



ANEJO V: EQUIPAMIENTOS

Zamora Ureña, María Concepción



ÍNDICE

1.	BARANDILLAS.....	1
1.1.	PASARELA.....	1
1.2.	ACCESOS.....	3
2.	EVACIACIÓN DE AGUAS.....	5
3.	APARATOS DE APOYO.....	8
3.1.	PASARELA.....	8
3.2.	ESCALERA	8
3.3.	RAMPA LENTA.....	8
3.4.	RAMPA RÁPIDA.....	8
4.	PAVIMENTO	9
5.	ILUMINACIÓN	9
5.1.	PASARELA.....	9
5.2.	ESCALERA	12
5.3.	RAMPAS	14
6.	IMPOSTA.....	16

1. BARANDILLAS

Se han diseñado dos tipos de barandillas para toda la estructura. Las situadas en la pasarela y las que se encuentra en los accesos, rampas y escalera.

El material utilizado es el mismo en ambos casos, se trata de aluminio galvanizado 6061-T6.

1.1. PASARELA

En el caso de las que se encuentran situadas en la pasarela, lo que se ha pretendido es dar una sensación de amplitud dándoles inclinación a las pletinas de sus balaustres. La sección de estos es similar a un perfil HEB de espesor 10 mm cada chapa. La chapa central tiene sección variable desde el apoyo hasta su punto más alto, variando su canto desde 180 a 100 mm. El ángulo que forma la chapa de dentro de la pasarela con la horizontal es de 109,78°, el del eje del balaustre 108,25° y el de la chapa exterior 106,7°. Su altura medida en vertical es de 1,5 m y medida desde su directriz es de 1,58m.

Entre balaustre y balaustre se encuentran un conjunto de barras de sección maciza de 20mm de diámetro. La posición de dichas barras varía según el punto del tablero en el que se encuentren. En el comiendo de la pasarela toda la longitud del balaustre está completo con barras separadas cada 10 cm, conforme se va acercando al centro del tablero, con cada balaustre se añade una abertura de 20 cm entre barras. La continuación de esta degradación de numero de barras y aumento de separación entre ella hace un efecto visual de curvatura, ya que las barandillas son simétricas.

El pasamanos de la barandilla es una especie de sección UPN solo que con sus extremos inclinados el mismo ángulo que las chapas de balaustre.

Todos los detalles sobre las dimensiones, y detalles sobre situación se encuentran definidos en los planos que se adjuntan en el documento de planos.

CALCULO DE LAS BARANDILLAS

Para determinar la validez de las dimensiones, geometría y disposición de las barandillas se ha hecho un predimensionamiento utilizando el software de cálculo SAP2000.

Las cargas que se han tenido en cuenta para hacer el cálculo son las que nos indica la norma 3.2.3.1.4 Empuje sobre barandillas de la instrucción IAP. Esta nos dice:

“En el elemento superior de las barandillas, se considerará la actuación de una fuerza horizontal perpendicular a las mismas igual a un kilo Newton y medio por metro (1,5 kN/m). La acción de dicha fuerza será simultánea a la de la sobrecarga uniforme de cuatro kilo Newton por metro cuadrado (4 kN/m²)”

En primer lugar se ha hecho el cálculo del pasamanos . Se ha comprobado si la sección que tenemos resiste la fuerza definida por la instrucción tomando dos tramos continuas de entre soportes y tomando los extremos como empotramientos y el apoyo en el soporte central como apoyo fijo. A continuación se muestran los resultados obtenidos del software:

ESFUERZOS CORTANTE

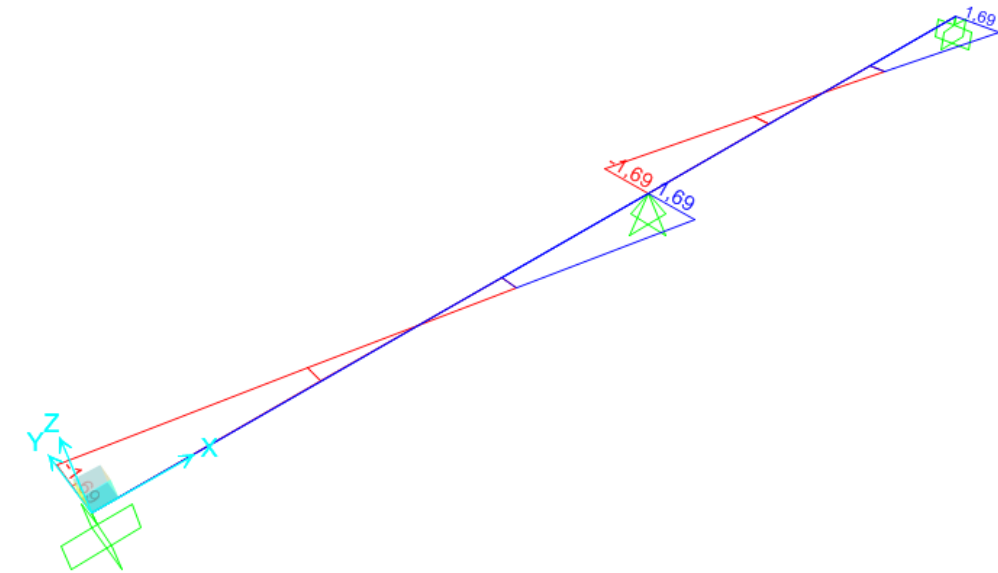


Figura 1.

ESFUERZOS FLECTORES

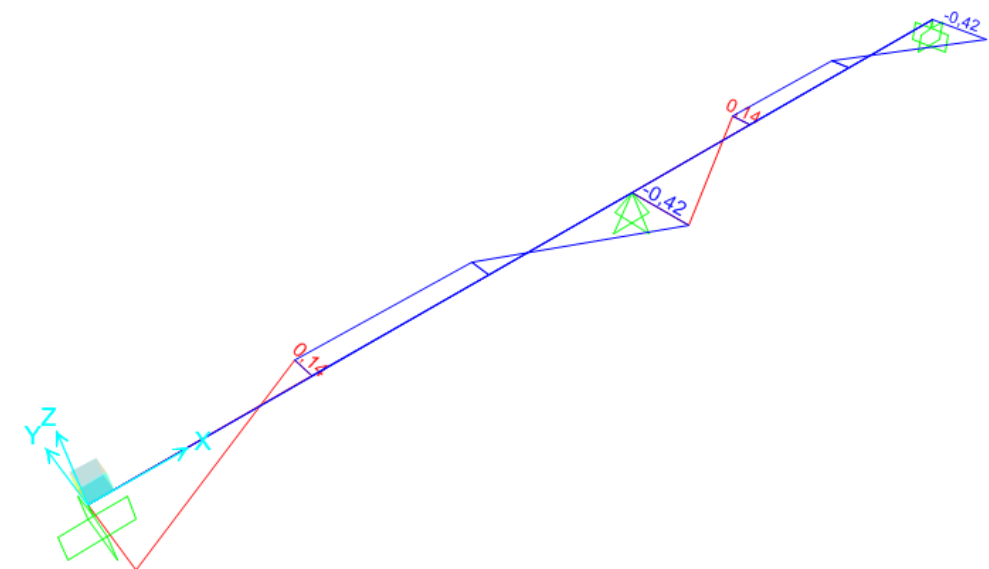


Figura 2.

DEFORMADA

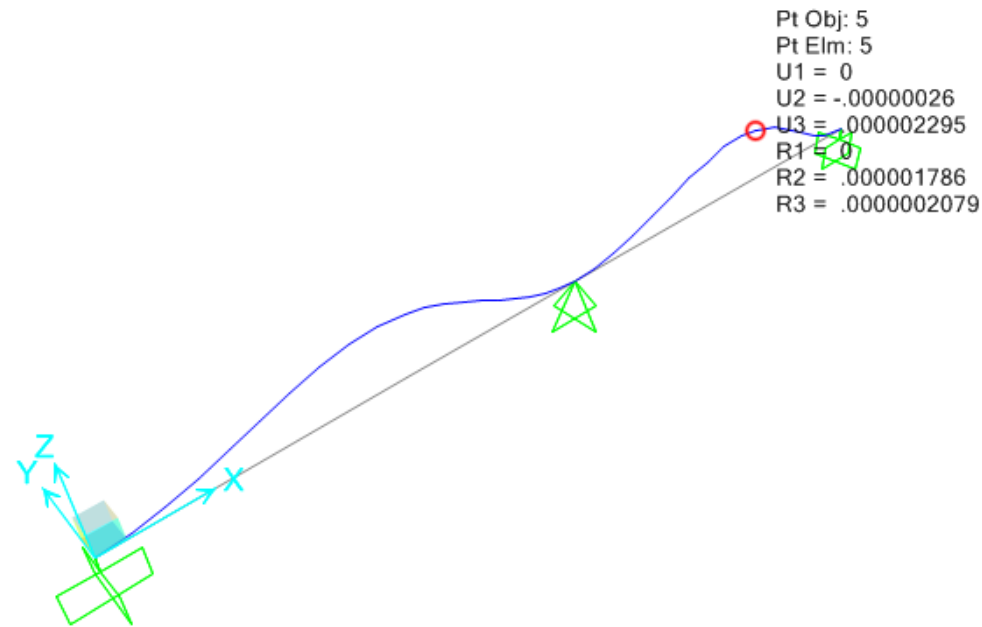


Figura 3.

APROVECHAMIENTO DE LA SECCIÓN

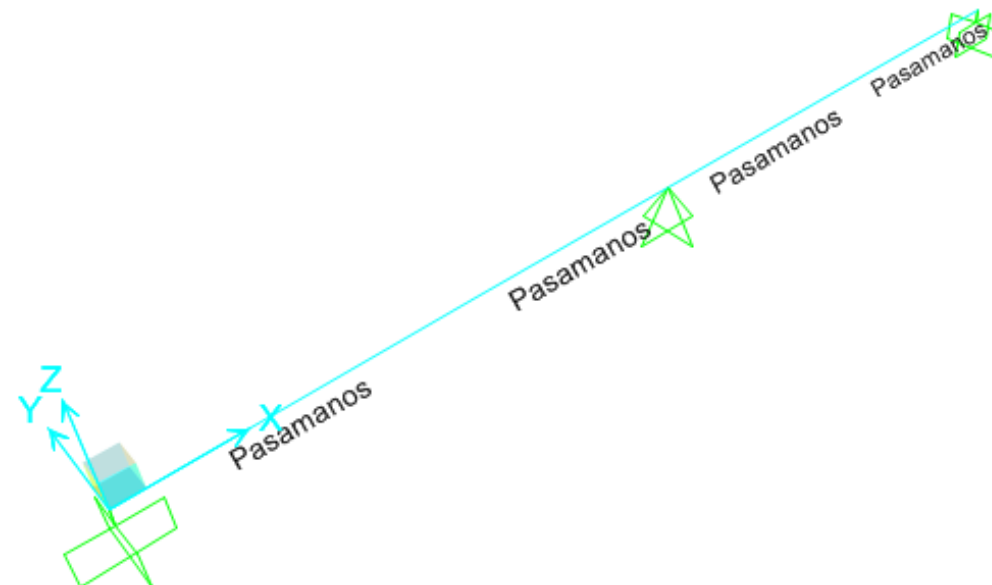


Figura 4.

