

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RUBROS ELÉCTRICOS

## Contenido

<b>1</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS .....</b>	<b>6</b>
1.1	CABLEADO PRIMARIO .....	6
1.1.1	Código .....	6
1.1.2	Unidad.....	6
1.1.3	Descripción .....	6
1.1.4	Materiales .....	6
1.1.5	Equipo .....	6
1.1.6	Mano de obra .....	6
1.1.7	Procedimientos de trabajo .....	6
1.1.8	Medición y forma de pago .....	12
1.2	PUESTA A TIERRA .....	13
1.2.1	Código .....	13
1.2.2	Unidad.....	13
1.2.3	Descripción .....	13
1.2.4	Materiales .....	13
1.2.5	Mano de obra .....	13
1.2.6	Equipo .....	13
1.2.7	Procedimientos de trabajo .....	13
1.2.8	Medición y forma de pago .....	16
1.3	CABLEADO SECUNDARIO.....	17
1.3.1	Código .....	17
1.3.2	Unidad.....	17
1.3.3	Descripción .....	17
1.3.4	Materiales .....	17
1.3.5	Mano de obra .....	17
1.3.6	Equipo .....	17
1.3.7	Procedimientos de trabajo .....	17
1.3.8	Medición y forma de pago .....	18
1.4	UNIDAD RWY EMPOTRADA TIPO LED .....	19
1.4.1	Código .....	19
1.4.2	Unidad.....	19
1.4.3	Descripción .....	19
1.4.4	Garantía .....	19
1.4.5	Materiales .....	19
1.4.6	Equipo .....	20
1.4.7	Mano de obra .....	20
1.4.8	Procedimientos de trabajo .....	20
1.4.9	Medición y forma de pago .....	21
1.5	UNIDAD RWY EMPOTRADA PARA UMBRAL FINAL TIPO LED .....	22
1.5.1	Código .....	22
1.5.2	Unidad.....	22
1.5.3	Descripción .....	22
1.5.4	Garantía .....	22
1.5.5	Materiales .....	22
1.5.6	Equipo .....	23
1.5.7	Mano de obra .....	23
1.5.8	Procedimientos de trabajo .....	23
1.5.9	Medición y forma de pago .....	25
1.6	UNIDAD RWY ELEVADA TIPO LED .....	26
1.6.1	Código .....	26
1.6.2	Unidad.....	26
1.6.3	Descripción .....	26
1.6.4	Garantía .....	26
1.6.5	Materiales .....	26

1.6.6	Equipo .....	27
1.6.7	Mano de obra .....	27
1.6.8	Procedimientos de trabajo .....	27
1.6.9	Medición y forma de pago .....	28
1.7	DUAL R.E.I.L TIPO LED .....	29
1.7.1	Código .....	29
1.7.2	Unidad.....	29
1.7.3	Descripción .....	29
1.7.4	Garantía .....	29
1.7.5	Materiales .....	29
1.7.6	Equipo .....	30
1.7.7	Mano de obra .....	30
1.7.8	Procedimientos de trabajo .....	30
1.7.9	Medición y forma de pago .....	31
1.8	UNIDAD TWY TIPO LED .....	33
1.8.1	Código .....	33
1.8.2	Unidad.....	33
1.8.3	Descripción .....	33
1.8.4	Garantía .....	33
1.8.5	Materiales .....	33
1.8.6	Equipo .....	34
1.8.7	Mano de obra .....	34
1.8.8	Procedimientos de trabajo .....	34
1.8.9	Medición y forma de pago .....	36
1.9	SEÑALIZACIÓN VERTICAL TIPO LED .....	37
1.9.1	Código .....	37
1.9.2	Unidad.....	37
1.9.3	Descripción .....	37
1.9.4	Garantía .....	37
1.9.5	Materiales .....	37
1.9.6	Equipo .....	39
1.9.7	Mano de obra .....	39
1.9.8	Procedimientos de trabajo .....	39
1.9.9	Medición y forma de pago .....	39
1.10	SISTEMA P.A.P.I. ....	41
1.10.1	Código.....	41
1.10.2	Unidad .....	41
1.10.3	Descripción .....	41
1.10.4	Garantía .....	41
1.10.5	Materiales.....	41
1.10.6	Equipo.....	42
1.10.7	Mano de obra .....	42
1.10.8	Procedimientos de trabajo .....	42
1.10.9	Medición y forma de pago .....	43
1.11	SUPRESOR DE PICOS.....	45
1.11.1	Código.....	45
1.11.2	Unidad .....	45
1.11.3	Descripción .....	45
1.11.4	Garantía .....	45
1.11.5	Materiales.....	45
1.11.6	Equipo.....	45
1.11.7	Mano de obra .....	45
1.11.8	Procedimientos de trabajo .....	45
1.11.9	Medición y forma de pago .....	46
1.12	MARCADORES DE DISTANCIA TIPO LED .....	47

1.12.1	Código.....	47
1.12.2	Unidad .....	47
1.12.3	Descripción .....	47
1.12.4	Garantía.....	47
1.12.5	Materiales.....	47
1.12.6	Equipo.....	48
1.12.7	Mano de obra .....	48
1.12.8	Procedimientos de trabajo .....	48
1.12.9	Medición y forma de pago .....	49
1.13	INDICADORES DE DIRECCIÓN DE VIENTO TIPO LED .....	50
1.13.1	Código.....	50
1.13.2	Unidad .....	50
1.13.3	Descripción .....	50
1.13.4	Garantía.....	50
1.13.5	Materiales.....	50
1.13.6	Equipo.....	51
1.13.7	Mano de obra .....	51
1.13.8	Procedimientos de trabajo .....	51
1.13.9	Medición y forma de pago .....	52
1.14	REGULADORES DE CORRIENTE CONSTANTE .....	53
1.14.1	Código.....	53
1.14.2	Unidad .....	53
1.14.3	Descripción .....	53
1.14.4	Garantía.....	53
1.14.5	Materiales.....	53
1.14.6	Equipo.....	53
1.14.7	Mano de obra .....	54
1.14.8	Procedimientos de trabajo .....	54
1.14.9	Medición y forma de pago .....	55
1.15	SISTEMA DE CONTROL REGULADORES DE CORRIENTE CONSTANTE .....	56
1.15.1	Código.....	56
1.15.2	Unidad .....	56
1.15.3	Descripción .....	56
1.15.4	Garantía.....	56
1.15.5	Materiales.....	56
1.15.6	Equipo.....	56
1.15.7	Mano de obra .....	56
1.15.8	Procedimientos de trabajo .....	57
1.15.9	Medición y forma de pago .....	57
1.16	CALIBRACIÓN SISTEMA P.A.P.I. ....	58
1.16.1	Código.....	58
1.16.2	Unidad .....	58
1.16.3	Descripción .....	58
1.16.4	Materiales.....	58
1.16.5	Equipo.....	58
1.16.6	Mano de obra .....	58
1.16.7	Procedimientos de trabajo .....	58
1.16.8	Medición y forma de pago .....	60
1.17	TUBERIA METALICA FLEXIBLE BX.....	61
1.17.1	Código.....	61
1.17.2	Unidad .....	61
1.17.3	Descripción .....	61
1.17.4	Materiales.....	61
1.17.5	Equipo.....	61
1.17.6	Mano de obra .....	61

1.17.7	Procedimientos de trabajo .....	61
1.17.8	Medición y forma de pago .....	62
1.18	DESMONTAJE DE LUMINARIAS DE BORDE Y FIN DE PISTA EXISTENTES.....	63
1.18.1	Código.....	63
1.18.2	Unidad .....	63
1.18.3	Descripción .....	63
1.18.4	Materiales.....	63
1.18.5	Equipo.....	63
1.18.6	Mano de obra.....	63
1.18.7	Procedimientos de trabajo.....	63
1.18.8	Medición y forma de pago .....	63

## 1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS

### 1.1 CABLEADO PRIMARIO

#### 1.1.1 CÓDIGO

549001 - Suministro e instalación de cable eléctrico primario

#### 1.1.2 UNIDAD

Metro (M)

#### 1.1.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, tendido e instalación de Cable eléctrico mono conductor para circuitos en serie en aeropuertos.

