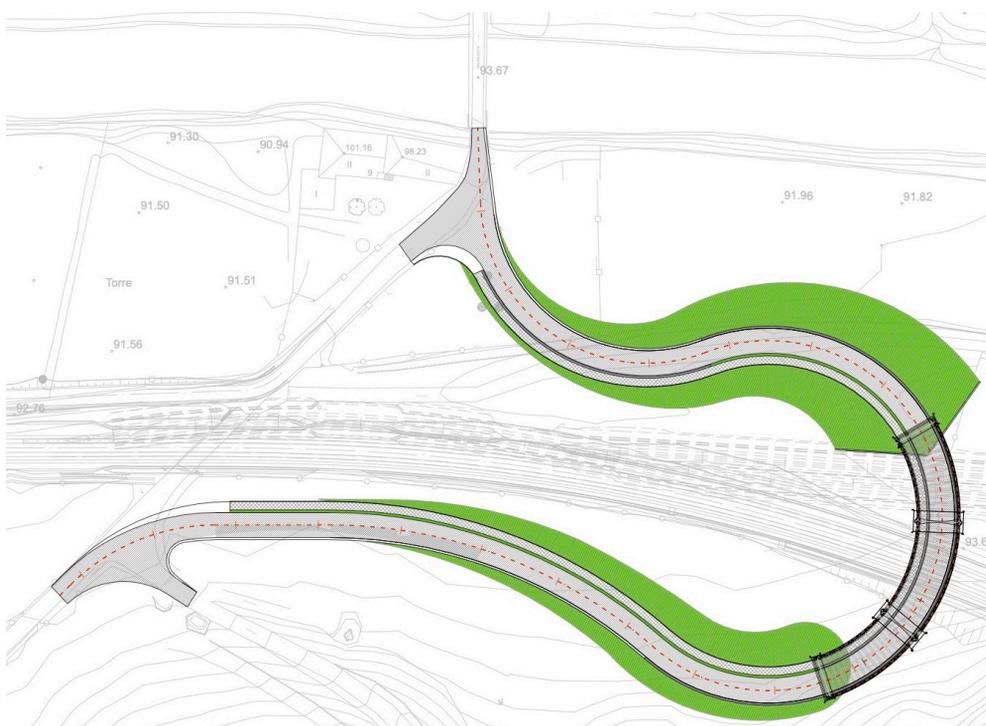


proyecto de construcción para la supresión del paso a nivel de bernabeitia

bernabeitiako trenbide pasagunearen kentzeko eraikuntza proiektua

anejo n°9. iluminación



mayo 2021
2021ko maiatza



p2001

Anejo nº9. Iluminación

00// Índice

01// Introducción	2
01.01 // Objeto	2
01.02 // Descripción de las obras	2
02// Iluminación.....	3
02.01 // Criterios luminotécnicos de calidad. Definición de los parámetros	3
02.01.01// Clasificación de las vías según intensidad de tráfico	3
02.01.02// Nivel de iluminación.....	4
02.02 // Sistemas de iluminación	5
02.02.01// Elección luminarias	5
02.02.02// Estudio lumínico.....	5
02.03 // Cálculos eléctricos.....	14

01// Introducción

01.01 // Objeto

El objeto del presente anejo es la definición de la instalación eléctrica necesaria para realizar la iluminación de la supresión del paso a nivel de Bernabeitia.

Además de la instalación eléctrica, se proporcionará el estudio lumínico realizado para su correcta ejecución. Se prevé la disposición de una serie de luminarias a lo largo de la traza, así como sendos proyectores junto a los situados en las inmediaciones de la estructura de paso.

En el documento nº2 Planos, se incluye la ubicación de las luminarias y en el Presupuesto se incorporan las diferentes partidas para la colocación de la iluminación prevista.

01.02 // Descripción de las obras

El proyecto corresponde a la construcción de un paso superior al ferrocarril que suprima el actual paso a nivel. El trazado de la obra, de 424 metros de longitud, presenta una planta en herradura y está compuesta por un puente y dos rampas en terraplén que permiten eliminar el desnivel entre aquel y el, vial existente.