En las Figuras 3 y 4, que corresponden a la deformada y al aprovechamiento de la sección respectivamente, podemos ver como el perfil dispuesto cumple con absoluta certeza la fuerza distribuida de 1,5 KN/m² que exige la instrucción. Su aprovechamiento se comprende entre 0 y 0.5 y su deformación es prácticamente nula en todas las direcciones todas las direcciones.

En cuanto a la modelización del soporte de la barandilla, se ha introducido en SAP su directriz, 1,58 m de longitud con un ángulo respecto a la vertical de 18,25° tiene una sección variable a lo largo de su longitud. Para modelizarlo en SAP se han determinado una barra de sección variable con las dimensiones con las que se ha diseñado.

ESFUERZOS CORTANTE

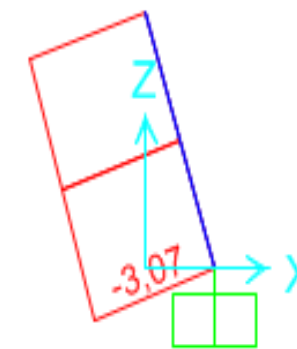


Figura 5.

ESFUERZOS FLECTORES

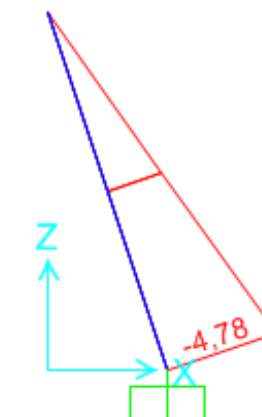


Figura 6.

ESFUERZO AXIL

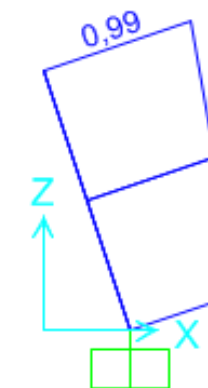


Figura 7.

DEFORMADA

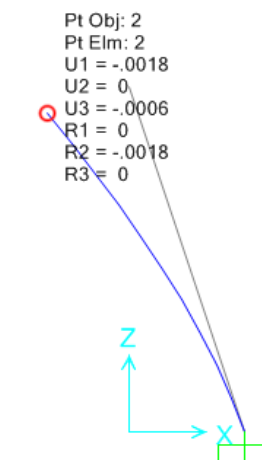


Figura 8.

1.2. ACCESOS

Las barandillas que se han dispuesto en los accesos, a diferencia de las de la pasarela, son de sección constante en toda su longitud. Éstas se colocan verticales y tienen una altura de 1,2 m, y sobre ellas se dispone una sección en C como pasamanos.

Las barras intermedias que hacen de paramento son igual que las que se han dispuesto en la pasarela, sección maciza de 20 mm de diámetro. En este caso su disposición es regular. Hay cuatro barras inferiores con separación entre ellas de 10 cm y 3 barras separadas 20 cm, tal y como se muestra en la Figura 9.

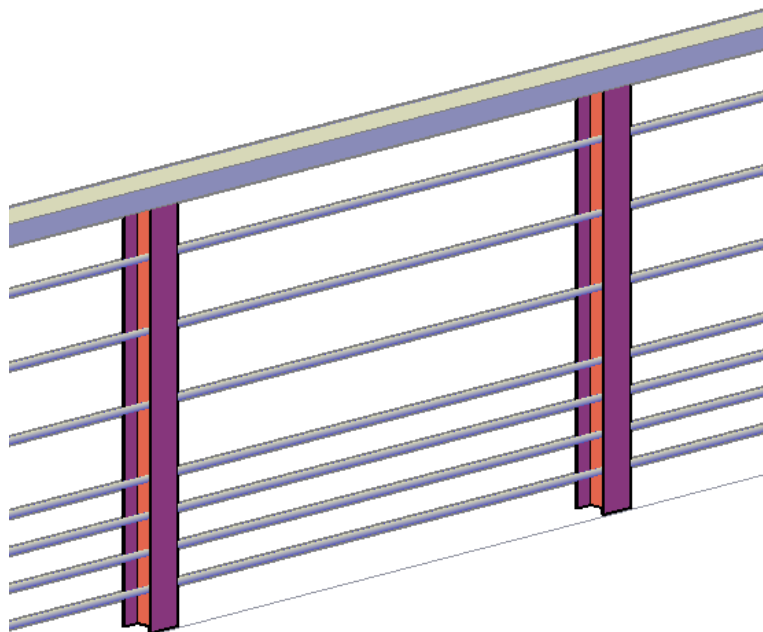


Figura 9.

CALCULO DE LAS BARANDILLAS

Para determinar la validez de las dimensiones, geometría y disposición de las barandillas se ha hecho un predimensionamiento utilizando el software de cálculo SAP2000.

El procedimiento seguido es similar al que se ha definido para las barandillas de la pasarela. Se ha hecho una primera comprobación del pasamanos y seguido de ésta se ha hecho la comprobación del balaustre.

ESFUERZOS CORTANTE

ANEJO V. EQUIPAMIENTOS

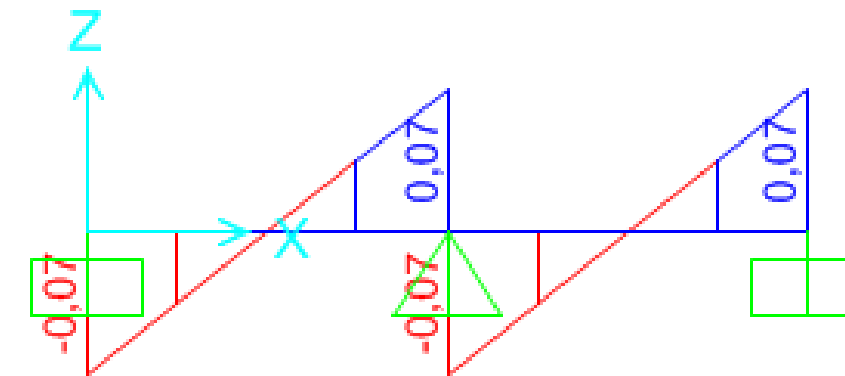


Figura 10.

ESFUERZOS FLECTORES

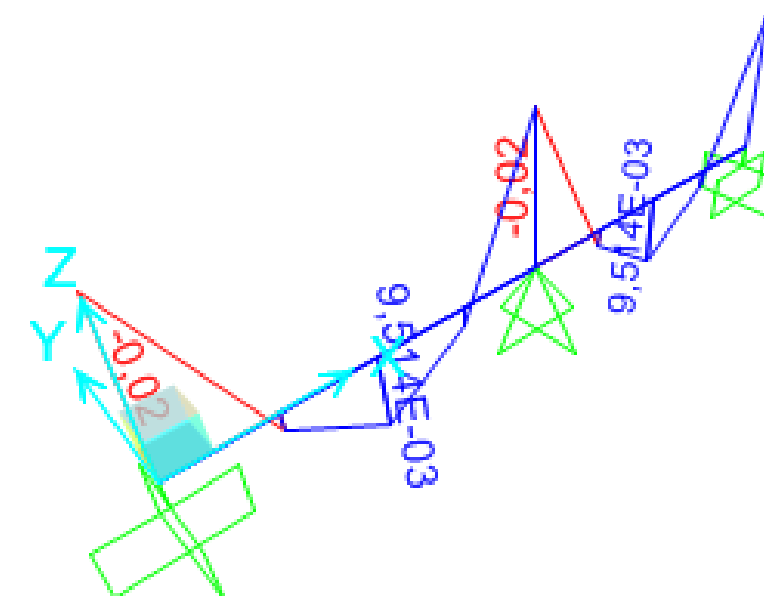


Figura 11.

DEFORMADA

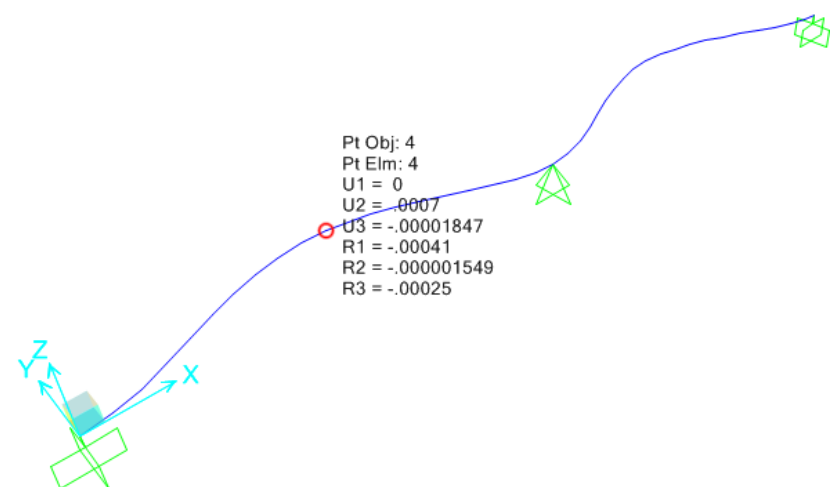


Figura 12.

Al igual que ocurría en el pasamanos de la pasarela, la deformación que se produce es practicamente nula. Es evidente que el perfil dispuesto es aceptable para la balastrada.

A continuación se hacen los cálculos pertinentes para la comprobación del balaustre:

ESFUERZOS CORTANTE



Figura 5.

ESFUERZO AXIL

ESFUERZOS FLECTORES

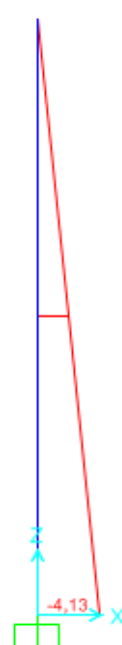


Figura 6.

