Luminarias 2018	Nº Luminarias 2019	Nº Luminarias 2020	Nº Luminarias 2021	Nº Luminarias 2022
Estudio preliminar	6.000	7.500	10.500	9.000	12.000
Auditoría	4.000	5.000	6.000	7.500	7.000
Proyecto	1.500	2.500	4.000	1.500	4.000

De esta forma, los ingresos estimados quedarían como sigue:

Tabla 8.12.- Ingresos estimados a cinco años para un escenario realista

Servicio	2018	2019	2020	2021	2022
Estudio preliminar	6.000 €	7.500 €	10.500 €	9.000 €	12.000 €
Auditoría	48.000 €	60.000 €	72.000 €	90.000 €	84.000 €
Proyecto	15.000 €	25.000 €	40.000 €	15.000 €	40.000 €
Total	69.000 €	92.500 €	122.500 €	114.000 €	136.000 €

De esta forma, el resultado de la explotación sería:

Tabla 8.13.- Resultado de explotación para un escenario pesimista

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL INGRESOS	69.000 €	92.500 €	122.500 €	114.000 €	136.000 €
TOTAL GASTOS FIJOS	93.874,22 €	92.409,52 €	102.148,29 €	110.848,41 €	109.521,66 €
RESULTADO BRUTO DE LA EXPLOTACIÓN (INGRESOS – GASTOS)	-24.874,22 €	90,48 €	20.351,71 €	3.151,59 €	26.478,34 €
% sobre el volumen de ventas	-36,05%	0,10%	16,61%	2,76%	19,47%

El **balance previsional de resultados** para este escenario quedaría:

Tabla 8.14.- Balance de resultados previsional del escenario pesimista

	2018	2019	2020	2021	2022
<u>ACTIVO</u>					
Activo no corriente	16.646,56 €	16.022,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €
Inmovilizado intangible	624,23 €				
Inmovilizado material	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €
Inmovilizado financiero	100,00 €	100,00 €			
Amortización acumulada					
Activo corriente	69.000,00 €	92.500,00 €	122.500,00 €	114.000,00 €	136.000,00 €
Existencias	- €				
Clientes y otros deudores	69.000,00 €	92.500,00 €	122.500,00 €	114.000,00 €	136.000,00 €
Tesorería					
TOTAL ACTIVO	85.646,56 €	108.522,33 €	138.422,33 €	129.922,33 €	151.922,33 €
€					
<u>PATRIMONIO NETO Y PASIVO</u>					
PATRIMONIO NETO	-18.227,66	8.430,01	30.908,44	16.025,52	41.669,47
Fondos propios	6.646,56	8.339,53	10.556,73	12.873,93	15.191,13
Capital social	6.646,56				
Reservas		8.339,53	10.556,73	12.873,93	15.191,13

Resultados del ejercicio	-24.874,22	90,48	20.351,71	3.151,59	26.478,34
Subvenciones y donaciones	0,00				
Pasivo no corriente	10.000,00	7.682,80	5.365,60	3.048,40	731,20
Deudas a largo plazo					
Deudas a largo plazo por préstamos recibidos	10.000,00	7.682,80	5.365,60	3.048,40	731,20
Otra financiación a largo plazo					
Pasivo corriente	93.874,22	92.409,52	102.148,29	110.848,41	109.521,66
Deudas a corto plazo con entidades de crédito					
Proveedores					
Acreedores					
Anticipos de clientes					
Otros pagos	93.874,22	92.409,52	102.148,29	110.848,41	109.521,66
TOTAL PASIVO	103.874,22	100.092,32	107.513,89	113.896,81	110.252,86
TOTAL PATRIMONIO NETO + PASIVO	85.646,56	108.522,33	138.422,33	129.922,33	151.922,33

Y los **flujos de caja**:

Tabla 8.15.- Flujos de caja previsionales del escenario pesimista

	2018	2019	2020	2021	2022
Dinero líquido al inicio (caja y bancos)	16.646,56 €	1.290,75 €	5.498,01 €	25.496,75 €	6.724,71 €
Suma de cobros (entradas de efectivo)	69.000,00 €	92.500,00 €	122.500,00 €	114.000,00 €	136.000,00 €
Suma de pagos (salidas de efectivo)	-84.355,81 €	-88.292,74 €	-102.501,26 €	-132.772,04 €	-119.047,68 €
Flujo de caja neto (cobros - pagos)	-15.355,81 €	4.207,26 €	19.998,74 €	-18.772,04 €	16.952,32 €
Dinero líquido al final (caja y bancos)	1.290,75 €	5.498,01 €	25.496,75 €	6.724,71 €	23.677,03 €

Flujos operativos	-13.038,61 €	6.524,46 €	22.315,94 €	-16.454,84 €	19.269,52 €
Cobros por ventas al contado	6.000,00 €	7.500,00 €	10.500,00 €	9.000,00 €	12.000,00 €
Cobros por ventas a plazo	63.000,00 €	85.000,00 €	112.000,00 €	105.000,00 €	124.000,00 €
Pagos de nóminas	-52.632,72 €	-55.264,36 €	-58.027,57 €	-60.928,95 €	-63.975,40 €
Pagos de aportes a la seguridad social	-28.105,89 €	-29.511,18 €	-30.986,74 €	-32.536,08 €	-34.162,88 €
Pagos a proveedores	-1.200,00 €	-1.200,00 €	-1.200,00 €	-15.000,00 €	-1.200,00 €
Pagos de arrendamientos	-100,00 €	0,00 €	-4.200,00 €	-4.200,00 €	-4.200,00 €
Pagos de servicios públicos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pagos de impuestos	0,00 €	0,00 €	-5.769,74 €	-17.789,81 €	-13.192,19 €
Flujos de inversión	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pagos por compras de activo fijo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por ventas de activo fijo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujos financieros	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €
Pagos de intereses	-317,20 €	-317,20 €	-317,20 €	-317,20 €	-317,20 €
Pagos de préstamos bancarios	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €
Pagos de dividendos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pagos de acciones	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por intereses	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por préstamos bancarios	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por dividendos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

En este escenario, el primer año incurriríamos en pérdidas, pero el resultado general de la actividad sigue siendo satisfactorio.

8.3. ESCENARIO OPTIMISTA

Al igual que he hecho la previsión del escenario pesimista, para la realización de las estimaciones en el escenario optimista he tomado las previsiones del escenario realista y he aumentado el volumen de ventas.

