

Título del trabajo/ Title of paper

Iluminación con criterios Starlight del Puente Románico en el municipio de Puente La Reina (Camino de Santiago)

Autor/es/ Author/s

Susana Malón y Alfred Sá

Afiliación/es del autor/es/ Affiliation/s of the author/s

Lumínica Ambiental + NUR Lighting Design

Dirección principal/ Mail adress

C/ Las Escuelas 10, 1º of. 8 01001 Vitoria-Gasteiz  
C/ Esteve Barangé, 12, 2º3ª Cardedeu 08440 (Barcelona)

Teléfono, fax, e-mail de la persona de contacto/  
Phone, fax number and e-mail adress of the contact person

+34 605 063 570  
susana.malon@luminicaambiental.com  
Susana Malón

Tema:

*13 – Contaminación Lumínica*

Con el fin de mantener un misma identidad gráfica en el soporte digital, CD Rom o memoria USB, que se va a editar con motivo del Simposium Nacional de Alumbrado, les rogamos mantengan los márgenes de página, así como los estilos y tamaños de letra que ya vienen preestablecidos en esta plantilla. Así mismo, los datos, la clasificación y el contenido tienen que mantenerse acorde con el abstract aprobado.

Una vez tengan el proyecto finalizado, nos lo deberán enviar por correo electrónico a la dirección [cei.secretaria@ceisp.com](mailto:cei.secretaria@ceisp.com)

Please, write your papers in word format in the attached pattern.

We beg you to follow the format of the papers established in this pattern related to margins, type and size of letters, in order to make a CD Rom or pen drive edition without differences among the papers edited. Likewise, the data, classification and content must be kept in line with the approved abstract.

Once you have written your paper please send it by e-mail to:

[cei.secretaria@ceisp.com](mailto:cei.secretaria@ceisp.com)

## **Indice**

### **A.- Antecedentes**

### **B.- El Puente Románico como referencia en el Camino de Santiago**

### **C.- Nuevo concepto de Iluminación artística del Puente Románico**

### **D.- Proyecto ornamental sostenible, no contaminante, de bajo impacto.**

### **E.- Primer puente Starlight del mundo (Fundación Starlight, UNESCO, OMT)**

### **F.- La nueva iluminación del puente como aliciente turístico en el territorio.**

## A.- Antecedentes

El Ayuntamiento de Puente La Reina, en Navarra, ha decidido realizar un estudio técnico de iluminación para analizar las posibilidades reales de iluminar el Puente Románico, como elemento muy destacado del Camino de Santiago y verdadero centro de atención de esta localidad navarra.

Actualmente, el Puente está iluminado con 6 proyectores de 400w de halogenuros metálicos, de óptica semi-intensiva, situados a 113m de distancia, por lo que la dispersión lumínica en todos los alrededores del Puente es considerable. Observando los edificios colindantes por el lado derecho, desde la ubicación actual de los proyectores, podemos ver claramente que hay casi tanta iluminación dispersa como la que alcanza el propio puente.

Por otro lado la tecnología de iluminación ha evolucionado lo suficiente como para pensar que se puede realizar la iluminación con menor potencia instalada, mejores resultados luminotécnicos, y cumpliendo las normativas técnicas más exigentes.



Iluminación actual del puente románico. Se observa luz intrusa en las fachadas y en el propio río

### A.1.- Requerimientos técnicos

Puente la Reina – Gares es un municipio que se ha declarado “libre de contaminación lumínica” y viene desarrollando acciones en materia de iluminación responsable desde hace casi 10 años, sustituyendo prácticamente la totalidad de la zona del centro urbano del municipio con puntos de luz que no generan contaminación lumínica.

Además, en el año 2010 se aprobó una ordenanza municipal de alumbrado exterior pionera que buscaba la máxima eficiencia energética sin afectar a las personas y buscando el máximo respeto al medioambiente nocturno y al cielo estrellado.

En la actualidad, la ordenanza municipal está siendo actualizada para incorporar nuevas fuentes de luz (tecnología LED) y nuevos criterios en materia de contaminación lumínica. En este sentido y siguiendo la filosofía del ayuntamiento, las fuentes de luz LED que se instalen en el municipio deberán tener un espectro de luz sin emisión en la parte azul, por ejemplo, LED PC ÁMBAR o LED con temperatura de color igual o inferior a 2700k.

Todo esto, junto con la labor divulgativa en materia de astronomía y medioambiente nocturno, hizo que en el año 2103 tanto el ayuntamiento de Puente la Reina como el Observatorio Astronómico de Guirguillano fuesen reconocidos por su labor en defensa de los cielos oscuros con el diploma **“DARK SKY DEFENDER AWARD”** otorgado por la **IDA (asociación internacional contra la contaminación lumínica)**.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, las distintas soluciones que se han planteado para el nuevo alumbrado del puente románico, contemplan en primer lugar, la calidad estética de la iluminación artística y las normativas habituales para iluminación ornamental, cuyos parámetros guían las soluciones de este proyecto, pero además, tienen en cuenta las normativas específicas y criterios especiales en materia de contaminación lumínica para proteger el cielo nocturno.

Por tanto, el alumbrado ornamental se va a realizar bajo parámetros de máxima eficiencia y sostenibilidad, y a la vez esta iluminación va a ser una atracción turística para poder disfrutar y fotografiar el puente no sólo de día sino también de noche, aumentando la actividad turística del municipio de forma sostenible.