#### 1.1.4 MATERIALES

- Cable eléctrico monoconductor para circuitos serie en aeropuertos. Especificación FAA: L-824C. Voltaje nominal: 5.000V. Material del Forro aislante: Cadena cruzada de polietileno (XLP). Número 10 mm<sup>2</sup> (#8 AWG) o 16 mm<sup>2</sup> en la sección transversal (#8 AWG), hilos del conductor: Siete (7). Material del conductor: Cobre recocido. Diámetro nominal: 0.375". Grosor del aislamiento XLP: 0.110". Incluye:
  - Etiqueta para identificación de circuitos
  - Bandeja de separadores de cables

#### 1.1.5 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción

#### 1.1.6 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero Eléctrico

#### 1.1.7 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El cableado primario que abastecerá de energía eléctrica a todos los circuitos del sistema de ayuda visual se realizará bajo las siguientes consideraciones:

- Cable eléctrico monoconductor para circuitos serie en aeropuertos. Especificación FAA: L-824C. Voltaje nominal: 5.000V. Material del Forro aislante: Cadena cruzada de polietileno (XLP). Número 10 mm<sup>2</sup> (#8 AWG) o 16 mm<sup>2</sup> en la sección transversal (#8 AWG), hilos del conductor: Siete (7). Material del conductor: Cobre recocido. Diámetro nominal: 0.375". Grosor del aislamiento XLP: 0.110".
- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para los materiales, el personal, la hora del día para el trabajo y el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Revisar los planos y conocer a detalle cada uno de los recorridos/trayecto de los circuitos serie

(Inicio/Fin) de cada sistema de ayuda visual.

- Previamente emplazados los pozos de revisión eléctrica se realizará el pase del cable primario por cada uno de los ductos de acuerdo con cantidades y designación de circuitos, revisar planos adjuntos.
- Los cables que se instalarán en el ducto deben ser halados con un cabrestante eléctrico o con la mano. **No se debe utilizar grasa de petróleo.** Las limitaciones enumeradas en la tabla (Refiérase ICAO-Doc-9157-Aerorome-Design-Manual-Part-5-Electrical-Systems) no pretenden impedir el uso de cables de acero o de alambre como medio de tracción. Sin embargo, a menos que se use un dinamómetro para indicar la tensión adecuada para el cable que se está halando, se debe usar un arnés del tamaño adecuado que limite la tensión del tirón a las fuerzas indicadas en la Tabla. Cualquier combinación de un grupo de cables que se halarán en un conducto no debería exceder la suma de la tensión admisible individual de cada cable más el 15 por ciento.
- El conducto debe estar abierto, continuo y libre de residuos antes de instalar los cables.
- Siempre tener orden y limpieza en todos los recorridos de los conductores.
- Considerar todas las posibles soluciones a inconvenientes que se puedan llegar a suscitar en el tendido del cableado.
- Cada conducto debe tener instalado un cable de tracción (acero revestido de cobre de no menos de 5 mm<sup>2</sup> de área). Alternativamente, se puede usar una cuerda de tracción de polipropileno que no se pudra ni soporte moho en el conducto, base, pozos.
- La instalación del cable primario debe cumplir la sucesión del circuito serie, considerar que el trayecto va desde el CCR hacia cada uno de los pozos de revisión eléctrica y posterior conexión con los transformadores de aislamiento.
- Los cables de los circuitos intercalados se instalarán en conductos separados.
- Prever que en total se tienen 8 circuitos series, los cuales son; RWY 1, RWY 2 (2 CCR), TWY 1, TWY 2 (2 CCR), Señalización Vertical (1 CCR), P.A.P.I. U24 (1 CCR), P.A.P.I. U06 (1 CCR), Aproximación (1 CCR).
- Cinta codificada por colores. Todos los cables y rutas de cables deben estar marcados para identificación. Etiquetado de cables. Los cables de iluminación primarios del aeródromo instalados deben tener marcadores de identificación del circuito del cable adheridos a ambos lados de cada conector y en cada cable de iluminación del aeropuerto que entre o salga de los puntos de acceso al cable, como pozos de inspección, cajas de derivación, cajas de empalmes, etc. las terminaciones de los cables y los empalmes deben etiquetarse según su función, la instalación a la que sirven y otros datos pertinentes. Las etiquetas deben ser de tamaño y grosor adecuados, con letras de un tamaño no inferior a 6 mm y de material no corrosivo, y como mínimo 3 marquillas a cada extremo de cable iniciando a 30 cm del extremo con separaciones de 15 cm.
- Los extremos de todos los cables deben sellarse con cinta impermeable antes de la instalación y deben mantenerse sellados hasta que se realicen las conexiones.
- **Tomar todas las precauciones; el cable debe instalarse de manera que se evite el estiramiento dañino del conductor, lesiones en el aislamiento o daños en la cubierta protectora exterior, en caso de que esto suceda, informar inmediatamente al Ingeniero Eléctrico de obra para ejercer las acciones correctivas y preventivas.**
- **En ningún caso se debe colocar un empalme o conexión en un ducto o conducto en los nuevos cables, excepto lo especificado en los planos, el cable debe tenderse en una sola pieza, de estación de luz a estación de luz.**
- No se debe instalar un cable que se haya torcido.
- Cuando se vaya a instalar más de un cable en un ducto o conducto, todos los cables deben instalarse al mismo tiempo.
- Se debe designar un Técnico Eléctrico para supervisar el carrete e informar cualquier

irregularidad en el cable cuando se desenrolla el mismo.

- Portables, los cables se deben formar con cuidado alrededor del interior de las bocas de acceso o de mano, evitando dobleces o torceduras pronunciadas. Todos los empalmes y cables se deben atar a los soportes de cables con hilo de nailon de 3,2 mm de diámetro.
- Los empalmes en diferentes cables deben estar escalonados.
- Cuando las terminaciones se realicen en los aisladores del transformador, las superficies conductoras expuestas en los lados del cable primario y secundario deben encintarse para tensión plena y pintarse con un revestimiento resistente al agua de alto aislamiento.
- Se deberá dejar en cada pozo de revisión una reserva de 3 metros o lo que considere El fiscalizador de la obra, el cable debe organizarse en la bandeja o separadores, considerar los ángulos de doblez no mayor a 45° con un diámetro de 50 cm o lo que considere el fiscalizador.
- Previo a la instalación-acople con el conector kit primario, debe realizarse bajo normativa (Refiérase ICAO-Doc-9157-Aerorome-Design-Manual-Part-5-Electrical-Systems).
- Examinación visual, revisar que todo el cableado se encuentre en perfectas condiciones.
- Se deben realizar inspecciones visuales con frecuencia durante la instalación, al finalizar la instalación y antes de energizar los circuitos.
- Se debe revisar que los conectores estén completamente enchufados entre sí.
- PRUEBAS ELÉCTRICAS EN CABLE (Refiérase ICAO-Doc-9157-Aerorome-Design-Manual-Part-5-Electrical-Systems).
  - Verificar la continuidad de cada circuito en serie, se debe ensayar con un ohmímetro o un método equivalente.
  - Luego se debe verificar la resistencia del circuito a tierra con un equipo de prueba adecuado para asegurarse de que esté libre de tierra.
  - Realizar pruebas de resistencia de aislamiento en todos los circuitos; realizar las pruebas de resistencia de aislamiento en los circuitos instalados durante el período de un año (luego del planillaje), en intervalo trimestral, presentar los resultados y analizar variaciones en caso de presentarse y tomar las acciones correctivas pertinentes.
  - Cada circuito en serie recién instalado debe someterse a pruebas de alto voltaje para determinar la ausencia total de fallas a tierra, estas pruebas preferiblemente se deben realizar cuando el suelo esté completamente mojado (determinará Fiscalización)

Tabla 15-1. Valores de prueba de resistencia de aislamiento para circuitos de campo

	<i>Primera prueba en circuitos nuevos</i>	<i>Pruebas exitosas y circuitos antiguos.</i>
Iluminación de aproximación (circuitos de 5 kV)	9 000 voltios	5 000 voltios
Iluminación de la zona de contacto y de la línea central (circuitos de 5 kV)	9 000 voltios	5 000 voltios
Circuitos de luces de borde de pista HI, (circuitos de 5 kV)	9 000 voltios	5 000 voltios
Pista y calle de rodaje MI (circuitos de 5 kV)	6 000 voltios	3 000 voltios
600 volt circuitos	1 800 voltios	600 voltios
HI – Intensidad alta MI – Intensidad media		

- Las pruebas de la Tabla 15-1 deben realizarse con un probador de alto voltaje adecuado que tenga un voltaje de salida de CC constante y filtrado. El probador

de alto voltaje debe contener un voltímetro y un microamperímetro precisos para leer el voltaje aplicado al circuito y la corriente de fuga del aislamiento.