De esta manera, la previsión de elementos a estudiar en cada servicio ofrecido quedaría de la forma siguiente:

Tabla 8.16.- Previsión de ventas a cinco años en un escenario realista

Servicio	Nº Luminarias 2018	Nº Luminarias 2019	Nº Luminarias 2020	Nº Luminarias 2021	Nº Luminarias 2022
Estudio preliminar	8.000	10.000	12.000	11.000	16.000
Auditoría	6.000	7.000	9.000	6.000	10.000
Proyecto	3.500	4.000	6.000	3.500	7.000

De esta forma, los ingresos estimados quedaría como sigue:

Tabla 8.17.- Ingresos estimados a cinco años para un escenario realista

Servicio	2018	2019	2020	2021	2022
Estudio preliminar	8.000 €	10.000 €	12.000 €	11.000 €	16.000 €
Auditoría	72.000 €	84.000 €	108.000 €	72.000 €	120.000 €
Proyecto	35.000 €	40.000 €	60.000 €	35.000 €	70.000 €
Total	115.000 €	134.000 €	180.000 €	118.000 €	206.000 €

De esta forma, el resultado de la explotación sería:

Tabla 8.18.- Resultado de la explotación para un escenario optimista

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL INGRESOS	115.000 €	134.000 €	180.000 €	118.000 €	206.000 €
TOTAL GASTOS FIJOS	93.874,22 €	92.409,52 €	102.148,29 €	110.848,41 €	109.521,66 €
RESULTADO BRUTO DE LA EXPLOTACIÓN (INGRESOS – GASTOS)	21.125,78 €	41.590,48 €	77.851,71 €	7.151,59 €	96.478,34 €
% sobre el volumen de ventas	18,37%	31,04%	43,25%	6,06%	46,83%

El **balance previsional** en este caso sería:

Tabla 8.19.- Balance de resultados previsional del escenario optimista

	2018	2019	2020	2021	2022
<u>ACTIVO</u>					
Activo no corriente	16.646,56 €	16.022,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €
Inmovilizado intangible	624,23 €				
Inmovilizado material	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €	15.922,33 €
Inmovilizado financiero	100,00 €	100,00 €			
Amortización acumulada					
Activo corriente	115.000,00 €	134.000,00 €	180.000,00 €	118.000,00 €	206.000,00 €
Existencias	- €				
Clientes y otros deudores	115.000,00 €	134.000,00 €	180.000,00 €	118.000,00 €	206.000,00 €
Tesorería					
TOTAL ACTIVO	131.646,56 €	150.022,33 €	195.922,33 €	133.922,33 €	221.922,33 €
<u>PATRIMONIO NETO Y PASIVO</u>					
PATRIMONIO NETO	27.772,34 €	49.930,01 €	88.408,44 €	20.025,52 €	111.669,47 €
Fondos propios	6.646,56 €	8.339,53 €	10.556,73 €	12.873,93 €	15.191,13 €

Capital social	6.646,56 €				
Reservas		8.339,53 €	10.556,73 €	12.873,93 €	15.191,13 €
Resultados del ejercicio	21.125,78 €	41.590,48 €	77.851,71 €	7.151,59 €	96.478,34 €
Subvenciones y donaciones					
Pasivo no corriente	10.000,00 €	7.682,80 €	5.365,60 €	3.048,40 €	731,20 €
Deudas a largo plazo					
Deudas a largo plazo por préstamos recibidos	10.000,00 €	7.682,80 €	5.365,60 €	3.048,40 €	731,20 €
Otra financiación a largo plazo					
Pasivo corriente	93.874,22 €	92.409,52 €	102.148,29 €	110.848,41 €	109.521,66 €
Deudas a corto plazo con entidades de crédito					
Proveedores					
Acreedores					
Anticipos de clientes					
Otros pagos	93.874,22 €	92.409,52 €	102.148,29 €	110.848,41 €	109.521,66 €
TOTAL PASIVO	103.874,22 €	100.092,32 €	107.513,89 €	113.896,81 €	110.252,86 €
TOTAL PATRIMONIO NETO + PASIVO	131.646,56 €	150.022,33 €	195.922,33 €	133.922,33 €	221.922,33 €

Y los **flujos de caja**:

Tabla 8.20.- Flujos de caja previsionales para el escenario optimista

	2018	2019	2020	2021	2022
Dinero líquido al inicio (caja y bancos)	16.646,56 €	47.290,75 €	92.998,01 €	170.496,75 €	155.724,71 €
Suma de cobros (entradas de efectivo)	115.000,00 €	134.000,00 €	180.000,00 €	118.000,00 €	206.000,00 €
Suma de pagos (salidas de efectivo)	-84.355,81 €	-88.292,74 €	-102.501,26 €	-132.772,04 €	-119.047,68 €
Flujo de caja neto (cobros - pagos)	30.644,19 €	45.707,26 €	77.498,74 €	-14.772,04 €	86.952,32 €
Dinero líquido al final (caja y bancos)	47.290,75 €	92.998,01 €	170.496,75 €	155.724,71 €	242.677,03 €
Flujos operativos	32.961,39 €	48.024,46 €	79.815,94 €	-12.454,84 €	89.269,52 €
Cobros por ventas al contado	8.000,00 €	10.000,00 €	12.000,00 €	11.000,00 €	16.000,00 €
Cobros por ventas a plazo	107.000,00 €	124.000,00 €	168.000,00 €	107.000,00 €	190.000,00 €
Pagos de nóminas	-52.632,72 €	-55.264,36 €	-58.027,57 €	-60.928,95 €	-63.975,40 €
Pagos de aportes a la seguridad social	-28.105,89 €	-29.511,18 €	-30.986,74 €	-32.536,08 €	-34.162,88 €
Pagos a proveedores	-1.200,00 €	-1.200,00 €	-1.200,00 €	-15.000,00 €	-1.200,00 €
Pagos de arrendamientos	-100,00 €	0,00 €	-4.200,00 €	-4.200,00 €	-4.200,00 €
Pagos de servicios públicos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pagos de impuestos	0,00 €	0,00 €	-5.769,74 €	-17.789,81 €	-13.192,19 €
Flujos de inversión	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pagos por compras de activo fijo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por ventas de activo fijo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujos financieros	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €
Pagos de intereses	-317,20 €	-317,20 €	-317,20 €	-317,20 €	-317,20 €
Pagos de préstamos bancarios	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €
Pagos de dividendos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pagos de acciones	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por intereses	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Cobros por préstamos bancarios	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Cobros por dividendos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

En este caso, los resultados previstos serían más que satisfactorios.

9 ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

Una vez realizadas las previsiones económicas y valorado los distintos resultados posibles, procedemos a analizar si, verdaderamente, el proyecto es viable. Para ello, calcularemos distintas magnitudes de rentabilidad económica para los distintos escenarios y realizaremos una valoración de las mismas.