### **A.2.- Planteamiento inicial del concepto de iluminación**

Teniendo en cuenta las dificultades técnicas para iluminar en exteriores sin causar contaminación lumínica, el presente proyecto conceptual pretende analizar todas las alternativas que nos ofrece actualmente la tecnología para iluminarlo y embellecerlo, pero sin causar prácticamente ninguna contaminación lumínica.

En este caso concreto, se han analizado tres alternativas conceptuales al proyecto:

- Una iluminación estática, con tonalidades iguales en todos las superficies a iluminar.
- Una iluminación estática en la que se utilicen diversos tonos o colores de luz para destacar ciertos elementos.
- Una iluminación dinámica con uso de color, en la que se pueda realizar posteriormente una programación de escenas.



En la propuesta inicial, se ha realizado también un presupuesto estimativo para poder valorar estas tres alternativas de proyecto, calculando los costes iniciales de instalación, en comparación con el posible beneficio económico derivado de cada una de las alternativas. Es interesante también analizar los costes de explotación y el alcance del ahorro energético conseguido en cada una de las variantes de proyecto.



Varias fotografías panorámicas desde diferentes puntos de observación

### **A.3.- Conocimiento del entorno del puente, historia, arquitectura, puntos de vista**

Durante la visita de dos días, se realizan más de 250 fotografías del Puente Románico desde todos los puntos de vista posibles, con diferentes luces según la hora y las condiciones meteorológicas, y también de noche.

Durante el paseo nocturno, se realizan fotos del Puente Románico, conectando la iluminación existente durante un par de horas, y posteriormente, también se visita y se fotografía sin la iluminación (resulta un espacio oscuro y vacío, pierde su personalidad).

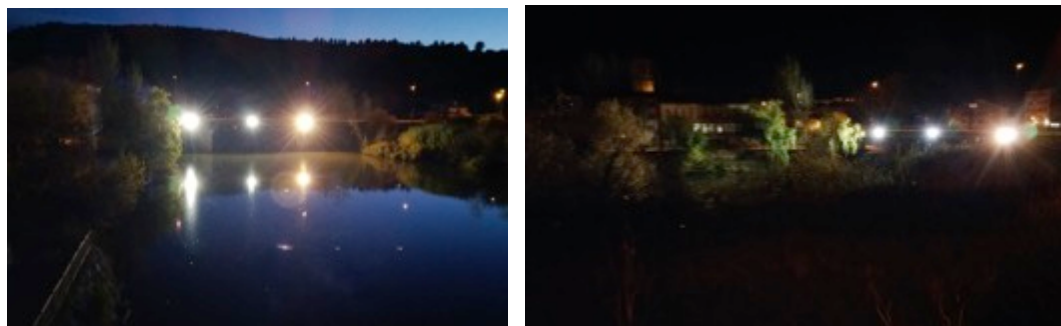
De esta forma conocemos la repercusión que la iluminación del Puente tiene sobre los vecinos, tanto en aquellos que pasean orgullosos cerca del mismo, contemplándolo bajo la luz artificial (haciendo fotos y compartiéndolas rápidamente con otros), como en aquellos otros vecinos que viven en domicilios cercanos al Puente, y que ven sus fachadas iluminadas por la luz dispersa, con una evidente incidencia de luz intrusa en el interior de sus casas.

A simple vista, es fácil observar cómo la luz artificial alcanza todos los edificios, árboles y el lecho del río. En cualquier dirección hay luz dispersa y por tanto el deseado cielo limpio y puro, padece la consecuencia negativa de esta mala iluminación.



**La actual iluminación frontal, normalmente está desconectada, debido a su impacto contaminante.**

Respecto al deslumbramiento, realizamos varias observaciones, y tal como se ve en las fotos comprobamos que desde cualquier posición sobre el puente o en las proximidades, tenemos una molestia visual importante debida a la óptica bastante extensiva de los proyectores instalados en la actualidad.



Fotografías realizadas desde el puente, y desde la carretera situada frente a la población

## **B.- El Puente Románico como referencia en el Camino de Santiago**

El Puente románico (siglo XI) sobre el río Arga es el auténtico icono de Puente la Reina/Gares, y es uno de los ejemplos de arquitectura civil más señoriales e interesantes del Camino de Santiago, destacando por su elegancia y sobriedad y en él confluyen la ruta jacobea que entra por Orreaga/Roncesvalles y la tolosana de Somport. Este puente es considerado el puente románico más bello de la ruta jacobea y es punto de encuentro de peregrinos que han tejido a lo largo de los siglos miles de historias y leyendas.

Se trata de un puente de siete arcos de medio punto, el más oriental bajo tierra (en el arranque del puente desde la Calle Mayor) y 110 metros de largo. Entre los arcos se abren unos arquillos, a modo de respiraderos, que aligeran la estructura y permiten que el agua discurra cuando el río va creciendo. Tuvo 3 torres defensivas, dos en sus extremos y otra central, en la que se ubicaba la imagen renacentista de la Virgen del Puy o del Txori.



Vista actual del puente

Si bien actualmente el Puente Románico es un activo sentimental muy positivo para los habitantes de esta comarca, la mejora de su iluminación provocará sin duda un aumento de visitas al mismo, mayor frecuencia de paseos nocturnos, cientos e incluso miles de nuevas fotografías, cuya aparición en redes sociales, promoverá el interés de nuevos viajeros y turistas, que podrán disfrutar de su contemplación todos los días del año.