- Conectar ambos conductores y aplicar la tensión de prueba que se indica a continuación durante un período de 5 minutos entre conductores y tierra.
- La corriente de fuga máxima aceptable, en microamperios, no debe exceder los valores calculados, Durante el último minuto de las pruebas de alto voltaje, la corriente de fuga de aislamiento en microamperios para cada circuito, se debe medir el circuito completo y no debe exceder el valor calculado para cada circuito de la siguiente manera:
  - Permita 2 microamperios para cada transformador en serie
  - Permita 1 microamperio por cada 100 m de cable (este valor incluye tolerancias para el número normal de conectores y empalmes); y
  - Sume los valores obtenidos para determinar la fuga de microamperios total permisible para cada circuito
- Si la corriente de fuga excede el valor calculado como se describió anteriormente, el circuito debe dividirse en secciones y las pruebas deben repetirse para cada sección. Los componentes defectuosos deben localizarse y repararse o reemplazarse hasta que todo el circuito pase la prueba.
- En los circuitos nuevos, se debe realizar una medición de la resistencia de aislamiento inmediatamente después de que el circuito haya pasado las pruebas de alto voltaje con el equipo de prueba utilizado por el mantenimiento del aeródromo.

*NOTA DE SEGURIDAD: Después de la prueba, siempre deje el cable bajo prueba cortocircuitado de cinco a diez veces el tiempo que se aplicó el voltaje de prueba*

#### Cable Primario

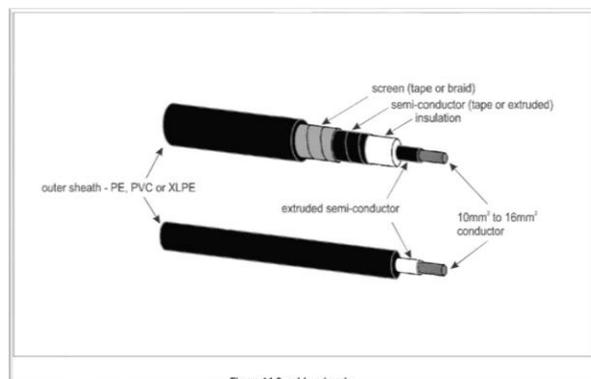


Figura 14-2. cable primario.

Conectores Primarios

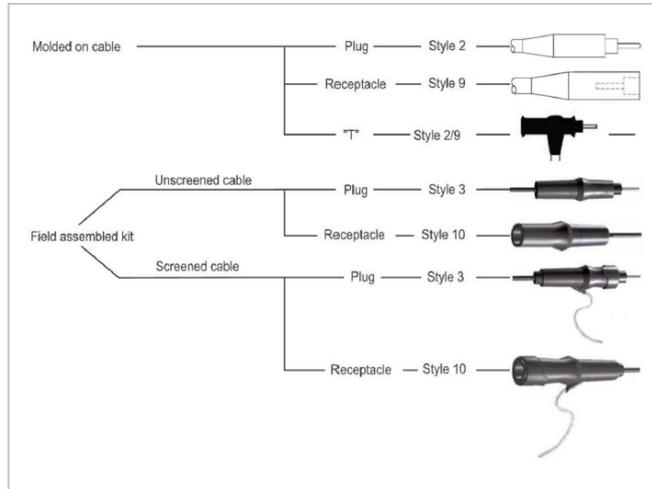


Figura 14.5. Conectores primarios

Conexiones Primarias y Transformador de aislamiento de luminaria

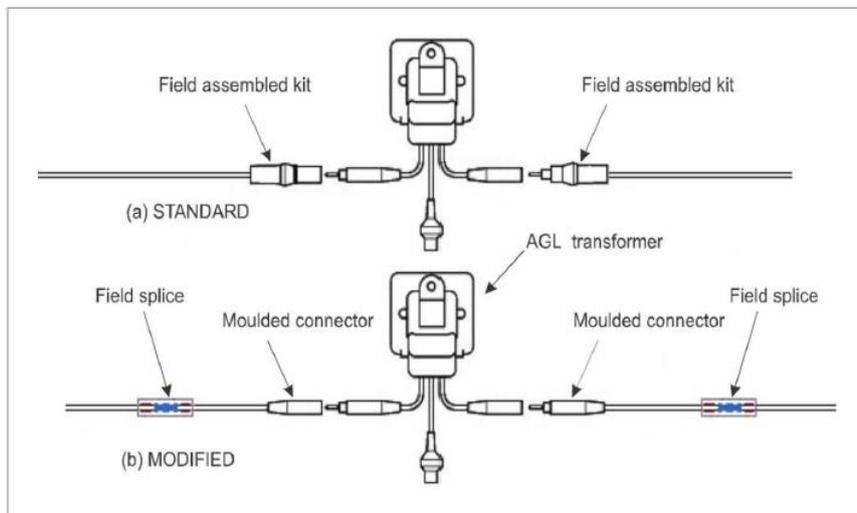


Figura 14.7. Conexiones primarias con empalmes de campo

Tablas de tracción

Tabla 13-1. Tracción máxima permitida del cable no blindado usando dinamómetro o cuerda

Cable	Tensión (kg)	Diámetro de la cuerda (mm)			
		4.8C	4.8 millones	6.4 millones	4.8D
2 – 1c 8.4mm <sup>2</sup> Sol	125	4.8C			
3 – 1c 8.4mm <sup>2</sup> Sol	165	6.4C	4.8 millones		
4 – 1c 8.4mm <sup>2</sup> Sol	250		6.4 millones		
2 – 1c 13,3 mm <sup>2</sup> Str	190	6.4C	4.8 millones		
3 – 1c 13,3 mm <sup>2</sup> Cadena	285	8.0C	6.4 millones		
4 – 1c 13,3 mm <sup>2</sup> Cadena	380	9.6C		4.8D	
1 – 2c 8,4 mm <sup>2</sup> Cadena	140	6.4C			

Cable	Tensión (kg)	Diámetro de la cuerda (mm)			
1 - 3c 8,4 mm <sup>2</sup> Cadena	180	6.4C			
1 - 4c 8,4 mm <sup>2</sup> Str	265		6,4 millones		
1 - 2c 13,3 mm <sup>2</sup> Str	220	6.4C	4,8 millones		
1 - 3c 13,3 mm <sup>2</sup> Cadena	310	8.0C			
1 - 4c 13,3 mm <sup>2</sup> Str	400	9.6C	6,0 millones	4.8D	
1 - 6c 3,3 mm <sup>2</sup> Página	140	6.4C			
1 - 12c 3,3 mm <sup>2</sup> Str	285	8.0C	6,4 millones		
1 - 12 PR 0,6 mm <sup>2</sup>	105	4.8C			
1 - 25PR 0,6 mm <sup>2</sup>	245		6,4 millones		
1 - 50PR 0,6 mm <sup>2</sup>	480	11.5C			4,8 norte
1 - 100PR 0,6 mm <sup>2</sup>			12,0 millones	8.0D	
c-Conductor C - Algodón	Sol - Sólido M-Manila	Str - varado D - Dacrón		PR - Pareja N - Nailon	

*Nota.— Las tensiones máximas de tracción para los cables que no figuran en la lista deberían obtenerse del fabricante del cable.*

### Esquema y configuración de pozos

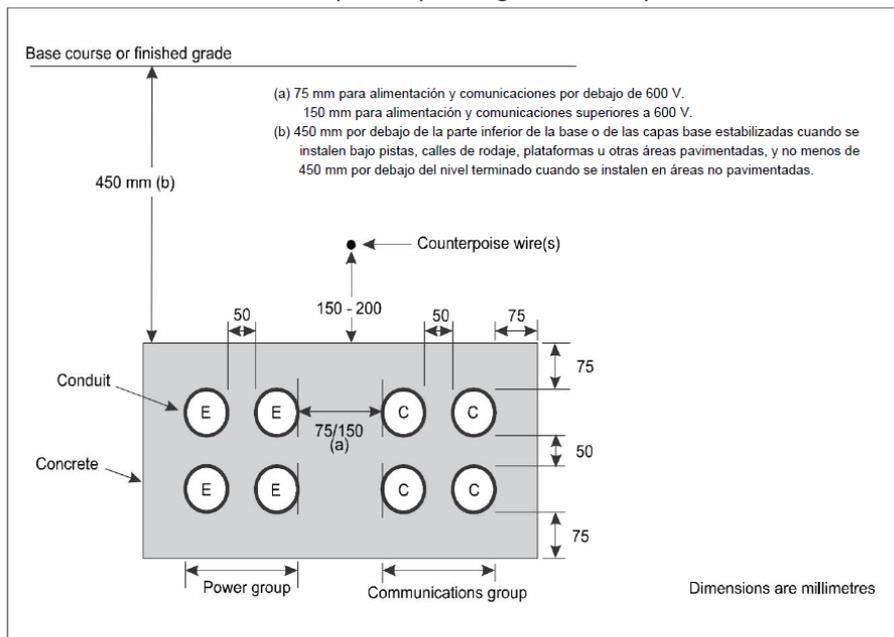


Figura 13-11. Banco de conductos revestidos de hormigón

Etiquetación de cables y circuitos



Figura 13-17. Etiqueta de identificación

### 1.1.8 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por metro (M), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación. Incluyendo las conexiones-empalmes del circuito primario y la conexión al CCR/circuito correspondiente.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## 1.2 PUESTA A TIERRA

### 1.2.1 CÓDIGO

549002 - Suministro e instalación de cableado de puesta a tierra

### 1.2.2 UNIDAD

Metros (m)

### 1.2.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, tendido e instalación de Cable eléctrico mono conductor para puesta a tierra/malla de protección para sobretensiones.