Estas magnitudes y su forma de calcularlas se reflejan en esta tabla:

Tabla 9.1.- Indicadores de rentabilidad a evaluar

Indicadores de rentabilidad	
Beneficio	Es la suma de los flujos de caja menos el desembolso inicial
Rentabilidad	Es el porcentaje que resulta de dividir el beneficio entre el desembolso
Coste medio de capital ponderado (K)	Es el coste de la deuda financiera, y se calcula como la TIR de los flujos de caja financieros
Valor Actual neto (VAN)	Actualiza los flujos de caja en el momento actual para dar una medida de rentabilidad absoluta en términos monetarios. Se calcula con la fórmula Excel “VNA(tasa;valores)” y restándole la inversión
VAN/Desembolso	Si dividimos el VAN entre el desembolso, nos da una medida de rentabilidad absoluta adicional que poder valorar
Tasa interna de retorno (TIR)	Es la tasa de interés que hace el VAN igual a cero. Nos da una medida relativa de la inversión
TIR-K	La TIR por sí sola no nos permite valorar la inversión ya que es una medida relativa. Para poder valorarla, se le resta el coste de capital.
Periodo de Recuperación de la Inversión (Pay-back)	Plazo de tiempo en el que se recupera la inversión realizada

9.1. ESCENARIO REALISTA

Partiendo de los balances y flujos de caja previsionales del apartado anterior, procedo a calcular las magnitudes expuestas anteriormente.

Tabla 9.2.- Flujos de caja económicos y financieros e indicadores de rentabilidad del escenario realista

Flujos de caja económicos					
Desembolso inicial	2018	2019	2020	2021	2022
-16.646,56 €	9.961,39 €	30.024,46 €	45.815,94 €	-34.454,84 €	42.269,52 €

Flujo de caja financiero	2018	2019	2020	2021	2022
10.000,00 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €

Beneficio	Rentabilidad	Coste de capital (K)	VAN	VAN/Desembolso	TIR	TIR-K
76.969,91 €	462,38%	5,1166%	64.164,01 €	385,45%	104,3341%	99,2175%

El **plazo de recuperación de la inversión** en este caso es de 1,2227. Es decir, la inversión se recupera en 1 año, 2 meses y 20 días.

9.2. ESCENARIO PESIMISTA

Igual que para el escenario realista, expongo las medidas de rentabilidad calculadas:

Tabla 9.3.- Flujos de caja económicos y financieros e indicadores de rentabilidad del escenario pesimista

Flujos de caja económicos					
Desembolso inicial	2018	2019	2020	2021	2022
-16.646,56 €	-13.038,61 €	6.524,46 €	22.315,94 €	-16.454,84 €	19.269,52 €

Flujo de caja financiero	2018	2019	2020	2021	2022
10.000,00 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €

Beneficio	Rentabilidad	Coste de capital (K)	VAN	VAN/Desembolso	TIR	TIR-K
1.969,91 €	11,83%	5,1166%	-2.395,36 €	-14,39%	2,1395%	-2,9771%

El **plazo de recuperación de la inversión** en este caso es de 4,8978 . Es decir, la inversión se recupera en 4 años, 10 meses y 23 días.

9.3. ESCENARIO OPTIMISTA

Y, de igual forma, para el escenario optimista:

Tabla 9.4.- Flujos de caja económicos y financieros e indicadores de rentabilidad del escenario optimista

Flujos de caja económicos					
Desembolso inicial	2018	2019	2020	2021	2022
-16.646,56 €	32.961,39 €	48.024,46 €	79.815,94 €	-12.454,84 €	89.269,52 €

Flujo de caja financiero	2018	2019	2020	2021	2022
10.000,00 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €	-2.317,20 €

Beneficio	Rentabilidad	Coste de capital (K)	VAN	VAN/Desembolso	TIR	TIR-K
220.969,91 €	1327,42%	5,12%	186.248,74 €	1118,84%	231,21%	226,0967%

El **plazo de recuperación de la inversión** en este caso es de 0,4950. Es decir, la inversión se recupera en 5 meses y 28 días.

9.4. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

Como podemos ver, para los distintos escenarios las magnitudes de rentabilidad son muy dispares.

Tanto en el escenario realista como en el optimista – mucho más en el optimista – los índices pueden parecer desorbitados, pero tienen sentido dado que la inversión inicial realizada es mínima en comparación con los flujos de caja anuales que manejamos durante los cinco años de actividad previstos.

En el escenario pesimista, sin embargo, los índices nos dicen que la inversión no es rentable. Aunque hay que señalar que en este caso hay un cierto beneficio al final de los cinco años y, la inversión se acaba recuperando a los casi 5 años. Por ello, sería conveniente realizar la previsión en un horizonte temporal mayor.

En definitiva, habría que valorar la conveniencia de la inversión considerando el riesgo de que los resultados se acerquen más al escenario pesimista que al realista.

La conclusión que saco de esto es que el proyecto es muy susceptible de variar sus resultados en función de la cantidad y la magnitud de proyectos que se realicen. Para paliar este hecho, considero que se deberán tomar varias medidas.

En primer lugar, antes de realizar la inversión, habría que investigar de forma más exhaustiva el mercado. Para ello, contactaría con las empresas y ayuntamientos que considero susceptibles de realizar un proyecto de iluminación inteligente como los que ofrecemos y les plantearía la posibilidad de realizar el estudio preliminar. Dado que para el estudio preliminar no necesito ningún tipo de inversión, más que los 100 € de fianza del Centro de Apoyo al Emprendimiento, ni mano de obra adicional más que la mía propia, podría realizar varios de estos estudios hasta lograr un contrato de auditoría. De esta forma, sólo realizaría la inversión una vez tenga asegurado al menos un contrato de auditoría, y ya tendría algunos fondos propios derivados de la realización de los estudios preliminares, minimizando al máximo el riesgo.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta varios factores:

- Los datos económicos calculados se fundamentan en previsiones tanto de ventas como de precios. Es decir, hemos basado todo el plan económico en unos precios fijos estimados en base a la previsión de la magnitud de las instalaciones a estudiar, pero en la realidad este

precio se establecerá en función de cada caso, de forma que sea un precio atractivo para el cliente pero sin incurrir en pérdidas para la empresa.

- Las actividades se desarrollan a partir de contratos previamente acordados y firmados con el cliente, por lo que el riesgo económico es mínimo.
- Sólo se requiere una inversión inicial en equipos que se comprarán en función de las necesidades que vayan surgiendo, y no se necesitan materias primas ni incurrimos en costes variables para el desarrollo de nuestra actividad, por lo que derivamos en una economía de escala interesante.

Por todo ello, considero que, pese a que el estudio del escenario pesimista pueda resultar poco halagüeño, se trata de un **proyecto viable** en general.

