

MEMORIA TÉCNICA

“ALUMBRADO PÚBLICO”

Generalidades:

El presente pliego de especificaciones técnicas (P.E.T.) tiene por objeto indicar las características que deberán cumplir las obras de alumbrado público en el BARRIOS “9 DE JULIO” y “25 DE MAYO” en la localidad de Freyre.

El alumbrado artificial requiere una distribución unilateral con espaciamiento máximo de 34 metros, con columnas y equipos lumínicos que varían según el tipo de calle, de la siguiente manera:

- A. Calles residenciales (1 mano):** Equipos de LEDS de 150 W, con columnas de 10,00 m. de altura libre y pescante de 2 m.

Materiales:

Todos los materiales y/o elementos a proveer e instalar en la obra deberán ser nuevos, sin uso y estar en un todo de acuerdo con el desarrollo actual de la técnica.

Antes de su instalación en obra, los materiales deberán ser aprobados por la Inspección Municipal no pudiendo apelarse su dictamen.

1 - Columnas: Las columnas a utilizar serán construidas según los Planos de Detalle confeccionado, que forman parte del presente P.E.T.

El material a emplear será tubo de acero al carbono, con costura, de sección circular según IRAM 2592.

Las columnas recibirán un tratamiento superficial de desengrasado y la terminación estará formada por una capa de 60 micrones de antióxido epoxi al cromato de cinc y otra de igual espesor de pintura poliuretánica color gris mediano.

El espesor de cada partida de columnas será controlado por la inspección municipal antes de su instalación. Para cumplir tal cometido el contratista proveerá, a la inspección, un medidor de espesores electrónico que permanecerá bajo su custodia hasta el fin de la obra. El instrumento a entregar por el contratista estará acompañado del certificado de control de exactitud, emitido por autoridad competente, actualizado a la fecha de entrega. No obstante, si después de instaladas, se verificaran espesores de recubrimiento de columnas menores a los exigidos, el contratista tendrá que corregir el incumplimiento.

2 - Bases para fundación de columnas: Se ejecutarán en un todo de acuerdo al Plano de Detalle, en el que se indican las medidas del pozo, nivel de referencia, alineación con respecto al cordón de la vereda, profundidad de empotramiento del molde y dimensiones del mismo.

Mientras el pozo no sea llenado, deberá estar cubierto convenientemente con una tapa de chapa o madera, que no ceda al ser pisada por un adulto.

Se empleará únicamente hormigón elaborado, transportado hasta pie de pozos en camiones especiales para tal fin. El tipo de hormigón elaborado a emplear será H-13.

Con posterioridad a la colada y una vez retirado el molde, el agujero deberá taparse con un mosaico pegado con mezcla pobre de fácil extracción cuando se coloque la columna. El tiempo mínimo a esperar entre colada e introducción de la columna será de 5 (cinco) días.

La zona de trabajo deberá quedar limpia cuando se haya terminado de hormigonar.

Las bases se ubicarán en línea de árboles, coincidentes con las líneas medianeras. En ningún caso se podrá invadir ochavas.

En Avenidas principales la alineación se realizará en el eje de la calzada correspondiente.

3 - Fijación de columnas: Las columnas se trasladarán a pie de pozo en el mismo momento en que se vayan a colocar en su base. El izado se realizará con grúa, empleando eslingas no metálicas para evitar en lo posible daños en la pintura. La columna deberá quedar correctamente aplomada y con el pescante perpendicular al eje de la calzada.

Para la fijación definitiva de las columnas, se harán dos anillos de hormigón pobre de 20 mm. de espesor, uno en el fondo y otro en la parte superior de la base; el resto del espacio se llena con arena fina seca (en bolsa).

Los detalles de pintura producidos durante la fijación de la columna deberán ser retocados.

Durante las maniobras de izado deberá señalizarse la zona con indicadores adecuados pudiendo, previa autorización, cortar la circulación en la calle.

4 - Puesta a tierra de columnas: Las columnas se vincularán con tierra por medio de una jabalina de cobre con alma de acero, de 3/8" de diámetro y 1.000 mm. de longitud, con una capa de cobre de 254 micrones, en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 2309.

Las columnas se vincularán a las jabalinas por medio de un conductor desnudo de cobre, de 10 mm² de sección y 1.000 mm. de longitud. La unión conductor-jabalina se hará con soldadura de alto punto de fusión, cuproaluminotérmica. La unión del conductor con la columna se hará por medio de terminal a compresión de cobre estañado y bulones y contratueras de bronce, rosca Wh. 3/8".