El trazado en planta de la obra presenta tres tramos curvos de radios 40,23, 42,03 y 119,1 metros, con un acuerdo recto para entroncar con el puente existente sobre el río Ibaizabal en el norte y un radio de 50 metros con el vial existente al sur del ferrocarril.

El trazado en alzado corresponde a sendas rampas con una pendiente del 6% con un acuerdo convexo de 614 metros de radio. El acuerdo corresponde a la longitud estricta del puente. El desnivel salvado entre el inicio del trazado y el inicio del puente es de 7,86 metros en el norte y 6,81 metros en el sur.

Dado su carácter rural, se prevé limitar la velocidad de circulación por el vial a 30 km/h. Su sección transversal presenta una anchura de 9,45 metros correspondiente a una calzada de 6 metros, una acera de 2 metros en una de sus márgenes y dos sobreeanchos de 0,625 y 0,55 metros para alojar sistemas de contención. En el lado exterior de la curva se dispone un pretil de hormigón de nivel de contención H2 sobre el ferrocarril, mientras que se prevé un pretil metálico urbano tipo PEU para separar peatones y calzada en el puente.

02// Iluminación

Para la definición del alumbrado del presente proyecto, se han seguido las directrices del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exteriores (Real Decreto 1890/2008).

02.01 // Criterios luminotécnicos de calidad. Definición de los parámetros

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías.

Clasificación de las vías según velocidad

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1.

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado
		(km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v < 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

El vial objeto de este proyecto será clasificado como vía de baja velocidad (tipo D), que ha de ser convenientemente iluminada.

02.01.01// Clasificación de las vías según intensidad de tráfico

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

En la siguiente tabla se define la clase de alumbrado correspondiente al tipo E de la clasificación de vías anterior.

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
C1	<ul style="list-style-type: none"> • Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto..... Normal	S1 / S2 S3 / S4
	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. • Aparcamientos en general. • Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> • Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada • Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto..... Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

En el proyecto objeto de estudio, se utilizará una clase de alumbrado S3.

02.01.02// Nivel de iluminación

En la siguiente tabla se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado determinadas en el apartado anterior.

Las clases de alumbrado de la serie S hacen referencia a los valores que deben alcanzar los siguientes parámetros de iluminación:

- Nivel de luminancia media de la superficie de la calzada
- Conociendo ya la clase de alumbrado, mediante la siguiente tabla se pueden hallar los valores de iluminación que corresponden a cada clase. Dicha tabla comprende un total de 4 clases de alumbrado ordenadas de mayor a menor grado de exigencia luminotécnica.

Clase de Alumbrado	Iluminancia de la superficie de la calzada		
	Iluminancia Media Em (Lux)	Iluminancia mínima Emin (Lux)	Iluminancia Media Um (%)
S1	15	5	33
S2	10	3	30
S3	7,5	1,9	25
S4	5	1	20

* Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio debe considerarse un factor de depreciación no mayor de 0,8 dependiendo del tipo de luminaria y grado de contaminación del aire.

Cuando se necesite o se considere conveniente limitar el deslumbramiento molesto en las vías de tráfico rodado de baja y muy baja velocidad, carriles bici y vías peatonales, se recomienda aplicar la tabla 5.10 para Las clases de índice de deslumbramiento molesto serie D: D0, D1, D2, D3, D4, D5 y D6, establecidas en orden de magnitud de menor a mayor exigencia en la restricción del deslumbramiento molesto, adoptándose en cada caso concreto la clase de índice que se estime pertinente.

02.02 // Sistemas de iluminación

02.02.01// Elección luminarias

Las fuentes de luz adoptadas a partir del estudio lumínico que se presentará en un posterior apartado son las siguientes:

- Luminaria LUMA MINI BGP703 con báculo de 6m.
- Proyector Burst Powercore gen2 BCP463 G2

02.02.02// Estudio lumínico

A continuación, figura el estudio lumínico realizado para el proyecto, a partir del que se han obtenido las luminarias elegidas.