10 CONCLUSIONES

Una vez planteados y analizados todos los puntos de interés acerca la creación y puesta en marcha de la **empresa de servicios de estudio, auditoría y diseño de proyectos en torno a soluciones de iluminación inteligente**, concluimos con una valoración positiva de dicho proyecto.

En base a la situación actual del contexto, tanto general como específico, en el que se situaría la empresa, ésta se diferencia del resto de competidores del mercado por su carácter innovador e integrador de diversos servicios. El objetivo de esta diferenciación es conseguir una ventaja competitiva sostenible que impulse a la empresa y conseguir realizar cada vez más proyectos para poder crecer.

NeuronLight ofrece sistemas de iluminación alternativos, enfocados a la eficiencia y al ahorro energético y económico, así como a la sostenibilidad. Supone grandes ventajas para los clientes que pueden ver reducidas de manera significativa sus facturas de la luz, además de poder diferenciarse respecto de sus competidores en el caso de las empresas privadas, y poder orientarse hacia la obtención del distintivo “Smart City” en el caso de los municipios que instauren nuestro sistema.

Un inconveniente que puede desprenderse, es la necesidad de calcular de forma precisa la capacidad de ahorro que se obtiene del sistema, dado que la rentabilidad de la inversión realizada en la instalación depende de dichos ahorros. Para ello, los diagnósticos realizados han de ser detallados, exhaustivos y 100% fiables, debiéndose tomar medidas de comprobación y verificación de los resultados. Por ello, el equipo técnico debe tener una alta cualificación y profesionalidad.

La puesta en marcha de la empresa requiere una inversión de alrededor de los 17.000 €, aunque puede hacerse de forma escalonada. Dado que los servicios que se ofrecen deben seguir un orden, puede

comenzarse la actividad con una inversión mínima para la realización de estudios preliminares, e ir adquiriendo los equipos conforme se vayan consiguiendo contratos de auditorías.

Además, es indispensable ir realizando tareas de promoción y marketing con el objetivo de dar a conocer nuestros servicios y conseguir contratos. En principio, dichas tareas de promoción consistirán en visitas y llamadas a los clientes potenciales, con el objetivo de informarles de nuestros servicios y conseguir que se interesen por ellos; y en la creación de una página web de difusión de información y a través de la cual los clientes interesados puedan contactar con nosotros.

Esta primera fase de la actividad empresarial es clave para el asentamiento de la empresa, ya que será la que determine las posibilidades de crecimiento futuro, y por la necesidad de aprovechar la situación de crecimiento del mercado para encontrar una buena posición en él de forma rápida, consiguiendo una ventaja que sea difícil de alcanzar por los competidores que entren más tarde en el mercado.

Aunque al comienzo puedan presentarse dificultades, la rentabilidad prevista para los cinco años del comienzo de la actividad es muy atractiva, pero hay que considerar la entrada de posibles competidores y que el volumen del mercado es limitado.

En definitiva, se trata de un proyecto atractivo, no sólo por las perspectivas económicas, sino también por el beneficio ambiental que supondrían los ahorros de consumo energético que se derivan de la implantación de sistemas de iluminación inteligente a gran escala. Aunque para llegar a ese punto, hay que trabajar mucho, realizar de forma exitosa la promoción de la empresa, e ir escalando paso a paso hasta lograr un gran proyecto que dé a conocer NeuronLight y desde el que se puedan impulsar proyectos cada vez más ambiciosos.

Anexo I.- NORMATIVA

1 NORMATIVA RESPECTO A LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO INTEGRAL DE ILUMINACIÓN EXTERIOR

Básicamente se contemplará en todo momento el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias, especialmente la ITC-BT 09 que se refiere a instalaciones de alumbrado exterior con prescripciones específicas para la seguridad de las mismas, el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-EA-01 a ITC-EA-07, las normas particulares vigentes de la empresa suministradora de energía aprobadas por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de las líneas de distribución eléctrica que pueda afectar a la homologación de equipos y disposiciones eléctricas y el Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de (ayto) junto con sus Ordenanzas Municipales.

La ESE aportará la ingeniería necesaria para llevar a cabo todos los trámites oportunos con objeto de mantener debidamente legalizadas las instalaciones, sin costo adicional alguno para el Ayuntamiento de (ayto).

La ESE, en cumplimiento del Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, tendrá suscrito un Convenio del que aportará certificación oportuna, para el Sistema Integrado de Gestión de Residuos de Aparatos de Alumbrado (fuentes de luz, luminarias y equipos auxiliares) incluidos en la categoría 5 del Anejo I del citado Real Decreto.

Igualmente, La ESE acreditará de forma fehaciente que las lámparas y/o luminarias retiradas son enviadas a una instalación de reciclado autorizada para realizar dichas operaciones. En el caso de las lámparas, se justificará que el traslado a dicha instalación se hará mediante Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos con código LER 200121 y tanto para las lámparas como para las luminarias deberá presentar, además, certificado de la entrada de los residuos en la planta de reciclado (IDAE, CEI) (BOE. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015).⁵

⁵ CEI: Comité Español de Iluminación

2 **NORMATIVA PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR**

El CEI (Comité Español de Iluminación) junto con el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) especifican en su documento “Requerimientos Técnicos Exigibles para Luminarias con Tecnología LED de Alumbrado Exterior” la siguiente legislación aplicable a las luminarias de alumbrado exterior y, en concreto, a aquellas con tecnología LED:

- Directiva de Baja Tensión 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.
- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos
- Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE. Por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento N° 1194/2012 de la por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño-2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos
- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y su Guía de Interpretación
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-51.
- Reglamento CE n° 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias

- CIE 206:2014. The effect of spectral power distribution on lighting for urban and pedestrian areas.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias

Respecto a la Normativa Aplicable:

- Requisitos de Seguridad:
 - UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos
 - UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público
 - UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros
 - UNE EN 62471:2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas
 - UNE EN 62504:2015 Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones.
- Compatibilidad Electromagnética:
 - UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)
 - UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
 - UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
 - UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- Componentes de las luminarias
 - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento
 - IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
 - IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.
- Ambas normas, 62722-1 y 62722-2-1, son de gran importancia porque exigen la clasificación de las luminarias en función de IRC, la dispersión de color, el mantenimiento del flujo y su eficacia en lm/W.
- Mediciones y ensayos
 - UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.
 - prEN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
 - CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
 - CIE 127-2007 Medición de los LED

3 NORMATIVA Y RECOMENDACIONES PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO

La “Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Alumbrado Público” (2001), del CEI y el IDAE recoge las recomendaciones internacionales y españolas, así como normativa europea y nacional en este ámbito.

