

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS Y CONDICIONES PARTICULARES

LICITACIÓN PÚBLICA N.º:492/25

APERTURA: 26 de Enero 2026

HORA: 11hs

OBJETO:

El presente llamado a Licitación Pública, tiene por objeto la adquisición de cuatrocientas (400) luminarias led de alumbrado público para instalar en columnas de acero existentes, pertenecientes al sistema de Iluminación Exterior del Túnel.

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Estas especificaciones técnicas establecen las condiciones mínimas y necesarias que deben satisfacer los equipos solicitados en la presente "Licitación".

1.1. Generalidades

1.1.1. Introducción

La presente provisión se realizará con equipos de iluminación led, en base a un estudio realizado por la UTN, Facultad Regional Santa Fe, el cual se adjunta a la presente.

Cabe aclarar que el 8% de la totalidad de luminarias led de alumbrado público requeridas, se trata de reflectores led para torres elevadas de iluminación.

En dicho estudio, se determinaron los requerimientos lumínicos acorde a normas vigentes para cada una de las zonas definidas en el mismo, en virtud a las prestaciones requeridas y tipo de tránsito sobre calzadas.

Dichas zonas pueden observarse a continuación, en las descripciones y en el informe adjunto correspondiente al estudio de UTN, en el cual se basan las mismas.

1.1.2. Normativa Aplicada en Estudio de UTN-FRSF

IRAM-AADL J 2022-2: Alumbrado Público – Parte 2 – Clasificación y Niveles de Iluminación”.

A continuación, se presentan tablas al respecto, extracto de informe de UTN, en las cuales se basaron para la realización del estudio e informe.

Tabla 1 Clasificación de calzadas según normativa

| Clase | Carácter del tránsito | Descripción | Ejemplos |
|-------------------------------|--------------------------------|---|---|
| A* | MUY RÁPIDO $V > 100$ km/h | Calzadas de manos separadas, dos o más carriles por mano, libre de cruces a nivel, control de accesos y salidas | AUTOPISTAS |
| B* | RÁPIDO $V \leq 100$ km/h | Calzadas para tránsito rápido, importante, sin separadores de tránsito. | TRAMOS DE RUTAS NACIONALES, PROVINCIALES |
| C** | SEMIRÁPIDO $V \leq 60$ km/h | Calzadas de una o dos direcciones de desplazamiento, con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos. | AVENIDAS PRINCIPALES VÍAS DE ENLACE ENTRE SECTORES IMPORTANTES |
| D** | LENTO $V \leq 40$ km/h | Calzadas con desplazamiento lento y trabado; con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos. | ARTERIAS COMERCIALES, CENTROS DE COMPRA |
| E** | MODERADO $V \leq 50$ km/h | Acumulan y conducen el tránsito desde un barrio hacia vías de tránsito de orden superior, (clases A, B, C, D). | AVENIDAS SECUNDARIAS CALLES COLECTORAS DE TRÁNSITO |
| F** | LENTO $V \leq 40$ km/h | Calles residenciales de una o dos manos; con tránsito exclusivamente local. Presencia de peatones y obstáculos. | CALLES RESIDENCIALES |
| * Sin presencia de peatones. | | | |
| ** Con presencia de peatones. | | | |

Tabla 2 Características del alumbrado por el método de las iluminancias

| Clase | Valores mínimos | | | Grado mínimo de apantallamiento |
|-------|--|---|---|---------------------------------|
| | Nivel inicial promedio E _{med} (lx) | Uniformidad | | |
| | | G ₁ E _{mín} / E _{med} | G ₂ E _{mín} / E _{máx} | |
| C | 40 | 1/2 | 1/4 | APANTALLADO |
| D | 27 | 1/3 | 1/6 | SEMIAPANTALLADO |
| E | 16 | 1/4 | 1/8 | SEMIAPANTALLADO |
| F | 10 | 1/4 | 1/8 | NO APANTALLADO |

En las calles que se evalúen por el criterio de iluminancias, se debe considerar también la correspondiente uniformidad de niveles. Las uniformidades de la iluminancia, se obtienen con las siguientes ecuaciones:

$$G_1 = \frac{E_{\min}}{E_{\text{med}}}; G_2 = \frac{E_{\min}}{E_{\max}}$$

donde:

E_{mín}: el menor valor de la iluminancia encontrado entre los puntos de evaluación.

E_{med}: el promedio de las iluminancias entre los puntos de evaluación.

E_{máx}: el mayor valor de la iluminancia en los puntos de evaluación.

Para el caso en particular para zonas de rutas, autovías, clase A, el criterio a utilizar será el de las Luminancias y los valores exigidos serán los siguientes:

- L_m: 2,7 [Cd/m²] (Luminancia Media).
- U₀= L_{mín}/L_{med}: ≥ 0,4 (Uniformidad General).
- U_L= L_{c mín}/L_{c máx}: ≥ 0,7 (Uniformidad Longitudinal).

1.1.3. Zonificación de las Instalaciones del Túnel (Extracto informe de UTN - FRSF)

Lado Santa Fe



Fig. 1 Zonificación lado Santa Fe

Lado Entre Ríos (Paraná)



Fig. 2 Zonificación lado Paraná

1.1.4. Enlistado y Descripción Referencial de las Zonas:

- **Zona CPASAND:** Esta zona, no contemplada en estudio e informe de UTN, es un acotado sector, ubicado a la salida de cabecera del puente del Arroyo las Sandías (CPSAND), lado Túnel – Lado Santa Fe, a continuación de la cual, comienza la zona 1, en este caso, si definida y estudiada por UTN.
- **Zona 1:** RN168, abarca desde el comienzo de la jurisdicción del Túnel (Arroyo las Sandías) hasta el acceso al peaje lado Santa Fe.
- **Zona 2:** Abarca el acceso al peaje lado Santa Fe, en dirección Santa Fe - Paraná.
- **Zona 3:** Abarca el acceso al peaje lado Santa Fe, en dirección Paraná – Santa Fe.
- **Zona ESPVSF:** Zonas de Camino Auxiliar y Espacios Verdes lado Santa Fe.
- **Zona 4:** Abarca zona de curva previo a sector/ rampa de ingreso al Túnel, lado Santa Fe, en dirección Santa Fe – Paraná.
- **Zona ZRYALSF:** Abarca zonas de Rampa y Acostumbramiento de ingreso a Túnel lado Santa Fe.
- **Zona 5:** Abarca el camino de acceso al edificio anexo lado Santa Fe.
- **Zona 6:** Abarca el camino de acceso al edificio anexo y sala de control lado Entre Ríos.
- **Zona ESPVER:** Zonas de Camino Auxiliar y Espacios Verdes lado Entre Ríos.
- **Zona 7:** Abarca acceso al peaje lado Entre Ríos, en dirección Santa Fe – Paraná.
- **Zona 8:** Abarca el acceso al peaje lado Entre Ríos, en dirección Paraná – Santa Fe.
- **Zona ZRYALER:** Abarca zonas de Rampa y Acostumbramiento lado Entre Ríos.
- **Zona CAMINERA:** Abarca la zona de Policía Caminera lado Entre Ríos.

1.1.5. Descripción de las zonas

En la descripción de todas las zonas se incluirán extractos de informe de UTN, a excepción de las zonas no contempladas en el estudio, incorporadas por relevamiento interno del Túnel.

En las tablas de relevamiento de columnas y luminarias de cada zona, se utiliza la clasificación: “Luminaria A.P” para referirse a las de alumbrado público, y diferenciarlas de los reflectores, también presentes en el sistema.

Cabe aclarar que las luminarias actuales son de descarga gaseosa a excepción de los reflectores que son led.

1.1.5.1. ZONAS LADO SANTA FE

1.1.5.1.1.Zona CPASAND:

Esta zona, no contemplada en estudio e informe de UTN, esta equipada para su iluminación con columnas de brazo simple, de 8 [m] de altura libre entre luminaria a calzada, separadas a una distancia de 28,5 [m].

A continuación, pueden observarse imágenes de referencia, relevadas in situ por el Dpto. Electrotecnia del Túnel.



En la siguiente imagen puede apreciarse en primer plano la última columna doble de la zona 1, sobre ruta 168 y detrás el conjunto de columnas brazo simple de la

zona no contemplada en informe de UTN, agrupadas dentro de la zona denominada CPASAND.



Listado de Columnas y Luminarias Actuales

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|
| K248 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K249 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K250 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K251 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K252 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K253 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K254 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K255 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.1.2. Zona 1:

Esta Zona esta equipada para su iluminación con columnas de brazo doble, tal como puede apreciarse en la siguiente imagen extracto de informe de UTN.

En esta zona en particular solo hay columnas dobles como las mostradas en la Fig. 3.

Luminaria N°1:



Fig. 3 Luminaria N°1 – Zona 1

Tabla 3 Relevamiento zona 1

| <i>Altura del punto luminoso</i> | <i>D1⁽¹⁾</i> | <i>Distancia entre columnas contiguas</i> | <i>Ancho de la calzada</i> |
|----------------------------------|-------------------------|---|----------------------------|
| 9,96 [m] | 2,8 [m] | 28,4 [m] | 7,3 [m] |

⁽¹⁾ Distancia del principio de la calzada hasta la proyección vertical del punto luminoso.

| Listado de Columnas y Luminarias Actuales | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|---|---|---------------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| K223 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K224 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K225 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K226 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K227 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K228 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K229 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K230 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K231 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K232 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K233 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K234 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K235 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K236 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K237 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K238 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K239 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K240 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K241 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |

| | | | | | |
|------|--------------|-----|-----|---|------------------|
| K242 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K243 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K244 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K245 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K246 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K247 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.1.3.Zona 2:

En esta zona hay dos tipos de columnas tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN, columnas de brazos simples y dobles de brazos cortos.

En esta zona hay dos tipos de luminarias, las cuales se muestran en las Fig. 4 y Fig. 5.



Fig. 4 Luminaria N°1 – Zona 2



Fig. 5 Luminaria N°2 – Zona 2

Tabla 4 Relevamiento zona 2

| | Altura del punto luminoso | $D1^{(1)}$ | Distancia entre columnas contiguas | Ancho de la calzada |
|---------------|---------------------------|------------|------------------------------------|---------------------|
| Luminaria N°1 | 8,3 [m] | 2,31 [m] | 16,9 [m] | -- |
| Luminaria N°2 | 10,41 [m] | 0,6 [m] | 18,8 [m] | -- |

⁽¹⁾ Distancia del principio de la calzada hasta la proyección vertical del punto luminoso.

Observación: No se indica el ancho de la calzada por no tener ésta un valor uniforme. Para la realización de las simulaciones se utilizan los croquis suministrados por la administración del túnel subfluvial. Ver ANEXO A.

| Listado de Columnas y Luminarias Actuales | | | | | |
|--|-------------------------------|--|--|--|--------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>Nº Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| K100 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K101 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K102 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K103 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K104 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K105 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K106 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K107 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K108 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K111 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K112 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K113 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K114 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K115 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector |
| K154 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.1.4. Zona 3:

En esta zona hay dos tipos de columnas tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN, columnas brazo simple y dobles de brazos cortos.

En esta zona se tienen dos tipos de luminarias, con las mismas características que las luminarias de la zona 2 (ver Tabla 4). Para ver la ubicación de las mismas, remitirse al ANEXO A.



Fig. 6 Luminaria N°1 – Zona 3

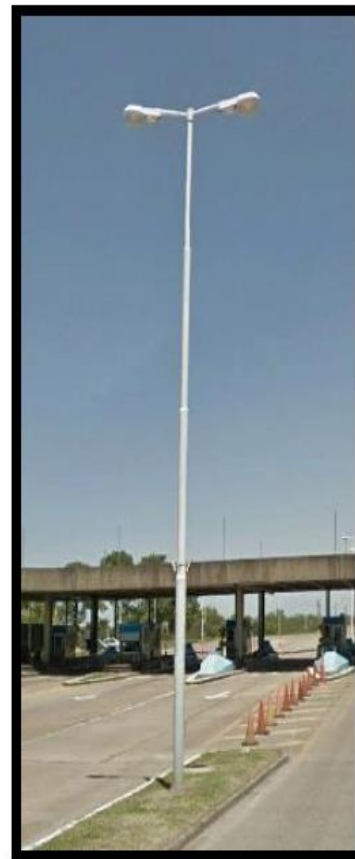


Fig. 7 Luminaria N°2 – Zona 3

| Listado de Columnas y Luminarias Actuales | | | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|---|---------------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>Nº Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| K116 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K117 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K118 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K119 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K122 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K123 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K124 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K125 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K163 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector |
| K164 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K165 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K170 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K171 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.1.5. Zona 4:

En esta zona hay dos tipos de columnas tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN, columnas brazo simple y dobles.

En esta zona hay dos tipos de luminarias, las cuales se muestran en las Fig. 8 y Fig. 9.



Fig. 8 Luminaria N°1 – Zona 4



Fig. 9 Luminaria N°2 – Zona 4

Tabla 5 Relevamiento zona 4

| | Altura del punto luminoso | $D1^{(1)}$ | Distancia entre columnas contiguas | Ancho de la calzada |
|---------------|---------------------------|------------|------------------------------------|---------------------|
| Luminaria N°1 | 9,3 [m] | 2,2 [m] | 27,9 [m] | 11,3 [m] |
| Luminaria N°2 | 8,46 [m] | 2 [m] | 25 [m] | 6 [m] |

⁽¹⁾ Distancia del principio de la calzada hasta la proyección vertical del punto luminoso.

Observación: Las luminarias N°2 son dobles y son utilizadas para la calzada de entrada al túnel y para la calzada de entrada a la sala de control del lado Santa Fe. El ancho indicado corresponde a la zona 4 (acceso al túnel lado Santa Fe)

| Listado de Columnas y Luminarias Actuales | | | | | |
|--|-------------------------------|--|--|--|--------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>Nº Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| K206 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K207 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K208 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K209 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K210 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K211 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K212 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K213 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K214 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K215 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K216 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K217 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K218 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K219 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K220 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K221 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K222 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

En la zona 4, también deben incluirse las luminarias que comparten columnas con las de la zona 5, por lo que, para esta zona, deben considerarse las luminarias del Brazo 1 de las columnas de Brazo Doble (Compartidas: Zona 4 y 5).

| Listado de Columnas y Luminarias Actuales | | | | | |
|--|-------------------------------|---|---|--|--------------------------|
| Núm. Int. Columnas | Nº Brazos - Luminarias | Potencia Actual Brazo 1 - NaP en [w] | Potencia Actual Brazo 2 - NaP en [w] | Potencia Actual Brazo 3 LED [w] | Tipo de Luminaria |
| K128 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K129 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K130 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K131 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K132 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K133 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K134 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K135 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K136 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K137 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K138 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K139 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K140 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K141 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K142 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K143 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K144 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |
| K145 | <u>Doble</u> | 250 | NO | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.1.6. Zona 5:

En esta zona hay un solo tipo de columnas, tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN, las cuales **son de brazo doble, iguales e idénticas a las luminarias N° 2 de la zona 4.**



Fig. 9 Luminaria N°2 – Zona 4

| Listado de Columnas y Luminarias Actuales | | | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|---|---------------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>Nº Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| K180 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K181 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K182 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K183 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K184 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K185 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K186 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K187 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K188 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K189 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K190 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K191 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K192 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K193 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K194 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K195 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K196 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K197 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

En la zona 5, también deben incluirse las luminarias que comparten columnas con las de la zona 4, por lo que, para esta zona, **deben considerarse las luminarias del Brazo 2 de las columnas de Brazo Doble (Compartidas: Zona 4 y 5).**

| Listado de Columnas y Luminarias Actuales | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|---|---------------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>Nº Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP en [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP en [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| K128 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K129 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K130 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K131 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K132 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K133 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K134 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K135 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K136 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K137 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K138 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K139 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K140 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K141 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K142 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K143 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K144 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |
| K145 | <u>Doble</u> | NO | 150 | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.1.7. Zona Rampa y Acostumbramiento Lado Santa Fe (ZRYALSF):

En esta zona abarca la rampa y zona de acostumbramiento lado Santa Fe.