### 1.2.4 MATERIALES

- Cable eléctrico de cobre desnudo #6 AWG (7 hilos) monoconductor para circuitos de protección a tierra en aeropuertos es un conductor de cobre trenzado sin aislamiento.
- Varillas de cobre 1.5m, incluye
  - o Conectores
  - o Uniones
  - o Pernos de sujeción
- Material químico para mejoramiento de terreno

### 1.2.5 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero Eléctrico

### 1.2.6 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción

### 1.2.7 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El cableado de puesta tierra para la protección de los circuitos eléctricos del sistema de ayuda visual y equipos electrónicos, se realizará bajo las siguientes consideraciones:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para los materiales, el personal, la hora del día para el trabajo y el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- El método aceptado para poner a tierra el equipo es el "método equipotencial" mediante el cual se conecta un cable de tierra a todos los elementos metálicos en el lado de salida del regulador de corriente constante, incluidas las bases de las luces, las estacas de montaje de los accesorios, y se conduce de regreso al anillo de tierra en el circuito eléctrico.
- Revisar los planos y conocer a detalle cada uno de los recorridos/trayecto del sistema de protección de puesta a tierra.
- El cable de contrapeso (cable tierra) proporciona una "zona de protección" de 90 grados (45

grados a cada lado de la vertical). Esta situación indica que para los tramos en los que se encuentren 9 tuberías para el tendido eléctrico y 3 tuberías para el tendido de cable de datos, se debe tender dos (2) líneas de tierra para cumplir este requisito.

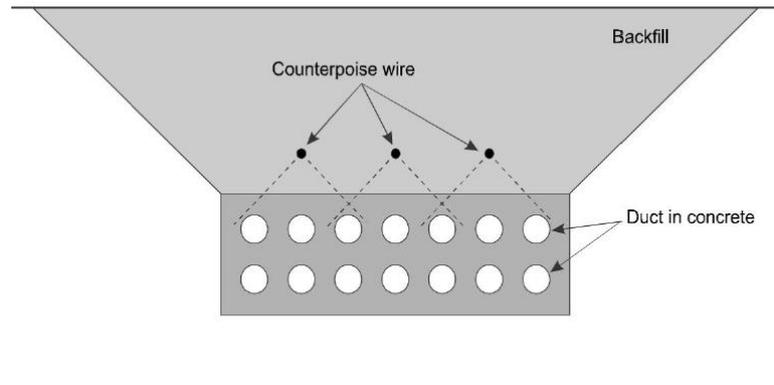
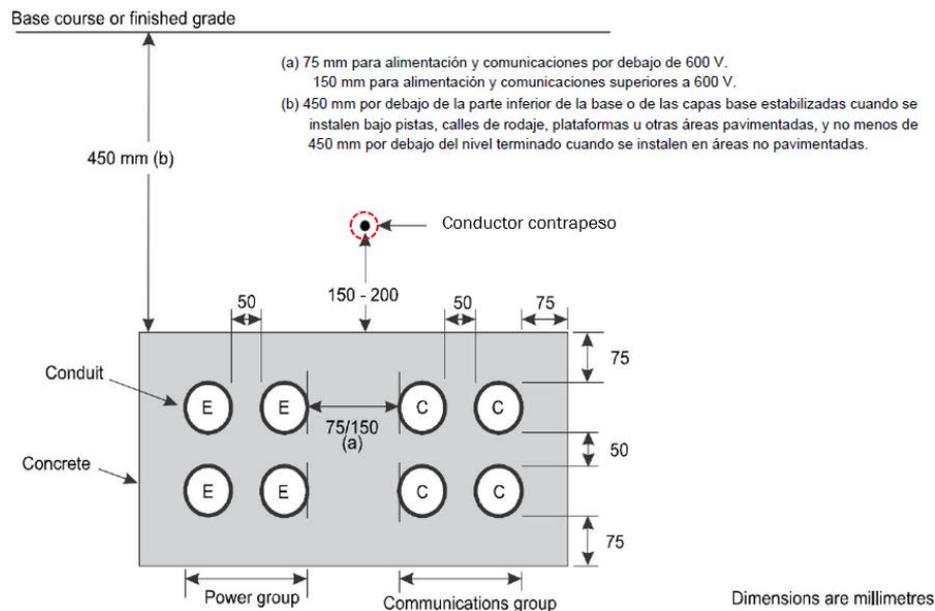


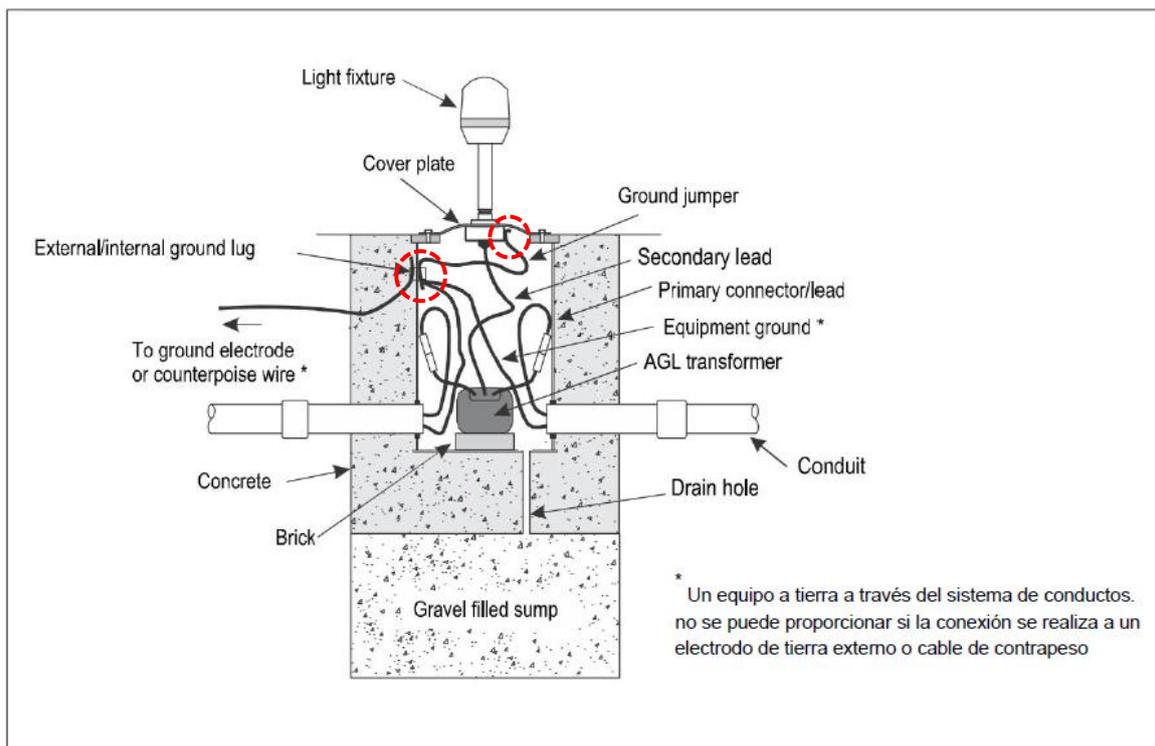
Figura 13-12. Contrapeso sobre múltiples conductos

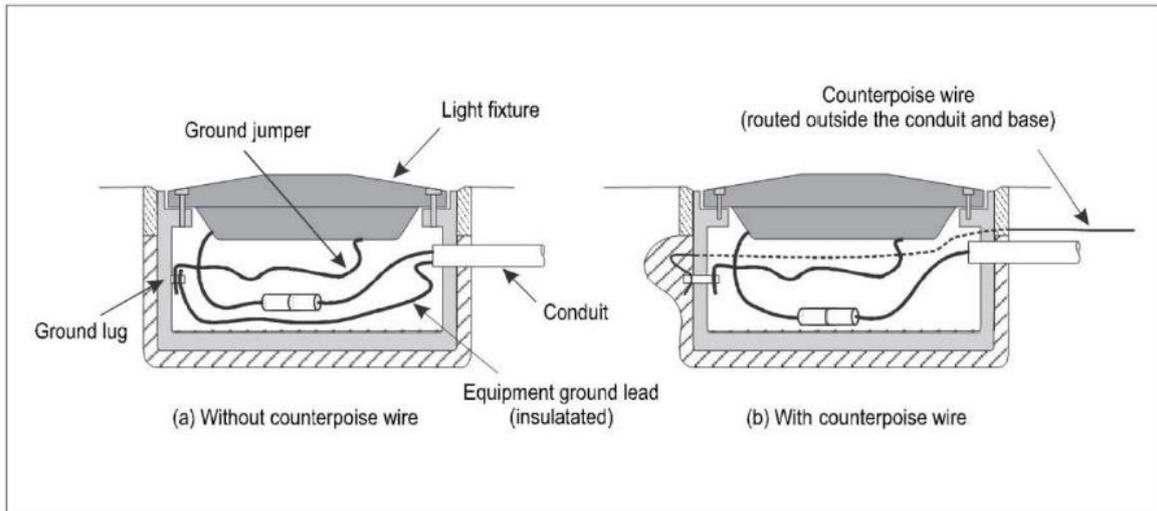
- Al momento de concluir el fraguado de la base de hormigón del banco de ductos, personal de obra civil rellenará la superficie con material arena/mejora, considerando las medidas que se indican en los planos para colocar el cable de puesta a tierra (15 cm desde el banco de ductos).