Este tipo de iluminaciones supone una revalorización del Patrimonio Municipal, y es una decisión municipal que redundará en el bienestar de toda la comunidad, alimentando el sentimiento de pertenencia, y el orgullo de pertenecer a la población.

### **C.- Nuevo concepto de Iluminación artística del Puente Románico**

El Puente Románico de Puente la Reina dispondrá próximamente de una iluminación dinámica que embellezca su paisaje nocturno sin perjudicar el entorno.

Tras estudiar la propuesta inicial, el Ayuntamiento de Puente la Reina ha decidido realizar el más proyecto ambicioso debido a su mayor impacto turístico y económico, que contemple la iluminación dinámica en las dos caras del puente, pero planteando la ejecución por fases, para poder encajar mejor el coste de instalación en uno o más periodos presupuestarios, de acuerdo con sus posibilidades.



**Boceto inicial, ensayando algunas posibilidades de iluminar los diferentes volúmenes y huecos**

De esta forma, el presupuesto final (que actualmente estamos preparando) contemplará una iluminación dinámica programable, con unas escenas de iluminación muy suaves durante la semana y la mayor parte del tiempo, pero que podrán alternarse con escenas más coloreadas y de mayor impacto visual, en los fines de semana, fiestas importantes o en actos relacionados con el Camino de Santiago.

Esta iluminación tendrá lugar en ambas caras del puente, ya que la cara norte, actualmente no iluminada, es la que goza de mejores vistas del puente con la población justo detrás y podría convertirse, con el tiempo, en la nueva imagen nocturna de Puente la Reina.

Los niveles de iluminación han de ser necesariamente bastante bajos, para respetar al máximo el medio ambiente y el descanso de los vecinos, pero han de ser niveles suficientes que permitan la perfecta visión del puente en toda su longitud y con todos sus detalles, huecos y elementos arquitectónicos.

La iluminación no debe alterar visualmente la forma del puente, sino que debe acompañarla de una forma muy ligera, "pintando" con pequeñas pinceladas de luz cada detalle arquitectónico.

Al mismo tiempo, este concepto de iluminación deseable es complicado de conseguir debido a las posiciones de los proyectores, muy alejados, y con dificultades para instalar equipos en la propia estructura del puente, o cerca de ella, debido a las crecidas del río.

Además, para iluminar el Puente desde gran distancia y con haces de luz cercanos a la horizontal, debemos asegurarnos de que el haz de luz incide realmente sobre las superficies a iluminar, sin sobrepasar éstos, y especialmente sin sobrepasar la horizontal, por lo que todos los proyectores elegidos tendrán la capacidad de instalar accesorios para evitar la contaminación lumínica y el deslumbramiento a los transeúntes del puente, siendo muchos de ellos peregrinos que recorren el Camino.

Por otro lado, la actual iluminación totalmente frontal no permite observar los volúmenes y formas, por lo que en el nuevo proyecto se escogerán localizaciones en ambos laterales, en lugares expresamente elegidos para permitir un buen ángulo y una cierta seguridad de poder evitar inundaciones de la instalación. Ello supone que todos y cada uno de los proyectores a instalar están en ubicaciones diferentes y todas las orientaciones, ópticas y potencias deben escogerse una por una, para intentar mantener una uniformidad sobre el puente.

La propia estructura del puente, supone un reto ya que hay tanta o más "superficie" hueca como superficie a iluminar. Los arcos son de gran tamaño y los pilares frontalmente son bastante estrechos, aunque vistos lateralmente crecen debido a su gran profundidad, necesario para ganar resistencia a la fuerza del agua. Por tanto, no toda la luz frontal impactaría sobre el puente, sino que una buena parte de ella lo atravesaría hacia el otro lado, causando molestias que debemos evitar.

Estos requerimientos estrictos y las numerosas limitaciones técnicas, requieren de un análisis previo muy minucioso para escoger las ubicaciones de proyectores, los modelos, las ópticas y un estudio lumínico muy detallado para minimizar los riesgos de deslumbrar o contaminar el cielo y el entorno en cada apuntamiento.

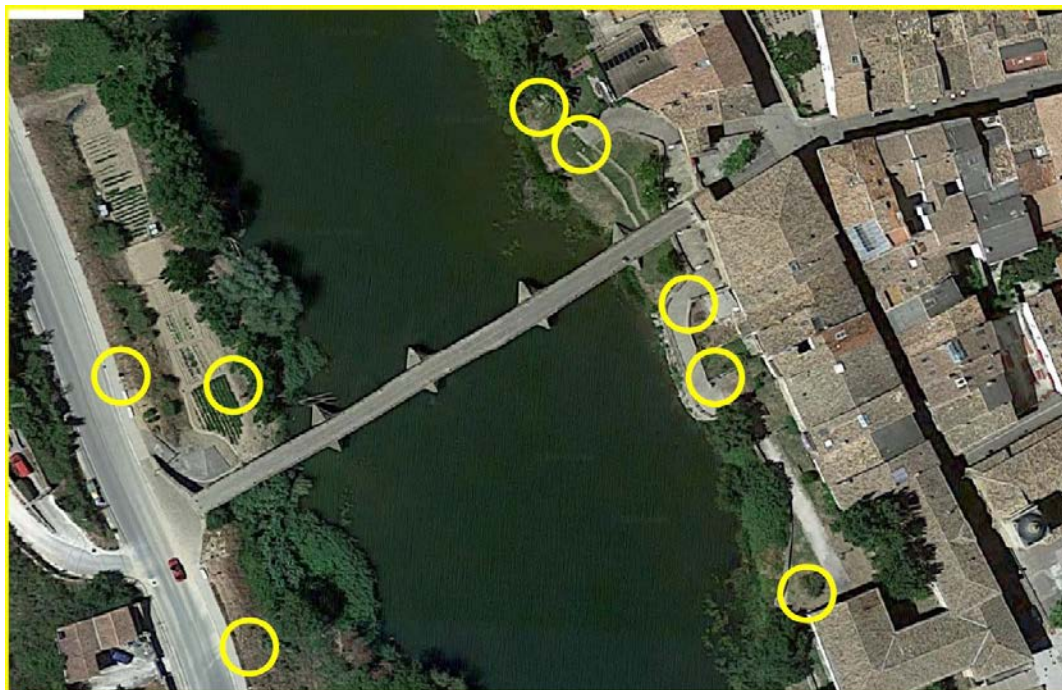
Tras los cálculos previos para dimensionar, el nuevo cálculo luminotécnico definitivo supondrá determinar con mucha exactitud las orientaciones, al menos en la teoría.