La misma está equipada con columnas de brazo simple, tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN.

En el siguiente croquis se presenta la distribución de luminarias en la zona de acostumbramiento para ingreso al túnel desde el lado Santa Fe. A efectos de referenciarlo al esquema de distribución actual de luminarias, la luminaria 1 de la Fig. 16 se identifica como K145 en la columna de alumbrado respectiva; la luminaria 3 se corresponde a la K146 y así sucesivamente. De igual forma, la luminaria 2 tiene su identificación como K205; la luminaria 4 se corresponde con la K147, etc. En la Tabla 9 se detalla la altura relevada para estas luminarias.

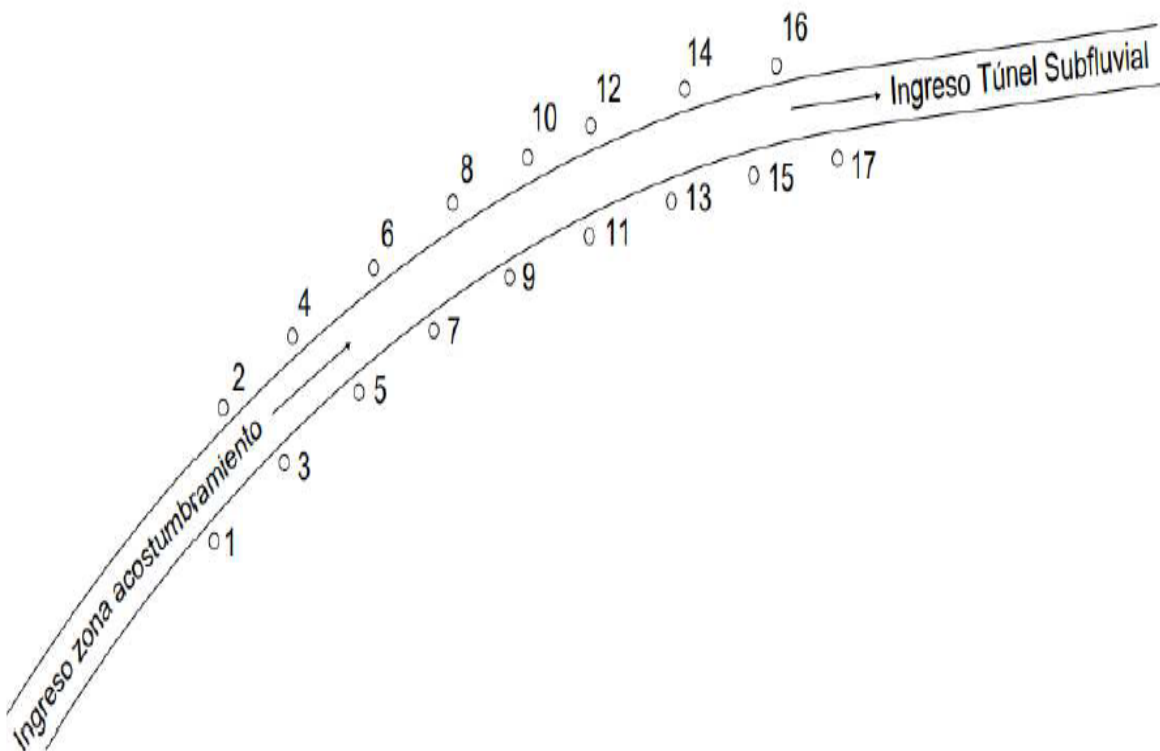


Fig. 16 Croquis zona acostumbramiento lado Santa Fe y numeración de luminarias existentes.

Tabla 9 Relevamiento zona de acostumbramiento lado Santa Fe. Luminarias en referencia a la Fig. 16.

| <i>Luminaria</i> | <i>Altura del punto luminoso</i> | <i>Luminaria</i> | <i>Altura del punto luminoso</i> |
|------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 1 | 8,02 [m] | 10 | 11,11 [m] |
| 2 | 8,38 [m] | 11 | 11,57 [m] |
| 3 | 8,68 [m] | 12 | 12,05 [m] |
| 4 | 8,79 [m] | 13 | 12,44 [m] |
| 5 | 9,42 [m] | 14 | 12,72 [m] |
| 6 | 9,88 [m] | 15 | 13,12 [m] |
| 7 | 10,21 [m] | 16 | 13,36 [m] |
| 8 | 10,45 [m] | 17 | 13,66 [m] |
| 9 | 10,72 [m] | | |

Observación: para todos los casos, el ancho de la calzada es de 11,3 [m] y la distancia del principio de la calzada hasta la proyección vertical del punto luminoso es de 2,2 [m].

| <u>Listado de Columnas y Luminarias Actuales</u> | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|---|---------------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP en [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP en [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| K146 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K147 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K148 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K149 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K150 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K151 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K152 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K153 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K198 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K199 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K200 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K201 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K202 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K203 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K204 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K205 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

La columna K145 se contemplo en la zona 4 y 5, ya que es de brazo doble y se comparten en entre zonas 4, 5 e inicio de la zona de rampa y acostumbramiento.

1.1.5.1.8. Zona Espacios Verdes Lado Santa Fe (ESPVSF):

En esta zona abarca los caminos auxiliares y espacios verdes. Las mismas están equipadas con columnas de brazo simple, tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN.

En la Fig. 18 se muestra un esquema de la zona verde del lado Santa Fe con la correspondiente identificación de luminarias. En la Tabla 11 se detalla la altura y distancias de los correspondientes puntos luminosos medidas durante el relevamiento.

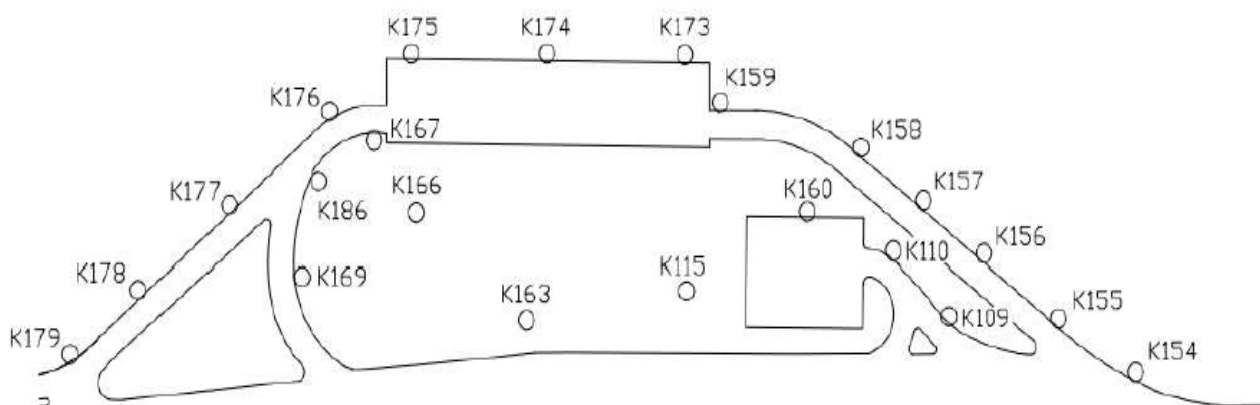


Fig. 18 Croquis zona verde lado Santa Fe e identificación de luminarias

Tabla 11 Relevamiento zona verde lado Santa Fe

| Luminaria | Altura del punto luminoso | D1 ⁽¹⁾ |
|-----------|---------------------------|-------------------|
| K154 | 7,26 [m] | 3,17 [m] |
| K155 | 7,27 [m] | 2,52 [m] |
| K156 | 7,24 [m] | 2,53 [m] |
| K157 | 7,16 [m] | 2,6 [m] |
| K110 | 8,05 [m] | 2,43 [m] |
| K109 | 8,12 [m] | 2,72 [m] |
| K160 | 8,17 [m] | 2,86 [m] |
| K158 | 7,28 [m] | 2,65 [m] |
| K159 | 7,11 [m] | 2,9 [m] |
| K175 | 7,22 [m] | 3,1 [m] |

| <i>Luminaria</i> | <i>Altura del punto luminoso</i> | <i>D1⁽¹⁾</i> |
|------------------|----------------------------------|-------------------------|
| K115 | 9,47 [m] | -- |
| K163 | 9,45 [m] | -- |
| K166 | 6,94 [m] | 2,5 [m] |
| K174 | 7,23 [m] | 2,9 [m] |
| K175 | 7,25 [m] | 2,7 [m] |
| K167 | 7,1 [m] | 2,7 [m] |
| K176 | 7,14 [m] | 2,64 [m] |
| K168 | 7,18 [m] | 2,63 [m] |
| K169 | 7,25 [m] | 2,61 [m] |
| K177 | 7,15 [m] | 2,7 [m] |
| K178 | 7,29 [m] | 2,69 [m] |
| K179 | 7,25 [m] | 2,7 [m] |

⁽¹⁾ Distancia del principio de la calzada hasta la proyección vertical del punto luminoso.

| Listado de Columnas y Luminarias Actuales | | | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|---|---------------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>Nº Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| K109 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K110 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K155 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K156 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K157 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K158 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K159 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K160 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K166 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K167 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K168 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K169 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K173 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K174 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K175 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K176 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K177 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K178 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K179 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.2. ZONAS LADO ENTRE RÍOS

1.1.5.2.1. Zona 6:

En esta zona hay un solo tipo de columnas, tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN, las cuales son de brazo simple.

En esta zona hay un sólo tipo de luminaria, y es el que se muestra en la Fig. 10.

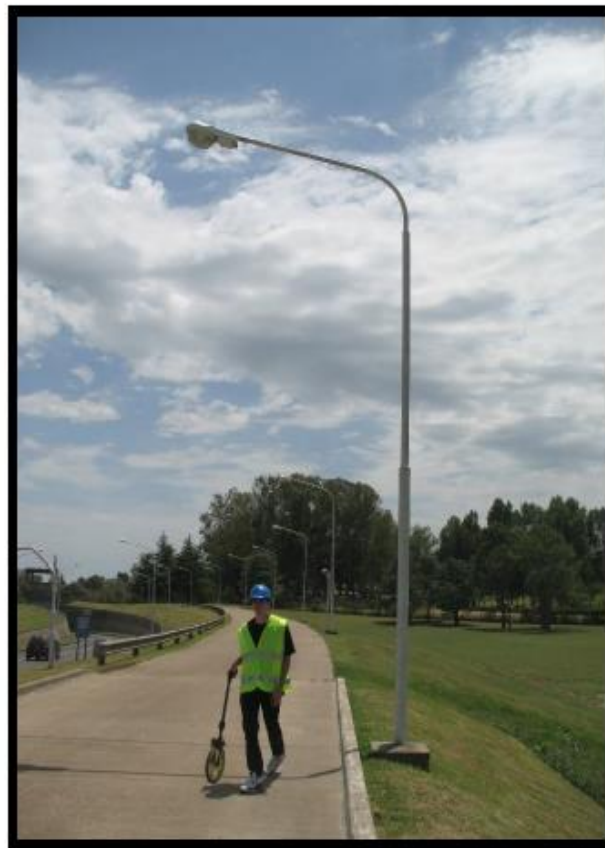


Fig. 10 Luminaria N°1 – Zona 6

Tabla 6 Relevamiento zona 6

| Altura del punto luminoso | $D1^{(1)}$ | Distancia entre columnas contiguas | Ancho de la calzada |
|---------------------------|------------|------------------------------------|---------------------|
| 7,01 [m] | 2,2 [m] | 26,7 [m] | 5 [m] |

⁽¹⁾ Distancia del principio de la calzada hasta la proyección vertical del punto luminoso.

Observación: La zona 6 se presenta solo en el ingreso a la sala de control del lado Paraná.

Listado de Columnas y Luminarias Actuales

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>Nº Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
|----------------------------------|--------------------------------------|---|---|---|---------------------------------|
| K063 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K064 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K065 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K066 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K067 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K068 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K069 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K070 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K071 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K072 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K073 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K074 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K075 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K076 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K077 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K078 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K079 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K080 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K081 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

| | | | | | |
|------|---------------|-----|---|---|------------------|
| K082 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K083 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.2.2. Zona 7:

En esta zona hay un solo tipo de columnas, tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN, las cuales son de brazo simple.

En esta zona hay un solo tipo de luminaria y es la que se muestra en la Fig. 11.



Fig. 11 Luminaria N°1 – Zona 7

Tabla 7 Relevamiento zona 7

| <i>Altura del punto luminoso</i> | <i>D1⁽¹⁾</i> | <i>Distancia entre columnas contiguas</i> | <i>Ancho de la calzada</i> |
|----------------------------------|-------------------------|---|----------------------------|
| 8,3 [m] | 2,31 [m] | 16,9 [m] | -- |

⁽¹⁾ Distancia del principio de la calzada hasta la proyección vertical del punto luminoso.

Observación: No se indica el ancho de la calzada, dado que ésta no es uniforme. Para la realización de las simulaciones se utilizan los croquis suministrados por la administración del túnel subfluvial. Ver ANEXO A.

1.1.5.2.3. Zona 8:

En esta zona hay cuatro tipos de columnas, tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN, las cuales son de brazos simples y dobles.

En esta zona se tienen cuatro tipos de luminarias distintas. Las mismas se muestran en la Fig. 12 - Fig. 15.



Fig. 12 Luminaria N°1 – Zona 8



Fig. 13 Luminaria N°2 – Zona 8



Fig. 14 Luminaria N°3 – Zona 8



Fig. 15 Luminaria N°4 – Zona 8

Tabla 8 Relevamiento zona 8

| | Altura del punto luminoso | D1 ⁽¹⁾ | Distancia entre columnas contiguas | Ancho de la calzada |
|---------------|---------------------------|-------------------|------------------------------------|---------------------|
| Luminaria N°1 | 8,3 [m] | 2,31 [m] | 16,9 [m] | -- |
| Luminaria N°2 | 8,3 [m] | 1,8 [m] | 18,7 [m] | -- |
| Luminaria N°3 | 10,2 [m] | 2,4 [m] | 23 [m] | -- |
| Luminaria N°4 | 12 [m] | 0 [m] | -- | -- |

⁽¹⁾ Distancia del principio de la calzada hasta la proyección vertical del punto luminoso.

Observación: No se indica el ancho de la calzada por ser ésta uniforme. Para la realización de las simulaciones se utilizan los croquis suministrados por la administración del túnel subfluvial. Las luminarias N°4 están ubicadas a los lados del destacamento policial que se encuentra en el sitio. Hay solo dos de estas luminarias, y como se puede observar, no existe distancia entre el principio de la calzada y la proyección vertical del punto luminoso. Ver ANEXO A.

1.1.5.2.4. Zona Rampa y Acostumbramiento Lado Entre Ríos (ZRYALER):

En esta zona hay solo un tipo de columnas, tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN, las cuales son de brazos simples.

En el siguiente croquis se presenta la distribución de luminarias en la zona de acostumbramiento para ingreso al túnel desde el lado Paraná. A efectos de referenciarlo al esquema de distribución actual de luminarias, la luminaria 1 de la Fig. 17 se identifica como K29 en la columna de alumbrado respectiva; la luminaria 3 se corresponde a la K30 y así sucesivamente. De igual forma, la luminaria 2 tiene su identificación como K53; la luminaria 4 se corresponde con la K54, etc. En la Tabla 10 se detalla la altura relevada para estas luminarias.