- El alambre de contrapeso debe instalarse de acuerdo con las indicaciones de los planos.
- Al momento de realizar el tendido del cableado de puesta a tierra, se debe hacerlo de tal forma que no se doblen los conductores durante todo el trayecto de punto a punto.
- Se debe dejar una reserva de conductor en cada pozo, esta reserva será de al menos 2 metros para la conexión entre la varilla y el cable de conexión a la base del cilindro de la baliza.
- Debe ser un conductor continuo y estar conectado a cada lámpara, base de luz y varilla de tierra o conexión a lo largo de su recorrido.
- Instalar varillas de cobre cada 50 metros o a recomendación del Fiscalizador/Consultor.
- La unión de las varillas y los conductores que se derivan a cada base de cilindro y equipos de pista, se realizará mediante suelda exotérmica.
- El procedimiento de suelda se debe realizar bajo los siguientes lineamientos:

- Utilizar moldes en perfecto estado, diseñados y adecuados para las diferentes uniones (cable-cable, cable-barra) así como también para las diferentes formas de uniones T's, X's, etc, según se requiera.
- Evitar porosidad en las uniones.
- La conexión exotérmica terminada debe tener una apariencia sólida
- La conexión exotérmica deberá cubrir completamente los conductores.
- La conexión del cable de contrapeso a las bases de luz y las estacas de anclaje puede ser por medio de orejetas atornilladas aprobadas para este propósito
- Después de instalar el cable, la zanja debe rellenarse de la siguiente manera:
  - Las zanjas no deben contener charcos de agua durante las operaciones de relleno.
  - Los cables de separación de relleno deben estar firmemente apisonados en su lugar. Las separaciones de los cables deben ser mantenida durante su trayecto.
  - La segunda capa no debe tener menos de 120 mm de profundidad, de medida suelta y no debe contener partículas mayores de 25 mm de diámetro.
  - La segunda capa y las subsiguientes deben apisonarse y compactarse a fondo hasta alcanzar por lo menos la densidad del suelo adyacente no perturbado. Si es necesario para obtener la compactación deseada, el material de relleno se puede humedecer o airear según se requiera.
  - La tercera y siguientes capas de relleno no deben exceder los 200 mm y pueden ser de material excavado o material importado y no debe contener piedras o agregados de más de 100 mm de diámetro.
  - La zanja debe rellenarse por completo y apisonarse al nivel de la superficie adyacente.
- Los cables de contrapeso se pueden instalar sobre múltiples conductos/bancos de conductos para cables de iluminación de aeródromos con la intención de proporcionar un cono completo de protección sobre los cables de iluminación de aeródromos contra rayos.
- La conexión de los conductores a tierra hacia los cilindros y bases de luminarias se realizará mediante terminales adecuados para este uso.





### 1.2.8 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por metros (M), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación, el cableado de puesta a tierra debe realizarse de acuerdo con las indicaciones del plano CAD para la protección del cableado y equipos que conforman el sistema de ayuda visual.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

### **1.3 CABLEADO SECUNDARIO**

#### **1.3.1 CÓDIGO**

549003 - Suministro e instalación de cable eléctrico multifilar para interconexión entre baliza, transformador de aislamiento y circuito primario

#### **1.3.2 UNIDAD**

Metro (M)

#### **1.3.3 DESCRIPCIÓN**

Este rubro consiste en suministro, tendido e instalación de Cable eléctrico multifilar para interconexión entre baliza, transformador de aislamiento y circuito primario.

#### **1.3.4 MATERIALES**

- Cable eléctrico multifilar, (2) conductores internos de calibre #12 AWG y cubierta negra con especificación para exterior y a prueba de humedad, incluye
  - o Conectores primarios/secundarios
  - o Cinta de caucho
  - o Cinta plástica

#### **1.3.5 MANO DE OBRA**

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero Eléctrico

#### **1.3.6 EQUIPO**

Herramienta manual y menor de construcción

#### **1.3.7 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

El cable de conexión entre el transformador de aislamiento y cable primario del circuito serie para alimentación eléctrica a luminarias de pista, se emplazará de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para los materiales, el personal, la hora del día para el trabajo y el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- La necesidad de la conexión de un cable secundario se determinará en obra.
- El conductor secundario se pasará a través de un conducto manguera BX (con protección PVC) que conecte el pozo de revisión y el pozo del cilindro según planos CAD.
- En los extremos se utilizarán conectores para circuitos primarios/ secundarios y se cubrirá con cinta de caucho y cinta plástica las uniones.
- Se debe dejar un excedente de 2m o lo que considere el Fiscalizador, en el pozo de revisión como también en el cilindro.

- **No se debe utilizar grasa de petróleo para el pase del cableado en la tubería BX (con protección PVC).**
- La tubería BX (con protección PVC) se conectará desde el pozo de revisión hasta la base del cilindro.
- Tener precaución de NO provocar lesiones en el aislamiento o daños en la cubierta protectora exterior. En caso de tener algún daño informar inmediatamente al Ingeniero Eléctrico de obra para ejercer las acciones correctivas y preventivas.
- El conducto debe estar abierto, continuo y libre de residuos antes de instalar los cables.
- Los conductores de conexión secundaria deben tener etiquetas/marcados para identificación del circuito al que pertenece.
- Evitar y no instalar cables que hayan sufrido dobleces o torceduras pronunciadas.
- Los empalmes de unión deben estar de forma escalonada.
- Una vez instalados los cables se deben realizar pruebas de continuidad.
- Utilizar conectores secundarios acorde a lo estipulado en normativa, Refiérase ICAO-Doc-9157-Aerome-Design-Manual-Part-5-Electrical-Systems.

### **1.3.8 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por metros (M), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y diseño de planos eléctricos.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## 1.4 UNIDAD RWY EMPOTRADA TIPO LED

### 1.4.1 CÓDIGO

549004 - Suministro e instalación de balizas empotradas de borde de pista para aeropuertos

### 1.4.2 UNIDAD

Unidad (U)

### 1.4.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, montaje e instalación de Balizas empotradas de borde de pista para aeropuertos.

### 1.4.4 GARANTÍA

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### 1.4.5 MATERIALES

- Unidades rasantes LED. Especificación FAA: L-850C (L). Aplicación: Borde de pista. Color/orientación de LEDs **Lado (1): Blanco a la izquierda. Color/orientación de LED Lado (2): Ámbar a la derecha.** Consumo eléctrico: 36 VA. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A @ 60Hz. Número de conectores secundarios: UNO (1). Montaje en base universal: L-868B de 12"; **O** Unidades rasantes LED. Especificación FAA: L-850C (L). Aplicación: Borde de pista. Color/orientación de LEDs **Lado (1): Ámbar a la izquierda. Color/orientación de LED lado (2): Blanco a la derecha.** Consumo eléctrico: 36 VA. Alimentación eléctrica: 2.8A- 6.6A @ 60Hz. Número de conectores secundarios: UNO (1). Montaje en base universal: L-868B de 12", incluye:
  - Base Universal para lámpara rasante. Especificación FAA: L-868 Clase 1B Diámetro: 12" (B) Altura: 20". Salidas: 0° y 180° Conexión: Roscada. Material: Acero Galvanizado.
  - Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/3. Wattaje: 65W. Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9. Operación nominal: 24A a 5,000V RMS
  - Juego de Conector Kit Primario Macho y Hembra. Aplicación: Para empalmarse en un cable XLP de cobre sin apantallado para circuito serie en aeropuertos. Normatividad aplicable FAA: L-823. Estilo FAA conector Macho: Tres (3). Estilo FAA conector Hembra: Diez (10). Calibre del conductor de cobre: 8 AWG (6mm<sup>2</sup>). Diámetro exterior del cable (mínimo): 8.5 mm (0.334"). Diámetro exterior del cable (máximo): 11.5mm (0.452"). Diámetro sobre aislamiento (mínimo): 5.0mm (0.196"). Diámetro sobre aislamiento (máximo): 7.5mm (0.295"). Prestación de aditamento tipo manga termo contráctil reutilizable: Sí.