En la práctica, cuando se realice la ejecución, estos requerimientos estrictos supondrán para los diseñadores de iluminación y los instaladores, estar presentes en varias ubicaciones a la vez, o sea, sobre el puente y en las diferentes posiciones de proyectores para ajustar las orientaciones con mucha precisión.

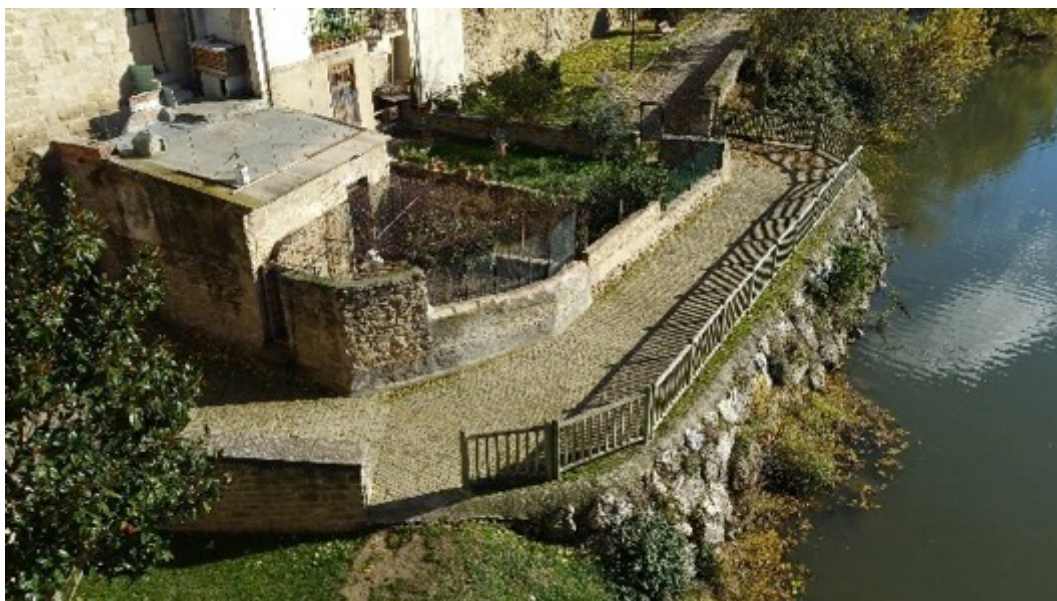
### C.1.- Soluciones adoptadas. Localizaciones de proyectores

Para evitar la disposición frontal de proyectores, a una distancia de más de 110m, realizamos un intenso paseo por los alrededores hasta encontrar los mejores puntos sobre el terreno.

Una localización muy adecuada para un ligero baño de luz general es la que obtendremos en un edificio municipal, situado a unos 70m del puente (a la derecha, abajo en la foto) pero insuficiente para alcanzar los objetivos del proyecto, por lo que se complementará con otras dos ubicaciones en cada uno de los laterales.



Se han marcado con un círculo las mejores localizaciones para ubicar proyectores



En este margen se ubicarán dos columnas, una al principio y otra al final del murete de la izquierda.

## **D.- Proyecto ornamental sostenible, no contaminante, de bajo impacto.**

### **D.1.- Mejora de la Eficiencia Energética. Ahorro Energético.**

Los proyectores instalados en la actualidad son 6 Uds. de Halogenuros Metálicos de 400w cada uno, con un consumo de unos 460w incluyendo el equipo, por tanto con un total de 2760 w.

En cuanto a la nueva propuesta, después de realizar unos cálculos estimativos, consideramos que puede realizarse con unos 8 a 12 proyectores LED en cada lado, de unos 70 w a 100 w de potencia aproximadamente. Por tanto, en el peor de los casos, tendríamos menos de la mitad de potencia y probablemente la instalación de iluminación ornamental no superará los 900w, es decir, una tercera parte de la actual potencia.