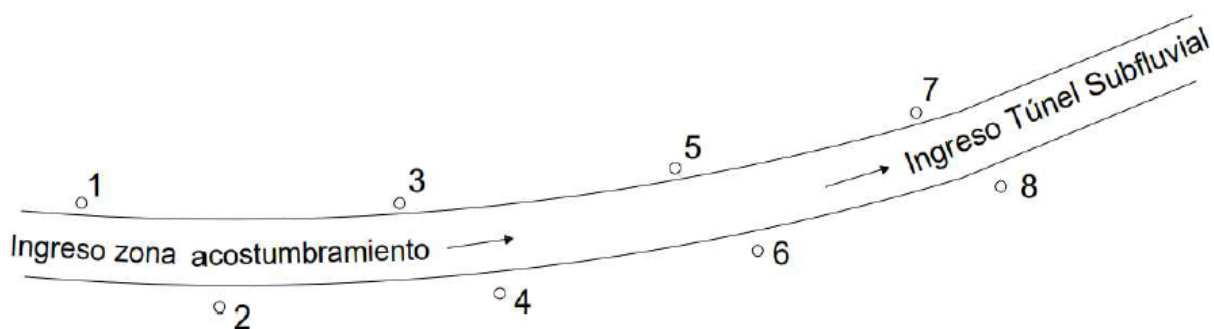


Fig. 17 Croquis zona de acostumbramiento lado Paraná

Tabla 10 Relevamiento zona de acostumbramiento zona Paraná

| Referencia en croquis | Altura del punto luminoso | Referencia en croquis | Altura del punto luminoso |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 8,10 [m] | 5 | 11,34 [m] |
| 2 | 9,12 [m] | 6 | 12,16 [m] |
| 3 | 9,61 [m] | 7 | 12,90 [m] |
| 4 | 10,51 [m] | 8 | 13,50 [m] |

Observación: para todos los casos el ancho de la calzada es de 11,3 [m] y la distancia del principio de la calzada hasta la proyección vertical del punto luminoso es de 2,2 [m].

| Listado de Columnas y Luminarias Actuales | | | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>Nº Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| | | <u>- NaP [w]</u> | <u>- NaP [w]</u> | <u>[w]</u> | |
| K001 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K002 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K003 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K004 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K005 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K006 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K007 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| K008 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K011 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K012 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K013 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K014 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K020 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector |
| K033 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.2.5. Zona Espacios Verdes Lado ENTRE RÍOS (ESPVER):

En esta zona abarca los caminos auxiliares y espacios verdes. Las mismas están equipadas con columnas de brazo simple, tal como puede apreciarse en imágenes extracto de informe de UTN.

En la Fig. 19 se muestra un esquema de la zona verde del lado Paraná con la correspondiente identificación de luminarias. En la Tabla 12 se detalla la altura y distancias de los correspondientes puntos luminosos medidas durante el relevamiento.

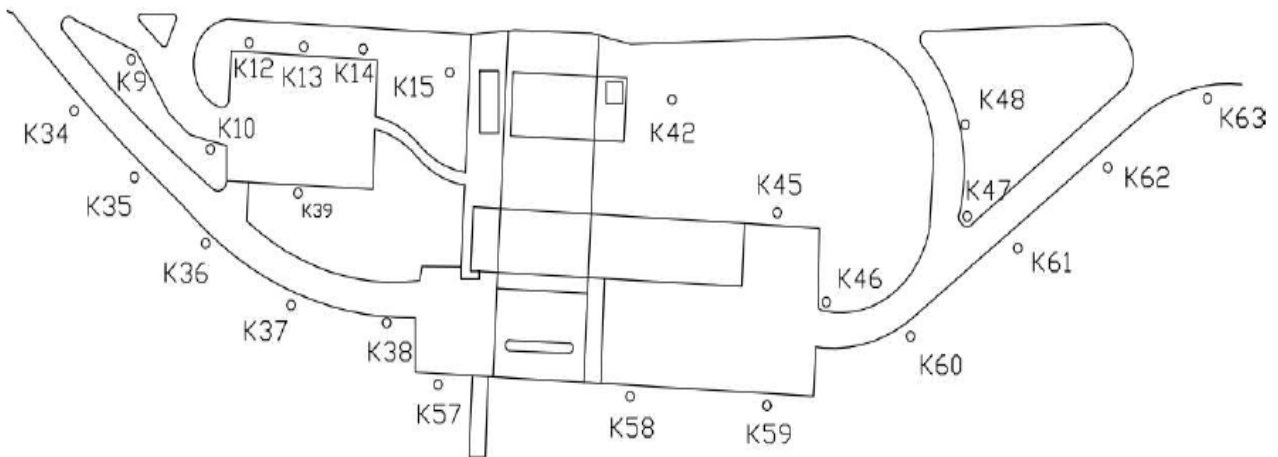


Fig. 19 Zona verde lado Paraná e identificación de luminarias

Tabla 12 Relevamiento zona verde lado Paraná

| Luminaria | Altura del punto luminoso | D1 ⁽¹⁾ |
|-----------|---------------------------|-------------------|
| K59 | 7,02 [m] | 2,58 [m] |
| K58 | 7,02 [m] | 2,54 [m] |
| K57 | 7,01 [m] | 2,55 [m] |
| K38 | 7,16 [m] | 2,7 [m] |
| K37 | 7 [m] | 2,6 [m] |

| <i>Luminaria</i> | <i>Altura del punto luminoso</i> | <i>D1⁽¹⁾</i> |
|------------------|----------------------------------|-------------------------|
| K36 | 7,03 [m] | 2,8 [m] |
| K35 | 6,98 [m] | 2,97 [m] |
| K34 | 7,08 [m] | 2,79 [m] |
| K9 | 7,88 [m] | 2,8 [m] |
| K10 | 7,9 [m] | 2,66 [m] |
| K39 | 7,95 [m] | 3 [m] |
| K15 | 10,12 [m] | -- |
| K42 | 10,11 [m] | -- |
| K45 | 6,8 [m] | 3,3 [m] |
| K46 | 7 [m] | 2,82 [m] |
| K60 | 7,14 [m] | 2,57 [m] |
| K47 | 7,03 [m] | 2,35 [m] |
| K48 | 6,96 [m] | 2,66 [m] |
| K61 | 6,98 [m] | 2,7 [m] |
| K62 | 7,16 [m] | 2,62 [m] |

⁽¹⁾ Distancia del principio de la calzada hasta la proyección vertical del punto luminoso.

Distancia entre columnas: AL tratarse de zona de parques y caminos laterales, no hay un único patron de distancias, si puede mencionarse que se encuentra entre 20 y 25 [m] según el caso y a verificar in situ.

| <u>Listado de Columnas y Luminarias Actuales</u> | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|---|---------------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>Nº Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| K009 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K010 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K015 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector |
| K034 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K035 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K036 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K037 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K038 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K039 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K045 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K046 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K047 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K048 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K057 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K058 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K059 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K060 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K061 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |
| K062 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.2.6. Zona CAMINERA:

Esta zona, no contemplada en estudio e informe de UTN, emplazada en sector de Puesto de Policía Caminera Entre Ríos, esta equipada para su iluminación con columnas de brazos dobles, de 8.3 [m] aprox. de altura libre entre luminaria y calzada, separadas a una distancia de 25 [m] aprox. entre ellas y no poseen numeración. Se incluyen en el presente proyecto, ya que las mismas se encuentran en jurisdicción del Túnel.

Estas columnas/luminarias, en virtud a características de tránsito, se considerarán emplazadas en zona equivalente / análoga a las zonas 2 u 8.

A continuación, puede observarse imagen de referencia, relevada in situ por el Dpto. Electrotecnia del Túnel.



| <u>Listado de Columnas y Luminarias Actuales</u> | | | | | |
|--|-------------------------------|--|--|--|--------------------------|
| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>Nº Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 LED [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> |
| S/Nº | Doble | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| S/N.º | Doble | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| S/N.º | Doble | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| S/N.º | Doble | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |
| S/N.º | Doble | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P |

1.1.5.2.7. Torres con Reflectores (Caso especial multi-zona):

Este es un caso especial respecto a todos los demás. Se trata de torres de 9 a 11 [m] de altura, las cuales están equipadas con tres reflectores de 400 [w] de descarga gaseosa de vapor de Hg Halogenado, las cuales se encuentran emplazadas en distintas zonas de ambas cabeceras del Túnel.

En la siguiente imagen puede apreciarse una de ellas, en la cual los citados reflectores han sido reemplazados por led provisorios equivalentes.



Listado de Torres Actuales con Reflectores y Zonas de Emplazamiento

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual Brazo 1 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 2 - NaP [w]</u> | <u>Potencia Actual Brazo 3 - NaP [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Zona</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Observaciones</u> |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| K015 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | ESPVER | PARANÁ | Tres reflectores de 400 W |
| K020 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | 8 | PARANÁ | Tres reflectores de 400 W |
| K021 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | 7 | PARANÁ | Tres reflectores de 400 W |
| K042 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | 7 | PARANÁ | Tres reflectores de 400 W |
| K115 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | 2 | SANTA FE | Tres reflectores de 400 W |
| K163 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | 3 | SANTA FE | Tres reflectores de 400 W |

1.2. Requerimiento de Iluminancias, Luminancias y Uniformidad por Zonas

1.2.1. Fundamentación teórica

Los requerimientos lumínicos para cada una de las zonas, responden a las normas vigentes, contempladas en el estudio e informe de UTN-FRSF, el cual se adjunta al presente pliego y del cual se presentó extracto al respecto en el punto 1.1.2.

A continuación, se adjuntan extractos del informe de UTN respecto a la metodología y consideraciones para las mediciones de relevamiento de situación actual in situ, posterior simulación con modelos de luminarias led adoptadas para el estudio y comparación final con valores de iluminancia exigidos por la normativa, los cuales deberán repetirse para el proceso de oferta, adjudicación y recepción de las luminarias.

3. MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN ACTUALES

La medición de los niveles de iluminación actuales se hizo según la norma IRAM-AADL J 2022-2, en donde se establecen las áreas de evaluación correspondientes a dos columnas contiguas de la misma fila y en el sentido de la conducción.

Si el espaciamiento entre soportes de luminarias contiguas (de la misma fila) es menor o igual a 50 [m], se toman diez puntos en la dirección de conducción. Si la distancia entre soportes de luminarias contiguas es superior a 50 [m], la cantidad de puntos que se toman es tal que su separación en el sentido longitudinal no exceda los 5 [m]. La distancia entre la línea imaginaria que une los puntos de medición y el borde del carril debe ser igual a 1/10 del ancho del carril.

Las mediciones se realizaron con un luxómetro apoyado sobre la calzada y contemplándose un mecanismo que asegura la horizontalidad del plano de medición.

En la Fig. 20 se muestra un esquema genérico asociado la distribución de puntos de medición, el cual se usará a continuación para mostrar las mediciones en cada zona. A tales efectos, la calzada se divide en tres filas nombradas con las letras A, B y C. A lo largo de cada fila, se distribuyen los puntos de medición enumerados correlativamente, comenzando por el número 1 (en la posición de la primera luminaria), y terminando en el número 10 (en la posición de la luminaria contigua). La distribución de puntos se realizó respetando el criterio mencionado anteriormente. Las mediciones se realizaron siempre siguiendo la numeración creciente en función del sentido de circulación.



Fig. 20 Esquema de la distribución de puntos de medición

Ejemplo de medición por método de las iluminancias, en zona 2 (Extracto de Informe de UTN):

3.2. Mediciones zona 2

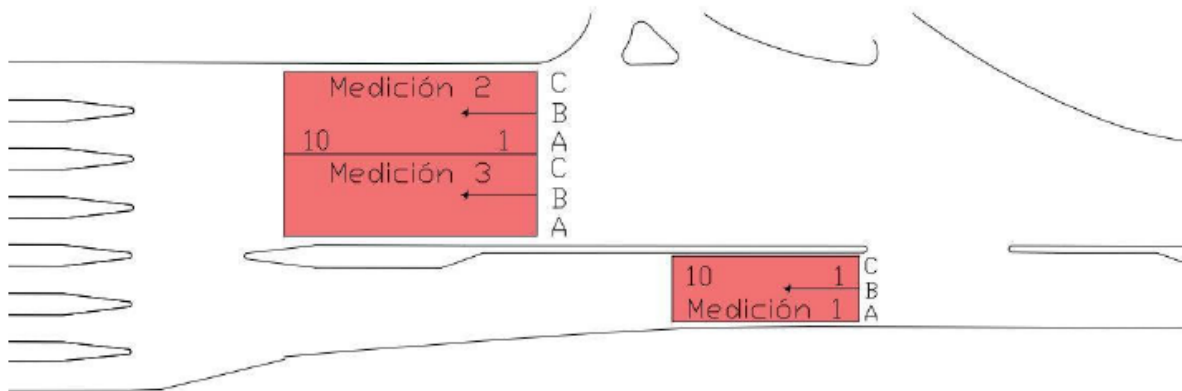


Fig. 21 Ubicación de las mediciones realizadas en la zona 2

Tabla 14 Valores medidos en [Lux] para la zona 2 - **Medición 1**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A | 89 | 78 | 71 | 67 | 71 | 66 | 74 | 59 | 69 | 75 |
| B | 48 | 52 | 52 | 50 | 49 | 51 | 49 | 40 | 46 | 44 |
| C | 29 | 28 | 26 | 23 | 24 | 27 | 27 | 29 | 29 | 26 |

Tabla 15 Valores medidos en [Lux] para la zona 2 - **Medición 2**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A | 33 | 29 | 27 | 26 | 24 | 21 | 20 | 20 | 15 | 20 |
| B | 48 | 48 | 42 | 39 | 35 | 39 | 30 | 32 | 33 | 26 |
| C | 62 | 56 | 56 | 56 | 58 | 45 | 45 | 45 | 49 | 37 |

Tabla 16 Valores medidos en [Lux] para la zona 2 - **Medición 3**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A | 49 | 45 | 20 | 12 | 8 | 6 | 8 | 14 | 24 | 33 |
| B | 44 | 36 | 26 | 15 | 11 | 10 | 13 | 17 | 25 | 29 |
| C | 29 | 26 | 21 | 19 | 17 | 16 | 15 | 16 | 16 | 15 |

Lo cual se aplicará en los estudios de cada zona con las luminarias LED ofertadas para su adjudicación y recepción.

IMPORTANTE: El caso de las zonas 1 y CPASAND en particular, encuadradas como “Clase A” según las normas, las cuales exigen como método válido para el caso, el de las “Luminancias”, deberán ser estudiadas y evaluadas para su adjudicación por el

método de las “Iluminancias” debido a la complejidad técnica y elevado costo para realizar mediciones de “Luminancias”, siendo el primero, el que se utilizará para todas las demás zonas, pero se exigirán valores de estas (Iluminancias), que garanticen los requerimientos lumínicos establecidos por las normas con el método de Luminancias.

1.2.2. Requerimientos Lumínicos Por Zonas

Se adjuntan extractos de informe de UTN con requerimientos lumínicos por zonas acorde a Normas vigentes, relevamiento de desempeño de las luminarias de descarga gaseosa actuales y valores obtenidos con tecnología LED, con potencias y flujos lumínicos propuestos por ellos, con los cuales verifican el cumplimiento e incluso superación de los valores exigidos por las Normas, los cuales utilizaron para su estudio e informe, que constituye en su mismo un ante proyecto sobre el cual se ha elaborado el presente proyecto.

Las potencias y flujos lumínicos de las luminarias ofertadas, no necesariamente serán coincidentes a los contemplados por UTN en su estudio, salvo en los casos que así se exija, acorde a la prestación y ubicación de las mismas, por lo que cada oferente, acorde a marca y modelo propuesto, deberán proponer estos parámetros, siempre y cuando cumplan con los parámetros de iluminancia y uniformidad establecidos por las Normas, plasmado en el informe de UTN.

1.2.2.1. Zona 1:

- **Valores de Luminancia establecidos por normativa para rutas “Clase A”:**
 - L_m : 2,7 [Cd/m²] (Luminancia Media).
 - $U_0 = L_{min}/L_{med} \geq 0,4$ (Uniformidad General).
 - $U_L = L_{cmin}/L_{cmax.} \geq 0,7$ (Uniformidad Longitudinal).

En virtud a lo antes expuesto, respecto a medir “Luminancias” se utilizará como base de requerimiento a cumplir, los valores de iluminancias propuestos por UTN, resultantes de su trabajo de investigación, el cual consta de relevamiento in situ, simulación en software con artefactos led, obteniendo valores de iluminancias indicados como satisfactorios, acorde a las normas y requerimientos, para dicha zona, los cuales a su vez garantizarán los requerimientos lumínicos en términos de Luminancias.