- Recomendaciones internacionales Publicación
 - CIE 17.4: 1987 Vocabulario Internacional de Iluminación.
 - Publicación CIE 19.21/22: 1981 Modelo Analítico para la Descripción de la Influencia de los Parámetros de Alumbrado en las Prestaciones Visuales.
 - Publicación CIE 23: 1973 Recomendaciones para la Iluminación de Autopistas.
 - Publicación CIE 30.2: 1982 Cálculo y Mediciones de la Luminancia y la Iluminancia en el Alumbrado de Carreteras.
 - Publicación CIE 31: 1976 Deslumbramiento y Uniformidad en las Instalaciones de Alumbrado de Carreteras.
 - Publicación CIE 32/AB:1977 Puntos Especiales en Alumbrado Público

- Publicación CIE 33: 1977 Depreciación y Mantenimiento de Instalaciones de Alumbrado Público
- Publicación CIE 34: 1977 Luminarias para Alumbrado de Carreteras: Datos Fotométricos, Clasificación y Prestaciones
- Publicación CIE 47: 1979 Alumbrado de Carreteras en Condiciones Mojadas.
- Publicación CIE 54: 1982 Retroreflexión: Definición y Mediciones.
- Publicación CIE 61: 1984 Alumbrado de la entrada en Túneles: Fundamentos para determinar la Luminancia de la Zona de Umbral.
- Publicación CIE 66: 1984 Pavimentos de Carreteras y Alumbrado.
- Publicación CIE 84: 1989 Medición del Flujo Luminoso.
- Publicación CIE 88: 1990 Guía para la Iluminación de Tuneles y Pasos Inferiores.
- Publicación CIE 93: 1992 Iluminación de Carreteras como Contramedida de los Accidentes.
- Publicación CIE 95:1992 Contraste y Visibilidad
- Publicación CIE 96: 1992 Fuentes de Luz Eléctrica. Estado del Arte 1991.
- Publicación CIE 100: 1992 Fundamentos de la Tarea Visual en la Conducción Nocturna.
- Publicación CIE 115: 1995 Recomendaciones para el Alumbrado de Carreteras con Tráfico Motorizado y Peatonal.
- Publicación CIE 121: 1996 Fotometría y Goniofotometría de las Luminarias.
- Publicación CIE 126: 1997 Guía para Minimizar la Luminosidad del Cielo
- Publicación CIE 129: 1998 Guía para el Alumbrado de Áreas de Trabajo Exteriores.
- Publicación CIE 132: 1999 Métodos de Diseño para el Alumbrado de Carreteras.
- Publicación CIE 136: 2000 Guía para la Iluminación de Áreas Urbanas.
- Recomendaciones españolas:
 - Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento de 1999.
 - Guía para la Reducción del Resplandor Luminoso Nocturno del Comité Español de Iluminación (CEI) de 1999.
- Normativa europea:
 - 89/336/CEE.- Directiva del Consejo de 3 de mayo de 1989, relativa a la compatibilidad electromagnética. (D.O.C.E. 12-5-1992)
 - 92/31/CEE.- Directiva del Consejo de 28 de abril de 1992, por la que se modifica la Directiva 89/336/CEE (D.O.C.E. 12-5-92).

- 93/68/CEE.- Directiva del Consejo de 22 de julio de 1993, por la que se modifican, entre otras, las Directivas 89/336/CEE y 73/23/CEE, armonizando las disposiciones relativas a la colocación y utilización del marcado “CE” de conformidad con un único logotipo CE (D.O.C.E. 30-8- 1993).
- 2000/55/CE.-Directiva del Consejo de 18 de septiembre de 2000, relativa a los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- Recomendaciones Relativas al Alumbrado de las Vías Públicas, de la Asociación Francesa de Iluminación AFE.
- Normativa nacional:
 - Normas e Instrucciones para Alumbrado Urbano del Ministerio de la Vivienda de 1965.
 - Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
 - Orden de 31 de Octubre de 1973, por la que se aprueban las instrucciones complementarias denominadas Instrucciones MI BT con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
 - Orden de 18 de Julio de 1978, por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE- IEE/1978 “Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Exterior”. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo”.
 - Real Decreto 2642/1985, de 18 de Diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
 - Real Decreto 138/1989, de 27 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Perturbaciones Radioeléctricas e Interferencias.
 - Real Decreto 401/1989, de 14 de Abril, que modifica el Real Decreto 2642/1985 y lo adapta al derecho comunitario.
 - Orden de 12 de Junio de 1989, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos.
 - Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección, relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones.

4 CONDICIONES DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN CON AUTOCONSUMO

Dado que planteamos la posibilidad de instalar placas fotovoltaicas para la reducción del consumo energético de las instalaciones de iluminación que vamos a proyectar, hemos de tener en cuenta la siguiente normativa en materia de autoconsumo energético:

- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo (BOE. Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015).

5 LEGISLACIÓN GENERAL DEL SECTOR ELÉCTRICO

- Directiva 2009/72/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se deroga la Directiva 2003/54/CE (DOUE-L 14 agosto 2009)⁶.
- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE (DOUE-L 5 junio 2009).
- Directiva 2005/89/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, sobre las medidas de salvaguarda de la seguridad del abastecimiento de electricidad y la inversión en infraestructura (DOUE-L 4 febrero 2006).
- Reglamento (UE) 2015/1222 de la Comisión, de 24 de julio de 2015, por el que se establece una directriz sobre la asignación de capacidad y la gestión de las congestiones (DOUE-L 25 julio 2015).
- Reglamento de Ejecución (UE) n° 1348/2014 de la Comisión, de 17 de diciembre de 2014, relativo a la comunicación de datos en virtud del artículo 8, apartados 2 y 6, del Reglamento (UE) n° 1227/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la integridad y la transparencia del mercado mayorista de la energía. (DOUE-L 18 diciembre 2014).
- Reglamento (UE) n° 543/2013 de la Comisión, de 14 de junio de 2013, sobre la presentación y publicación de datos de los mercados de la electricidad y por el que se modifica el anexo I del Reglamento (CE) n° 714/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo. (DOUE-L 15 junio 2013).

⁶ DOUE: Diario Oficial de la Unión Europea.