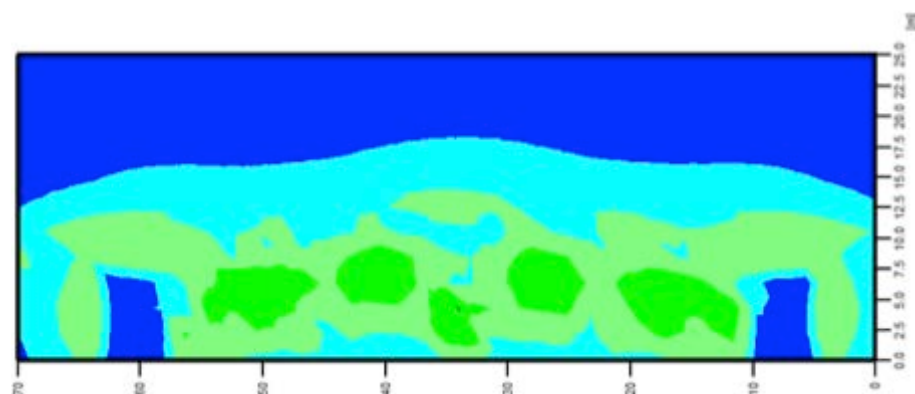
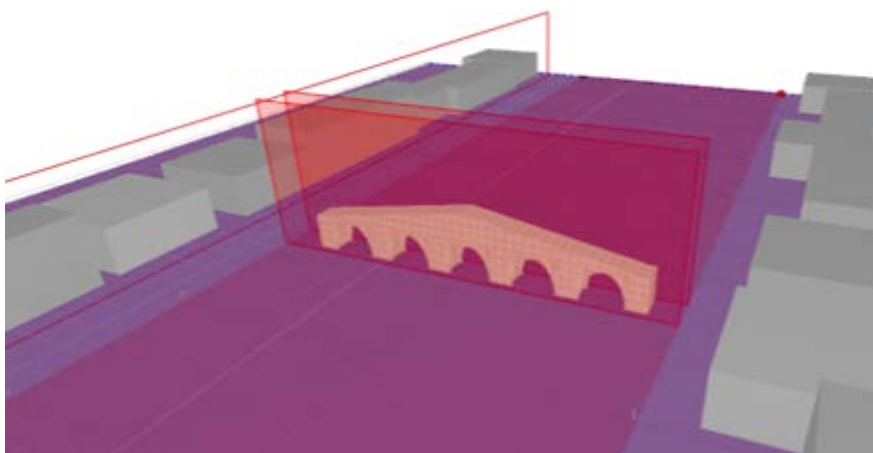
Al mismo tiempo, el nivel lumínico alcanzado sobre la superficie del puente con esta solución, será superior al actual (que es realmente muy escaso), probablemente un 50% o un 100% superior, pero siempre dentro de las limitaciones normativas.

Con estas estimaciones, sabemos que **la Eficiencia Energética aumentará como mínimo un 300%**, aunque la diferencia puede ser mayor todavía. Hay varias explicaciones para esto, pues los proyectores que se van a utilizar en el proyecto son de tecnología LED de última generación.

- El rendimiento actual de la lámpara led (en lm/w) es superior a la de halogenuros actual.
- Los reflectores son de alto rendimiento óptico y bajas pérdidas.
- Las ópticas tienen escasas pérdidas en cuanto a dispersión de luz (flujo que se pierde en la zona a iluminar).
- Los ángulos de apertura están ajustados a la superficie a iluminar.
- Las distancias serán mucho menores a las actuales.
- Los colores de las fuentes de luz serán cálidas (mínima contaminación lumínica con nula o muy reducida componente azul).
- Además, usando proyectores DALI o DMX, se puede reducir el consumo de energía a voluntad, aumentando el ahorro.