El valor de la resistencia de puesta a tierra individual no deberá ser mayor a 10 ohms.

5 - Luminaria: Serán de tamaño adecuado para funcionar correctamente con sistema LED, de la potencia adecuada según el tipo de calzada. Deben cumplir con las especificaciones técnicas y los requisitos solicitados en las Normas IRAM AADL J 2020-4, IRAM AADL J 2021 e IRAM AADL J 2028-1, IRAM AADL J 2028-2 y IRAM AADL J 2028-4.

La Luminaria estará constituida por:

Carcasa o Cuerpo Principal.

Tapa inferior, marco porta tulipa o tapa superior, si corresponde.

Cubierta refractora.

Módulos LED

Fuentes de alimentación del módulo.

Los materiales utilizados en la fabricación de la luminaria serán nuevos, sin uso y de marca reconocida.

6.1 - Carcasa: El cuerpo de la luminaria en su totalidad (en adelante la carcasa) estará construida en fundición de aluminio, aluminio inyectado o extruido, de material nuevo, acorde a normas, de un espesor mínimo de 2 mm. No se admite aluminio tipo cárter ni material reciclado.

Todas las partes de la Carcasa deberán tener tratamiento superficial según IRAM AADL J 2020-1 e IRAM AADL J 2020-4. Serán sometidas a un tratamiento de oxidación electrolítica de espesor adecuado para soportar el uso a la intemperie o pre-pintado con protección anticorrosiva y base mordiente para la pintura, protegida con pintura termoplástica en polvo poliéster horneada entre 40 y 100 micrones de espesor.

La Carcasa poseerá alojamientos independientes para contener, en uno de ellos a los equipos auxiliares (como borneras y controladores) y en el otro al sistema óptico (como placas LED y tulipa). No se admitirá la unión de partes de la carcasa sobre el recinto óptico.

La apertura de las tapas de los alojamientos deberán ser independientes y de modo que la fuerza de gravedad tienda a abrirlas y no a cerrarlas. Estarán vinculadas a la Carcasa mediante un sistema seguro, de calidad, que las soporte y permita la apertura de modo tal que impida la caída accidental de dichas tapas (por ejemplo un sistema de bisagras).

La Carcasa tendrá una tapa en el alojamiento destinado a los equipos auxiliares, desmontable parcialmente, para acceder a borneras de conexión de controladores y de

alimentación a red eléctrica, a los fines de mantenimiento y/o reemplazo de componentes e independiente del recinto óptico.

La Carcasa tendrá una bandeja o tapa desmontable en el alojamiento destinado al sistema óptico independiente en apertura, para facilitar el reemplazo de conjunto de placas LED al cabo de su vida útil o por desperfectos, sin necesidad de remover ni reemplazar la luminaria.

La Carcasa debe ser construida de forma tal que los módulos de LED y la fuente de alimentación no superen la temperatura máxima de funcionamiento especificada por el fabricante cuando la luminaria se ensaye a una temperatura ambiente de $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}$ y a $220\text{ volts} \pm 10\%$.

No se aceptarán sistemas de disipación activos (convección forzada utilizando un ventilador u otro elemento).

En el caso que la Carcasa tenga incorporado zócalo de fotocontrol deberá presentar ensayos mecánicos. Para el grado de protección que se solicita los ensayos mecánicos deben incluir zócalo y fotocélula.

La carcasa debe poseer un borne de puesta a tierra claramente identificado, con continuidad eléctrica a las partes metálicas de la luminaria.

La luminaria no podrá ser luminaria convencional adaptada a luminaria LED.

6.2 - Sistema de cierre: La apertura del recinto de equipos auxiliares y del recinto óptico, deberán ser con mecanismos seguros, de manera rápida y de fácil operación. El cierre estará asegurado por juntas o burletes de goma siliconada de adecuada elasticidad, las que no deberán degradarse por la acción del calor, radiaciones UV, humedad o por la presión ejercida por el cierre, según normas IRAM AADL J2020-4 e IRAM AADL J 2021.

El mecanismo de cierre será robusto y operable con una mano. Durante la apertura no deberá existir posibilidad que caiga accidentalmente alguno de los elementos.