DEFORMADA

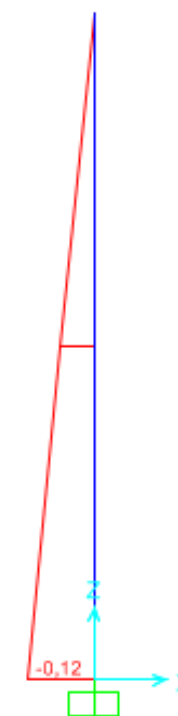


Figura 7.

Pt Obj: 2
Pt Elm: 2
U1 = -.0065
U2 = 0
U3 = -.0000003713
R1 = 0
R2 = -.00792
R3 = 0

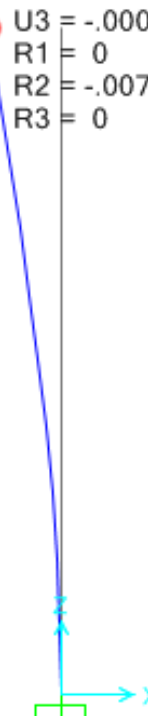


Figura 8.

Se concluye que la sección es válida y resiste los esfuerzos aplicados.

La sujeción del balaustre se asegura con una chapa soldada al perfil y atornillada al tablero con 8 tornillos de M20. Con este dimensionamiento se asegura la resistencia a los esfuerzos generados en la base.

2. EVACIACIÓN DE AGUAS

Para los cálculos de evacuación de aguas vamos a seguir el método propuesto por la instrucción 5.2.I.C. Así en primer lugar determinaremos la superficie receptora del agua de lluvia, que en este caso es :

$$S = 4,5 \cdot 12,5 + \frac{12,5 \cdot 1,5}{2} = 65,62 \text{ m}^2$$

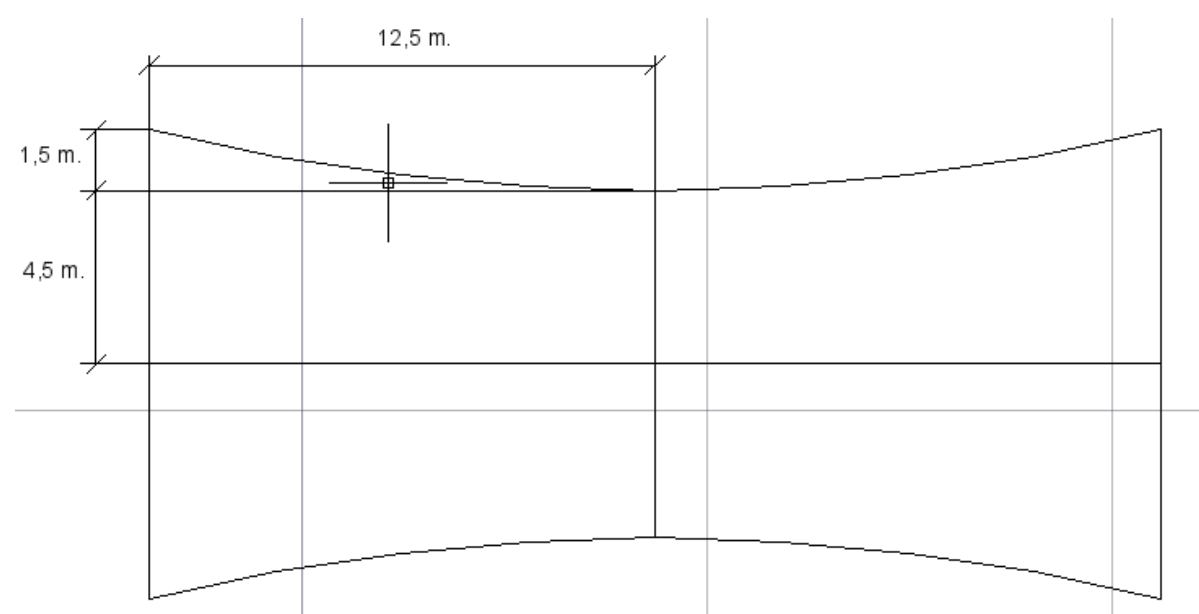


Figura 9

A continuación vamos a determinar cuál es el caudal que se tendrá que evacuar en el puente por cada una de las desembocaduras dispuestas en la pasarela. En la pasarela se ha dispuesto 4 desembocaduras de agua, en los 4 extremos. Por ello hemos tomado como superficie receptora de agua tan solo un cuarto de la superficie de la pasarela. Para hacer un cálculo estimativo se ha considerado que la mitad de la parábola que se comprende en la sección es lineal y se ha asemejado al área de un triángulo.

Según la instrucción el caudal que se tiene que evacuar se define con la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C \cdot S \cdot I_T}{3000}$$

donde:

- C es el coeficiente de escorrentía
- S es la superficie donde se produce la precipitación
- I_T es la intensidad media de precipitación en el municipio de Requena

Para determinar el caudal Q, necesitamos saber primero la intensidad media de precipitación. Este parámetro se determina con la siguiente expresión:

$$I_T = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - T^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

donde:

- I_d es la intensidad horaria de precipitación en mm/h en el municipio de Requena
- T es el tiempo de concentración
- I_1/I_d es un cociente que se obtiene del mapa de España parcelado con distintos valores de este coeficiente

$$T = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76} > 0,0833$$

donde :

- L será el valor medio del ancho de la pasarela: $10,5/2 = 5,25 \text{ m} = 0,00525 \text{ Km}$
- J es la pendiente del suelo en la que se produce el drenaje, 1,5 %

$$T = 0,3 \cdot \left(\frac{0,00525}{1,5^{1/4}} \right)^{0,76} = 0,0051 > 0,0833$$

Como el tiempo de concentración obtenido es inferior a 5 minutos, se toma 0,0833 que es el correspondiente a 5 minutos.

I_1/I_d tiene un valor de 11. Esto lo determinamos a partir del siguiente mapa:



Figura 10.

Para concluir con el cálculo de I_T nos queda determinar el valor de I_d

$$I_d = P_d/24$$

donde

- P_d es la precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno considerado, en mm. Este valor se toma de la publicación Máximas lluvias diarias en la España peninsular (Ministerio de España, DGC)

P_d lo vamos a determinar para un periodo de retorno de 25 años. Dirigiéndonos por la publicación nombrada obtenemos:

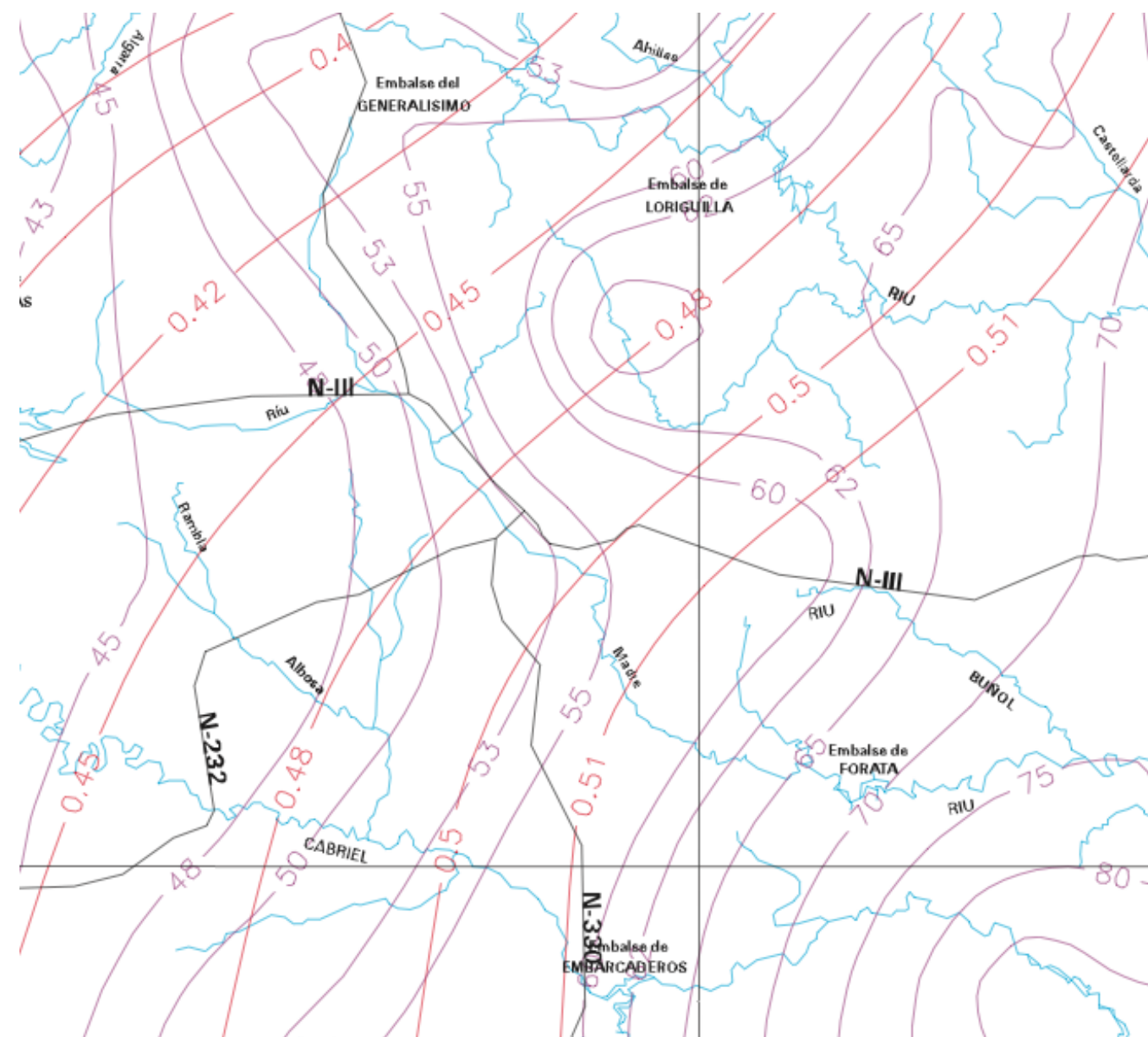


Figura 11.

$$C_v = 0,48$$

$$\bar{P} = 53$$

Con estos dos datos,, y un periodo de retorno de 25 años entramos en la siguiente tabla y obtenemos el valor de K_T .