- Manga termo contráctil. Aplicación: Hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos. Longitud: 16". Diámetro sin calentar: Aproximadamente 1.3". Sellador: Ubicado en toda la longitud de la manga
- Conector Kit Secundario Macho (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.
- Conector Kit Secundario Hembra (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.

#### 1.4.6 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción.

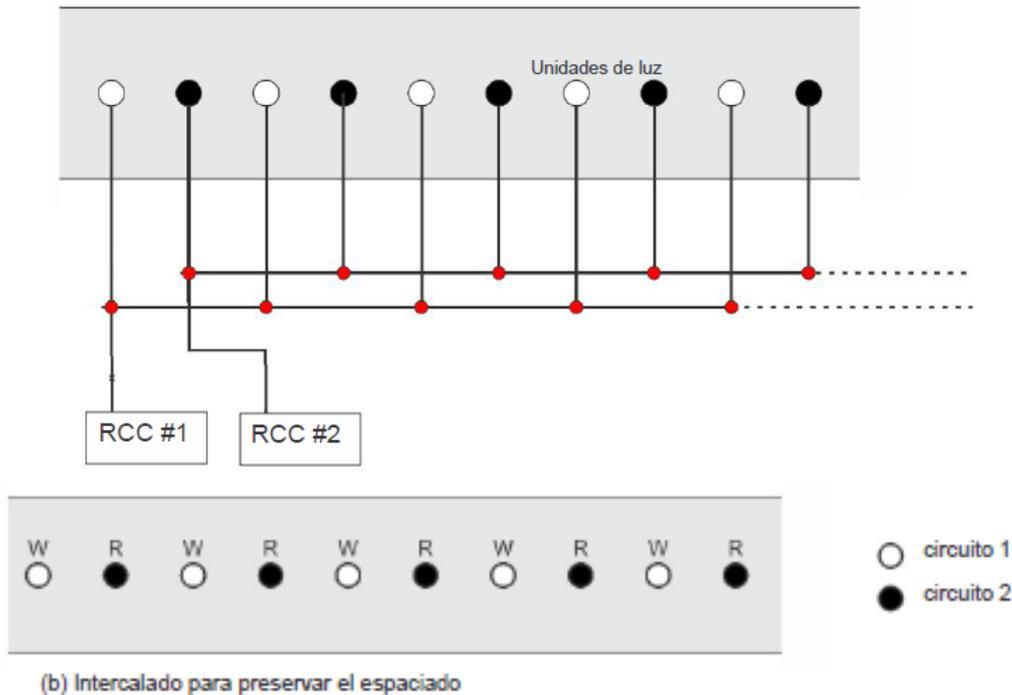
#### 1.4.7 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

#### 1.4.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

La luminaria de borde de pista RWY empotrada tipo Led, se emplazará de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para los materiales, el personal, la hora del día para el trabajo y el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Revisar los planos y conocer a detalle cada una de las ubicaciones de cada tipo de ayuda visual y la conexión de los respectivos circuitos RWY 1 y RWY 2.
- Se instalará cuando previamente se han cumplido los puntos anteriores
- La orientación de las luces empotradas se realizará en dos sentidos. El color ámbar será visible en dirección desde la coordenada I\_57 hasta el umbral 24 y desde la coordenada I\_31 hasta el umbral 06 respectivamente. Y el color blanco será visible en dirección del umbral hacia las coordenadas I\_57, I\_31 respectivamente
- Se dispondrá de dos circuitos RWY 1 y RWY 2 alimentados cada uno por un equipo CCR (2). Estos circuitos se conectaran de forma alternada.



- El Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/3, se conectará al circuito primario a través del kit de conectores para circuito primario, Refiérase ICAO-Doc-9157-Aerorome-Design-Manual-Part-5-Electrical-Systems.
- En cada conector se colocará las mangas termo contráctiles.
- Se realizará la conexión del equipo a sistema de protección a tierra a través de los terminales o conectores especificados para este fin.
- Cada unidad de luz deberá incluir una junta u otro medio de sellado para evitar que entre agua en el contenedor. Esta irá colocada entre la unidad rasante y la base.
- La instalación y montaje de cada luminaria deberá comprender la implementación de conectores primarios (macho/hembra), conexión de transformador de aislamiento, conexión de conectores secundarios (macho/hembra), aislamiento en las uniones de los conectores, conexión de baliza, sujeción y orientación de balizas, pruebas de funcionamiento.
- Una vez realizada las instalaciones se sujetará la unidad rasante a la base universal para la misma mediante los tornillos de sujeción.

#### 1.4.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## 1.5 UNIDAD RWY EMPOTRADA PARA UMBRAL FINAL TIPO LED

### 1.5.1 CÓDIGO

549005 - Suministro e instalación de balizas empotradas de umbral y final de pista para aeropuertos

### 1.5.2 UNIDAD

Unidad (U)

### 1.5.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, montaje e instalación de balizas empotradas de umbral y final de pista para aeropuertos.

### 1.5.4 GARANTÍA

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### 1.5.5 MATERIALES

- Unidad rasante LED. Especificación FAA: L-850D (L). Aplicación: Umbral/Final de Pista. Color/Orientación de LEDs Lado (1): Rojo Recto. Color/Orientación de LED Lado (2): Verde a la Derecha. Consumo eléctrico: 36 VA. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A @ 60Hz. Número de Conectores Secundarios: UNO (1). Montaje en Base Universal: L-868B de 12" o Unidad rasante LED. Especificación FAA: L-850D (L). Aplicación: Umbral/Final de Pista. Color/Orientación de LEDs Lado (1): Verde a la Izquierda. Color/Orientación de LED Lado (2): Rojo Recto. Consumo eléctrico: 36 VA. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A @ 60Hz. Número de Conectores Secundarios: UNO (1). Montaje en Base Universal: L-868B de 12", incluye:
  - Base Universal para lámpara rasante. Especificación FAA: L-868 Clase 1B Diámetro: 12" (B) Altura: 20". Salidas: 0° y 180° Conexión: Roscada. Material: Acero Galvanizado.
  - Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/3. Watt: 65W. Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9. Operación nominal: 24A a 5,000V RMS.
  - Juego de Conector Kit Primario Macho y Hembra. Aplicación: Para empalmarse en un cable XLP de cobre sin apantallado para circuito serie en aeropuertos. Normatividad aplicable FAA: L-823. Modelo: KD510. Estilo FAA conector Macho: Tres (3). Estilo FAA conector Hembra: Diez (10). Calibre del conductor de cobre: 8 AWG (6mm<sup>2</sup>). Diámetro exterior del cable (mínimo): 8.5 mm (0.334") . Diámetro exterior del cable (máximo): 11.5mm (0.452"). Diámetro sobre aislamiento (mínimo): 5.0mm (0.196"). Diámetro sobre aislamiento (máximo): 7.5mm (0.295"). Prestación de aditamento tipo manga termocontráctil reutilizable: Sí

- Manga termocontráctil. Aplicación: Hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos. Longitud: 16". Diámetro sin calentar: Aproximadamente 1.3". Sellador: Ubicado en toda la longitud de la manga.
- Conector Kit Secundario Macho (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo
- Conector Kit Secundario Hembra (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.