Valores de luminancias obtenidos por simulación con artefactos led utilizados en informe de UTN (Ver pág. 71 del informe),

Tabla 61 Comparación de resultados - Zona 1

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| luminancia media | L_{med} | 7,11 | - | 2,7 |
| Uniformidad | $U0 = L_{min}/L_{med}$ | 0,64 | - | 0,4 |
| Uniformidad | $UI = L_{cmin}/L_{cmax}$ | 0,92 | - | 0,6 |

4.1. Estimaciones zona 1

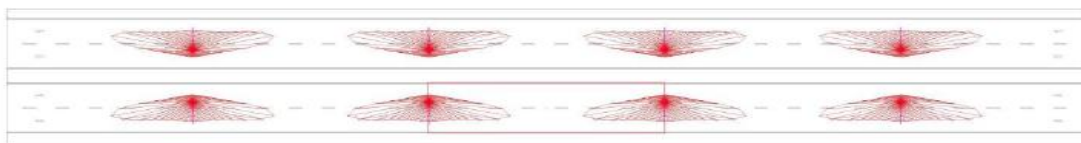


Fig. 38 Esquema de ubicación de luminarias



Fig. 39 Luminancias 3D - Zona 1

A continuación, pueden observarse los valores de “luminancias obtenidos con la citada simulación, e indicados como satisfactorios, en punto 4.1.1, extracto de informe de UTN, los cuales se tomarán de referencia como requerimiento para esta zona.

4.1.1. Estimaciones para el punto de medición

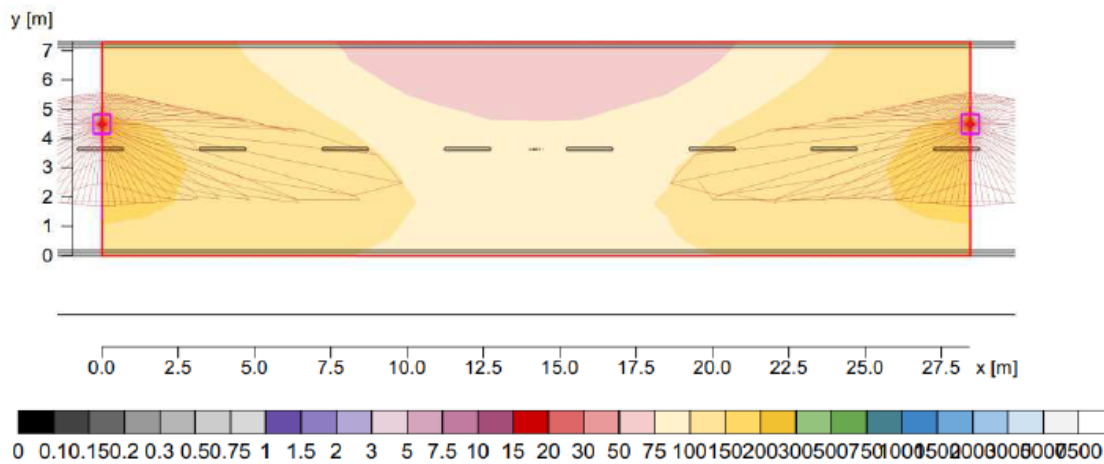


Fig. 40 Simulación medición - Colores falsos

Tabla 32 Simulación medición - Resultado de parámetros característicos

| | | |
|--------------------|----------------|----------|
| Iluminancia media | Emed | 108 [lx] |
| Iluminancia mínima | Emin | 54 [lx] |
| Iluminancia máxima | Emáx | 160 [lx] |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,50 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emáx | 0,34 |

1.2.2.2. Zona CPASAND:

Como esta zona no fue incluida en el estudio de UTN, tal como se ha mencionado más arriba, las exigencias lumínicas serán las mismas que para la zona 1 establecidas en punto anterior, ya que ambas zonas, están sobre la Ruta 168, con idénticas características, funcionamiento y requerimientos, para rutas clase A según la normativa. Es decir, se utilizarán los mismos valores de iluminancias y uniformidad, plasmados más arriba en requerimientos para Zona 1.

1.2.2.3. Zona 2:

Acorde a informe de UTN, la zona 2 se clasifica como clase C. Los valores requeridos de iluminación responden a la Norma IRAM AADL 2022-2.

A continuación, se presenta extracto del informe de UTN con los valores de iluminancias actuales relevados en puntos indicados gráficamente, los obtenidos por simulación con luminarias led y los establecidos por la Normativa.

Fig. 84 Posicionamiento zona 2

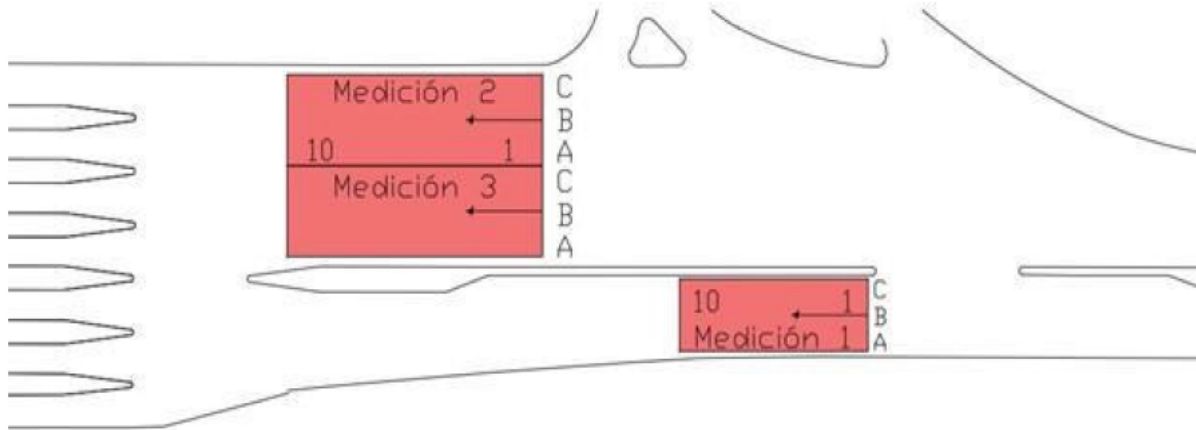


Fig. 85 Posicionamiento de las mediciones en la Zona 2

Tabla 62 Comparación de resultados - Zona 2 - Medición 1

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 57,9 | 48,93 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 35,7 | 23 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 76 | 89 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,62 | 0,47 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,47 | 0,26 | 0,25 |

Tabla 63 Comparación de resultados - Zona 2 - Medición 2

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 78 | 37,2 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 49 | 15 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 107 | 62 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,62 | 0,4 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,46 | 0,24 | 0,25 |

Tabla 64 Comparación de resultados - Zona 2 - Medición 3

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 56,5 | 21,17 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 37,7 | 6 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 75,9 | 49 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,67 | 0,28 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,5 | 0,12 | 0,25 |

1.2.2.4. Zona 3:

Acorde a informe de UTN, la zona 3 se clasifica como clase C. Los valores requeridos de iluminación responden a la Norma IRAM AADL 2022-2.

A continuación, se presenta extracto del informe de UTN con los valores de iluminancias actuales relevados en puntos indicados gráficamente, los obtenidos por simulación con luminarias led y los establecidos por la Normativa.

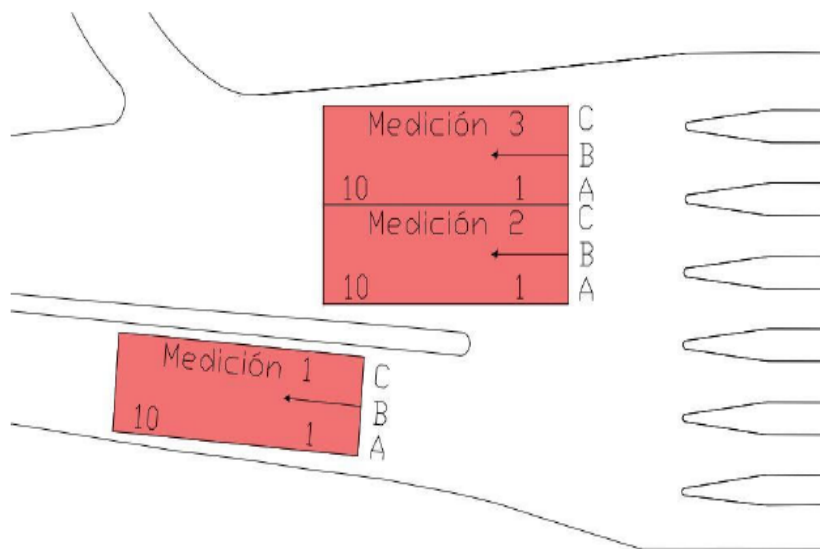


Fig. 87 Posicionamiento de las mediciones en la Zona 3

Tabla 65 Comparación de resultados - Zona 3 - Medición 1

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 104 | 28,93 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 64 | 16 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 121 | 48 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,62 | 0,55 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,53 | 0,33 | 0,25 |

Tabla 66 Comparación de resultados - Zona 3 - Medición 2

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 61,1 | 27,9 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 47 | 20 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 88,2 | 39 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,77 | 0,72 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,53 | 0,51 | 0,25 |

Tabla 67 Comparación de resultados - Zona 3 - Medición 3

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 62,9 | 32 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 35,2 | 17 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 84,1 | 53 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,56 | 0,53 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,42 | 0,32 | 0,25 |

1.2.2.5. Zona 4:

Acorde a informe de UTN, la zona 4 se clasifica como clase C. Los valores requeridos de iluminación responden a la Norma IRAM AADL 2022-2.

A continuación, se presenta extracto del informe de UTN con los valores de iluminancias actuales relevados en puntos indicados gráficamente, los obtenidos por simulación con luminarias led y los establecidos por la Normativa.

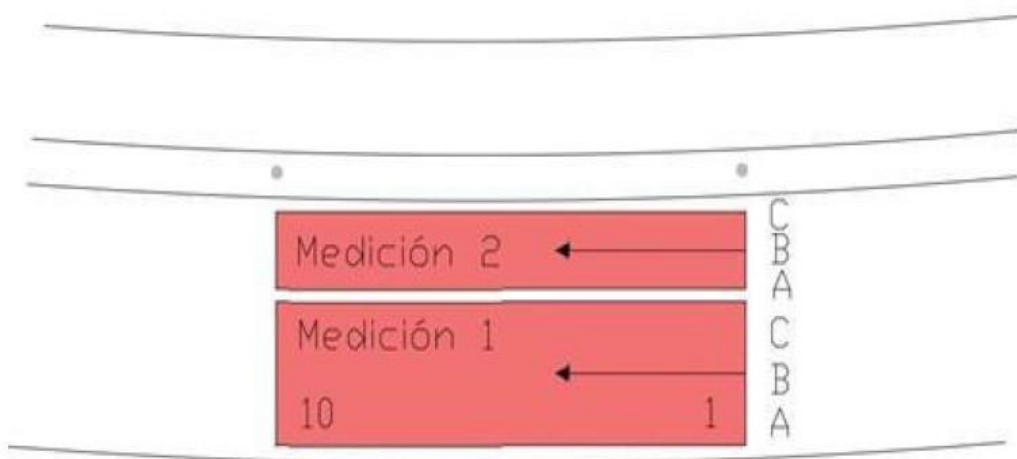


Fig. 89 Posicionamiento mediciones en la Zona 4

Tabla 68 Comparación de resultados - Zona 4 - Medición 1

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 76 | 43,9 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 45 | 22 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 106 | 77 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,59 | 0,5 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,42 | 0,29 | 0,25 |

Tabla 69 Comparación de resultados - Zona 4 - Medición 2

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 74 | 41,37 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 41 | 22 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 114 | 69 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,56 | 0,53 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,36 | 0,32 | 0,25 |

1.2.2.6. Zona 5:

Acorde a informe de UTN, la zona 5 se clasifica como clase E. Los valores requeridos de iluminación responden a la Norma IRAM AADL 2022-2.

A continuación, se presenta extracto del informe de UTN con los valores de iluminancias actuales relevados en puntos indicados gráficamente, los obtenidos por simulación con luminarias led y los establecidos por la Normativa.

Tabla 70 Comparación de resultados - Zona 5

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 60 | 17,43 | 16 |
| Iluminancia mínima | Emin | 27 | 10 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 101 | 34 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,46 | 0,57 | 0,25 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,27 | 0,29 | 0,125 |

1.2.2.7. Zona ZRYALSF:

Acorde a informe de UTN, la zona ZRYALSF se clasifica como clase C. Los valores requeridos de iluminación responden a la Norma IRAM AADL 2022-2.

A continuación, se presenta extracto del informe de UTN con los valores de iluminancias actuales relevados en puntos indicados gráficamente, los obtenidos por simulación con luminarias led y los establecidos por la Normativa.

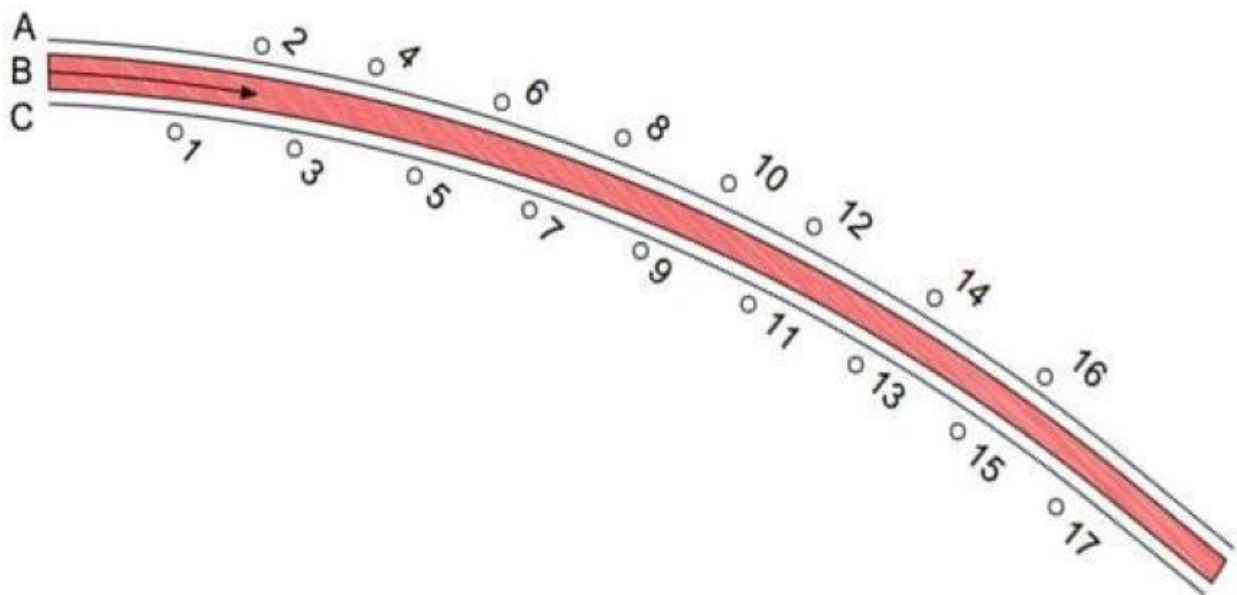


Fig. 97 Sentido del particionado de las distintas partes

Tabla 79 Comparación de resultados - Acostumbramiento Santa Fe - Parte 1

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 113 | 64,83 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 58 | 48 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 181 | 92 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,51 | 0,74 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,32 | 0,52 | 0,25 |

Tabla 80 Comparación de resultados - Acostumbramiento Santa Fe - Parte 2

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 128 | 81,67 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 82 | 65 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 175 | 96 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,64 | 0,8 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,47 | 0,68 | 0,25 |

Tabla 81 Comparación de resultados - Acostumbramiento Santa Fe - Parte 3

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 114 | 89,67 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 75 | 75 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 170 | 103 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,66 | 0,84 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,44 | 0,73 | 0,25 |

Tabla 82 Comparación de resultados - Acostumbramiento Santa Fe - Parte 4

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 103 | 83,17 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 78 | 58 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 132 | 103 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,76 | 0,7 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,59 | 0,56 | 0,25 |

Tabla 83 Comparación de resultados - Acostumbramiento Santa Fe - Parte 5

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|----------------------|------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 104 | 62,08 | 40 |

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia mínima | Emin | 79 | 49 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 138 | 78 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,75 | 0,79 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,57 | 0,63 | 0,25 |

Tabla 84 Comparación de resultados - Acostumbramiento Santa Fe - Parte 6

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 93 | 56,33 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 70 | 48 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 130 | 64 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,76 | 0,85 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,54 | 0,75 | 0,25 |

Tabla 85 Comparación de resultados - Acostumbramiento Santa Fe - Parte 7

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 80 | 66 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 62 | 60 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 0,77 | 74 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,59 | 0,91 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | | 0,81 | 0,25 |

Tabla 86 Comparación de resultados - Acostumbramiento Santa Fe - Parte 8

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 64,6 | 50,11 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 43,8 | 34 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 87,3 | 63 | - |

1.2.2.8. Zona ESPVSF:

Al tratarse de espacios verdes y caminos auxiliares internos, en informe de UTN no se contemplo exigencias lumínicas acorde a normativa, por lo que, en virtud al nivel de iluminación que se prende desde el Túnel para estas zonas, se adopta para el presente proyecto y licitación, las mismas exigencias y prestaciones luminotécnicas, que, para las Zonas, 5 (anterior), y/o las de la zona 6 siguiente, es decir que se considerará a esta zona como clase E.