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Figura 12.

$$K_T = 2,007$$

Finalmente, P_d viene determinado por el producto de K_T por P , por lo que:

$$P_{25} = K_T \cdot \bar{P} = 2,007 \cdot 53 = 106,371 \text{ mm/día}$$

Por lo tanto $I_d = P_{25}/24 = 4,43$

También debemos conocer el coeficiente de escorrentía C , que se define de la siguiente manera:

$$C = \frac{[(P_d/P_0) - 1][(P_d/P_0) + 23]}{[(P_d/P_0) + 11]^2}$$

donde:

- P_d es la precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno considerado, en mm. Este valor se toma de la publicación Máximas lluvias diarias en la España peninsular (Ministerio de España, DGC)
- P_0 es el umbral de escorrentía, aunque para pavimentos urbanos se puede tomar igual a 1 mm.

$$C = \frac{[4,43 - 1][(4,43) + 23]}{[4,43 + 11]^2}$$

$$C = 0,9648$$

Finalmente se concluye el valor del caudal Q :

$$Q = \frac{0,9648 \cdot 62,625 \cdot 185,05}{3000} = 3,905 \text{ l/s}$$

El caudal resultante es muy pequeño. El tipo de drenaje que se propone es un caz de sección continua de absorción de agua a lo largo de toda la pasarela, por lo que es totalmente suficiente para recoger y transportar el caudal de agua que cae de precipitación.

El elemento de drenaje dispuesto se presenta en uno de los planos del documento PLANOS de este mismo proyecto.

Estos elementos de drenaje son elementos lineales de hormigón dispuesto por todo el borde de la pasarela con una pendiente longitudinal variable entre el 1 y 5,8 %. En sus extremos se hayan unos tubos de PVC de 10 cm de diámetro que dan salida al agua al exterior.

3. APARATOS DE APOYO

Los aparatos de apoyo que se ha dispuesto en la pasarela son de elastómero. El elastómero es un material macro granular que vuelve aproximadamente a sus dimensiones y forma iniciales tras una deformación considerable por un esfuerzo débil y tras cesar dicho esfuerzo.

Para determinar las dimensiones del aparato nos hemos referido a las cargas que recibe.

3.1. PASARELA

La carga vertical máxima a la que se ve sometido es de 1137,93 KN, que son 113,793 Tn.

De el catalogo CAUCHOS JEMA, S.A se ha comprobado cuál de los aparatos de apoyo sería el más idóneo y el que cumple con los requisitos de la mejor forma es el modelo PJ-F con 4 capas de elastómero que resiste una carga de 135 Tn en 300x300 mm de superficie.

Este tipo de aparato tiene dos barras que quedan embebidas en el hormigón del apoyo y de las vigas que están apoyadas en ellos para asegurar el contacto.

Las características geométricas del elemento quedan recogidos en la Tabla 1.:

a	b	a'	b'	Nº capas de elastómero	Espesores (mm)				
					Elastóm.	Zuncho	Total	Neto	Placa
300	300	288	288	4	8	3	101	32	15

Tabla 1.

En la Tabla 2 se muestra la carga máxima que puede resistir el aparato de apoyo y las características de los pernos que tiene:

Carga máxima(Tn)	Pernos		
	Nº	Longitud (mm)	Diámetro
135	3	159	30

Tabla 2.

3.2. ESCALERA

En el caso de la escalera, la carga recibida es mucho menor, el peso se ha reducido considerablemente y la fuerza ha pasado a ser de 442,51KN, lo que son 44,251Tn.

En este caso el aparato de apoyo más idóneo es de una superficie de 200x200 mm que resiste una carga vertical máxima de 50 Tn con un único perno y del tipo PJ.F.

Las características geométricas del elemento quedan recogidos en la Tabla 3.:

a	b	a'	b'	Nº capas de elastómetro	Espesores (mm)				
					Elastóm.	Zuncho	Total	Neto	Placa
200	200	188	188	4	8	3	101	32	15

Tabla 3.

En la Tabla 4 se muestra la carga máxima que puede resistir el aparato de apoyo y las características de los pernos que tiene:

Carga máxima(Tn)	Pernos		
	Nº	Longitud (mm)	Diámetro
50	1	150	30

Tabla 4.

3.3. RAMPA LENTA

La carga máxima que se transmite al apoyo de un pilar de la rampa lenta tiene un valor de 439 KN, lo que son 43,9 Tn. El tipo de aparato utilizado será idéntico al de la escalera.

3.4. RAMPA RÁPIDA

En la rampa rápida el esfuerzo aumenta debido a que existe una separación entre apoyos mayores. El valor de la carga aumenta hasta alcanzar un valor máximo de 533,41 KN, es decir, 53,341 Tn .

El aparato de apoyo más idóneo aumenta su superficie. Las dimensiones de este aparato, que sigue siendo del tipo PJ-F, son 200x250 mm. Al igual que el de la escalera y la rampa lenta, este también tiene un perno en su centro para asegurar que no se produzcan grandes desplazamientos.

4. PAVIMENTO

Como pavimento de la pasarela se ha elegido un pavimento de resina epoxi sobre el tablero de hormigón armado, que cumple perfectamente la función de impermeabilización del tablero de la pasarela. Una de las grandes ventajas de este tipo de pavimento es que proporciona la rugosidad adecuada para que no resulte resbaladizo cuando esté mojado o con nieve.

Para la colocación de este pavimento se seguirá el siguiente proceso:

- Limpieza adecuada de la superficie del tablero.
- Aplicación de la capa de resina pura, la que nos proporciona la impermeabilización del tablero. Esta capa también se aplicará correctamente a los bordes laterales del tablero hasta la terminación de estos en el goterón.
- Aplicación de una capa de mortero epoxi de 10 mm de espesor dando pendientes transversales del 1,5% a dos aguas en la pasarela y pendiente transversal nula en las rampas y escalera.

El color del pavimento será granate. Este color se ha escogido por representar el color del vino, ya que éste es un producto muy apreciado en el municipio y muy conocido a nivel nacional.

5. ILUMINACIÓN

El diseño de la iluminación se ha realizado cumpliendo las exigencias de la normativa autonómica de tener como mínimo un nivel de iluminación nocturna de 10 lux en el inicio y final de las rampas y escalera.

Lo que se ha buscado con la iluminación propuesta es, a parte de conseguir la luminosidad requerida, resaltar las formas de la pasarela y potenciar su aspecto de hito. Lo que se ha decidido es colocar las lámparas en los bordes de la pasarela, introduciéndola en los pasamanos de las barandillas tanto en el caso de la pasarela como para los accesos. El tipo de lámpara utilizado ha sido distinto debido a que la distancia entre bordes es mucho mayor en la pasarela y se ha necesitado una potencia bastante mayor que para los accesos además de otra disposición de las luces.

El introducir la luz en el interior del pasamanos permite un punto de estética mayor ya que se esconde toda la instalación eléctrica que se necesita.

Para hacer un cálculo de la luz nos hemos referido al software DiaLUX y hemos escogido lámparas del catálogo de PHILIPS. Al entrar en el software lo primero que hemos tenido que definir es la clase de vía en la que vamos a diseñar la luminaria.

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Clase de iluminación

Clase de iluminación seleccionada: S1

Esta clase de iluminación se basa en la siguiente situación vial:

Parámetros	Valor
Velocidad típica del usuario principal	Velocidad a paso de hombre (<=5 km/h)
Usuario principal	Peatón
Otros usuarios autorizados	/
Usuario excluido	Tráfico motorizado, Vehículos lentos, Ciclista
Situación de iluminación	E1
Tránsito de peatones	Alta
Reconocimiento facial	necesario
Riesgo de criminalidad	Alta
Grado de luminancia del entorno	Medio (entorno urbano)

Figura 13.

Los resultados obtenidos para cada una de las partes de la estructura son los siguientes:

5.1. PASARELA

En primer lugar definimos los datos de planificación. Al tener un tablero de ancho variable, se ha hecho una aproximación de la iluminación con el ancho medio, que en nuestro caso son 10,5 m. La luminaria se va a colocar en los balaustres de las barandillas de forma que queden totalmente integrados en ellas y queden en su interior todo el cableado necesario en su instalación.

Los balaustres están separados una distancia de 1,55 m. por lo que las lámparas dispuestas siempre estarán separadas una distancia múltiplo de dicha cantidad. La situación de las lámparas en la pasarela será simétrica tanto en el sentido longitudinal de la pasarela como en el transversal.

Los datos empleados para la planificación de la iluminación quedan recogidos en la Figura 14.

Calle 1 / Datos de planificación

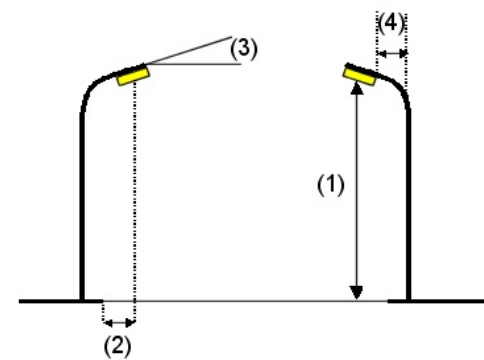
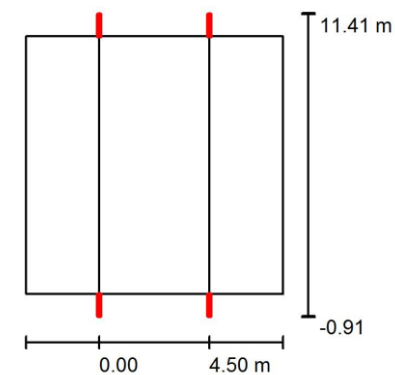
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1

(Anchura: 10.500 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2240 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5600 lm
Potencia de las luminarias: 80.0 W
Organización: bilateral frente a frente
Distancia entre mástiles: 4.500 m
Altura de montaje (1): 1.923 m
Altura del punto de luz: 1.500 m
Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m
Inclinación del brazo (3): 65.0 °
Longitud del brazo (4): -0.256 m

PHILIPS HCP171 1xSON-I-70W-CO LO PCC
Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 64 cd/klm
con 80°: 64 cd/klm
con 90°: 64 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

Figura 14.

Calle 1 / Lista de luminarias

PHILIPS HCP171 1xSON-I-70W-CO LO PCC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2240 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5600 lm
Potencia de las luminarias: 80.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 73
Código CIE Flux: 14 40 73 73 40
Lámpara: 1 x SON-I-70W-CO (Factor de corrección 1.000).