Supresio PN Bernabeitia

Fecha: 16.03.2021
Proyecto elaborado por: DRR

Supresio PN Bernabeitia

SIGNIFY GIPUZKOA

Proyecto elaborado por DRR
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

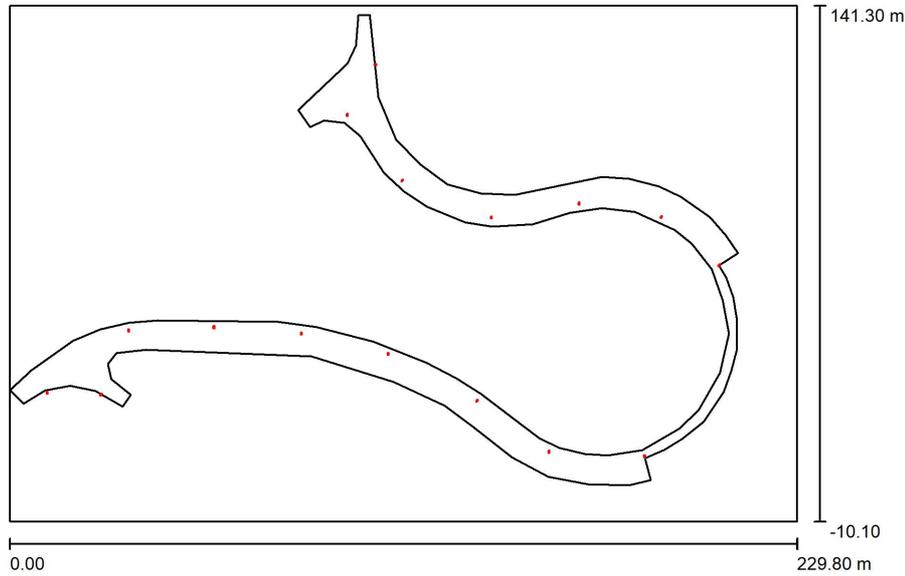
Supresio PN Bernabeitia	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Zona de calculo puente y accesos	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Luminarias (ubicación)	5
Rendering (procesado) en 3D	6
Rendering (procesado) de colores falsos	7
Superficies exteriores	
zona de calculo	
Superficie 1	
Isolíneas (E)	8

Supresio PN Bernabeitia

SIGNIFY GIPUZKOA

Proyecto elaborado por DRR
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona de calculo puente y accesos / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:1643

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	PHILIPS BGP703 1 xLED80-4S/740 DM50 (1.000)	7200	8000	50.0
2	3	PHILIPS BGP703 1 xLED80-4S/740 DW50 (1.000)	6880	8000	50.0
3	2	Philips Color Kinetics PCK SKU 523-000098-13 EW BURST GEN2 POWERCORE, 4000K, GRAY HOUSING, ARCHITECTURAL MOUNT, 20 DIFFUSER DIE-CAST ALUMINUM HOUSING, SINGLE PLASTIC OPTIC, CLEAR GLASS LENS (Tipo 1)* (1.000)	2100	2100	30.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 118440	Total: 132200	860.0

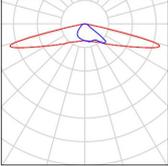
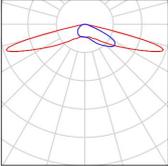
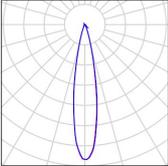
Supresio PN Bernabeitia



SIGNIFY GIPUZKOA

Proyecto elaborado por DRR
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona de calculo puente y accesos / Lista de luminarias

13 Pieza	<p>PHILIPS BGP703 1 xLED80-4S/740 DM50 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 7200 lm Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm Potencia de las luminarias: 50.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 28 63 95 100 90 Lámpara: 1 x LED80-4S/740 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
3 Pieza	<p>PHILIPS BGP703 1 xLED80-4S/740 DW50 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 6880 lm Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm Potencia de las luminarias: 50.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 22 57 95 100 86 Lámpara: 1 x LED80-4S/740 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
2 Pieza	<p>Philips Color Kinetics PCK SKU 523-000098-13 EW BURST GEN2 POWERCORE, 4000K, GRAY HOUSING, ARCHITECTURAL MOUNT, 20 DIFFUSER DIE-CAST ALUMINUM HOUSING, SINGLE PLASTIC OPTIC, CLEAR GLASS LENS (Tipo 1) N° de artículo: PCK SKU 523-000098-13 EW BURST GEN2 POWERCORE, 4000K, GRAY HOUSING, ARCHITECTURAL MOUNT, 20 DIFFUSER Flujo luminoso (Luminaria): 2100 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2100 lm Potencia de las luminarias: 30.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 97 99 100 99 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