1.2.2.9. Zona 6:

Acorde a informe de UTN, la zona 6 se clasifica como clase E. Los valores requeridos de iluminación responden a la Norma IRAM AADL 2022-2.

A continuación, se presenta extracto del informe de UTN con los valores de iluminancias actuales relevados en puntos indicados gráficamente, los obtenidos por simulación con luminarias led y los establecidos por la Normativa.

Tabla 71 Comparación de resultados - Zona 6

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 62 | - | 16 |
| Iluminancia mínima | Emin | 27 | - | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 104 | - | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,44 | - | 0,25 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,26 | - | 0,125 |

1.2.2.10. Zona 7:

Acorde a informe de UTN, la Zona 7 se clasifica como clase C. Los valores requeridos de iluminación responden a la Norma IRAM AADL 2022-2.

A continuación, se presenta extracto del informe de UTN con los valores de iluminancias actuales relevados en puntos indicados gráficamente, los obtenidos por simulación con luminarias led y los establecidos por la Normativa.

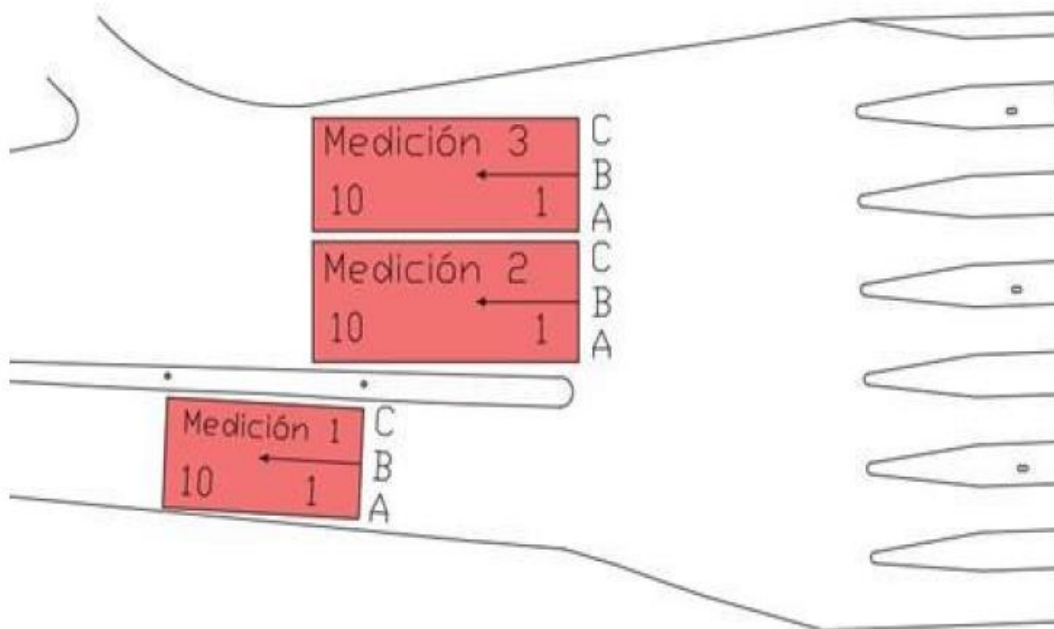


Fig. 93 Posicionamiento de las mediciones en la Zona 7

Tabla 72 Comparación de resultados - Zona 7 - Medición 1

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-----------------------|------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 86 | 50,83 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 45 | 29 | - |

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-------------------------------|---|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia máxima | E _{max} | 106 | 70 | - |
| Uniformidad | G1 = E _{min} /E _{med} | 0,52 | 0,57 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = E _{min} /E _{max} | 0,43 | 0,41 | 0,25 |

Tabla 73 Comparación de resultados - Zona 7 - Medición 2

| | | Valor simulado | Valor medido | Valor establecido por normativa |
|-------------------------------|---|----------------|--------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | E _{med} | 84 | 60,13 | 40 |
| Iluminancia mínima | E _{min} | 53 | 34 | - |
| Iluminancia máxima | E _{max} | 107 | 99 | - |
| Uniformidad | G1 = E _{min} /E _{med} | 0,63 | 0,57 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = E _{min} /E _{max} | 0,5 | 0,34 | 0,25 |

Tabla 74 Comparación de resultados - Zona 7 - Medición 3

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|-------------------------------|---|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | E _{med} | 86,5 | 47,6 | 40 |
| Iluminancia mínima | E _{min} | 48 | 27 | - |
| Iluminancia máxima | E _{max} | 99,6 | 74 | - |
| Uniformidad | G1 = E _{min} /E _{med} | 0,55 | 0,57 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = E _{min} /E _{max} | 0,48 | 0,36 | 0,25 |

1.2.2.11. Zona 8:

Acorde a informe de UTN, la Zona 8 se clasifica como clase C. Los valores requeridos de iluminación responden a la Norma IRAM AADL 2022-2.

A continuación, se presenta extracto del informe de UTN con los valores de iluminancias actuales relevados en puntos indicados gráficamente, los obtenidos por simulación con luminarias led y los establecidos por la Normativa.

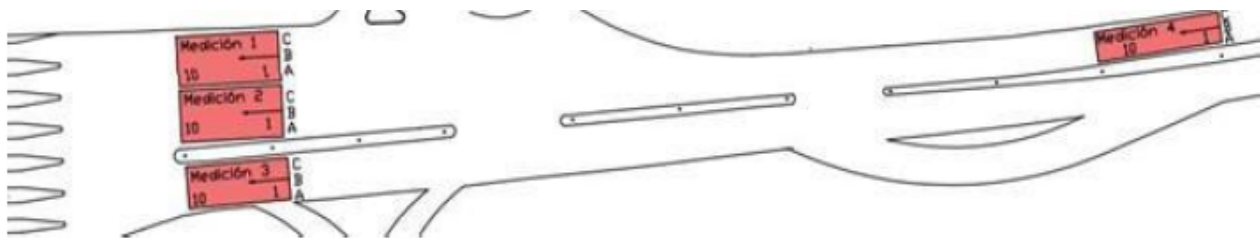


Fig. 95 Posicionamiento de las mediciones en la Zona 8

Tabla 75 Comparación de resultados - Zona 8 - Medición 1

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 70,6 | 17,47 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 52 | 10 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 97,5 | 41 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,74 | 0,57 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,53 | 0,24 | 0,25 |

Tabla 76 Comparación de resultados - Zona 8 - Medición 2

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 68 | 21,83 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 55 | 14 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 100 | 35 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,8 | 0,53 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,55 | 0,4 | 0,25 |

Tabla 77 Comparación de resultados - Zona 8 - Medición 3

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 70 | 20,7 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 39 | 11 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 102 | 32 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,56 | 0,53 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,39 | 0,34 | 0,25 |

Tabla 78 Comparación de resultados - Zona 8 - Medición 4

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 50,9 | 46,83 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 27,7 | 27 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 84,1 | 70 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,54 | 0,58 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,33 | 0,39 | 0,25 |

1.2.2.12. Zona ZRYALER:

Acorde a informe de UTN, la zona ZRYALER se clasifica como clase C. Los valores requeridos de iluminación responden a la Norma IRAM AADL 2022-2.

A continuación, se presenta extracto del informe de UTN con los valores de iluminancias actuales relevados en puntos indicados gráficamente, los obtenidos por simulación con luminarias led y los establecidos por la Normativa.

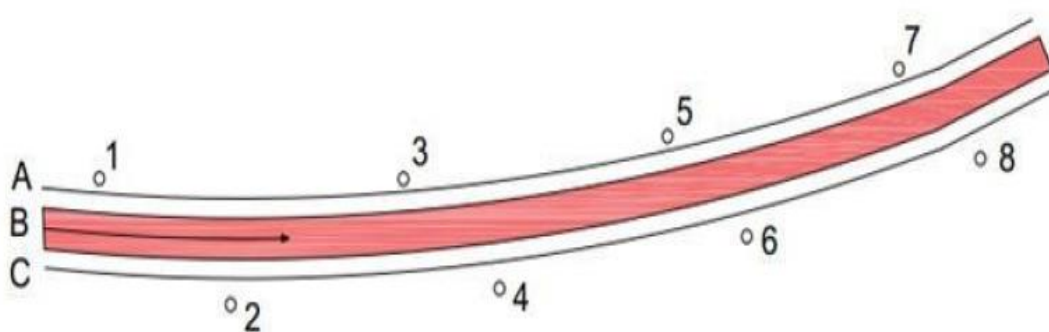


Fig. 99 Sentido del particionado de las distintas partes

Tabla 87 Comparación de resultados - Acostumbramiento Paraná - Parte 1

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 58 | 44,33 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 29,9 | 22 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 92,5 | 86 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,52 | 0,5 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,32 | 0,26 | 0,25 |

Tabla 88 Comparación de resultados - Acostumbramiento Paraná - Parte 2

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 55,7 | 44,42 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 32,8 | 24 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 82,2 | 102 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,59 | 0,54 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,4 | 0,24 | 0,25 |

Tabla 89 Comparación de resultados - Acostumbramiento Paraná - Parte 3

| | | Valor estimado LED | Valor medido actual | Valor establecido por normativa |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Iluminancia media | Emed | 51,8 | 57 | 40 |
| Iluminancia mínima | Emin | 34,1 | 16 | - |
| Iluminancia máxima | Emax | 72,2 | 153 | - |
| Uniformidad | G1 = Emin/Emed | 0,66 | 0,28 | 0,5 |
| Uniformidad | G2 = Emin/Emax | 0,47 | 0,1 | 0,25 |

1.2.2.13. Zona ZESPVER:

Al tratarse de espacios verdes y caminos auxiliares internos, en informe de UTN no se contempló exigencias lumínicas acorde a normativa, por lo que, en virtud al nivel de iluminación que se prende desde el Túnel para estas zonas, se adopta para el presente proyecto y licitación, las mismas exigencias y prestaciones luminotécnicas, que, para las Zonas, 5, 6 o ZESPVSF es decir que se considerará a esta zona como clase E.

1.2.2.14. Zona CAMINERA:

Para esta zona no contemplada en informe de UTN, tal como se menciona en el punto 1.1.5.2.6., se requerirán las mismas exigencias lumínicas que para las zonas 2 u 8. Ver puntos 1.2.2.3 y 1.2.2.11, respectivamente.

Importante: Cabe aclarar que las zonas, 2,3,7, 8 y ESPVER, se encuentran equipadas con torres de iluminación, cada una con tres reflectores, actualmente de 400 [w] de NaP cada uno, los cuales se reemplazarán por equivalentes del tipo LED, los cuales se especificarán concretamente en más adelante en los puntos de características técnicas y definición de “Tipos de Luminarias”.

1.3. Características Técnicas, Ensayos y Certificaciones a Cumplir por las Luminarias Requeridas

1.3.1. Características y Requerimientos Técnicos Mínimos (Exigencias)

1.3.1.1. Introducción:

Se define como luminaria LED a un artefacto de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por uno o múltiples LED; o por módulos LED.

Comprende todos los dispositivos necesarios para el apoyo, fijación, protección de los LED y de los circuitos y equipos auxiliares en combinación con los medios de conexión a la red de alimentación.

- Las luminarias con unidades LED deberán ser de tamaño adecuado para funcionar correctamente con módulos y fuentes de LED de la potencia necesaria.
- Las luminarias deberán cumplir las especificaciones técnicas y los requisitos solicitados en las normativas IRAM o IEC correspondientes.
- Los materiales utilizados en la fabricación de la luminaria deben ser nuevos, sin uso y de marca reconocida, con certificaciones de laboratorios acreditados, y en todos los casos aprobados y/o reconocido por las instituciones oficiales de acreditación.
- Toda la tornillería deberá ser en acero inoxidable o acero con tratamiento especial.
- Los elementos constitutivos de la luminaria LED no estarán pegados al cuerpo ni a la tapa, y deberán poseer un dispositivo de seguridad adicional para que impidan su caída accidental.
- Los módulos LED serán reemplazados por módulos completos y deberán garantizar una hermeticidad del recinto óptico de grado de protección IP65 o mayor.

- La luminaria tipo LED deberá disponer de puntos de apoyo exteriores, que permitan verificar su nivelación en el sentido transversal y su ángulo de montaje en el sentido longitudinal.
- La temperatura color expresada en [°K] de los LED que conformen la luminaria se encontrará en el rango de 3.800 [°K] a 5.000 [°K].
- Deberán cumplir con un índice de reproducción cromática IRC ≥ 70 .
- La apertura y el cierre del compartimiento del dispositivo electrónico de control y el recinto óptico se deberán realizar en forma sencilla y sin el empleo de herramientas, por medio de un diseño adecuado accionado con una mano, que permita sostener a la vez la tapa en una posición segura.
- El equipo auxiliar deberá estar fijado sobre una bandeja porta-equipos desmontable, debiendo ser posible el reemplazo del dispositivo electrónico de control, driver o fuente de alimentación que posibilite su correcto funcionamiento.

1.3.1.2. Carcasa:

- La carcasa debe ser construida en aleación de aluminio inyectado a alta presión.
- El material de aleación de aluminio deberá ser nuevo, no se admite aluminio tipo "carter", como tampoco luminarias recicladas.
- El cuerpo, tapa porta-equipos y tapa superior (según corresponda) de la luminaria deberán ser de aleación de aluminio inyectado a alta presión, de un espesor mínimo de 2,0 [mm].
- La carcasa deberá poseer un borne de puesta a tierra claramente identificado, con continuidad eléctrica a las partes metálicas de la luminaria.
- La luminaria LED deberá permitir el recambio de las superficies reflectoras, difusoras o ambas, el que se deberá realizar de manera sencilla.
- Si la fijación es por tornillos, estos deberán ser de accionamiento manual y de tipo imperdible.
- La carcasa de la luminaria deberá tener dos recintos independientes uno del otro: un recinto óptico para el sistema de placas de leds con sus respectivos lentes y un segundo recinto auxiliar para el alojamiento del driver y conjunto de borneras para el conexionado eléctrico a la red de alimentación.
- La luminaria no deberá poseer reflectores internos en el recinto óptico.