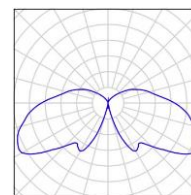
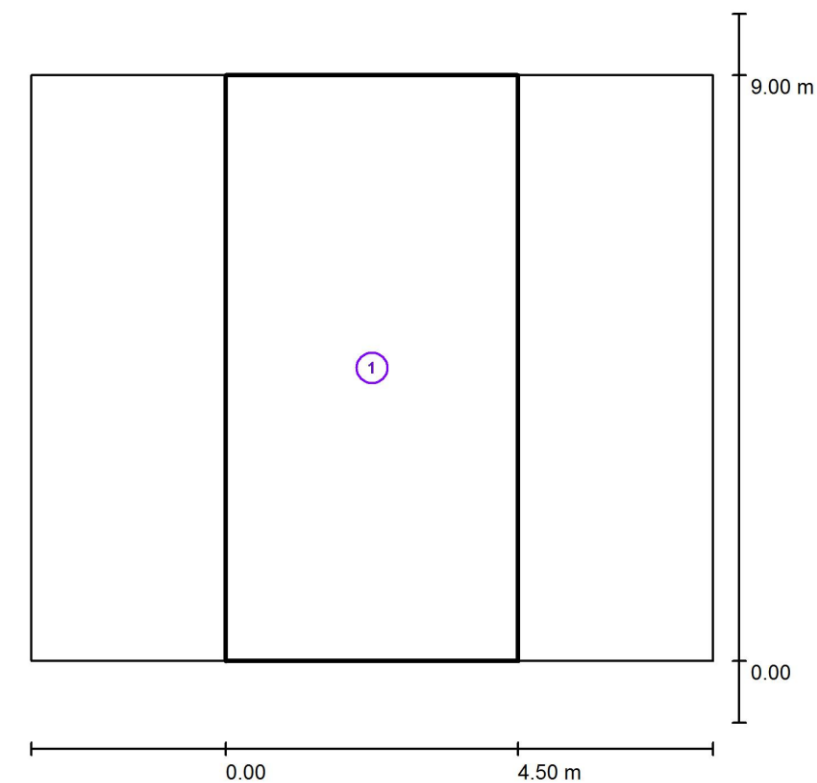


Figura 15.

Los resultados luminotécnicos obtenidos con este tipo de lámpara y los datos de planificación son lo que mostramos en la siguiente figura.

Calle 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:101

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 4.500 m, Anchura: 9.000 m
Trama: 20 x 14 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
Clase de iluminación adicional ES: ES4 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
Clase de iluminación adicional EV: EV5 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{min} (semicil.) [lx]	E_{min} (vertical) [lx]
Valores reales según cálculo:	21.84	5.36	/	/
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00	≥ 3.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	/	/

Figura 16.

Con el tipo de lámpara que semuestra en esta imagen se intenta asemejar a lo que se tiene pensado. Una iluminación hacia los dos lados de los soportes. Quedando toda la instalación embebida en su interior.

En los resultados obtenidos comprobamos que todos los requisitos de iluminación cumplen, por lo que esta será la solución adoptada.

En las siguiente imágenes se muestra el rendering y el modelo de colores falsos de la luminaria dispuesta:

Calle 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

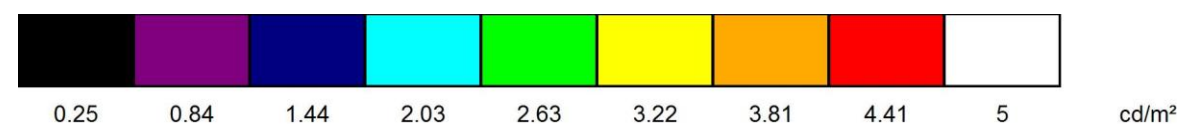
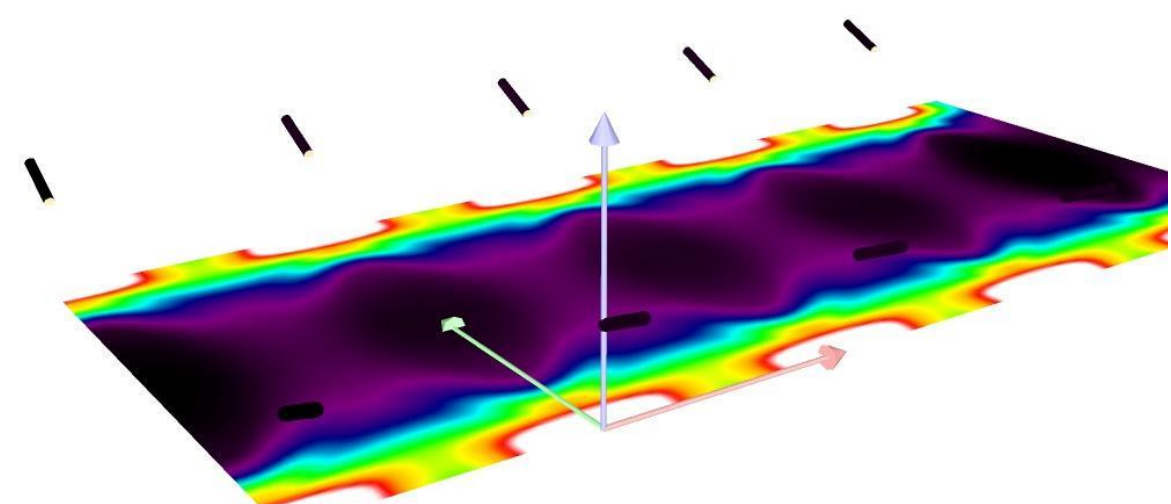


Figura 17.

Calle 1 / Rendering (procesado) en 3D

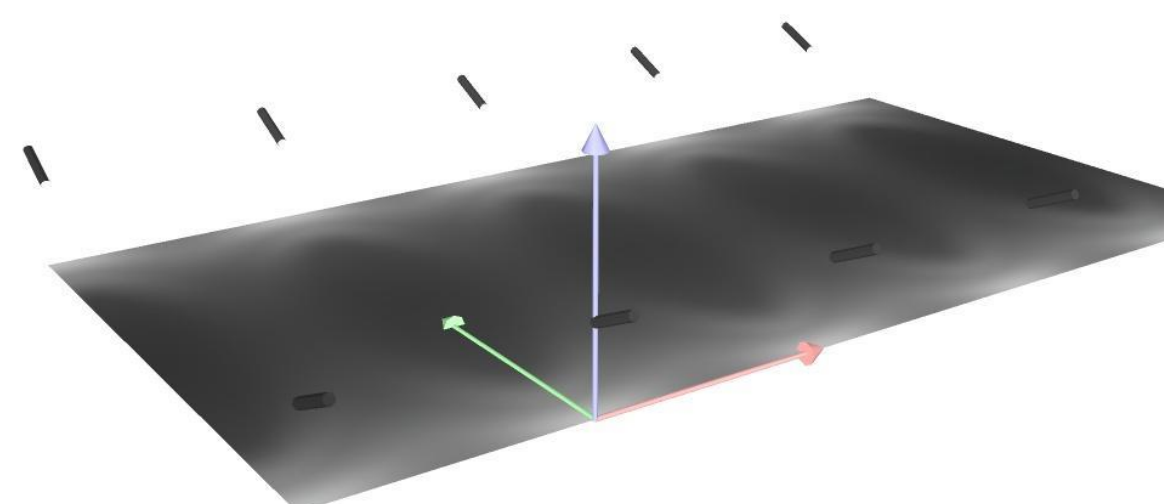


Figura 18.

Como conclusión, la luminaria dispuesta se coloca cada 4,65 m, lo que corresponde a la distancia cada 3 soportes. El modelo escogido es PHILIPS HCP 1xSON-I-70W-COM LO PCC con una potencia de 80 W, un flujo luminoso de luminaria de 2240 lm y de lámpara de 5600 lm.

Como la longitud de la pasarela en la realidad es de 25 m., donde hay un total de 17 balaustres entre extremo y extremo, no se pueden poner exactamente una separación de tres balaustres entre lámparas.

Para disponerlas de forma simétrica se parte de una lámpara en el balaustre central, otra en el tercer balaustre de su lado, otra más a su extremo y por ultimo nos queda una distancia de tan solo dos balaustres, donde se colocará la ultima lámpara. En este último tramo, como el ancho de la pasarela aumenta hasta 12 metros, una separación de tan solo 2 balaustres y no 3 como nos recomendaba el estudio para 10, 5 m. no resultará excesiva. La disposición se contempla en la Figura 19.

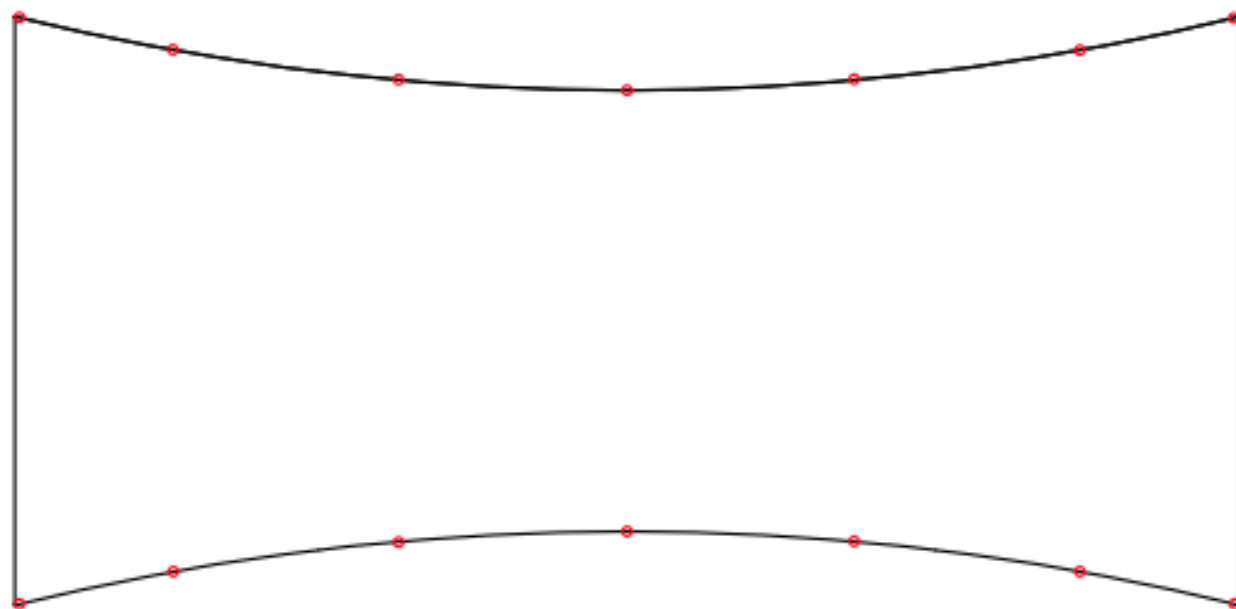


Figura 19.