#### 1.5.6 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción

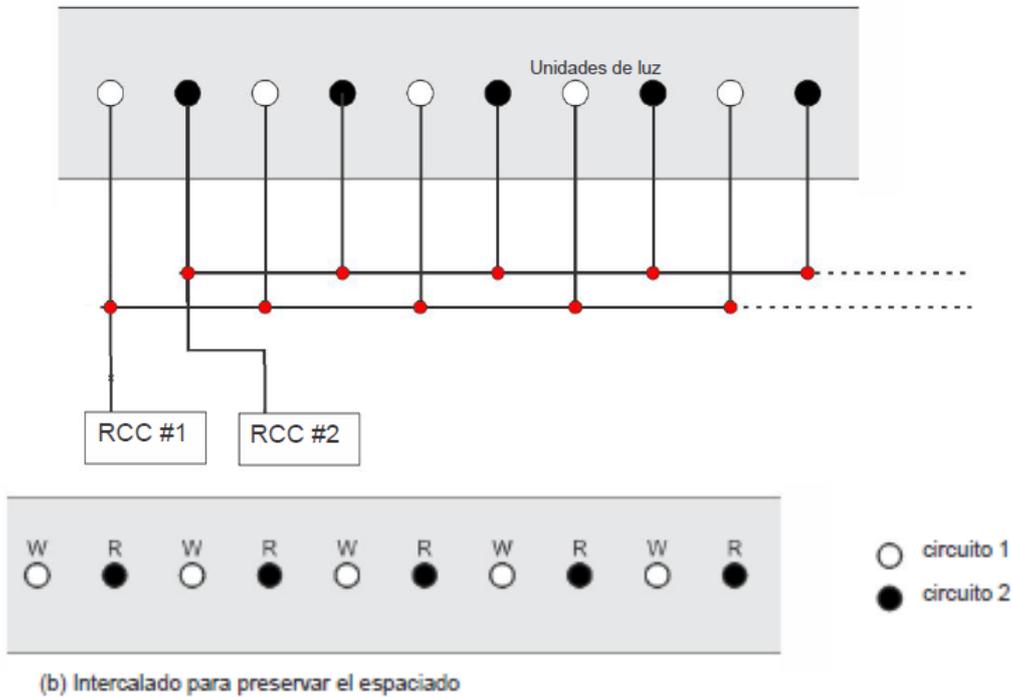
#### 1.5.7 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

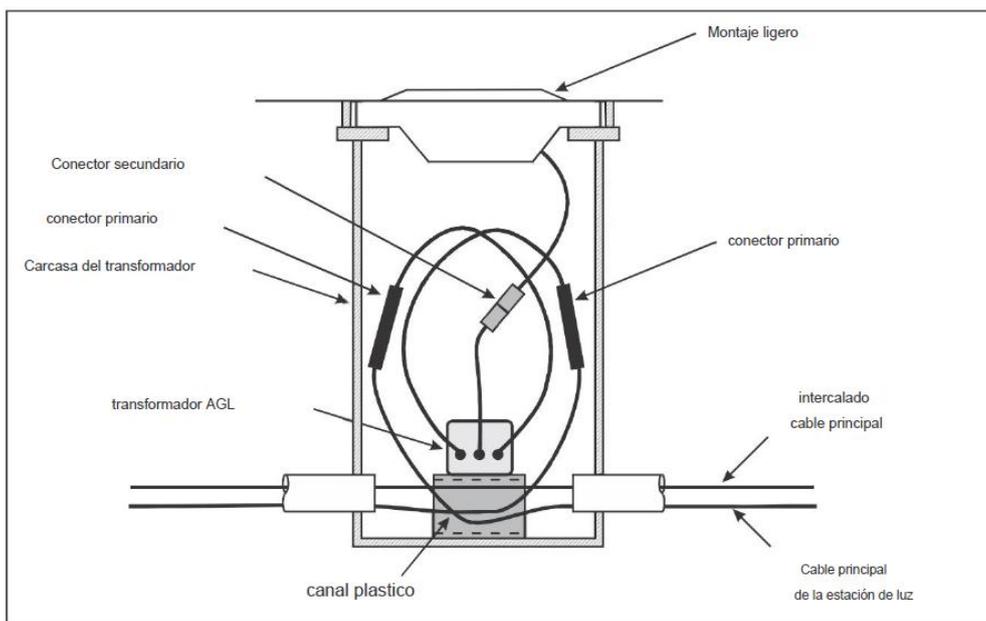
#### 1.5.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

La luminaria de umbral/final de pista empotrada tipo Led, se emplazará de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para los materiales, el personal, la hora del día para el trabajo y el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Revisar los planos y conocer a detalle cada una de las ubicaciones de cada tipo de ayuda visual y la conexión de los respectivos circuitos.
- Se instalará cuando previamente se han cumplido los puntos anteriores.
- Se instalarán en los umbrales 06 y 24.
- La orientación de las luces empotradas se realizará en dos sentidos. El color verde será visible e indicará el inicio del umbral (aproximación), mientras que el color rojo determinará el final de pista (despegue).
- Están asociados a los circuitos RWY 1 y RWY 2. Conectados de forma alternada.



- El Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/3, se conectará al circuito primario a través del kit de conectores para circuito primario.
- En cada conector se colocará las mangas termo contráctiles.
- Se realizará la conexión del equipo a sistema de protección a tierra a través de los terminales o conectores especificados para este fin.
- Cada unidad de luz deberá incluir una junta u otro medio de sellado para evitar que ingrese agua en el contenedor. Esta irá colocada entre la unidad rasante y la base.
- Una vez realizada las instalaciones se sujetará la unidad rasante a la base universal para la misma mediante los tornillos de sujeción.



### **1.5.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y disposición de los planos eléctricos.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## 1.6 UNIDAD RWY ELEVADA TIPO LED

### 1.6.1 CÓDIGO

549006 - Suministro e instalación de balizas empotradas elevadas de borde de pista para aeropuertos

### 1.6.2 UNIDAD

Unidad (U)

### 1.6.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, montaje e instalación de balizas empotradas elevadas de borde de pista para aeropuertos.

### 1.6.4 GARANTÍA

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### 1.6.5 MATERIALES

- Unidad elevada LED Aplicación: Borde de Pista de Alta Intensidad. Normatividad: OACI y FAA L-862 (L) Modelo referencial: "EREL2WW35M00002". Color Izquierdo: Blanco. Color Derecho: Blanco. Orientación lado izquierdo: 4.5°. Orientación lado derecho: 4.5°. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A 60Hz. Consumo eléctrico: 33 VA. Prestación de Monitoreo: Sí. Cople Frangible: 2" a 11.5TPI. Altura total de la lámpara: 14" (35.6 cm), incluye:
  - Base Universal para lámpara elevada. Especificación FAA: L-867 Clase 1A Diámetro: 12" (B) Altura: 20". Salidas: 0° y 180° Conexión: Roscada. Material: Acero Galvanizado referencia ASTM-A123/A123M-02.
  - Plato base. Aplicación: Para instalar lámparas elevadas. Base Universal compatible: L-867B Diámetro: 12". Diámetro del Cople Frangible: 2". Color: Amarillo de Aviación. Material: Acero. Accesorios adicionales: Incluye empaque de neopreno de 12" de diámetro.
  - Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/1. Watt: 30/45W. Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9. Operación nominal: 24A a 5,000V RMS.
  - Juego de Conector Kit Primario Macho y Hembra. Aplicación: Para empalmarse en un cable XLP de cobre sin apantallado para circuito serie en aeropuertos. Normatividad aplicable FAA: L-823. Modelo: KD510. Estilo FAA conector Macho: Tres (3). Estilo FAA conector Hembra: Diez (10). Calibre del conductor de cobre: 8 AWG (6mm2). Diámetro exterior del cable (mínimo): 8.5 mm (0.334"). Diámetro exterior del cable

(máximo): 11.5mm (0.452"). Diámetro sobre aislamiento (mínimo): 5.0mm (0.196"). Diámetro sobre aislamiento (máximo): 7.5mm (0.295"). Prestación de aditamento tipo manga termocontráctil reutilizable: Sí.

- Manga termocontráctil. Aplicación: Hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos. Longitud: 16". Diámetro sin calentar: Aproximadamente 1.3". Sellador: Ubicado en toda la longitud de la manga.
- Conector Kit Secundario Macho (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.
- Conector Kit Secundario Hembra (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.

#### 1.6.6 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción

#### 1.6.7 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

#### 1.6.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Luminaria de borde de pista RWY 1 y RWY 2 elevada tipo LED, se emplazará de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para los materiales, el personal, la hora del día para el trabajo y el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Revisar los planos y conocer a detalle cada una de las ubicaciones de cada tipo de ayuda visual y la conexión de los respectivos circuitos.
- Se instalará cuando previamente se han cumplido los puntos anteriores
- La instalación de la luminaria RWY elevada consiste en la instalación de: Plato base para instalar lámparas elevadas, base Universal compatible: L-867B diámetro 12" diámetro del cople frangible 2" color de estructura Amarillo de Aviación, material de Acero, accesorios adicionales que incluye empaque de neopreno de 12" de diámetro, juego de conectores primarios macho-hembra y kit de conectores secundarios macho-hembra, transformador de aislamiento FAA: L-830/1. Watt: 30/45W. Relación de transformación: 6.6A/6.6A, manga termocontráctil aplicación para hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos, sellador ubicado en toda la longitud de la manga.
- **Nivelación con Kit de maletín nivelador, aplicación para lámpara elevada de Borde de Pista. Normatividad FAA aplicable: L-862 y L-862E (L).**
- Están asociados a los circuitos RWY 1 y RWY 2. Conectados de forma alternada.
- Serán instalados y colocados en la parte central de la pista desde las coordenadas I\_31 hasta

I\_57 en ambos bordes de la pista, direccionando la iluminación hacia el eje de pista.