Su grado de hermeticidad deberá ser igual o superior a protección IP 66

6.3 - Componentes complementarios: Todos los tornillos o componentes de sostén y/o fijación exteriores deberán ser tipo ALLEN, de acero inoxidable AISI 304 y responder a IRAM AADL J 2020-4, IRAM AADL J 2028-1, IRAM AADL J 2028-2 e IRAM AADL J 2028-4, para asegurar una absoluta protección contra la acción de la intemperie. El resto de la tornillería debe estar protegida de la corrosión y serán como mínimo de acero cincado según IRAM AADL J 2020-1. No se permitirá en ningún caso tornillos autorroscantes, ni remaches para la sujeción del módulo, cubierta ni elementos del equipo auxiliar.

6.4 - Fuente de alimentación. Deberán cumplir con las normas IRAM e IEC correspondientes y ser fabricadas por empresas con sistema de gestión de la calidad certificado según normas ISO 9001. Deberán ser compatibles con los módulos a alimentar y serán del tipo para incorporar y fijarse de manera tal que sea fácil su reemplazo. Estará contenida dentro de una caja para asegurar que los componentes electrónicos estén protegidos contra los agentes externos, teniendo un grado de protección IP66 o superior.

La fuente deberá ser de la potencia adecuada según la potencia de los módulos a los cuales alimentará. Deberá contar con un certificado de marca de seguridad eléctrica acorde a lo norma IEC 61347-2-13:2014. Además debe contar con la declaración jurada de cumplimiento de fabricación según norma IEC 62384:2006/A1:2009 y las pautas particulares de la presente especificación.

Los conductores que conecten la fuente de alimentación a la red de suministro eléctrico deben conectarse a borneras fijas a la carcasa.

Los conductores que conecten el o los módulos de LED, a la fuente de alimentación, deben conectarse por fichas, conectores polarizados o borneras con indicación de polaridad y fijas a la carcasa, para permitir un rápido y seguro cambio de alguna de las partes. En ningún caso se admiten empalmes en los conductores. Las posiciones de los conductores de línea deben estar identificadas sobre la carcasa.

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 $220V \pm 10\%$ - 50 Hz.

Tendrá aislación entre primario y secundario, soportando la prueba de rigidez dieléctrica con 3000 Vca, durante 1 minuto y de resistencia de aislación de 500Vcc obteniendo una resistencia superior a 20 m Ω .

Tendrá aislación entre primario y las partes metálicas accesibles, soportando la prueba de rigidez dieléctrica con 1500Vca, durante 1 minuto y de resistencia de aislación con 500 Vcc obteniendo una resistencia superior a 20 m Ω .

La Corriente de Línea debe verificar que:

- a) El factor de potencia λ debe ser superior a 0,95 funcionando con el módulo correspondiente.
- b) El THD total de la corriente de entrada debe ser inferior a 15% funcionando con el módulo correspondiente.
- c) Debe poseer filtro de radio frecuencia para evitar el ruido inyectado a la red.
- d) El Ripple de corriente sobre los LED debe ser igual o menor a 20% de la corriente nominal.

La fuente debe poseer las siguientes protecciones obligatorias:

- a) Cortocircuito a la salida
- b) Sobre corriente a la salida
- c) Sobre tensión a la salida
- d) Baja tensión a la salida
- e) Filtro de salida de alta frecuencia.

El calentamiento de los arrollamientos de los filtros y de los transformadores internos de la fuente deben ser menores a 60 grados ($\Delta t \leq 60^{\circ}C$) medidos según el capítulo 15 de la norma IEC 61347-2-13:2014. Dichos arrollamientos serán ejecutados con alambre de clase térmica 130°C o superior.

La fuente operando a plena potencia debe tener un rendimiento superior al 80% [Potencia de Salida/Potencia de línea > 0,80] medido con 220 Vca de tensión de entrada.

6.5 - Recinto Óptico. La potencia total de la luminaria estará conformada por al menos dos módulos:

Los LED deben ser 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, nuevo, para permitir evacuar el calor generado por los LED. El o los módulos de LEDs deben ser intercambiables, siguiendo las indicaciones del manual del fabricante, para asegurar la actualización tecnológica de los mismos.

En todos los casos la luminaria deberá contar con una cubierta refractora (con o sin lentes) sobre los LEDs de protección contra los agentes externos y el vandalismo. Esta cubierta podrá ser de vidrio boro silicato liso, policarbonato anti vandálico con protección UV o vidrio templado de seguridad.