5.2. ESCALERA

En el caso de la escalera la separación entre bordes disminuye, con respecto a la pasarela, hasta 4,9 m. La disposición de las lámparas también se hace simétrica, estando todas las lámparas entre bordes enfrentadas entre sí. La separación entre los soportes donde la luminaria se propone están separados una distancia de 1, 7 m. Por lo que esta será la distancia mínima entre lámparas. A continuación se recogen todos los datos y resultados obtenidos en el software DialUX.

Calle 1 / Datos de planificación

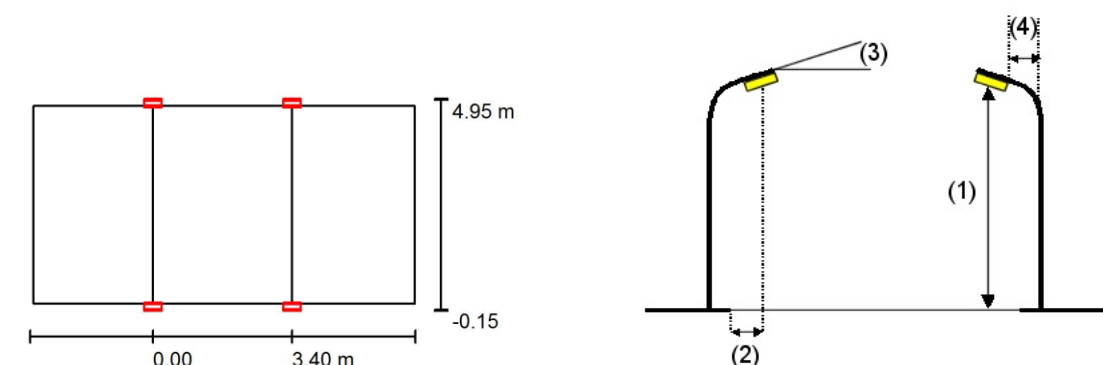
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1

(Anchura: 4.800 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 121 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 504 lm
Potencia de las luminarias: 14.3 W
Organización: bilateral frente a frente
Distancia entre mástiles: 3.400 m
Altura de montaje (1): 0.741 m
Altura del punto de luz: 0.700 m
Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m
Inclinación del brazo (3): 75.0 °
Longitud del brazo (4): 0.498 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 96 cd/klm
con 80°: 114 cd/klm
con 90°: 131 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Figura 20.

Calle 1 / Lista de luminarias

PHILIPS BBS713 12xLED-LXN/AM A
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 121 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 504 lm
Potencia de las luminarias: 14.3 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 91 99 100 24
Lámpara: 12 x LED-LXN/AM (Factor de corrección 1.000).

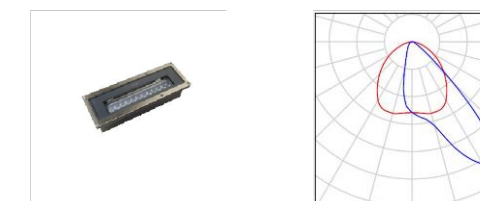
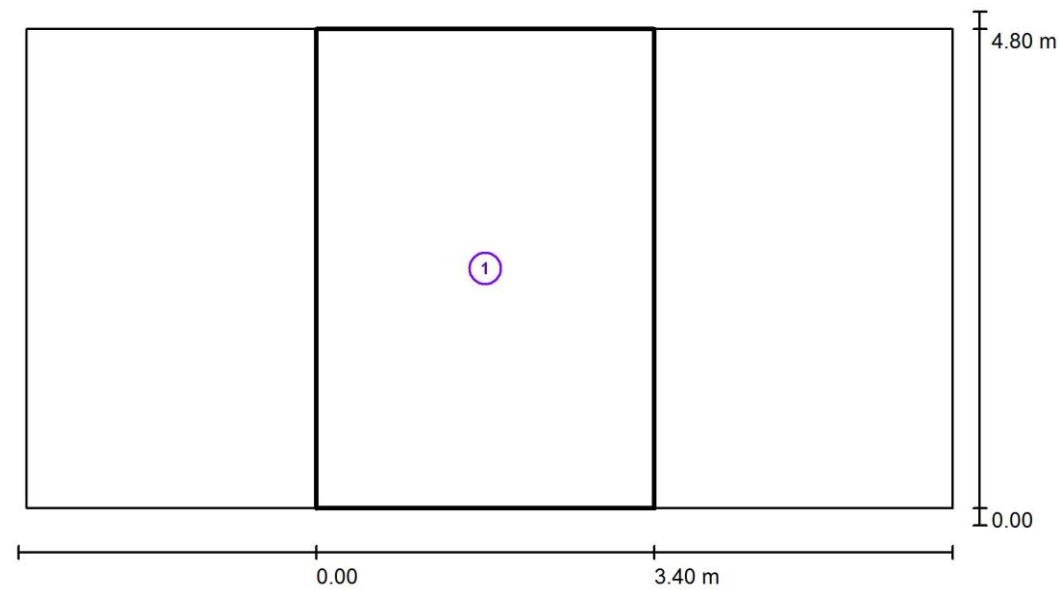


Figura 21.

Los resultados que se han obtenido son:

Calle 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:68

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 3.400 m, Anchura: 4.800 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
Clase de iluminación adicional ES: ES8 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{min} (semicil.) [lx]
Valores reales según cálculo:	3.00	1.27	2.34
Valores de consigna según clase:	≥ 3.00	≥ 0.60	≥ 0.75
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓

Figura 21.

La separación eficaz entre lámparas dispuestas de forma enfrentada será de 3, 4 m. lo que corresponde a la distancia entre dos soportes.

En las Figuras 22 y 23 se muestran el procesado de colores falsos y el modelado en 3D.

Calle 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

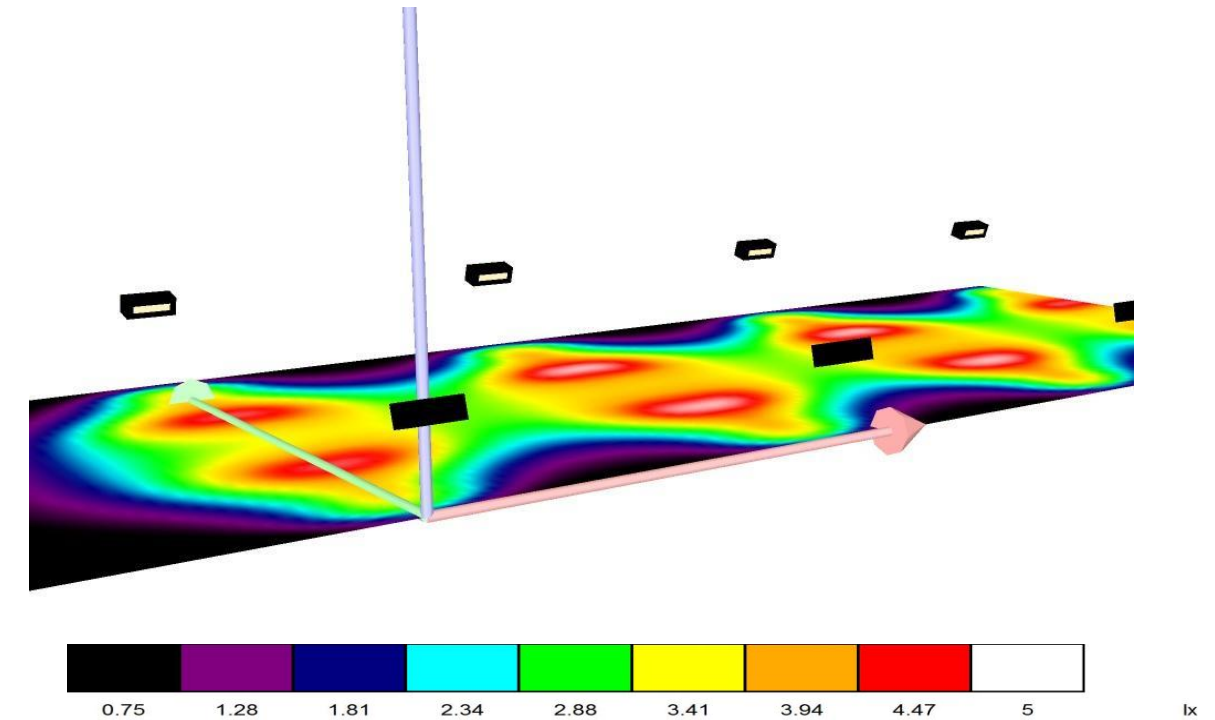


Figura 22.

Calle 1 / Rendering (procesado) en 3D

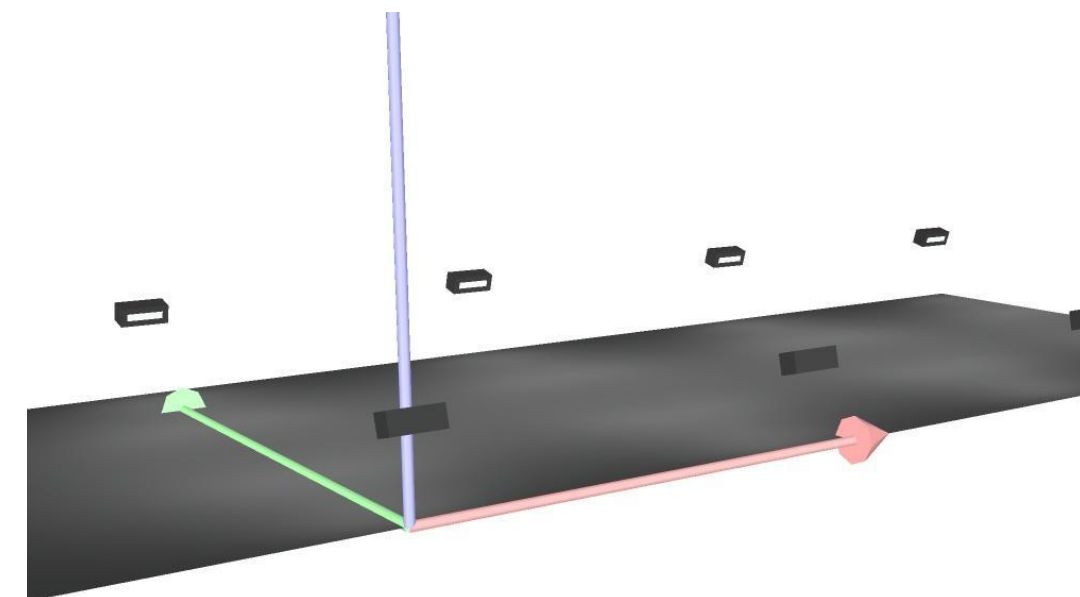


Figura 22.