- El recinto auxiliar (porta-driver) deberá tener una tapa basculante abisagrada, en inyección de aleación de aluminio, cuya apertura deberá ser con mecanismos seguros, de rápida y fácil operación, siguiendo las indicaciones del manual de operación y servicio del fabricante.
- Si la apertura se realiza mediante tornillos, estos deben ser del tipo imperdibles o según lo indicado en IRAM AADL J 2020-4. Durante la apertura no deberá existir posibilidad que caiga accidentalmente alguno de los elementos.
- El recinto óptico contendrá los módulos de LED que deberán ser protegidos por una o más cubiertas frontales transparentes de policarbonato (sistema óptico) que además de brindar hermeticidad al recinto óptico tienen como función distribuir la luz.
- Se contempla que dicho recinto solo será abierto para hacer el reemplazo de la placa de led al cabo de su vida útil.
- La estanqueidad del conjunto estará garantizada por sistema de guarnición de burlete de goma siliconada y deberá estar montado sobre “pista” especialmente diseñada en la óptica para apoyo del mismo.
- El grado de estanqueidad mínimo será IP66. No se admitirán grados de estanqueidad menores.
- En todos los casos la protección contra impactos de dicha cubierta (Policarbonato) deberá ser igual o superior a IK8, Acorde a Normas IEC 62262.
- La carcasa deberá ser construida de forma tal que los módulos de LED y la fuente de alimentación no superen la temperatura máxima de funcionamiento (TC) especificada por el fabricante, cuando la luminaria se ensaye a una temperatura ambiente de 25 °C +/- 3° y a 220 volts + 10 %.
- En el caso que la luminaria tenga incorporado zócalo de foto control deberá presentar ensayos mecánicos y de estanqueidad. Para el grado de protección que se solicita, los ensayos mecánicos, deben incluir al conjunto zócalo y fotocélula.
- El cuerpo principal tendrá integrado el acople a brazo de columna (debe formar parte de la inyección del mismo), admitirá un brazo pescante de 42 [mm] a 60 [mm] de diámetro y se requerirá de dos tornillos M8x65 con cabeza hexagonal en acero inoxidable o acero con tratamiento especial.
- La luminaria deberá contar con un sistema de montaje brazo columna con tres posicionamientos, posibilitándole un ajuste en el ángulo de montaje en el **rango mínimo de: -5 grados, 0 grados y +5 grados.**

1.3.1.3. Fuente Lumínica y Equipamiento Auxiliar:

- La fuente lumínica de leds deberá ser del tipo “placa modular electrónica” (MPCB) con leds incorporados al circuito eléctrico y sistema de lentes ópticos vinculados a la placa por anclaje mecánico no admitiéndose proceso de unión con pegamentos o similares.
- Se requiere para luminarias de alumbrado público un rendimiento lumínico mayor a 150 [Lm/w], lo cual impactará directamente en el proceso de adjudicación, teniendo la mayor prioridad las luminarias de mayor rendimiento.
- Se requiere para caso de reflectores de torres de iluminación, un rendimiento lumínico mayor a 130 [Lm/w], lo cual impactará directamente en el proceso de adjudicación, teniendo la mayor prioridad las luminarias de mayor rendimiento
- Es condición fundamental que sea posible el reemplazo de las placas de leds al cabo de su vida útil o por futuras actualizaciones de la misma (“upgrade”), sin necesidad de recambio de la luminaria.
No se admitirán luminarias con el concepto de “unidad sellada”, es decir que al cabo de su vida útil sea necesario el reemplazo total de la misma.
- Las placas de leds deberán estar alimentadas por un driver del tipo programable, regulable en versión 1-10 [V], que posibilite controlar a la luminaria por medio de Tele-gestión, contemplado a futuro en este caso.
- El equipo auxiliar (driver) estará montado sobre el recinto de la carcasa, de forma tal que posibilite su extracción para eventuales tareas de mantenimiento y/o reemplazo.
- El driver deberá poseer un grado de protección mecánica IP20 o superior.
- La vida útil de la fuente deberá ser mayor o igual a 70.000 horas para una temperatura del driver, $TC < 85 [^{\circ}C]$.
- La fuente deberá soportar una tensión de alimentación de 120 a 277 [Vca]; 50/60 [Hz].
- El factor de potencia deberá ser $\geq 0,95$.
- La distorsión armónica total en corriente eléctrica (THDi) debe ser $< 15\%$ - Acorde a Normas IEC 61.000 – 3 – 2 / IRAM-AADL J 2022-2.
- Aislación: Clase I.
- No se admitirán propuestas de proveedores que por su tecnología no utilicen drivers.
- Se deberá presentar la ficha de datos garantizados completa del modelo de Driver a utilizar, que muestre las principales características eléctricas.

- No se admitirán equipos (drivers) colocados en el exterior de la luminaria o en el recinto óptico, ni drivers integrados en los módulos de led.
- Dentro del recinto porta equipo la luminaria deberá tener su correspondiente bornera macho-hembra de conexionado de tres vías plug & play (sin tornillos) para recibir la alimentación de red eléctrica de 220-240 [V] (con identificación de línea, neutro y tierra).
- El cable de alimentación ingresará a la luminaria a través de un prensa-cable estanco de grado IP65 o superior.
- Previo a la conexión con la bornera la luminaria deberá tener un prensa-cable y su correspondiente puesta a tierra.
- La luminaria y todos los componentes eléctricos deberán cumplir con las reglamentaciones y normativas de seguridad eléctrica vigentes en el país.
- El conjunto LED, impreso y placa base deberán estar montados sobre un disipador de aleación de aluminio nuevo, para permitir evacuar el calor generado por los LED.
- El disipador deberá tener un diseño tal que ninguno de los terminales de los LED tenga una temperatura mayor a 80 [°C] para una temperatura ambiente de 25 [°C].
- No se aceptarán sistemas de disipación activos (convección forzada utilizando un ventilador u otro elemento).
- La fuente de alimentación deberá estar fijada de manera tal que sea fácil su control y/o reemplazo.
- Los conductores que conecten la fuente de alimentación a la red de suministro eléctrico deberán conectarse a borneras fijas en la carcasa.
- Los conductores que conecten el o los módulos de LED a la fuente de alimentación deberán conectarse por fichas/conectores polarizados enchufables o borneras con indicación de polaridad fija, a la carcasa, para permitir un rápido y seguro cambio de alguna de las partes. En ningún caso se admitirán empalmes en los conductores.
- Las conexiones eléctricas deberán realizarse según la norma IRAM-AADL J 2028-1.
- El sistema de montaje o regulación de los módulos LED, deberá asegurar que, en la operación o en el recambio de estos, tomen la posición correcta obteniendo la estabilidad de distribución luminosa original.
- Se deberá indicar la temperatura máxima de funcionamiento continuo y el punto de verificación para su medición y ensayo.
- Los LED deberán estar montados sobre un circuito impreso de aluminio (u otro

material de mayor conductividad térmica) que a su vez estará montado sobre un disipador de una aleación de aluminio.

- El o los módulos de LED deberán ser intercambiables, siguiendo las indicaciones del manual del fabricante, para asegurar la actualización tecnológica de los mismos.
- Las pistas conductoras estarán diseñadas de tal manera de conectar los LED en condición serie y/o paralelo según corresponda al diseño elegido y de manera tal que la salida de servicio de un led no implique la salida de servicio de todo el módulo.
- Las pistas deberán estar protegidas por una máscara resistente a la humedad. salvo las pistas de soldadura de los LED, En todos los casos la luminaria deberá contar con una cubierta refractora de protección.
- En todos los casos la cubierta deberá soportar el ensayo de impacto según IRAM AADL J2021. La cubierta de policarbonato debe tener protección anti UV y anti impactos IK \geq 8.
- Para alcanzar la potencia total solicitada para la luminaria se deberán colocar módulos cuya potencia individual no supere los 40 [W].
- Sobre cada LED deberá existir un lente de tal manera de producir una curva de distribución lumínica apta acorde a requerimientos de la norma.
- La fuente de alimentación deberá ser del tipo para incorporar y estará constituida por un circuito electrónico dentro de una caja con una ejecución adecuada para asegurar que a los componentes electrónicos no se encuentren expuestos al polvo, humedad y/o a agentes químicos corrosivos.
- La fuente deberá ser de la potencia adecuada según la potencia de los módulos a los cuales alimentará, debiendo contar con certificado de marca de seguridad eléctrica acorde a la norma IEC correspondiente, o certificación de origen.
- Las fuentes para incorporar deberán tener cables para la conexión a la bornera de red de la luminaria y a la bornera o cables con fichas del módulo LED.
- La caja que contiene las partes electrónicas deberá ser resistente a la corrosión y estar protegida contra los agentes externos, teniendo un grado de Protección mecánica IP 65 o superior para evitar la acción de los agentes corrosivos sobre los componentes electrónicos.
- Dicha fuente deberá permitir una fijación a la pletina del artefacto.

- Las fuentes podrán ser de tensión o corriente constante y/o potencia constante, siendo los parámetros de salida los necesarios para uno o varios módulos determinados por el módulo al que serán conectadas.
- La tensión de alimentación será de 220V+- 10%,50Hz.
- La fuente Deberá tener aislación entre primario y secundario, tal que deberá soportar la prueba de “Rigidez dieléctrica con 3.000 [Vca], durante 1 [minuto]; y de resistencia de aislación con 500 [Vcc]” debiendo obtenerse una resistencia superior a 20 [MΩ].
- La fuente operando a plena potencia deberá tener un rendimiento > 80%, medido con entrada de 220 [Vca].
- La fuente deberá poseer filtro de salida de alta frecuencia y contar con las siguientes protecciones obligatorias:
 - Cortocircuito a la salida.
 - Sobre corriente a la salida.
 - Sobre tensión a la salida.
 - Baja tensión a la salida.

1.3.1.4. Protección contra descargas atmosféricas:

- La luminaria deberá contar con un dispositivo de protección reemplazable, de forma separada a la fuente de alimentación, que permita proteger la electrónica (fuente, placa led, módulo de Tele-gestión) de transitorios eléctricos bajo al menos las siguientes especificaciones:
 - Tensión de operación: 220 [Vac].
 - Tensión máxima de Operación: 275 [Vac].
 - Corriente de descarga Máxima: ≥ 10 [KA].
 - Nivel de Protección de Tensión: $U_p \leq 1,5$ [KV].

1.3.1.5. Aptitud para tele-gestión

- La luminaria deberá ser apta para funcionar con sistema de control por Tele gestión, lo cual se implementará en un próximo paso/proyecto, para ello deberá incluir en su superficie exterior superior un zócalo NEMA 7 (1-10V/DALI), que cumpla el estándar “ANSI C136.41, de modo que se garantice la compatibilidad de todas las luminarias que conforman la solución para el Sistema de Gestión Inteligente.

Dicha base deberá estar conectada a una bornera de control/alimentación de la luminaria de forma tal que permita incorporar a la luminaria un nodo de tele-gestión sin realizar ningún cableado adicional ni retrabajo en la misma.

- La luminaria se deberá proveer además con un shorting cup apto para zócalo nema de forma tal que permita realizar el encendido de la luminaria hasta el momento que se decida incorporar el nodo de tele-gestión.

1.3.1.6. Terminación de la luminaria:

Las terminaciones de las superficies serán esmaltadas, con pintura micro-texturada termo-convertible en polvo color gris, previamente realizados los procesos de lavado y desengrase (en caliente) que aseguren un correcto "mordiente" del esmaltado de acuerdo a Normas IRAM.

1.3.1.7. Vida útil:

La luminaria deberá cumplir con una vida útil efectiva mínimamente de 70.000 horas efectivas, con un decaimiento del flujo lumínico $\leq 30\%$ como máximo, respecto al flujo lumínico inicial, durante este lapso.

1.3.2. Sistema de Trazabilidad:

Cada luminaria estará equipada con una etiqueta o placa con de datos técnicos y de trazabilidad de la misma (Nº interno, Nº SE, etc), visible en el exterior de la misma.

Se valorará que además se provea etiqueta extra que replique todos estos datos, para instalar en tableros de las columnas de iluminación sobre las que estarán montadas las luminarias.

Cada oferente propondrá su sistema de trazabilidad.

1.3.3. Listado de Características y Parámetros Técnicos Requeridos

A continuación, se presenta un resumen de todas las características y parámetros técnicos requeridos para cada una de las luminarias led ofertadas, los cuales se analizarán, verificarán y ensayarán, tanto en la Dirección Técnica del Túnel, como campo en campo y laboratorio de UTN, para definir la adjudicación.

1.3.3.1. Resumen de Características y Parámetros Técnicos Requeridos de Luminarias Led Alumbrado Público:

- 1- **Potencia [w]:** A definir por oferentes acorde a su proyecto lumínico.
- 2- **Flujo Luminoso Efectivo de Luminaria [Lm]:** A definir por oferentes acorde a su proyecto.
- 3- **Temperatura de Color:** 3.800 a 5.000 [°K].
- 4- **Índice de Reproducción Cromática:** ICR \geq 70
- 5- **Rendimiento Lumínico:** mayor a 150 [Lm/w].
- 6- **Tensión de Alimentación:** 120 a 270 [v] – 50 [Hz]. Indicar.
- 7- **Factor de Potencia:** \geq 0,95.
- 8- **Distorsión Armónica:** TDHi < 15%.
- 9- **Efecto Flicker (Acorde a CIE y Normas IEC 61000-3-3 respectivamente):**

Impacto visual – Acorde a la CIE:

- **Percepción Parpadeo Visible:** PstLM \leq 1.
- **Visibilidad Estroboscópica:** SVM \leq 0,4.

Compatibilidad electromagnética – Acorde a Normas IEC 61000-3-3:

- **Parpadeo de corta Duración:** Pst \leq 1.
- **Parpadeo de Larga Duración:** Plt \leq 0,65.

10-Descargas Atmosféricas / Sobretensiones (Acorde a Normas IEC 61643).

- **Corriente Máx. de Descarga:** I_{max} \geq 10 [KA] (Onda 8/20 [μs]).
- **Corriente de Descarga Nominal:** I_n \geq 5 [KA]. (Onda 8/20 [μs]).
- **Nivel de Protección de Tensión:** U_p \leq 1,5 [KV].

11-Montaje: Horizontal.

12-Índice de Protección contra Impactos: IK \geq 8 (Acorde a Normas IEC 62262).

13-Acople a Brazo de Columna: Apto para brazos de 40 a 60 [mm] de diámetro.

14-Regulación Ángulo Inclinación (Mínimo): Rango de: -5 grados, 0 grados y +5 grados.

15- Seguridad Eléctrica: Cumplir Resolución 169/2018 Certificado de Seguridad Eléctrica y Norma IEC 60598-1.

16-Aislación: Clase I.

17- Resistencia al Impacto: IK \geq 08 (Cubierta de Policarbonato).

18-Estanqueidad: IP66

19- Vida Útil Nominal Efectiva: Deberá ser mínimamente de 60.000 horas, con un decaimiento del flujo lumínico menor o igual al 30 % como máximo, respecto al flujo lumínico inicial, durante este lapso. (Demostrable y Contemplado en garantía).

20- Garantía: Mínima de 5 Años.

1.3.3.2. Características y Parámetros Técnicos de Reflectores Led:

Se requieren las mismas características y parámetros técnicos que las luminarias de alumbrado público, enlistados y punto anterior, pero con las siguientes variantes:

1- Potencia [w]: A definir por oferentes acorde a su proyecto lumínico.

2- Flujo Luminoso Nominal Efectivo de Luminaria: $\varnothing_v > 40.000$ [Lm].

3- Temperatura de Color: 5.000 a 6.000 [°K].

4- Rendimiento Lumínico: mayor a 130 [Lm/w].

5- Factor de Potencia: $\geq 0,95$.

6- Resistencia al Impacto: IK08 (Mínimamente).

7- Soporte a Torre: Apto para abulonar a estructura.

1.4. Definición de los “Tipos de Luminarias” ofertadas

(A definir por cada oferente acorde a requerimientos lumínicos exigido por normativa para cada zona).

A los fines de identificación y, además, comparativos entre oferentes, de cada uno de los tipos de luminarias propuestas y ofertadas, cuyas características técnicas, deberán cumplir con todo lo establecido en el punto 1.3 completo.