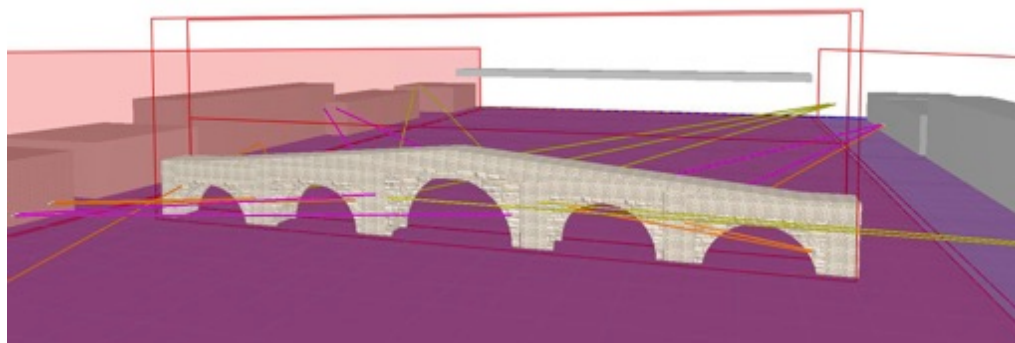
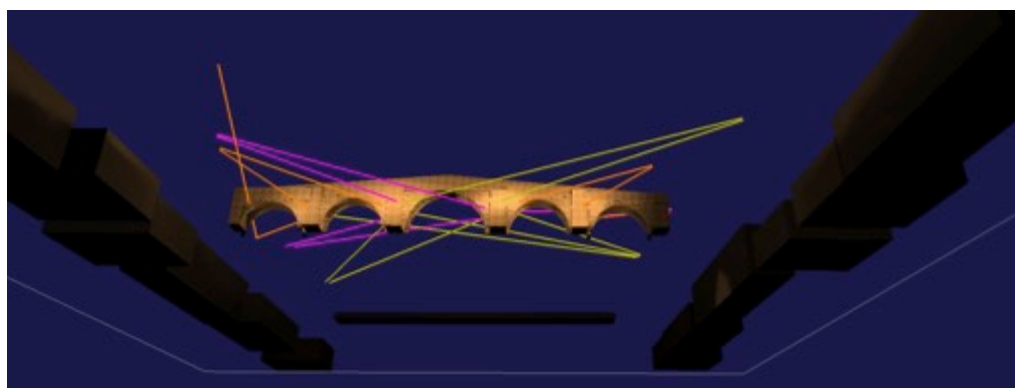
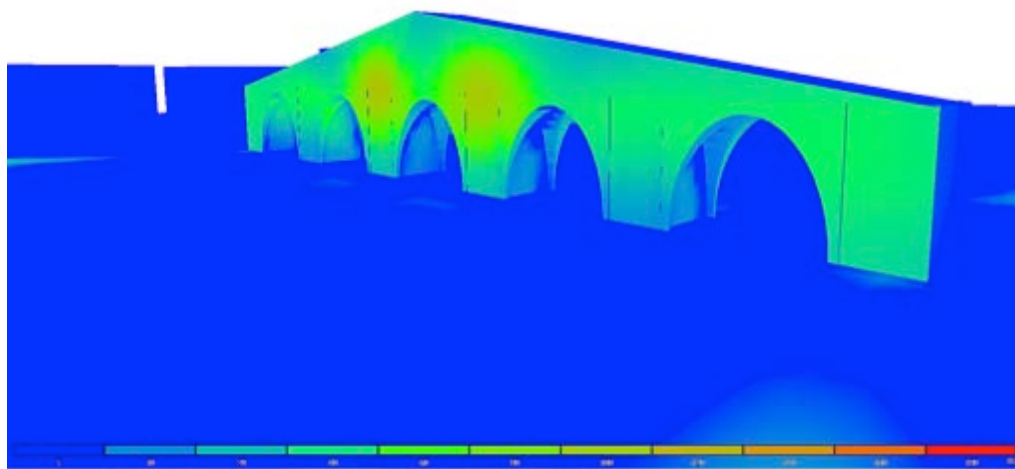
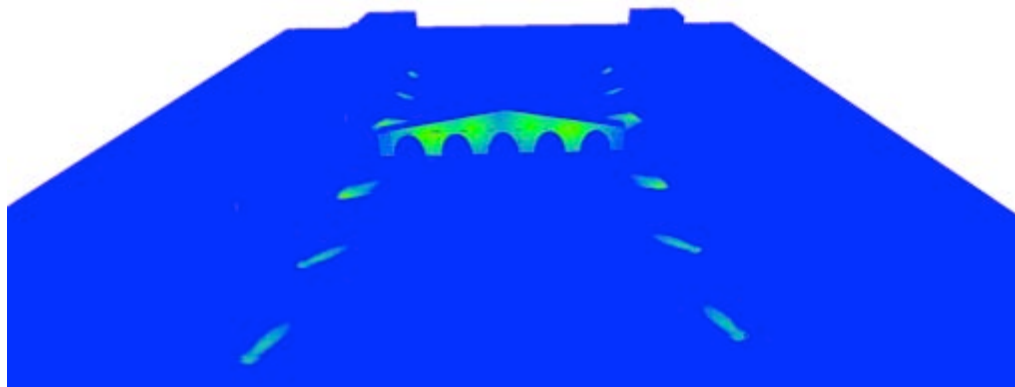
En la siguiente diapositiva se ha incluido un cálculo estimado del ahorro energético en la iluminación de un sólo lado del puente. En caso de realizar una iluminación de ambos lados, e incluir además la iluminación dinámica bajo los arcos del puente y en el interior de los ojos, en ningún caso se alcanzará la actual potencia instalada, aún habiendo multiplicado la superficie a iluminar prácticamente por 3, incluyendo todas las superficies.

A continuación se muestran algunas imágenes de los cálculos previos:



Este último gráfico corresponde a un plano vertical de 25m altura (el puente tiene 12m)

Diversas imágenes que corresponden a distintos pasos del proceso de cálculo inicial



## Cuadro resumen

ACTUAL	Funcionamiento (h/año)	Nº Ptos	Luminaria	Lámpara		Potencia total (kw)		Consumo año	
				Tipo	P(w)	Por Pto.	Total	kWh	€
	1460 <i>4h/día</i>	6	PROYECTOR	HM	400	460	2,76	4.029,60	443,26
FUTURO	Funcionamiento (h/año)	Nº Ptos	Luminaria	Lámpara		Potencia total (kw)		Consumo año	
				Tipo	P(w)	Por Pto.	Total	kWh	€
	1460	10	PROYECTOR	LED	90	90	0,90	1.314,0	144,5
				<b>BENEFICIOS</b>					
				<b>Consumo</b>		<b>P(w)</b>	<b>kWh</b>	<b>€</b>	
				Unidades		1,9	2.715,6	298,7	
				<b>Ahorro %</b>		<b>67,4</b>	<b>67,4</b>	<b>67,4</b>	
				<b>Emisiones GEI</b>		<b>Tn CO<sub>2</sub></b>	<b>Kg SO<sub>2</sub></b>	<b>Kg NO<sub>x</sub></b>	
						0,73	1,69	1,15	

€/kWh 0,11

Fuente Observatorio de la Electricidad de WWF, noviembre 2016

CO <sub>2</sub> (Kg/kWh)	SO <sub>2</sub> (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)
0,269	0,623	0,424

**Hipótesis de iluminación : un solo lado 10 proyectores de 90w, el ahorro es del 67%**

Resumen mejores opciones contempladas para realizar el proyecto definitivo:

- Tipo de iluminación: dinámica en ambos lados.
- Programación: Transiciones suaves. Cuatro programas incluyendo 4 a 10 escenas.
- Tecnología de lámparas: LED de última generación.
- Temperatura de color: luz blanca cálida limitada a 3000K como máximo.
- Espectro de color: LED de color, en zonas que no afecten al medio ambiente.
- Eficiencia energética: rendimiento neto de los proyectores superior a 80lm/w.
- Ubicación de los proyectores: lateralmente, más cercanos al Puente.
- Altura y ubicación de los proyectores: Igual o mayor altura que el Puente.
- Orientación proyectores: oblicuos a superficies a iluminar, por debajo horizontal.
- Ángulos de apertura: entre 5° y 20° aproximadamente.
- Accesorios utilizados: rejillas internas, paralúmenes, aletas laterales si es preciso, para limitar el haz no útil.
- Iluminancia media prevista: 30-50 lux de promedio y 70-90 lux como máximo puntual.
- Luminancia media estimada: entre 2 y 5 cd/m<sup>2</sup> según las zonas, por debajo de la limitación normativa.
- Se establecerán todos los mecanismos necesarios para minimizar o anular la dispersión de luz hacia el cielo.
- En cualquier caso, se deberá cumplir toda la normativa nacional vigente (RD 1890/2008) y específicamente la ordenanza municipal de Puente la Reina.

### **Potencia total, estimación proyecto básico:**

Un lado puente: 0,9 Kw (nominal) a 1,5 Kw (incluyendo aparatos bajo arcos y ojos)

Para la iluminación convencional, el ahorro es del 67% si contemplamos la iluminación de un único lado del Puente (tal como está actualmente). Pero el objetivo del proyecto no es únicamente mejorar la eficiencia energética, sino mejorar la propuesta lumínica, y crear un espectáculo visual agradable pero de bajo impacto medioambiental. Por ello, vamos a iluminar también el otro lado, que actualmente está oscuro, y añadiremos una iluminación dinámica en los huecos arquitectónicos. Nuestra limitación será no sobrepasar la potencia instalada actualmente de 2,76 Kw.

### **Potencia total, iluminando ambos lados:**

1,8 Kw (nominal)

### **Potencia total instalada, iluminación dinámica:**

2,4 Kw (incluyendo aparatos bajo arcos y ojos).

Estimación consumo energético, programación dinámica:

A-Iluminación diaria: 60% tiempo, potencia 40%, ilumin. estática. Pot. total 0,96 Kw  
B-Iluminación especial, 20% tiempo, potencia 80%, ilumin estática. Pot total 1,92 Kw  
C-Iluminación fiesta, 20% tiempo, potencia 90%, program dinámica. Pot total 2,16 Kw

Consumo anual estimado:

A	60% de 1460 h, 876 h x 1 Kw	Aprox 876 Kwh ilum normal
B	20% de 1460 h, 292 h x 2 Kw	Aprox 584 Kwh ilum especial
C	20% de 1460 h, 292 h x 2,16 Kw	Aprox 630 Kwh ilum dinámica
	Total energía consumida anualmente:	Aprox 2090 Kwh en conjunto
	Ahorro real nueva instalación:	Aprox 625 Kwh, un 23%

## **D.2.- Presupuesto total, opciones del proyecto básico:**

### **Opción 1- Estática, luz cálida, un lado: Lado carretera NA740 (como actual)**

- 4 columnas, soportes y anclajes.
- 12 proyectores completos con accesorios.
- Material eléctrico y mejora del cuadro.
- Estimación presupuesto: 22.800€ (PVP materiales, sin mano de obra ni obra civil)

### **Opción 2- Estática, luz cálida, en ambos lados.**

Incluye la opción 1, incrementada con:

- 3 nuevas columnas, soportes y anclajes
- 8 proyectores completos con accesorios
- Material eléctrico y ampliación del cuadro
- Estimación presupuesto: 37.100 € (PVP materiales, sin mano de obra ni obra civil)

**Opción 3- Estática, blanca + color, un lado: Lado carretera NA740**

Incluye la opción 1, incrementada con:

- Projectores RGBW IP-68 para arcos y ojos puente,
- Material eléctrico y ampliación del cuadro
- Estimación presupuesto: 39.700 € (PVP materiales, sin mano de obra ni obra civil)

**Opción 4- Estática, blanca + color, dos lados**

Incluye la opción 2, incrementada con:

- Projectores RGBW IP-68 para arcos y ojos puente.
- Estimación presupuesto: 54.000 € (PVP materiales, sin mano de obra ni obra civil)

**Opción 5- Dinámica, en un lado**

Incluye la opción 3, incrementada con:

- Projectores RGBW IP-68 para arcos y ojos puente,
- Sistema de control, Programación, cableado especial o sistema wifi.
- Estimación presupuesto: 62.600 € (PVP materiales, sin mano de obra ni obra civil)

**Opción 6- Dinámica, en ambos lados**

Incluye la opción 2 y 5, incrementada con:

- Projectores RGBW en el lado frente a la población de Puente la Reina.
- Ampliación de sistema de control, programación, cableado especial o sistema wifi.
- Estimación presupuesto: 67.900 € (PVP materiales, sin mano de obra ni obra civil)

### **E.- Primer puente Starlight del mundo (Fundación Starlight, UNESCO, OMT)**

La Fundación Starlight es una entidad, con personalidad jurídica propia que surge en el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) y cuenta, entre otros, con el respaldo de la UNESCO, Organización Mundial del Turismo y la Unión Astronómica Internacional. Su fin principal es la difusión de la astronomía y la promoción, coordinación y gestión del movimiento Starlight.