Supresio PN Bernabeitia

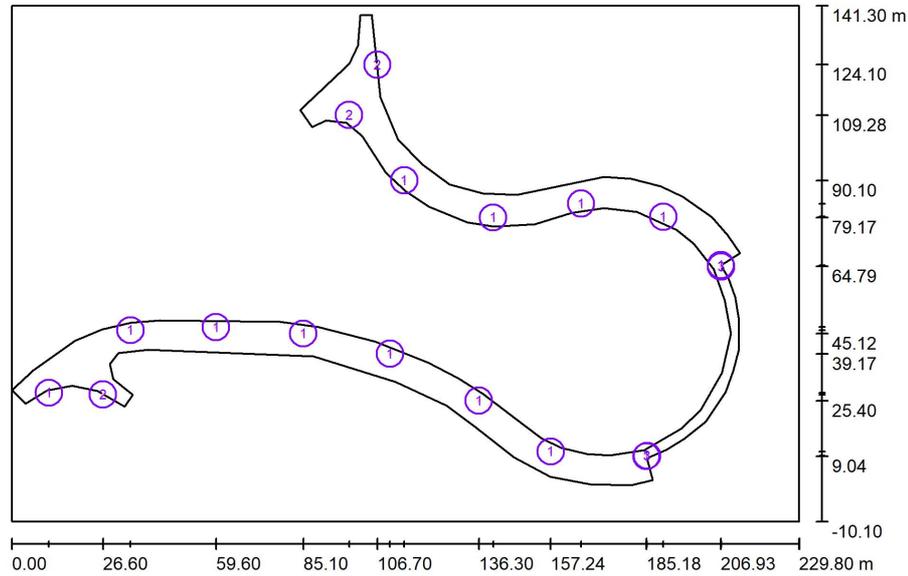
signify

16.03.2021

SIGNIFY GIPUZKOA

Proyecto elaborado por DRR
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona de calculo puente y accesos / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 1643

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	13	PHILIPS BGP703 1 xLED80-4S/740 DM50
2	3	PHILIPS BGP703 1 xLED80-4S/740 DW50
3	2	Philips Color Kinetics PCK SKU 523-000098-13 EW BURST GEN2 POWERCORE, 4000K, GRAY HOUSING, ARCHITECTURAL MOUNT, 20 DIFFUSER DIE-CAST ALUMINUM HOUSING, SINGLE PLASTIC OPTIC, CLEAR GLASS LENS (Tipo 1)*