Se ha establecido el concepto de “Tipo de Luminaria Led”, enumeradas tal cual se observa más abajo, categorizadas con numeración de I a V para evitar mayor variedad de tipos, por simplicidad y evitar complejidad para el mantenimiento y reposición de las mismas a futuro.

Importante: Cada Oferente, previo a cotizar las luminarias Led, en base a requerimientos del proyecto presentado a lo largo del presente pliego, deberá definir cada uno de los tipos de luminarias propuestas/ofertadas, acorde a su propio proyecto luminotécnico que elaborará en base la información brindada en la presente y a visita in situ.

El oferente indicará todas las características y parámetros técnicos que definen a cada uno de los “Tipos de luminarias Led” ofertadas.

En primera instancia, y a los fines prácticos de identificación estándar de luminarias a ofertar, definir tal como se solicita cada “**Tipo de Luminaria Led**” en tabla adjunta en Anexo I, en la cual solo se requiere indicar los tres siguientes parámetros de referencia:

- **Potencia [w].**
- **Flujo Lumínico Nominal Efectivo e Luminaria [Lm].**
- **Temperatura de Color [°K].**

Adjuntándose luego la documentación con el resto de características y parámetros técnicos, que definen a cada tipo de luminaria propuesta, acorde al punto 1.5 siguiente y puntos anteriores.

Como puede verse a continuación, cada “Tipo de Luminaria Led” a definir, tiene especificadas las zonas asignadas por proyecto, en las cuales se emplazarán y desempeñarán, las cuales deberán ser chequeadas y verificadas por el oferente en virtud a su proyecto lumínico y visita in situ, el cual deberá realizarlo respetando el informe de UTN-FRS, debiendo proponer redefinición en caso de ser necesario y que se fundamente técnicamente, las zonas indicadas para cada tipo de luminaria.

Se reserva la denominación Tipo I de Luminaria Led, exclusivamente para las zonas 1 y CPASAND, ambas, clase “A” según la Norma IRAM-AADL J 2022-2 y la Tipo V reflectores para las torres de 3 luminarias.

Luminaria Led Tipo I - Emplazamiento Zonas: 1 y CPASAND (En caso de coincidir con las de Tipo II, redefinir nombre como TIPO I – II y sumar cantidades en el cómputo y presupuesto.).

Luminaria Led Tipo II- Emplazamiento Zonas: 2 – 3 – 5 – 8 – ZRYASLSF – ZRYALER – CAMINERA.

Luminaria Led Tipo III – Emplazamiento Zonas: 2 – 3 – 4 – 7 – 8 – ZRYALSF Y ZRYALER.

Luminaria Led Tipo IV - Emplazamiento Zonas: 5 – 6 – ESPVSF Y ESPVER.

Luminaria Led Tipo V – “REFLECTORES”: 2 – 3 – 7 – 8 y ESPVER.

1.5. Documentación a Presentar Inherentes a Luminarias Propuestas:

La presente documentación se corresponderá con las marcas y modelos ofertados acordes a la definición de los “**Tipos de Luminarias LED**” solicitado en el punto anterior 1.4 con exigencias del punto 1.3 anterior.

1.5.1. Catálogos y fichas de datos garantizados de producto

▪ GENERALES

- Tipo de apantallado acorde a IRAM-AADL J 2022-2.
- Potencia [w].
- Flujo Lumínico Nominal Efectivo de Luminaria [Lm].
- Eficiencia de la luminaria en [Lm/w].
- Temperatura de Color [°K].
- Índice de Reproducción Cromática ICR.
- Resistencia al Impacto IK (Cubiertas Policarbonato).
- Protección UV.
- Estanqueidad (Grado de IP).
- Vida útil garantizadas en [hs] / [Años].

▪ **PARÁMETROS ELÉCTRICOS- ELECTRÓNICOS LADO RED**

- Potencia Activa, Reactiva y Aparente.
- Factor de Potencia.
- Especificación de corriente de línea en condiciones de operación.
- Distorsión Armónica TDH_i.
- Factor armónico.
- Distorsión Armónica TDH_i con detalles de valores de RMS de cada componente hasta armónica N°13 a tensión nominal.
- Especificaciones de corriente y TDH_i a tensiones extremas (198 a 242 [V]).
- Clase de Aislación.
- Factor de Desplazamiento FPD.
- Factor de Desplazamiento FPD para 3° y 5° armónicos.
- Contenido de HF de corriente de entrada.
- Protección contra Descargas Atmosféricas: Especificación de tipo de curva de respuesta de descargadores. Incluir valores de $I_{max} - I_n - U_p$.

▪ **PARÁMETROS ELÉCTRICOS- ELECTRÓNICOS LADO CARGA**

- Especificaciones de tensión y corriente de salida del driver.
- Tipo de régimen de operación (Continuo y pulsado diente de sierra).
- Frecuencia de operación de tensión y corriente de salida.
- Factor de Pulsación a frecuencias menores a 400 [Hz].
- Potencia de salida, media y eficaz.
- Rendimiento energético del driver.

▪ **PARÁMETROS TERMICOS**

- Punto de toma de temperatura sobre disipador de la luminaria:

- Temperatura máxima alcanzada por la luminaria a 20 [°C] de temperatura ambiente.

- Punto de toma de temperatura en el driver:

- Temperatura máxima de operación del driver dentro de la luminaria.

- General:

- Análisis termográfico.

▪ **PARÁMETROS LUMINOTECNICOS**

- Curvas polares de los planos principales.
- Curvas de utilización.
- Curvas Isolux.

- Curvas Isocandela.
- Planilla de intensidades en Cd.

Se deberán contemplar en este punto, y para el proyecto luminotécnico del oferente, todas las características, mecánicas, eléctricas, electrónicas y luminotécnicas requeridas en punto 1.3 completo.

1.5.2. Certificaciones Requeridas:

Se solicita adjuntar certificados de ensayos de parámetros, mecánicos de resistencia y estanqueidad, químicos, eléctricos y de seguridad eléctrica, calibración y medición luminotécnica y de duración, expedida por instituciones o laboratorios oficiales y/o acreditados por estos, tales como INTI, UNT, UCI, UTN u OAC, con las habilitaciones correspondientes, ya sean nacionales como internacionales, pero que en todos los casos cuenten con documentación de homologación y habilitación para realizar ensayos y emitir certificaciones bajo las normas vigentes (IEC e IRAM en el país).

Para tener en cuenta ofertas que adjunten las certificaciones exigidas en el presente pliego, emitidas por certificadores de otros países, se deberá acompañar dichas certificaciones con la documentación correspondiente que acredite que los certificadores son acreditados y habilitados para esta actividad en sus respectivos lugares de orígenes. Además, se requiere que dicha certificación se encuentre visada y convalidada por los organismos oficiales correspondientes del País (República Argentina), tales como INTI, UNT, UCI u OAC.

- **Ensayos mecánicos y químicos según las características solicitadas en la presente especificación:**
 1. Ensayo de Vibración e Impacto.
 2. Ensayos de pintura: espesor, adherencia y dureza.
 3. Ensayo de estanqueidad.
 4. Resistencia a la torsión.

• **Ensayos eléctricos y lumínicos según las características solicitadas en la presente especificación:**

1. Formulario Certificado de Seguridad Eléctrica conforme a la Resolución 171/2016 y/o formulario B.
2. Certificación por ensayo: Potencia Activa [w] – Intensidad Media de Corriente [A] – Factor de Potencia – Flujo Luminoso [Lm] – Rendimiento Lumínico [Lm/w] – Índice específico de luminaria.
3. Planilla de Intensidades [Cd]. Matriz de distribución de intensidades luminosas para posiciones 0° a 90°, respecto a planos desde 0° a 355° [Cd/Klm].
4. Mapeo de Curvas Polares de intensidades luminosas para planos principales y de máxima intensidad.
5. Mapeo de Curvas Isocandelas – Proyecciones de Lambert.
6. Mapeo de Curvas de utilización de rendimiento luminoso.
7. Mapeo de Curvas Isolux.
8. Ensayo de Duración de 6.000 [hs] (De luminarias) - según EETT PLAE (Según Anexo 4: Incisos A 4.2, A4.3 - A4.4: Decaimiento lumínico y de temperatura de color.). Se admiten ensayos análogos, tal como duración de leds, con ensayo de duración mayor o igual a 18.000 [hs], que respondan a normativa, que demuestren y garanticen los rangos aceptables de los citados parámetros (Decaimiento lumínico y temperatura de color.).

1.6. Cómputo de Cada Tipo de Luminaria (Itemizado)

Se contemplaron luminarias adicionales de Cada Tipo, como repuesto, para emergencias, y/o para instalaciones en otros sectores donde se implementen luminarias exteriores.

Ítem 1: Luminaria Led Tipo I:

Cant.: 70 u

Ítem 2: Luminaria Led Tipo II:

Cant.: 85 u

Ítem 3: Luminaria Led Tipo III:

Cant.: 97 u

Ítem 4: Luminaria Led Tipo IV:

Cant.: 118 u

Ítem 5: Luminaria Led Tipo V – Reflectores:

Cant.: 30 u

1.7. Planos y Planillas Adjuntos

Se adjunta información básica y necesaria para la realización del proyecto luminotécnico en virtud a las características de las columnas y luminarias actuales de descarga gaseosa con su potencia, altura de columnas, distancia entre ellas y respectivas zonas de emplazamiento.

1.7.1. Anexo I: “Planilla de Definición de Tipos de Luminarias LED”.

1.7.2. Anexo II: “Planilla de Cómputo y Presupuesto de Luminarias”.

1.7.3. Anexo III: Datos y Características de Instalaciones Actuales.

Planos y Esquemas: Planos y esquemas de emplazamientos de columnas con su numeración interna; **y Planillas de “Listado Completo de Columnas y Luminarias Actuales”:** Con numeración de columnas, zonas de emplazamiento, alturas, distancias entre columnas, potencias actuales de luminarias de descarga gaseosa y “Tipo de Luminaria Led” acorde a concepto Std. de Definición de las mismas del punto 1.4.

1.7.4. Anexo IV: “Informe (Ante Proyecto) de UTN-FRSF”.

2. CONDICIONES PARTICULARES

2.1. DOCUMENTACIÓN Y MUESTRAS

La documentación y muestras solicitados en el presente pliego, son de carácter obligatorio y excluyente en el caso de la no presentación.

Adjuntar con la oferta:

- a. Proyecto luminotécnico propio (Fundamental, ya que por medio de este cada oferente fundamentará su propuesta técnica).
- b. Planilla de definición “Tipos” de artefactos led” acorde a planilla de Anexo I (Página 83).
- c. Certificado de visita de relevamiento in situ de las instalaciones del Túnel objeto de la presente.
- d. Tres (3) muestras de cada “Tipo de Luminaria Led” Ofertada, para ser sometidas a ensayos no destructivos y destructivos durante el proceso de análisis técnico de ofertas para la adjudicación.
- e. Garantía de la Oferta.
- f. Catálogos, folletos, fichas técnicas y hojas de datos garantizados del producto, y de la normativa que cumplen. (Estos podrán ser presentados hasta 48 hs hábiles posteriores a la apertura de ofertas).
- g. Certificados ensayos y características técnicas validadas, expedidos por instituciones oficiales y/o convalidados en el país por las mismas INTI, UNT, UCI u OAC, acorde a requerimientos solicitados en especificaciones técnicas. Dicha certificación podrá ser presentada hasta treinta (30) días hábiles posteriores a la fecha de apertura de las ofertas.

Importante: La no presentación de los requerimientos a, b, c, d y e junto a la oferta, al momento de la apertura de sobres, invalidará automáticamente dicha oferta.

Adjuntar Para la Recepción de los Equipos Provistos:

- a. Certificados de garantía de fábrica.
- b. Certificación de garantía del adjudicatario por tiempo acorde a garantía funcional exigida.
- c. Manuales de operación y mantenimiento del fabricante.
- d. Certificado de ensayos de recepción emitidos por UTN: FRP o FRSF.

2.2. CALIDAD

Los equipos ofrecidos deberán ser nuevos, de calidad reconocida, tecnología actual y última serie de fabricación.

Para la adjudicación se tendrá en cuenta la calidad de los productos ofrecidos y se le dará prioridad a los que cuenten con certificaciones internacionales de calidad.

2.3. GARANTÍA FUNCIONAL

La misma será como **mínimo de cinco (5) años**, contabilizado en días corridos a partir de la recepción provisoria del equipamiento.

2.4. OFERTA

Se deberá cotizar en PESOS ARGENTINOS con IVA INCLUIDO, condición del Ente ante ARCA, sujeto EXENTO. Se podrá cotizar en DOLARES ESTADOUNIDENSES, en cuyo caso, se fijará, a los efectos comparativos y de referencia, para el estudio de las ofertas, el tipo de cambio vendedor vigente en Banco de la Nación Argentina, al cierre del día anterior a la apertura de los sobres.

En ningún caso se podrá ofrecer descuentos por pago contra entrega en un tiempo menor al de mantenimiento de oferta.

2.5. FORMA DE COTIZACIÓN

Se deberá cotizar por ítems y por el total. Se adjudicará por el total a un mismo oferente.

Cada oferta se realizará por equipos de una misma marca para todos los ítems. No se admitirán ofertas con variedad de marcas para los distintos ítems y/o dentro de un mismo ítem. **“Cotizar según Planilla de Cotización adjunta en Anexo II”**

2.6. MANTENIMIENTO DE LA OFERTA

Reformulando el artículo 11º del Pliego de Condiciones Generales, el **plazo de mantenimiento de la oferta será de CUARENTA (40) días hábiles** a contar desde la fecha del acto de apertura de las mismas.

2.7. PAGO.

El pago se gestionará mediante la presentación de la factura emitida por duplicado y confeccionada conforme lo establece la Resolución General N°1.415 de ARCA, acompañada del acta de recepción que corresponda.

El plazo para el pago comenzará a contarse a partir de la fecha de recepción de la documentación citada, en Mesa de Entradas del Ente.

El pago se efectivizará en el término de 5 (cinco) días hábiles administrativos, posteriores a la gestión de la cumplimentación.

El pago se realizará en pesos argentinos, acorde a la orden de compra correspondiente. Para el caso de oferta en dólares, se pagará acorde al tipo de cambio vendedor vigente del Banco de la Nación Argentina, con cierre del día anterior a la fecha de emisión de la factura.

2.8. PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS

Las propuestas deberán ser presentadas en Mesa de Entradas del Ente (Peaje lado Paraná), hasta incluso una (1) hora antes del Acto Licitatorio de apertura de sobres. No se considerarán y se desestimarán las ofertas presentadas con posteridad a la fecha y hora indicadas.

2.9. GARANTÍA DE LA OFERTA

Reformulando el Art. 26º, Inciso b) del Pliego de Condiciones Generales, la Garantía de Oferta no podrá constituirse con pagaré a la vista.

En caso de optar por presentar póliza de seguro la misma deberá estar certificada por escribano público.

2.10. GARANTÍA DE ADJUDICACIÓN.

Reformulando el Art. 26º, Inciso b) del Pliego de Condiciones Generales, la Garantía de Adjudicación no podrá constituirse con pagaré a la vista.

En caso de optar por presentar póliza de seguro la misma deberá estar certificada por escribano público. –

2.11. EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LAS OFERTAS.

El Túnel evaluará todos los aspectos técnico-económicos de las ofertas presentadas y solicitará ensayos en UTN para verificación de prestaciones luminotécnicas y características de naturalezas, eléctrica y electrónica de las luminarias ofertadas, con el objetivo de tomar las decisiones más convenientes para los intereses del ENTE.

El Túnel se reserva el derecho de solicitar aclaraciones y la consideración de éstas, **únicamente cuando no contengan agregados que signifiquen modificación de la oferta.**

2.12. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos de recepción se realizarán sobre el 3% de cada lote, de cada uno de los tipos de luminaria entregadas al Túnel.

Los ensayos deberán ser realizados por UTN FRP o FRSF a cargo del adjudicatario.

Dichos ensayos serán de verificación de características y parámetros técnicos: Eléctricos, Electrónicos y Luminotécnicos, correspondiente a las luminarias entregadas, respecto a los garantizados en la oferta y en base a los cuales se haya adjudicado.