- Reglamento (UE) n° 347/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de abril de 2013, relativo a las orientaciones sobre las infraestructuras energéticas transeuropeas y por el que se deroga la Decisión n° 1364/2006/CE y se modifican los Reglamentos (CE) n° 713/2009, (CE) n° 714/2009 y (CE) n° 715/2009. (DOUE-L 25 abril 2013).
- Reglamento (UE) n.º 1227/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la integridad y la transparencia del mercado mayorista de la energía (DOUE-L 8 diciembre 2011).
- Reglamento (CE) n° 714/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, relativo a las condiciones de acceso a la red para el comercio transfronterizo de electricidad y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 1228/2003 (DOUE-L 14 agosto 2009).
- Resolución 2013/C 33 E/06 del Parlamento Europeo, de 5 de julio de 2011, sobre las prioridades de la infraestructura energética a partir de 2020 (DOUE-C 5 febrero 2013).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE 27 diciembre 2013).
- Ley 17/2013, de 29 de octubre, para la garantía del suministro e incremento de la competencia en los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares (BOE 30 octubre 2013).
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética (BOE 28 diciembre 2012).
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad (BOE 5 julio 2007).
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico (BOE 28 noviembre 1997).
- Real Decreto-Ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico. (BOE 13 julio 2013).
- Real Decreto-Ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero (BOE 2 febrero 2013).
- Real Decreto-Ley 13/2012, de 30 de marzo, por el que se transponen directivas en materia de mercados interiores de electricidad y gas y en materia de comunicaciones electrónicas, y por el que se adoptan medidas para la corrección de las desviaciones por desajustes entre los costes e ingresos de los sectores eléctrico y gasista (BOE 31 marzo 2012).
- Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo. Capítulo V (BOE 13 abril 2010).

- Real Decreto-Ley 6/2009, de 30 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social (BOE 7 mayo 2009).
- Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio, de Medidas Urgentes de Intensificación de la Competencia en Mercados de Bienes y Servicios (Títulos I y II) (BOE 24 junio 2000).
- Real Decreto-Ley 6/1999, de 16 de Abril, de medidas urgentes de liberalización e incremento de la competencia (Capítulo IV y Capítulo VIII, Artículo 10.1) (BOE 17 abril 1999).

6 ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA:

- Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, (DOUE-L 14 de noviembre de 2012).

Actuaciones de transposición:

- Artículos 69 al 85 del Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia.
- Resolución de 8 de septiembre de 2014, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se determina el procedimiento de envío de información de los sujetos obligados del sistema de obligaciones de eficiencia energética, en lo relativo a sus ventas de energía, de acuerdo con el Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia.
- Disposición adicional decimotercera de la Ley 15/2014, de 16 de septiembre, de racionalización del Sector Público y otras medidas de reforma administrativa.
- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE (DOUE-L 5 junio 2009).
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico. (BOE 13 julio 2013).
- Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos (BOE 28 enero 2012).
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos (BOE 10 junio 2014).

- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (BOE 8 diciembre 2011).
- Real Decreto 1544/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución que deben satisfacer los productores de energía eléctrica (BOE 16 noviembre 2011).
- Real Decreto 1003/2010, de 5 de agosto, por el que se regula la liquidación de la prima equivalente a las instalaciones de producción de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica en régimen especial (BOE 6 agosto 2010).
- Orden IET/1344/2015, de 2 de julio, por la que se aprueban las instalaciones tipo y sus correspondientes parámetros retributivos, aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. (BOE 7 julio 2015).
- Orden IET/931/2015, de 20 de mayo, por la que se modifica la Orden ITC/1522/2007, de 24 de mayo, por la que se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia (BOE 22 mayo 2015).
- Orden IET/1168/2014, de 3 de julio, por la que se determina la fecha de inscripción automática de determinadas instalaciones en el registro de régimen retributivo específico previsto en el Título V del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. (BOE 7 julio 2014).
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos (BOE 20 junio 2014).
- Orden ITC/1522/2007, de 24 de mayo, por la que se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia (BOE 1 junio 2007).
- Resolución de 15 de julio de 2015, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se inscriben en el registro de régimen retributivo específico en estado de preasignación las instalaciones incluidas en el cupo previsto en la disposición adicional cuarta del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos; y se declaran no inscritas o inadmitidas el resto de instalaciones que solicitaron su inclusión en dicho cupo. (BOE 20 julio 2015).

7 NORMATIVA EN MATERIA DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

- Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía. (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2016)

8 OTRAS DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA

- Resolución de 30 de diciembre de 2016, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo del sector de empresas de ingeniería y oficinas de estudios técnicos. (BOE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social., 2016)
- XVIII Convenio Colectivo Nacional de Empresas de Ingeniería y Oficinas de Estudios Técnicos (CCOO, 2014-2017)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE nº 74, de 26 de marzo de 2006). Modificación posterior RD 1371/2007, del 19 de octubre.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios (BOE núm. 89 de 13 de Abril de 2013).

Anexo II.- Descripción de los trabajos a realizar

1 OBJETO

Los trabajos a realizar por la empresa NeuronLight son los de estudio preliminar, auditoría energética y proyección de instalaciones de iluminación con el objetivo de hacerlas inteligentes y energéticamente eficientes.

Se entiende como auditoría energética el análisis de la situación actual de una instalación que consume energía de forma que podamos conocer la forma de explotar dicha instalación, su funcionamiento y características, el estado de los componentes, el consumo energético que supone y su correspondiente coste, con el objetivo de llevar a cabo actuaciones que:

- Mejoren la eficiencia y el ahorro energético
- Adapten las instalaciones a la normativa y reglamentación vigente
- Adapten los flujos luminosos a los límites establecidos

2 ALCANCE

Las instalaciones sobre las que se realizará los trabajos se dividirán en dos tipos fundamentalmente:

1. Instalaciones de alumbrado público: en éstas se incluyen aquellas ejecutadas por el ayuntamiento y las que son recibidas de promociones privadas, englobando la iluminación vial, ornamental y cualquier instalación de iluminación exterior fija.
2. Instalaciones de iluminación privadas: incluyéndose en éstas todas aquellas instalaciones de iluminación de empresas privadas, tales como aparcamientos, grandes zonas logísticas, zonas residenciales, etc.

Los trabajos a realizar consistirán en:

- Estudio preliminar
- Auditoría energética:
 - Toma de datos
 - Análisis y valoración de los datos recogidos
 - Elaboración de propuestas de actuación

- Presentación de los resultados
- Redacción del proyecto

3 TRABAJOS A REALIZAR

3.1 ESTUDIO PRELIMINAR

En el estudio preliminar se analizará la información base, aportada por los servicios técnicos del Ayuntamiento, en el caso de las instalaciones de alumbrado público, o por la empresa en cuestión en caso contrario. Esta información base permitirá conocer el estado físico de las instalaciones, los planos de los proyectos originales y las reformas que se hayan llevado a cabo. Además, se realizará una rápida labor de campo para conocer de primera mano el estado y el tamaño de la instalación, con el objetivo de establecer un diagnóstico y un presupuesto aproximado inicial.

Para realizar el estudio necesitamos la siguiente información:

- Planos de Planta (CAD)
- Distribución actual de luminarias
- Alturas de montaje de las luminarias
- Tipos de lámparas y equipos
- Niveles de luz actuales
- Niveles de luz requeridos por la normativa
- Precio Kw/h
- Horarios de uso

Una vez realizada esta labor, se procederá a la fase de auditoría.