Como conclusión, la luminaria dispuesta se coloca cada 3,4 m, lo que corresponde a la distancia cada 2 soportes. El modelo escogido es PHILIPS BBS713 12xLED-LXN/AM A con una potencia de 14,3 W, un flujo luminoso de luminaria de 121 lm y de lámpara de 504 lm. Como podemos comprobar la potencia de la lámpara ha disminuido considerablemente en comparación a la necesaria en la pasarela.

Para una mayor comprensión de como se ha definido la iluminaria se muestra en la Figura 24. un esquema de dónde se situará la iluminación señalando en rojo los puntos donde irán colocadas cada una de las lámparas. Estos puntos coinciden con un balaustre.

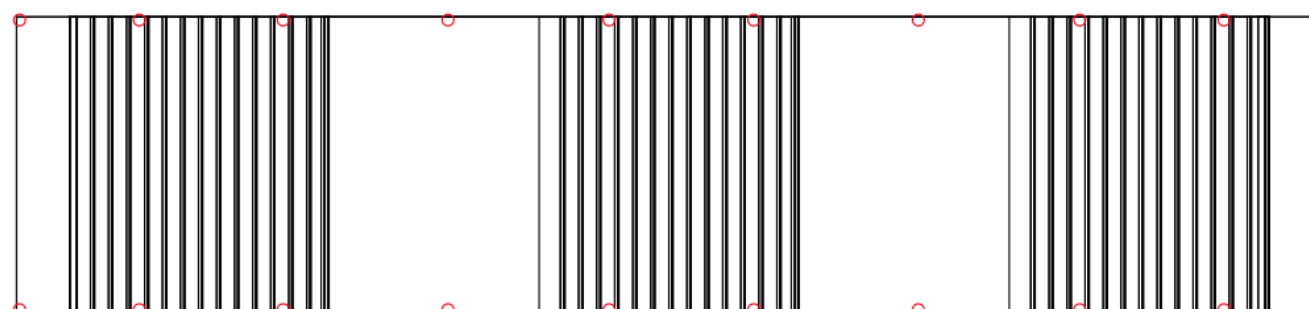


Figura 23.

5.3. RAMPAS

Por último, la iluminación en las rampas es igual para los dos casos, tanto para la rampa lenta como para la rampa rápida. La distancia que separa sus bordes es de 3 m. y los soportes de la balaustrada tienen una distancia entre sí de 1,7 m.

La corta separación entre bordes es por la que se ha propuesto una disposición de iluminaria asimétrica. De esta forma, los focos de luz no se concentraran en el mismo punto y quedaran repartidos por toda la longitud de la rampa.

Estos datos se han representado en DiaLUX y se han obtenido los siguientes resultados:

Calle 1 / Datos de planificación

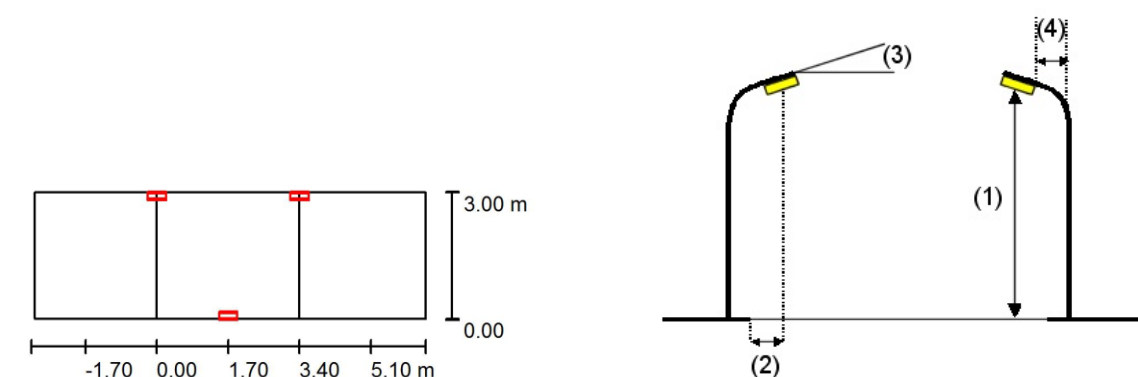
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1

(Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BBS713 12xLED-LXN/AM A
 Flujo luminoso (Luminaria): 121 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 504 lm
 Potencia de las luminarias: 14.3 W
 Organización: bilateral desplazado
 Distancia entre mástiles: 3.400 m
 Altura de montaje (1): 0.741 m
 Altura del punto de luz: 0.700 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.152 m
 Inclinación del brazo (3): 75.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 96 cd/klm
 con 80°: 114 cd/klm
 con 90°: 131 cd/klm
 Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Figura 23.

Calle 1 / Lista de luminarias

PHILIPS BBS713 12xLED-LXN/AM A
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 121 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 504 lm
 Potencia de las luminarias: 14.3 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 62 91 99 100 24
 Lámpara: 12 x LED-LXN/AM (Factor de corrección 1.000).

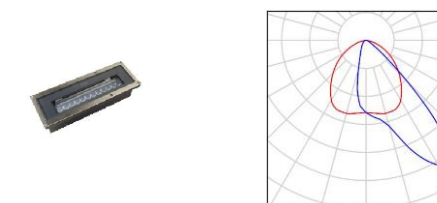
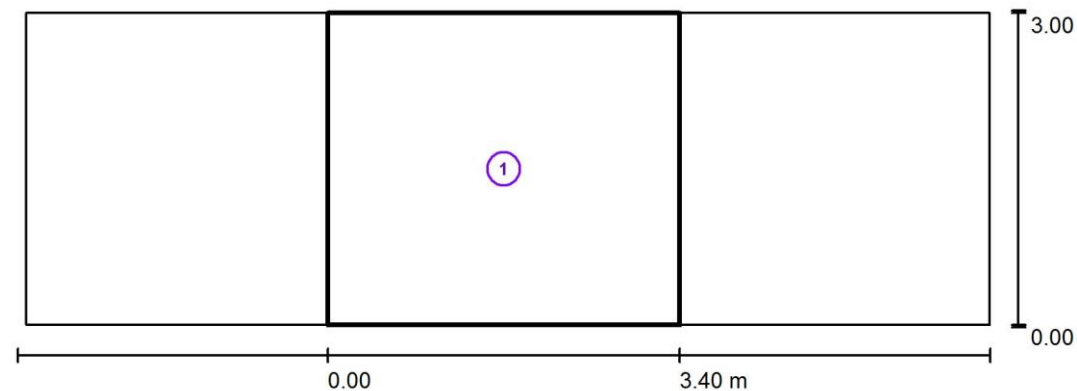


Figura 24.

Calle 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:68

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 3.400 m, Anchura: 3.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S5

Clase de iluminación adicional ES: ES8

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

(No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{min} (semicil.) [lx]
Valores reales según cálculo:	3.83	2.26	3.07
Valores de consigna según clase:	≥ 3.00	≥ 0.60	≥ 0.75
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓

Figura 25.

Comprobamos que todos los requisitos exigidos se cumplen, por lo que el tipo de lámpara escogida es válida.

Calle 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

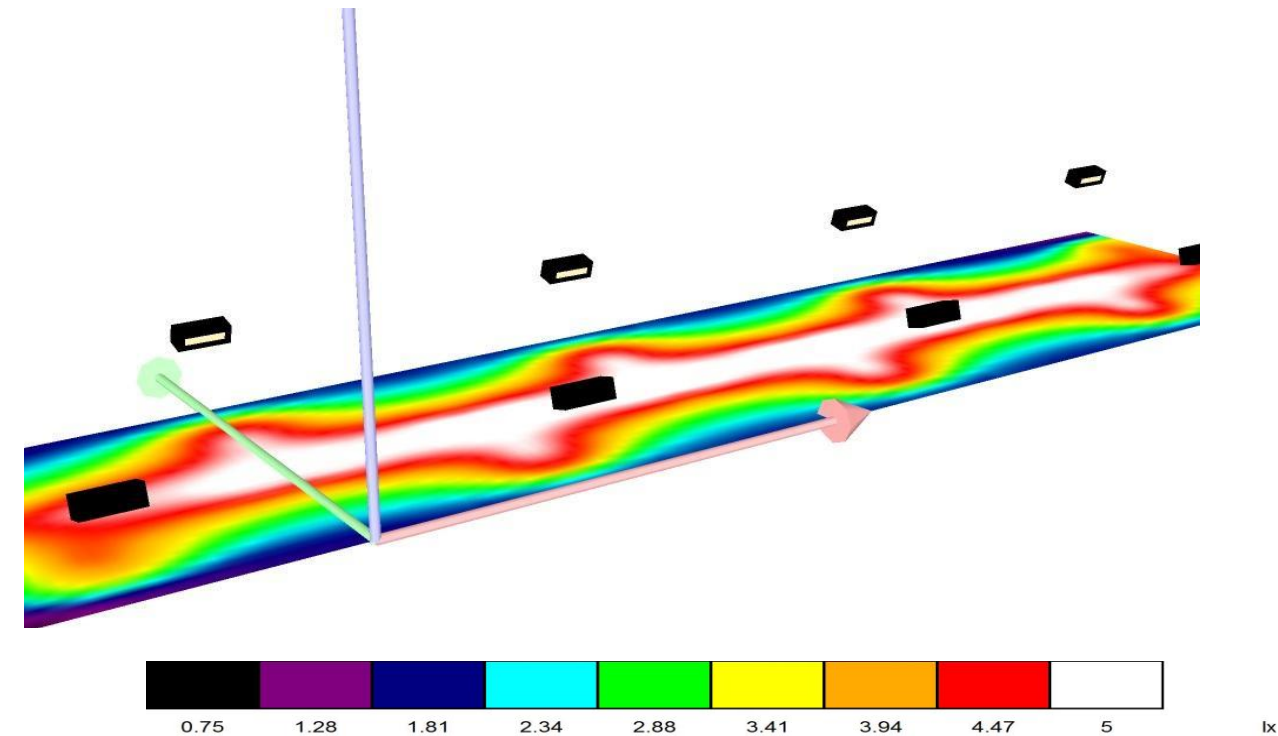


Figura 26.