En todos los casos la cubierta debe soportar el ensayo de impacto según IRAM AADL J 2021, Si la cubierta es de vidrio, tendrá una resistencia mínima al impacto de IK 7 y si es de policarbonato anti vandálico con protección UV deberá tener como mínimo una protección IK 10.

El recinto óptico que contiene el o los módulos, debe tener un grado de estanqueidad IP66 o superior. Los módulos se encuentran especificados en el artículo correspondiente

6.7 - Módulo de LEDs. Los módulos de LEDs estarán montados sobre un circuito impreso de aluminio u otro material de mayor conductividad térmica, con pistas de material conductor eléctrico. Las pistas conductoras estarán diseñadas de tal manera de conectar los LEDs 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 estarán protegidas, salvo las pistas de soldadura de los LEDs, por una máscara resistente a la humedad.

El módulo de LEDs y placa base estarán montados sobre un disipador de una aleación de aluminio que permita evacuar el calor generado por los LEDs. El disipador tendrá un diseño tal que ninguno de los terminales de los LEDs tenga una temperatura superior 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).

Sobre los LEDs se dispondrá de un dispositivo durable (no degradable) para obtener la curva de distribución solicitada en esta especificación y si corresponde lograr el cierre y protección del recinto de los LEDs.

Debido a la alta cantidad de componentes de una luminaria con módulos de LEDs y su fuente de alimentación y para evitar que una falla en alguno de ellos deje a toda la luminaria sin luz, la conformación de la misma deberá cumplir con las siguientes pautas:

- a) Para alcanzar la potencia total solicitada para la luminaria se deben colocar módulos cuya potencia individual no supere los 40W.
- b) Las fuentes de alimentación de los módulos de LEDs deben ser de la potencia adecuada a los módulos que alimenta.

Los módulos de LEDs deberán contar con protección contra tensión y corriente

6.8 - Requerimientos luminosos.

a) Clasificación Fotométrica de Luminaria (IRAM-AADL J 2022-1):

1. La Curva de distribución luminosa será Asimétrica.
2. La Curva de distribución luminosa transversal será angosta o media.
3. La relación entre $I_{m\acute{a}x}/I_o$ será mayor a 2.
4. El Angulo vertical de máxima emisión estará comprendido entre los 60° y 70° medidos en el plano vertical de máxima emisión.

b) Eficiencia Energética para lámparas LED (IRAM 62404-3):

1. La Eficiencia Luminosa deberá ser mayor o igual a 100 lm/W.
2. La Reproducción Cromática será superior a setenta (CRI>70).
3. La Temperatura de Color deberá estar comprendida entre los 4.500°K y los 6.500°K.
4. El flujo lumínico inicial será superior a diez mil lúmenes (10.000 lm).

5. El flujo lumínico de la luminaria completa será superior al sesenta por ciento (>60%) del flujo lumínico del LED.

6.9 - Calidad de los módulos. Los módulos alimentados con la fuente correspondiente deben ser adecuados para funcionar correctamente con una tensión de red de 220V ± 10% nominales y una frecuencia de 50 Hz. Las ofertas deben acompañarse de folletos técnicos editados en castellano, además de las indicaciones necesarias para juzgar sobre lo requerido en estas especificaciones, los siguientes datos:

- a) Curva de supervivencia / duración
- b) Gráfico de emisión luminosa / duración
- c) Valor de la emisión luminosa a las 100 horas
- d) Vida media
- e) Valor de la emisión luminosa al fin de vida =70% de la emisión luminosa a las 100 horas.

Se debe adjuntar a la oferta una garantía en original emitida por el fabricante del módulo, refrendando todo lo enunciado anteriormente.

6.10 - Conexión a la fuente de alimentación. El módulo tendrá fichas o conectores polarizados o borneras con indicación de polaridad que permitan conectarlo y desconectarlo a la fuente de alimentación sin alterar el grado de protección donde se encuentran los LED.

6.11 - Montaje del módulo. El módulo estará montado al resto de la luminaria por medio de tornillos de acero inoxidable. Debe ser intercambiable y su sujeción será tal que en ocasión de su reemplazo, no modifique la distribución luminosa.