3.2 AUDITORÍA ENERGÉTICA

3.2.1. Toma de datos

En primer lugar, se realiza la toma de datos de la instalación que servirá para la realizar un análisis técnico más profundo. De acuerdo con la normativa, se realizarán las mediciones de todos los elementos que conforman la instalación. Las **magnitudes eléctricas** a medir son:

- Tensión entre fases, y entre fase y neutro
- Corriente en cada fase
- Potencia activa

- Potencia reactiva
- Factor de potencia

Las magnitudes a medir y los cálculos a realizar de las **características lumínicas** de cada alumbrado son las siguientes:

- Flujos luminosos y niveles de iluminación
- Luminancias e iluminancias
- Plano lumínico

Para la realización de dichas mediciones se necesitan los **equipos** siguientes:

- Registradores de intensidad y tensión
- Tenaza amperimétrica
- Tenaza voltimétrica
- Analizador de redes
- Luxómetro

Se han de analizar:

- Cuadros eléctricos de mando y control
- Identificación de los componentes
- Características mecánicas
- Características eléctricas
- Líneas de salida
- Puntos de luz por línea
- Características de los puntos de luz
- Identificación de cada suministro eléctrico a cada cuadro de mando y control
- Líneas de distribución y acometida
- Tipo de líneas
- Ubicación y características
- Identificación de la distribución de puntos de luz que pertenecen a cada uno de los cuadros

Además, hay que analizar los elementos siguientes:

Tabla 3.1.- Algunos de los elementos a analizar en auditorías energéticas de instalaciones de alumbrado

Puntos de luz	Tipos de luminarias	Tipos de lámparas	Equipos de encendido	Sistemas de regulación y control	Protecciones
-Ubicación	-Características	-Características	-Características	-Características	-Características
-Características	-Disposición	-Identificación	-Identificación de los elementos	-Capacidad	-Tipología
-Disposición	-Tipología	-Tipología	-Posibilidades de variación		-Situación y estado
-Tipología	-Identificación	-Tipos de arranque			
-Identificación					
Valoración general					

Una vez analizados y valorados los elementos de la instalación, procedemos a realizar un análisis funcional de la tipología de las distintas instalaciones, esto es, un análisis de:

- Vías tipo
- Niveles de iluminación
- Flujo hemisférico superior instalado
- Parámetro y criterios de calidad
- Uniformidades x Parámetros Eléctricos
- Cumplimiento del REBT-ITC-09

El siguiente paso es realizar el análisis energético propiamente dicho. Los parámetros de consumo y eficiencia energética son los siguientes:

- Potencia instalada
- Potencia reducida
- Elementos de medida

- Características
- Tipología
- Número de elementos
- Índices de eficiencia energética
- Coeficientes de utilización
- Rendimiento de la instalación

Por último, es necesario conocer bajo qué condiciones se gestiona y mantiene la instalación, por lo que es necesario estudiar los **horarios de funcionamiento** en sus diferentes regímenes:

- Régimen de funcionamiento general
- Régimen de funcionamiento reducido
- Régimen general de utilización
- Horario anual de funcionamiento

3.2.2. Análisis y valoración de los datos recogidos

En esta fase se realiza el análisis de la información recogida en la fase anterior, con el objetivo de repartir el gasto energético por ratios relativos a la actividad desarrollada, evaluando la eficiencia de los equipos y las instalaciones en su conjunto, para concluir con las posibles actuaciones a llevar a cabo de forma que se optimice el gasto energético, o adecuar las instalaciones a la normativa en caso de que se haya concluido que no lo están.

3.2.3. Elaboración de Propuestas de Actuación

Tras el análisis de la situación actual, se propondrán medidas con el objetivo de aumentar la eficiencia energética, disminuyendo el coste energético y económico de la instalación. Asimismo, se realizará un estudio de viabilidad de dichas medidas propuestas, tanto técnico como económico.

La evaluación económica incluirá el alcance de la realización de las medidas propuestas, así como los periodos de amortización propuestos de menor a mayor **Fuente especificada no válida.:**

- Medidas con periodo de amortización menor de un año.
- Medidas con periodo de amortización menor de tres años.
- Medidas con periodo de amortización superior a tres años.

Para conseguir este objetivo, plantearemos soluciones relativas a la definición de los espacios iluminados, la implantación de sistemas de regulación y control, la optimización de las potencias instaladas, la regulación de la intensidad de la iluminación y de la luz intrusa, todo ello priorizando la

calidad de las instalaciones y la iluminación, y aplicando en todo momento la normativa y reglamentación vigente.

En este apartado es donde analizaremos la posibilidad de implantar nuestro sistema de iluminación inteligente, y lo que éste supondrá para el cliente, realizando un primer presupuesto aproximado.

3.2.4. Presentación de los resultados

El siguiente paso es redactar un documento en el que se presenten los datos obtenidos, así como las conclusiones alcanzadas tras el análisis y evaluación de dichos datos.

Se realizará una evaluación técnica del funcionamiento de la instalación, valorando las medidas correctoras a realizar.

Este documento incluirá el escenario de la situación mediante un cuadro resumen que recoja el funcionamiento, su consumo y coste anual, así como la situación futura si se asumen las propuestas realizadas, y sus consecuencias tanto energéticas como económicas.

Se presentará dicho documento al cliente, proporcionándole toda la información necesaria e intentado llegar a un acuerdo para la ejecución de las medidas propuestas.

3.3 PROYECTO

Una vez se han realizado el estudio y la auditoría y se llega a un acuerdo con el cliente para implantar las medidas de actuación propuestas, procederemos a la realización del proyecto.