Calle 1 / Rendering (procesado) en 3D

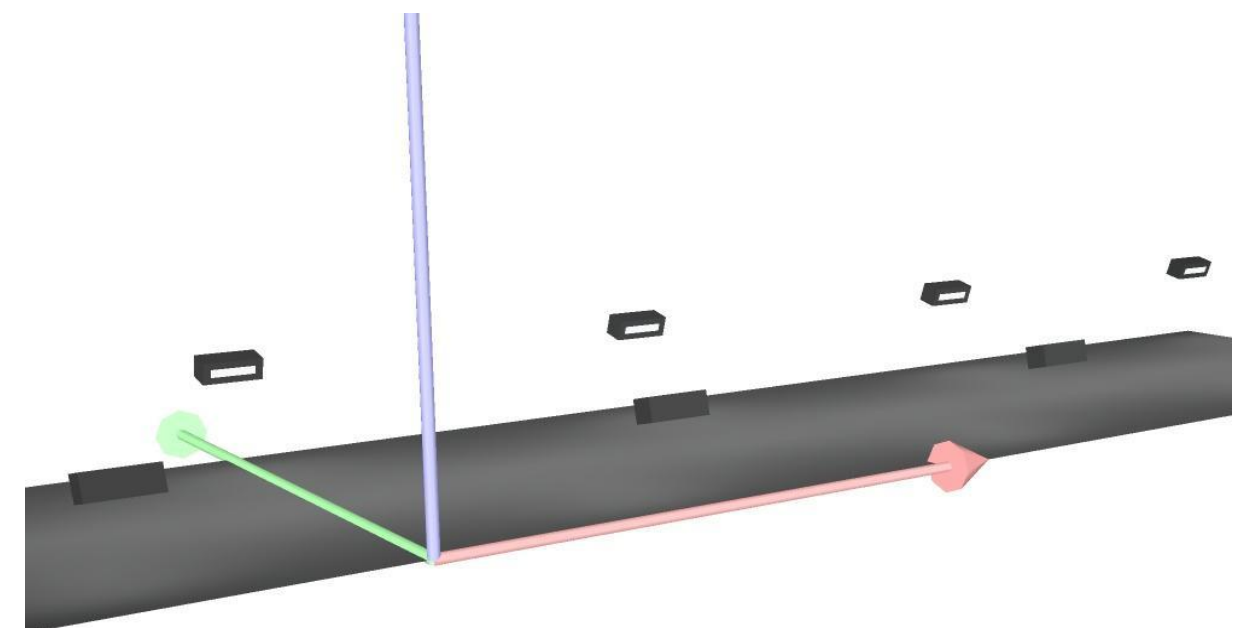


Figura 27.

Como conclusión, la luminaria dispuesta se coloca cada 3,4 m, lo que corresponde a la distancia cada 2 soportes y además se hace de forma asimétrica. El modelo escogido es PHILIPS BBS713 12xLED-LXN/AM A con una potencia de 14,3 W, un flujo luminoso de luminaria de 121 lm y de lámpara de 504 lm.

Para una mayor comprensión de como se ha definido la iluminaria se muestra en las Figuras 28 y 29. un esquema de dónde se situará la iluminación señalando en rojo los puntos donde irán colocadas cada una de las lámparas. Estos puntos coinciden con un balaustre. La Figura 28 corresponde a la iluminación de la rampa rápida y la Figura 29 a la de la rampa lenta.

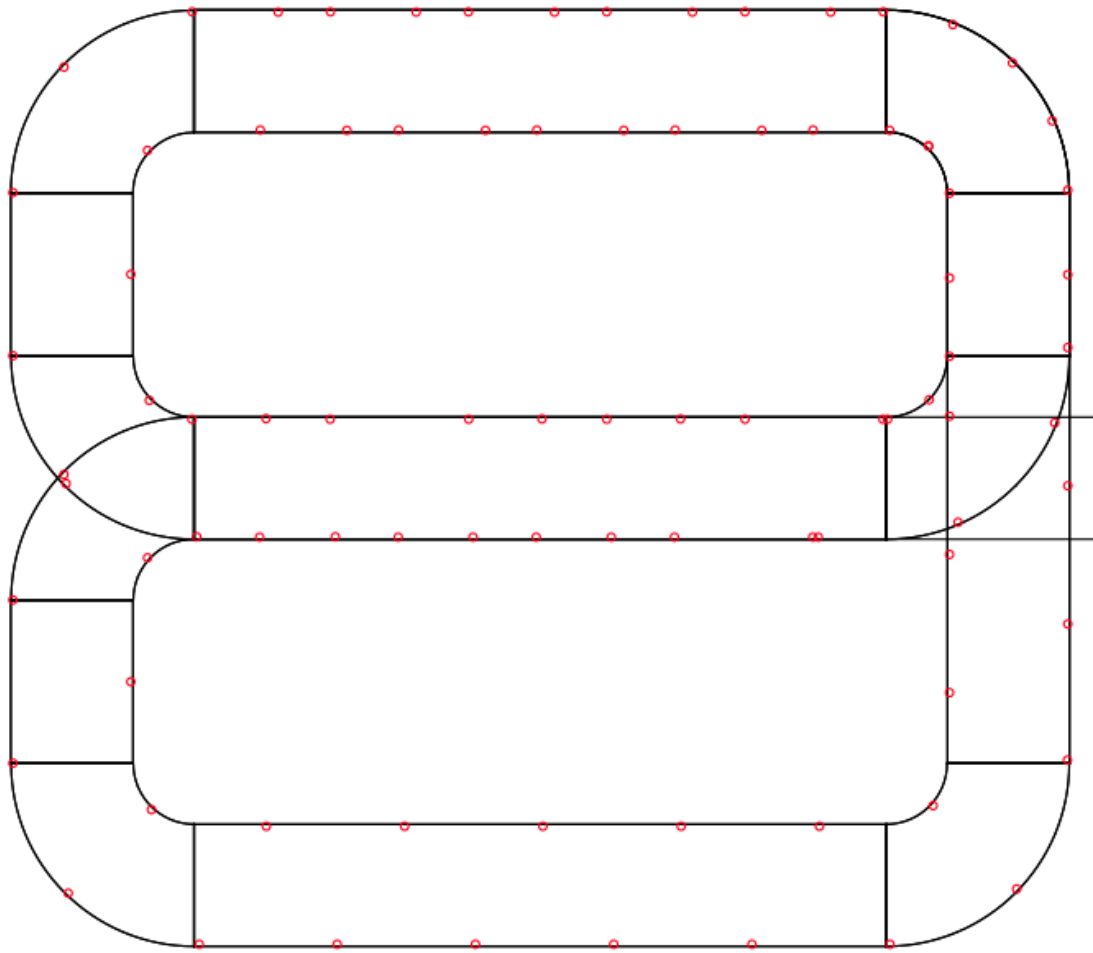


Figura 28.

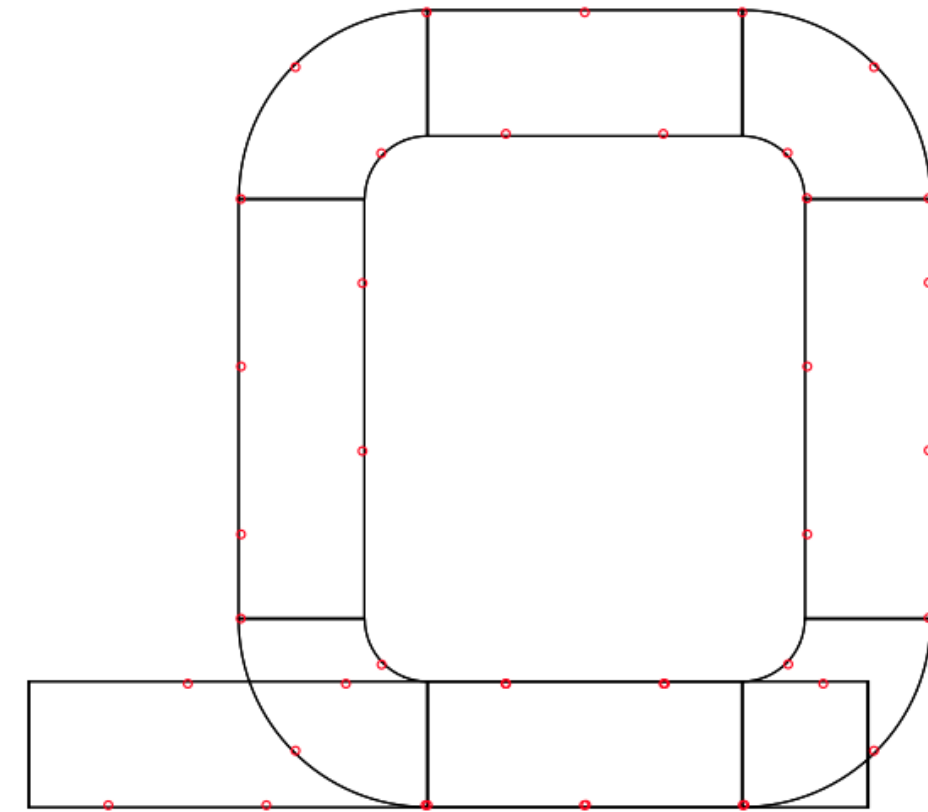


Figura 29.

6. IMPOSTA

Para la imposta se ha hecho un diseño que encajase con la dinámica de la pasarela. Este elemento es principalmente visto por aquellos que transitan en vehículo rodado por la carretera N-III. La visión que tienen éstos de la pasarela es un conjunto de líneas (barras de la barandilla) con la apreciación de la curva que se forma debido a la variación gradual de separación entre ellas. Lo que se ha pretendido es que esa visualización de líneas continuase.

La imposta se construye con hormigón en masa y elementos de anclaje para que quede embebida en la losa cuando se hormigona ésta.

Para ver la geometría de la imposta nos remitimos al documento PLANOS.

- 7.3.Equipamientos. Detalles