2.13. RECEPCIÓN PROVISORIA PARCIAL O TOTAL.

El certificado de Recepción Provisoria se firmará luego de haberse efectuado los controles y verificaciones de cumplimiento acorde a pliegos y a ensayos de recepción por muestreo de lotes, tanto in situ como en laboratorios de UTN.

2.14. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva tendrá lugar luego de operar el vencimiento de la garantía funcional. Una vez finalizada la misma se firmará y entregará al adjudicatario el certificado correspondiente.

2.15. VARIABLE DE ADJUDICACIÓN.

El Ente se reserva el derecho de aumentar o disminuir la adjudicación hasta en un 30 % del monto total adjudicado sujeto a los mismos precios y condiciones de adjudicación.

2.16. CONSTITUCIÓN DE DOMICILIOS.

Domicilio del Ente:

El ente tiene domicilio legal en: Av. Raúl Uranga 3208 (CP. 3.100) - Paraná, Provincia de Entre Ríos, República Argentina.

Sólo se considerarán válidas durante la licitación las comunicaciones y notificaciones hechas en dicho domicilio.

Domicilio del oferente:

Al efectuar la oferta, el proponente deberá constituir un domicilio especial en la ciudad de Paraná o Santa Fe, para los efectos judiciales y extrajudiciales.

Cambio de domicilio:

El cambio de los domicilios de ambas partes surtirá efectos a partir de su notificación fehaciente, pero siempre deberán estar constituidos según lo indicado en este artículo.

2.17. INFORMACIONES SUPLEMENTARIAS.

Durante el período de Licitación y hasta tres (3) días antes de la fecha de apertura de las ofertas, el Ente podrá emitir circulares para aclarar cualquier duda o dificultad de interpretación. Las circulares emitidas por el Ente formarán parte de los documentos de Licitación y serán publicadas en la página web del Ente. Dicha publicación tendrá carácter oficial y será de conocimiento obligatorio para todos los oferentes.

Las dudas que pudieran originarse, deberán plantearse por escrito al Ente, solicitando concretamente las aclaraciones que se estimen necesarias, hasta cinco (5) días antes de la fecha de apertura de las ofertas.

2.18. TRIBUNALES COMPETENTES

Queda establecido que agotado el procedimiento administrativo previsto en las cláusulas 16º, 17º, 18º y 19º del Tratado Interprovincial vigente, los proponentes aceptan y se someten a la competencia contenciosa administrativa del Superior Tribunal de Justicia de la Provincia de Entre Ríos y/o Santa Fe, renunciando expresamente a todo otro fuero o jurisdicción, incluso el Federal.

2.19. GESTIÓN DE LAS OBSERVACIONES E IMPUGNACIONES.

Los oferentes podrán examinar toda la documentación a partir del primer día hábil posterior al de la apertura de la Licitación y por un término de dos (2) días hábiles, en el lugar que indique el Ente y en horario administrativo de 7,00 a 13,00 hs., pudiendo interponer las **observaciones** que estimen convenientes en dicho lapso y hasta las dos (2) primeras horas del tercer día.

Todas las **impugnaciones** contra los actos administrativos de admisibilidad y adjudicación, deberán afianzarse mediante depósito en efectivo en la Tesorería del Ente por un monto equivalente a uno por ciento (1%) del Presupuesto Oficial. -

En caso de resultar aceptada, en todo o en parte, la impugnación presentada, se devolverá el importe de la fianza al impugnante.

El plazo para presentar **impugnaciones**, será de tres (3) días hábiles administrativos improrrogables, con dos (2) horas de gracia, a partir de la fecha de la notificación fehaciente del acto impugnado.

2.20. DE LAS IMPUGNACIONES.

Complementando lo estipulado anteriormente, la existencia de observaciones o impugnaciones a lo actuado durante la Apertura de la Licitación, o a las ofertas presentadas, por ninguna circunstancia inhibirá o producirá efectos suspensivos al trámite de Adjudicación, éstas deberán ser tramitadas por separado y el dictamen final recaerá simultáneamente con el acto administrativo que apruebe la Licitación o cada etapa de análisis de las propuestas.

2.21. PLAZO DE ENTREGA

Indicar. El mismo no deberá ser mayor a CUARENTA Y CINCO (45) días corridos a partir de la recepción de la Orden de Compra, salvo condiciones excepcionales que deberán justificarse por medio de documentación correspondiente. De no indicarse el Ente considerará como plazo de entrega TREINTA (30) días corridos desde la citada fecha.

2.22. ASISTENCIA PARA LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

El adjudicatario prestará asistencia al personal técnico del Túnel a la hora de instalar y poner en servicio las luminarias, corroborando que las mismas fueron instaladas con todas las exigencias requeridas para garantizar el correcto funcionamiento, operatividad y seguridad para las personas; y para los equipos en sí mismos.

El adjudicatario expenderá un certificado de conformidad sobre la correcta instalación que aseguren el cumplimiento de exigencias para que opere la garantía.

No se admitirán luego rechazos de reclamos por garantía, por incumplimiento de exigencias de instalación requeridas por fabricante.

2.23. LUGAR DE ENTREGA

Los equipos deberán ser entregados en el Ente Túnel Subfluvial, en días hábiles, en el horario de 07:00 hs a 12:00 hs, de lunes a viernes.

2.24. PROVISIÓN DE PLIEGOS

Los Pliegos podrán imprimirse desde la página web del Ente:

www.tunelsubfluvial.gov.ar

2.25. CONSULTAS

Los interesados podrán recabar información en Dirección Técnica del Ente, los días hábiles de 07:00 a 13:00 hs.-

Tel. Conmutador: (0343) 4-200400.-

TEL.COMPRAS: (0343) 4-200406/409.-

TEL. SUBD. ELECTROTECNIA Y MEC.: (0343) 4-200435.-

subelectrotecnia@tunelsubfluvial.gov.ar

www.tunelsubfluvial.gov.ar

NOTA. Se adjunta modelo de carta de presentación, datos del proponente y planilla de cotización. -

Presupuesto Oficial

\$ 150.000.000,00

(Pesos, Ciento Cincuenta Millones)

ANEXO I

“Planilla de Definición de Características Tipos de Luminarias LED”

| <u>DEFINICIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE REFERENCIA</u> <u>“TIPOS DE LUMINARIAS LED”</u> | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| <u>Denominación</u> | <u>Tensión / Frec.</u> [V] – [Hz] | <u>Potencia</u> [W] | <u>Flujo Lumínico Nominal Efectivo de Luminaria</u> [Lm] | <u>Temp. de Color</u> [°K] | <u>Grado Mínimo de Apantallam.</u> (<u>Apantallado / Semi Apantallado / No Apantallado</u>) (Acorde a IRAM AADL J 2022-2) |
| <u>Luminaria Led Tipo I</u> | | | | | |
| <u>Luminaria Led Tipo II</u> | | | | | |
| <u>Luminaria Led Tipo III</u> | | | | | |
| <u>Luminaria Led Tipo IV</u> | | | | | |
| <u>Luminaria Led Tipo V</u> <u>(Reflectores)</u> | | | | | |

Las restantes características y parámetros técnicos solicitados, se adjuntarán por medio de catálogos, fichas de datos garantizados y certificaciones solicitadas en el presente pliego.

ANEXO II

| <u>PLANILLA DE COMPUTO Y PRESUPUESTO</u> | | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------|---|--------------------------------|
| <u>Denominación</u> | <u>Potencia</u> [W] | <u>Marca</u> | <u>Modelo</u> | <u>Cant.</u> [u] | <u>Precio</u> <u>Unit.</u> [\$] | <u>Subtotal</u> [\$] |
| <u>Luminaria Led Tipo I</u> | | | | | | |
| <u>Luminaria Led Tipo II</u> | | | | | | |
| <u>Luminaria Led Tipo III</u> | | | | | | |
| <u>Luminaria Led Tipo IV</u> | | | | | | |
| <u>Luminaria Led Tipo V</u> <u>(Reflectores)</u> | | | | | | |
| | | | | TOTAL [\$] | | |

ANEXO III

Planos – Esquemas y Planilla Relevamiento de Luminarias

Anexo III

LISTADO GENERAL DE COLUMNAS Y LUMINARIAS EXTERIORES DEL TÚNEL

Relevamiento de Luminarias Actuales por Zonas: Potencias Instaladas y Parámetros Geométricos

Zona CPASAND

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K248 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8 | 28,5 |
| K249 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8 | 28,5 |
| K250 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8 | 28,5 |
| K251 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8 | 28,5 |
| K252 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8 | 28,5 |
| K253 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8 | 28,5 |
| K254 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8 | 28,5 |
| K255 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8 | 28,5 |

Zona 1

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K223 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K224 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K225 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |

| | | | | | | | | |
|------|--------------|-----|-----|---|---------------|----------|------|------|
| K226 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K227 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K228 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K229 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K230 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K231 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K232 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K233 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K234 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K235 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K236 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K237 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K238 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K239 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K240 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K241 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K242 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K243 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K244 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K245 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K246 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |
| K247 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,96 | 28,4 |

Zona 2

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K100 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K101 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K102 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K103 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K104 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K105 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K106 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K107 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K108 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K111 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K112 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K113 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K114 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K115 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | SANTA FE | 9,47 | XXXX |
| K154 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,26 | 16,9 |

Zona 3

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K116 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K117 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K118 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K119 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,41 | 18,8 |
| K122 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K123 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K124 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K125 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K163 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | SANTA FE | 9,45 | XXXX |
| K164 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K165 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K170 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |
| K171 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,3 | 16,9 |

Zona ESPVSF

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K109 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,12 | Entre 20 y 25m |
| K110 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,05 | Entre 20 y 25m |
| K155 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,26 | Entre 20 y 25m |
| K156 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,24 | Entre 20 y 25m |
| K157 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,16 | Entre 20 y 25m |
| K158 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,28 | Entre 20 y 25m |
| K159 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,11 | Entre 20 y 25m |
| K160 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,17 | Entre 20 y 25m |
| K166 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 6,94 | Entre 20 y 25m |
| K167 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,1 | Entre 20 y 25m |
| K168 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,18 | Entre 20 y 25m |
| K169 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,25 | Entre 20 y 25m |
| K173 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,22 | Entre 20 y 25m |
| K174 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,23 | Entre 20 y 25m |
| K175 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,25 | Entre 20 y 25m |
| K176 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,14 | Entre 20 y 25m |
| K177 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,15 | Entre 20 y 25m |
| K178 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,29 | Entre 20 y 25m |
| K179 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 7,25 | Entre 20 y 25m |

Zona ZRYALSF

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K146 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,38 | 25,3 |
| K147 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,68 | 25,1 |
| K148 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,79 | 24,5 |
| K149 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,42 | 24 |
| K150 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,88 | 24,8 |
| K151 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,21 | 25 |
| K152 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,45 | 18,2 |
| K153 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 10,72 | 18,2 |
| K198 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 11,11 | 19 |
| K199 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 11,57 | 22,6 |
| K200 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 12,05 | 26,1 |
| K201 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 12,44 | 20,9 |
| K202 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 12,72 | 22,6 |
| K203 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 13,12 | 23,4 |
| K204 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 13,36 | 19,3 |
| K205 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 13,66 | 25 |

Zona 4

| <u>Num. Int. Columnas</u> | <u>N° Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Luminico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|-------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K206 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K207 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 25 |
| K208 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 26 |
| K209 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 28 |
| K210 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 25 |
| K211 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 26,1 |
| K212 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 25,4 |
| K213 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 24,6 |
| K214 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 23,9 |
| K215 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 25,2 |
| K216 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 26,3 |
| K217 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 26,1 |
| K218 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 25 |
| K219 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 24,8 |
| K220 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 25,1 |
| K221 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 26 |
| K222 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 26,1 |

Zona 5

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K180 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K181 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K182 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K183 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K184 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K185 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K186 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K187 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K188 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K189 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K190 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K191 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K192 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K193 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K194 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K195 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K196 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |
| K197 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 9,3 | 27,9 |

Zona 4 y 5

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Luminico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K128 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K129 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K130 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K131 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K132 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K133 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K134 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K135 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K136 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K137 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K138 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K139 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K140 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K141 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K142 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K143 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K144 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |
| K145 | <u>Doble</u> | 250 | 150 | 0 | Luminaria A.P | SANTA FE | 8,46 | 25 |

Nota: se trata de una zona compartida entre otras zonas, con columnas dobles. Con un brazo pescante a zona 4, y el otro brazo pescante a zona 5.

Zona 6

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K063 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K064 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K065 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K066 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K067 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K068 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K069 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K070 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K071 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K072 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K073 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K074 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K075 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K076 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K077 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K078 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K079 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K080 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K081 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K082 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |
| K083 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | 26,7 |

Zona 7

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K016 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K017 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K018 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K019 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K021 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | PARANÁ | 10,12 | XXXX |
| K022 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K023 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K024 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K025 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K026 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K027 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K028 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K042 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | PARANÁ | 10,11 | XXXX |
| K043 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K044 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K049 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K050 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K051 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K052 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |

Zona 8

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K001 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 18,7 |
| K002 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 18,7 |
| K003 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 18,7 |
| K004 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 18,7 |
| K005 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 18,7 |
| K006 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 18,7 |
| K007 | <u>Doble</u> | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 18,7 |
| K008 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K011 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K012 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K013 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K014 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| K020 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | PARANÁ | 10,12 | XXXX |
| K033 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |

Zona ESPVER

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K009 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,88 | Entre 20 y 25m |
| K010 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,9 | Entre 20 y 25m |
| K015 | Triple | 400 | 400 | 400 | Reflector | PARANÁ | 10,12 | XXXX |
| K034 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,08 | Entre 20 y 25m |
| K035 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 6,98 | Entre 20 y 25m |
| K036 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,03 | Entre 20 y 25m |
| K037 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7 | Entre 20 y 25m |
| K038 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,16 | Entre 20 y 25m |
| K039 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,95 | Entre 20 y 25m |
| K045 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 6,8 | Entre 20 y 25m |
| K046 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7 | Entre 20 y 25m |
| K047 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,03 | Entre 20 y 25m |
| K048 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 6,96 | Entre 20 y 25m |
| K057 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,01 | Entre 20 y 25m |
| K058 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,02 | Entre 20 y 25m |
| K059 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,02 | Entre 20 y 25m |
| K060 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,14 | Entre 20 y 25m |
| K061 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 6,98 | Entre 20 y 25m |
| K062 | <u>Simple</u> | 150 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 7,16 | Entre 20 y 25m |

Nota: las luminarias K040 y K041 pertenecientes a la zona ESPVER como se pueden visualizar en el plano, deben ser controladas.

Zona ZRYALER

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| K029 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,1 | 43 |
| K030 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 9,12 | 44,7 |
| K031 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 9,61 | 40,3 |
| K032 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 10,51 | 48,3 |
| K053 | <u>Simple</u> | 250 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 11,34 | 46,2 |
| K054 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 12,16 | 39,8 |
| K055 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 12,9 | 48,8 |
| K056 | <u>Simple</u> | 400 | 0 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 13,5 | 37,2 |

Zona CAMINERA (E.Ríos)

| <u>Núm. Int. Columnas</u> | <u>N.º Brazos - Luminarias</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 1 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 2 [w]</u> | <u>Potencia Actual NaP - Brazo 3 [w]</u> | <u>Tipo de Luminaria</u> | <u>Cabecera (Lado)</u> | <u>Altura Libre (Desde Punto Lumínico a Calzada) [m]</u> | <u>Distancia Entre Columnas [m]</u> |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| S/N.º | Doble | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| S/N.º | Doble | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| S/N.º | Doble | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| S/N.º | Doble | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |
| S/N.º | Doble | 400 | 400 | 0 | Luminaria A.P | PARANÁ | 8,3 | 16,9 |

Nota: Zona no incluida en estudio de UTN-FRSF. Se incluyen porque pertenecen a Jurisdicción del Túnel. Se considerarán con las mismas prestaciones que la zona 8.