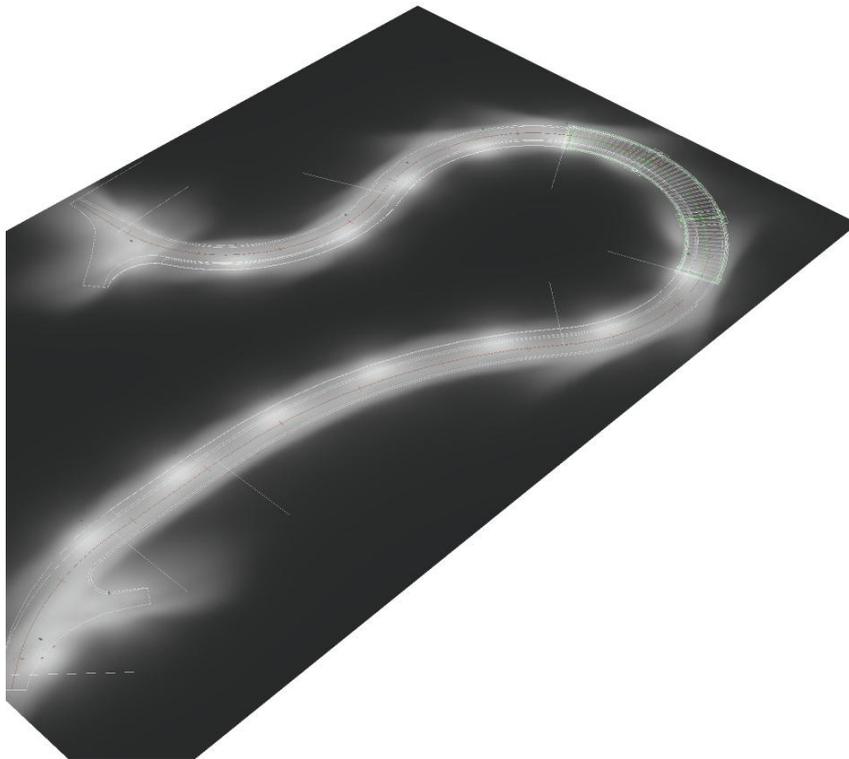
*Especificaciones técnicas modificadas

Supresio PN Bernabeitia

SIGNIFY GIPUZKOA

Proyecto elaborado por DRR
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona de calculo puente y accesos / Rendering (procesado) en 3D



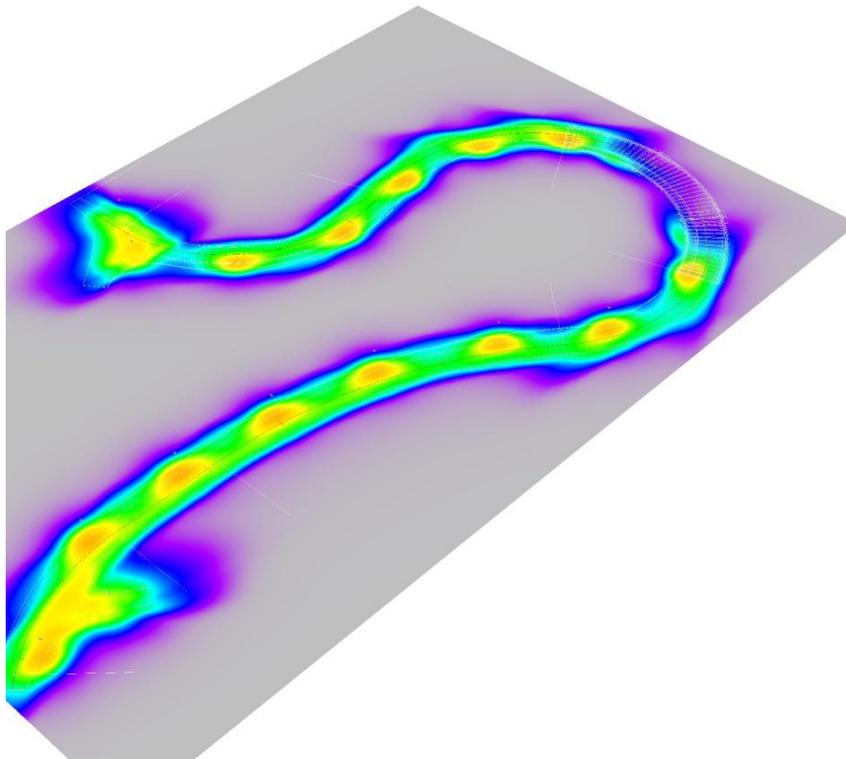
Supresio PN Bernabeitia



SIGNIFY GIPUZKOA

Proyecto elaborado por DRR
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona de calculo puente y accesos / Rendering (procesado) de colores falsos