6.12 - Conductores y conectores. Los conductores serán de cobre electrolítico, de 1,5mm² de sección mínima, clase 4, según IRAM-NM 280. Tendrán una aislación externa de PVC antillama que resista picos de tensión de al menos 2,5 kV y una temperatura de 200°C . Los conductores que conecten los equipos auxiliares y los terminales de línea de alimentación, deberán conectarse a borneras fijas en su respectivo recinto para asegurar un contacto correcto y serán capaces de soportar los ensayos previstos en IRAM AADL J2021 e IRAM AADL J2028-1.

Los conductores de línea deben estar identificados sobre la carcasa. Esta debe poseer un borne de puesta a tierra claramente identificado, con continuidad eléctrica a las partes metálicas de la luminaria

7. **Acometida de columnas y colocación de luminarias:** La Luminaria será apta para colocarse en columnas de alumbrado con inclinación de pescante entre 0° y 20° respecto a la horizontal. Las luminarias estarán dimensionadas para recibir una boquilla pescante de sesenta milímetro de diámetro (Ø 60 mm), sin uso de piezas adicionales, y deberán tener un sistema que las fije a la columna de modo de impedir el deslizamiento en cualquier dirección.

No se requerirán luminarias para montaje en suspensión mediante cables de acero sobre la calzada.

COMPUTO DE MATERIALES PRIMARIOS

ITE	CAN	UN.	DESCRIPCION	P.U.	TOTAL
1	81	pza.	Columna tipo jirafa s/ plano MSF-AP5S	365.000	29.565.000,-
2	20	pza.	Postes recambio	1.100.000	22.000.000,-
3	81	pza.	Artefacto Leds 150W	84.640	6.855.840,-
4	2	cjto.	Tablero A° P°	1.800.000	3.600.000,-
5	650	m	Cable de cobre 2x4mm2 trenzado XLPE IRAM 2164	1808	1.175.200,-
6	3500	m	Cable Al.Al. preensamblado 3x25+50mm2	7100	24.850.000,-
7	200	m	Cable subterráneo de cobre 2x4 mm2 IRAM 2178	5.106	1.021.200,-
TOTAL					89.067.240,-

COMPUTO DE MATERIALES SECUNDARIOS

ITE	CAN	UN.	DESCRIPCION	P.U.	TOTAL
1	100	pza.	Jabalina 3/8" x 1500mm IRAM 2309	13.065,-	1.306.500,-
2	54	pza.	Morseto metal - Cé 1995/4	12.048,-	650.592,-
3	54	pza.	Morseto metal - Cé 1995/1	9.160,-	494.640,-
4	81	pza.	Fusible neozed 6 A	3.032,-	69.660,-
5	140	pza.	Grampas de conexión	4500	630.000,-
6	10	pza.	Fusible tabaquera	1165	11.650,-
7	81	pza.	Aislador roldana de porcelana MN-16	1490	120.690,-
8	40	pza.	Grampas de retencion	12500	500.000,-
9	100	pza.	Soldaduras	19500	1.950.000,-
10	10	pza.	Cintas Aisladoras	1200	12.000,-
11	40	pza.	Bulón con ojal Q184	8000	320.000,-
12	40	pza.	Ojal sin rosca MN380	6500	260.000,-
13	30	pza.	RIS 25	2500	75.000,-
14	12	pza.	RIS 50	2500	30.000,-
15	12	pza.	Terminales	1800	21.600,-
16	80	pza.	PKS	5200	192.800
17	40	m3	Hormigón elaborado	170.266	6.810.640,-
18	80	m3	Q216	5800	464.000,-
19	80	pza.	Bulón MN52	4440	355.200,-
TOTAL MATERIALES					14.274.972,-
Monto total					103.242.212

COMPUTO DE MANO DE OBRA

DESCRIPCION	TOTAL
Mano de obra y equipos	\$55.000.000

COMPUTO DE LUMINARIAS BARRIO 25 DE MAYO

CÓMPUTO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA POR METROS LINEALES

	DESCRPCION	MONTO
1	COSTOS DE MATERIALES E INSUMOS	\$ 103.242.212
2	COSTOS DE MANO DE OBRA	\$ 55.000.000
3	TOTAL DE OBRA	\$ 158242212

	DESCRPCION	DETALLE
1	METROS TOTALES AFECTADOS A LA OBRA	4579.60 M
2	COSTOS POR METRO LINEAL CON MATERIALES	\$ 22543.94
3	COSTOS POR METRO LINEAL CON MATERIALES + MANO DE OBRA	\$ 34553.72