Engloba, coordina y gestiona el conjunto de ideas, proyectos, personas, reflexiones y actividades que, bajo el nombre Starlight, ofrece a la sociedad una manera diferente de valorar el cielo estrellado. Asimismo, lucha por protegerlo y es consciente de que, al hacerlo, cuida de un patrimonio científico y cultural que es de todos, a la vez que salvaguarda el hábitat de un gran número de especies que necesitan de la oscuridad de la noche para su pervivencia.

Dentro de sus actividades, están las certificaciones de los territorios con distintas figuras como Reserva Starlight o Destino Turístico Starlight, pero también apoya y reconoce los esfuerzos que llevan a cabo instituciones en aras de la eficiencia energética y la reducción de la contaminación lumínica, con una nueva forma de diseñar instalaciones de alumbrado tanto para exterior como ornamental.

Es por ello que el nuevo alumbrado del puente románico de Puente la Reina/Gares podrá obtener el reconocimiento como Puente Starlight, primero a nivel mundial, dado que el nuevo alumbrado ornamental se realizará bajo parámetros de máxima eficiencia, sostenibilidad y mínima contaminación lumínica, siguiendo criterios "Starlight".

### **F.- La nueva iluminación del puente como aliciente turístico en el territorio**

El exceso de iluminación artificial nocturna (no justificada y dirigida de forma no adecuada) es y debe ser considerada como un tipo de contaminación ambiental, al igual que el ruido o la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, por ejemplo.

La contaminación lumínica presenta numerosas repercusiones negativas a nivel energético, de sobreconsumo, sobre la seguridad (por deslumbramiento) y salud de las personas, el medioambiente (cambio climático, etc.), la biodiversidad (casi el 65% de las especies tienen hábitos nocturnos, es decir, precisan la oscuridad para sobrevivir), la cultura y la ciencia, demostradas en numerosos estudios y proyectos de carácter técnico y científico.

Con este proyecto, se pone en valor el Patrimonio que es el puente románico con iluminación sostenible, generando beneficios económicos, energéticos, y medioambientales, como se ha descrito anteriormente, pero también culturales y turísticos, puesto que la nueva iluminación ornamental será una atracción turística para poder disfrutar y fotografiar el puente no sólo de día sino también de noche.

Esto aumentará la actividad turística del municipio de forma sostenible e incrementará el número de pernoctaciones en los alojamientos del municipio y todo lo que lleva asociado para el resto de los establecimientos hosteleros, comercio local, etc.

La iluminación ornamental del puente románico es una demanda social amplia. Recientemente el puentesino ganador de un Goya por su documental “Hijos de la tierra”, Patxi Úriz, reclamó que se ejecutase este proyecto de iluminación ornamental, compartiendo esta demanda con la Asociación de Amigos del Camino de Santiago, entre otros colectivos.

Este proyecto enlaza perfectamente, además, con algunas de las líneas generales que se plantearon en la primera redacción de la AL21 de Puente la Reina/Gares, allá por el año 2005, como por ejemplo: “Estudio específico del alumbrado público del termino municipal”, “potenciación de usos didácticos y turísticos del patrimonio histórico arquitectónico” o “sensibilización general de la ciudadanía sobre la importancia del sector turístico en Puente la Reina/Gares”. Por lo que con la redacción de este proyecto se sentarían las bases para responder a esta demanda ciudadana.

Por otro lado, el escaso número de estrellas visibles que podemos contemplar en una noche cualquiera debido a la contaminación lumínica, está haciendo que perdamos el vínculo con el conocimiento y nuestra esencia, puesto que somos la primera civilización que no mira a las estrellas (que fueron calendario agrícola, sistema de orientación, reloj, fuente de sabiduría...). Esto tiene repercusiones negativas a nivel social, cultural, especialmente para las generaciones futuras que no tendrán la oportunidad de conocer y disfrutar del cielo porque no lo verán.

**Artículo I de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Generaciones Futuras:** “Las personas pertenecientes a las generaciones futuras tienen derecho a una tierra indemne y no contaminada, comprendido el **derecho a un cielo puro**; tienen derecho a disfrutar de esta Tierra que es el soporte de la historia de la humanidad, de la cultura y de los lazos sociales, lo que asegura a cada generación y a cada individuo su pertenencia a la gran familia humana.”

El puente románico de Puente la Reina – Gares es una de las piezas más emblemáticas del **Camino de Santiago, que es a su vez, camino de las estrellas puesto que es la proyección de la Vía Láctea sobre la tierra**. Por tanto, el beneficio que supondrá la nueva iluminación sostenible del puente románico tendrá beneficios sociales, culturales y turísticos, ya que estará vinculada con la recuperación del cielo estrellado, abriendo otra ventana de posibilidades de desarrollo económico y de dinamización de nuestro municipio y también del territorio, a través del Astroturismo o turismo de estrellas, lo que también desestacionaliza el turismo, dado que el cielo de cada época del año es diferente y permite generar atractivos fuera de las temporadas altas.

Sin duda, **posicionará a nuestro puente románico como el mejor ejemplo de iluminación responsable y sostenible de todo el Camino de Santiago, Caminos de las estrellas**, siendo una referencia para el resto de los monumentos, para que se apliquen este tipo de criterios sostenibles en la iluminación ornamental de los mismos, que reporta beneficios en casi todos los ámbitos.