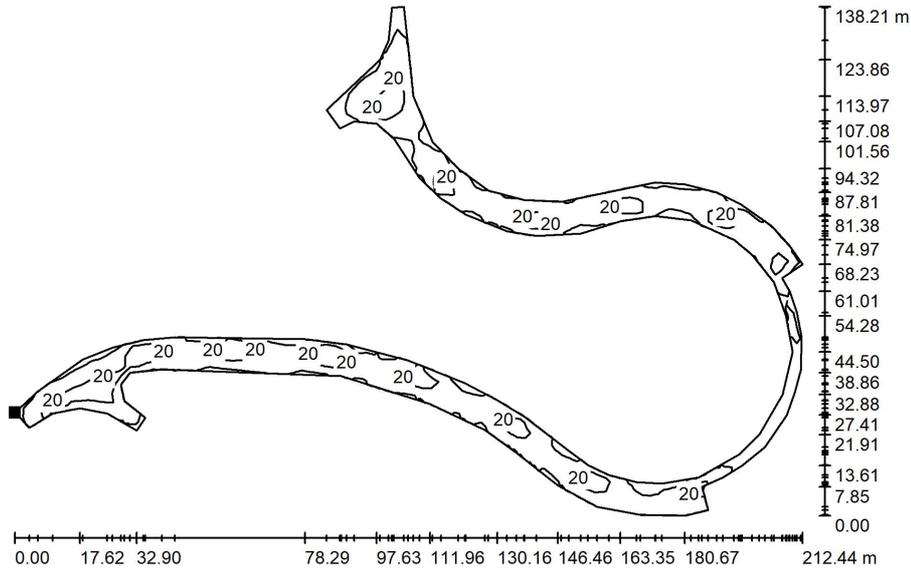
0 2 5 10 15 20 30 40 60 lx

Supresio PN Bernabeitia

SIGNIFY GIPUZKOA

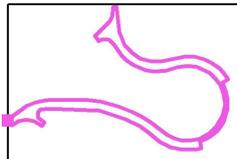
Proyecto elaborado por DRR
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona de calculo puente y accesos / zona de calculo / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 1519

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.042 m, 28.570 m, 0.000 m)



Trama: 100 x 50 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	3.13	29	0.192	0.108

02.03 // Cálculos eléctricos

Los cálculos eléctricos tienen por objeto la determinación de las secciones de los conductores para que cumplan las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002).

Todos los cálculos eléctricos se han realizado con el apoyo de un programa informático considerándolo como criterio determinante para el cálculo de la sección de los conductores la caída de tensión de los mismos, teniendo en cuenta que tensión de distribución es de 400/230 V (400V entre fases y 230V entre fase y neutro).

Los cálculos eléctricos se han realizado mediante las expresiones que se indican a continuación, y al estar los circuitos constituidos por cables aislados de baja tensión y de sección de cobre relativamente pequeña, puede considerarse como puramente óhmicos. Los cálculos eléctricos se reflejan en los esquemas y hojas que se muestran a continuación.

Tramos trifásicos

$$\Delta V\% = \frac{r \cdot L \cdot P \cdot 1,8 \cdot 100}{S \cdot U^2}$$

Tramos bifásicos

$$\Delta V\% = \frac{9 \cdot r \cdot L \cdot P \cdot 1,8 \cdot 100}{4 \cdot S \cdot U^2}$$

Tramos monofásicos

$$\Delta V\% = \frac{6 \cdot r \cdot L \cdot P \cdot 1,8 \cdot 100}{S \cdot U^2}$$

En las que:

V% = Caída de tensión en %.

r = Resistividad del cobre (1/56 Ω mm²/m).

L = Longitud del tramo en metros.

P = Potencia en vatios servida por el tramo.

S = Sección por fase en mm².

u = Tensión entre fases en voltios (400 V).

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

El factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

Los cables utilizados serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1KV.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 16 mm² (para redes subterráneas).

Circuito	Long. (m)	Metal/Xu (mW/m)	Canal / Aislam. / Polar	V	cos phi	I (A)	I cálculo (A)	I / Ireg	I / Sens. Dif. (A/mA)	Sección	Sección (mm ²)	I Admisi. (A)/Fc	D. tubo	Conduc tividad	AV (%)
I	450	Cu	Ent. Bajo Tubo XLPE, 0,6/1 KV 3 Unipolares	400	0,9	1,2	2,16	10	30	5x16	80	51/1	110	56	0,33

Por lo que se constata que la máxima caída de tensión es inferior al límite.