El documento deberá, salvo excepciones, seguir el siguiente esquema:

1. Memoria

1.1. Objeto

1.2. Promotores

1.3. Localización

1.4. Antecedentes

1.5. Alcance

1.6. Normas y referencias

1.7. Programa de necesidades

1.8. Solución adoptada

1.8.1. Luminarias

1.8.2. Elementos de control

1.8.3. Software de control

1.8.4. Cuadro de control

1.9. Planificación

1.10. Presupuesto

1.11. Conclusión

2. Anexos

2.1. Estudio económico

2.1.1. Inversión inicial

2.1.1.1. Coste de los equipos

2.1.1.2. Coste de la instalación

2.1.2. Coste de reemplazo de lámparas

2.1.3. Coste de la energía

2.1.4. Coste operacional

2.1.5. Coste de mantenimiento

2.1.6. Ahorro económico previsto y retorno de la inversión

2.2. Planos

2.2.1. Plano de situación

2.2.2. Plano de niveles de iluminación

2.2.3. Plano de lámparas

2.3. Cálculos luminotécnicos

2.4. Pliego de condiciones técnicas

2.5. Estudios básicos

2.5.1. Estudio básico de seguridad y salud

2.5.2. Estudio de impacto ambiental

BIBLIOGRAFÍA

- Alcolea, S. J. (2011). *Fenercom*. Obtenido de Eficiencia Energética en la Iluminación: 25% de los consumos energéticos representativos en el sector industrial corresponden a la iluminación
- Análisis sector smart city en España*. (s.f.). Obtenido de LogicFin: <http://logic-fin.com/analisis-sector-smart-city-en-espana/>
- Asociación de Empresas de Eficiencia Energética. (s.f.). *Estudio sobre el mercado de la eficiencia energética en España*. Obtenido de <http://www.ledsday.com/misc/ESTUDIO%20MERCADO%20EFICIENCIA%20ENERGETICA%20ESPANA.pdf>
- Asociación Española de Fabricantes de Iluminación. (2015). *Informe Sector Iluminación*. Obtenido de <http://www.anfalum.com/memorias/MemoriaAnfalum2015.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2016). *La ruta hacia las Smart Cities*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7743/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gestion-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- Bankinter. (2017). *Previsiones Económicas 2017, 2018*. Obtenido de <https://blog.bankinter.com/economia/-/noticia/2016/8/24/previsiones-economicas#>
- BOE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. (2016). *III. Otras disposiciones*.
- BOE. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2015). *I. Disposiciones generales*.
- Cavanillas, B. (s.f.). *SmartLighting*. Obtenido de <http://smart-lighting.es/surgimiento-smart-cities-avances-iluminacion-automotriz-impulsores-del-mercado-mundial-iluminacion-2020/>
- CCOO. (2014-2017).
- Cortina, A. (2017). *Expansión*. Obtenido de La economía española ante el 17: <http://www.expansion.com/actualidadeconomica/analisis/2017/01/02/5866437122601d34628b4657.html>
- Diario Oficial de la Unión Europea. (2006). *DIRECTIVA 2006/32/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO*. Obtenido de <https://www.boe.es/doue/2006/114/L00064-00085.pdf>
- Europapress. (2017). *Así crecerán las grandes ciudades españolas en los próximos años*. Obtenido de <http://www.europapress.es/sociedad/noticia-asi-creceran-grandes-ciudades-espanolas-proximos-anos-20160202114408.html>
- Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP). (2017). Obtenido de http://femp.femp.es/CartaLocal/Front/Noticias/CL_ContentidoDetalle/_sYcniRvuy5ljA2iFR6E-UHnv404WvcEm4es4bQBOZFs
- Feinstein, M. (2013). *FMA - Fabricator & Manufacturers Association, International*. Obtenido de Intelligent LED lighting accelerates ROI: <https://www.fmanet.org/blog/2013/12/04/intelligent-led-lighting-accelerates-roi>

- Gas Natural Fenosa. (s.f.). *Iluminación Inteligente*. Obtenido de <http://gasnaturalfenosa.pt/servlet/ficheros/1297141046085/Iluminacioneficiente.pdf>
- IDAE. (s.f.). *Alumbrado exterior*. Obtenido de <http://www.idae.es/tecnologias/eficiencia-energetica/edificacion/alumbrado-exterior>
- IDAE. (s.f.). *IDAE*. Obtenido de . <http://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/>
- IDAE, CEI. (s.f.). *Contrato mixto de suministro y servicios para la prestación del servicio integral de iluminación exterior del municipio de (Ayto). Pliego de Prescripciones Técnicas*.
- IDAE, CEI, Ministerio de Industria Turismo y Comercio. (2008). *Protocolo de Auditoría Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior*
- IDAE, Ministerio de Industria Energía y Turismo. (s.f.). *Consumo de energía y potencial de ahorro del alumbrado exterior de España*. Obtenido de http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Articulo_Alumbrado_exterior_2014_v2_8b108725.pdf
- IDAE, Ministerio de Industria Turismo y Comercio. (2011). *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020*. Obtenido de http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11905_PAEE_2011_2020._A2011_A_a1e6383b.pdf
- Iluminet. (2011). *Sistema Inteligente de Alumbrado Público ahorra hasta un 80% de energía*. Obtenido de <http://www.iluminet.com/sistema-inteligente-de-alumbrado-publico-ahorra-hasta-un-80-de-energia/>
- Industrial Shields (s.f.). Obtenido de <https://www.industrialshields.com/es/>
- Justiniano Aporta, A. A. (2017). *LUCES, Revista del Comité Español de Iluminación*. Obtenido de Sostenibilidad y eficiencia energética en el sector del alumbrado: <http://www.lucescei.com/estudios-y-eficiencia/eficiencia-energetica/sostenibilidad-y-eficiencia-energetica/>
- La Moncloa. (2017). *Medio Ambiente*. Obtenido de <http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/medioambiente/Paginas/index.aspx>
- Lucio, C. G. (2017). *El presupuesto de I+D+I sube un 4,1%*. Obtenido de El Mundo: <http://www.elmundo.es/economia/macroeconomia/2017/04/04/58e369fd268e3edd5a8b4588.html>
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (s.f.). *Segundo Informe Bienal de España, Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*. Obtenido de https://unfccc.int/files/national_reports/biennial_reports_and_iar/submitted_biennial_reports/application/pdf/segundo_informe_bienal_de_espana_a_la_unfccc_final.pdf
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (febrero de 2016). *Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2016-1460
- Observatorio Tecnológico de la Energía (OBTEN), IDAE. (s.f.). *Ciudades Inteligentes. Hoja de Ruta*. Obtenido de http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Hoja_de_ruta_-_Ciudades_Inteligentes_27032012_21debd79.pdf

PCE Iberica S.L. Instrumentación (s.f.). Obtenido de

https://www.pce-instruments.com/espanol/pce-iberica-s.l.-instrumentaci_n-anbieter_4.htm

Plaza, A. (2015). *El Diario*. Obtenido de ¿Dónde está el negocio de las 'Smarrt Cities'? Presente y futuro del nuevo 'boom' español: http://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/smart-city-espana-negocio-economia-ayuntamientos-empresas_0_355915190.html

PROMOVE, CONSULTORÍA E FORMACIÓN S.L.N.E. (2015). *Guía de Actividad Empresarial: Empresas de Servicios Energéticos (ESE)*. Santiago de Compostela: Igape.

Universidad Complutense de Madrid. (2013). *Se dobla en 5 años el gasto en alumbrado público*.

Obtenido de <https://www.ucm.es/se-dobla-en-5-anos-el-gasto-en-alumbrado-publico-17-de-julio>