- El Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/3, se conectará al circuito primario a través del kit de conectores para circuito primario.
- En cada conector se colocará las mangas termocontráctil.
- Se realizará la conexión del equipo a sistema de protección a tierra a través de los terminales o conectores especificados para este fin.
- Cada unidad de luz deberá incluir una junta u otro medio de sellado para evitar que ingrese agua en el contenedor. Esta irá colocada entre la unidad rasante y la base.
- Una vez realizada las instalaciones se sujetará la unidad rasante a la base universal para la misma mediante los tornillos de sujeción.

#### **1.6.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## **1.7 DUAL R.E.I.L TIPO LED**

### **1.7.1 CÓDIGO**

549007 - Suministro e instalación de luces de identificación de final de pista (RUNWAY END IDENTIFICATION LIGHTS) para aeropuertos

### **1.7.2 UNIDAD**

Unidad (U)

### **1.7.3 DESCRIPCIÓN**

Este rubro consiste en suministro, montaje e instalación de luces de identificación de final de pista (RUNWAY END IDENTIFICATION LIGHTS) para aeropuertos.

### **1.7.4 GARANTÍA**

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### **1.7.5 MATERIALES**

- Sistema dual de lámparas elevadas de identificación de final de pista. Aplicación: Sistema de identificación de final de pista (R.E.I.L.). Normatividad FAA aplicable: L-849 (L). Estilo FAA: Estilo E (3 niveles de brillo). Corriente de operación: 2.8A a 6.6A / 60Hz. Consumo eléctrico: 161VA pico cada unidad. Frecuencia de Destello: 120 fpm sincronizados. Rango de ajuste de nivelación: 0° a 15° Vertical y +/- 15° Horizontal. Montaje: Una (1) pata. Modo de operación: Local, remoto y autónomo (opción de monitoreo de corriente). Monitoreo de corriente: Sí. Incluye:
  - Base Universal para lámpara elevada. Especificación FAA: L-867 Clase 1A Diámetro: 12" (B) Altura: 20". Salidas: 0° y 180° Conexión: Roscada. Material: Acero Galvanizado.
  - Plato base. Aplicación: Para instalar lámparas elevadas. Base Universal compatible: L-867B Diámetro: 12". Diámetro del Cople Frangible: 2". Color: Amarillo de Aviación. Material: Acero. Accesorios adicionales: Incluye empaque de neopreno de 12" de diámetro.
  - Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Aplicación: Aislar eléctricamente el circuito primario del secundario en un circuito serie. Especificación FAA: L-830/4. Wattaje: 100W. Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9.
  - Juego de Conector Kit Primario Macho y Hembra. Aplicación: Para empalmarse en un cable XLP de cobre sin apantallado para circuito serie en aeropuertos. Normatividad aplicable FAA: L-823. Modelo: KD510. Estilo FAA conector Macho: Tres (3). Estilo FAA

conector Hembra: Diez (10). Calibre del conductor de cobre: 8 AWG (6mm<sup>2</sup>). Diámetro exterior del cable (mínimo): 8.5 mm (0.334"). Diámetro exterior del cable (máximo): 11.5mm (0.452"). Diámetro sobre aislamiento (mínimo): 5.0mm (0.196"). Diámetro sobre aislamiento (máximo): 7.5mm (0.295"). Prestación de aditamento tipo manga termocontráctil reutilizable: Sí.

- Manga termocontráctil. Aplicación: Hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos. Longitud: 16". Diámetro sin calentar: Aproximadamente 1.3". Sellador: Ubicado en toda la longitud de la manga
- Conector Kit Secundario Macho (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.
- Conector Kit Secundario Hembra (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.

#### 1.7.6 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción

#### 1.7.7 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

#### 1.7.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El equipo del Sistema de identificación de final de pista (R.E.I.L.) tipo LED, se emplazará de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para la disposición de los materiales, el personal, la hora del día para efectuar el trabajo, el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Disponer y revisar los planos eléctricos, a fin de conocer la ubicación de cada equipo, así como la conexión hacia los respectivos circuitos.
- Previamente emplazados los pozos de revisión eléctrica, se procede con el montaje de la base universal para lámpara elevada, misma que debe ser conectorizada con el pozo de revisión mediante manguera BX (con protección PVC), según indicaciones del plano CAD.
- A continuación, se debe instalar el plato base, el cual incluye empaque de neopreno de 12" de diámetro, para bloquear la filtración de agua y establecer una selladura adecuada de la base.
- El transformador de aislamiento de 100 W, 6.6A/6.6A se ubicará al interior de la base y del platillo, su conexión con el circuito de suministro de energía se efectuará a través de un juego de Conector Kit Primario Macho (estilo 3) y Hembra (estilo 10), mismo que incluye prestación de aditamento tipo manga termocontráctil para hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos, cabe mencionar que el sellador

debe ser ubicado en toda la longitud de la manga.

- Posterior a esto, el conector secundario del transformador, 1 Receptáculo FAA L-823 Estilo 7, conducirá el suministro eléctrico para el equipo R.E.I.L.
- Para el emplazamiento de los equipos R.E.I.L para el umbral 06 y 24 se debe considerar en el montaje, un posicionamiento horizontal y vertical adecuado, mismo que debe estar a nivel y su soporte de sujeción al suelo, fijo. Adicionalmente, considerar el rango de ajuste de nivelación de los lentes/luminaria de emisión del haz luminoso de tal forma de establecer uniformidad en los destellos.
- Nivelación de la indicación de brillo de acuerdo con normativa RDAC 154.
- Las conexiones de sincronismo deben estar instaladas con cableado que indique el manual del fabricante.

Parámetro	Estándar	Tolerancia / Limite	
		Inicial	Operando
1. Unidades de luz operativas	Todo	Todo	Todo
2. Velocidad de Destellos			
a. unidireccional	120 fpm(destellos por minuto)	±2 fpm(destellos por minuto)	±2 fpm(destellos por minuto)
b. omnidireccional	60 fpm(destellos por minuto)	±2 fpm(destellos por minuto)	±2 fpm(destellos por minuto)
3. Entrada de voltaje	120V ó 240V	±3%	±5%
4. Alineamiento (unidireccional)			
a. Vertical			
i. con deflectores	3 grados	±1 grado	-1 grado +2 grado
ii. sin deflectores	10 grados	±1 grado	±2 grados
b. Horizontal		±1 grado	±2 grados
i. con deflectores	10 grados	±1 grados	±2 grados
ii. sin deflectores	15 grados (lejos del centro de la pista)	±1 grados	±2 grados
5. Obstrucciones debido a la vegetación, etc.	Ninguna obstrucción	Igual al inicial	

- Se realizará la conexión del equipo a sistema de protección a tierra a través de los terminales o conectores especificados para este fin.
- Una vez realizada las instalaciones se sujetará la unidad rasante a la base universal mediante los tornillos de sujeción.

### 1.7.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con los diseños del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## 1.8 UNIDAD TWY TIPO LED

### 1.8.1 CÓDIGO

549008 - Suministro e instalación de balizas elevadas de borde de calles de rodaje, intersecciones (TWY) para aeropuertos

### 1.8.2 UNIDAD

Unidad (U)

### 1.8.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, montaje e instalación de BALIZAS EMPOTRADAS ELEVADAS DE BORDE DE CALLES DE RODAJE, INTERSECCIONES (TWY) PARA AEROPUERTOS.

### 1.8.4 GARANTÍA

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### 1.8.5 MATERIALES

- Unidad elevada LED. Normatividad Aplicable: FAA y OACI. Especificación FAA: L-861T (L). Aplicación: Borde de Calle de Rodaje. Color LED: Azul. Consumo eléctrico: 12 VA Material de Globo Exterior: Cristal Azul. Cople Frangible: 1.5", 12TPI. Altura total: 14", incluye:
  - Base Universal para lámpara elevada. Especificación FAA: L-867 Clase 1A Diámetro: 12" (B) Altura: 20". Salidas: 0° y 180° Conexión: Roscada. Material: Acero Galvanizado
  - Plato base. Aplicación: Para instalar lámparas elevadas. Base Universal compatible: L-867B Diámetro: 12". Diámetro del Cople Frangible: 2". Color: Amarillo de Aviación. Material: Acero. Accesorios adicionales: Incluye empaque de neopreno de 12" de diámetro.
  - Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/17. Potencia: 20/25W. Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9.
  - Juego de Conector Kit Primario Macho y Hembra. Aplicación: Para empalmarse en un cable XLP de cobre sin apantallado para circuito serie en aeropuertos. Normatividad aplicable FAA: L-823. Modelo: KD510. Estilo FAA conector Macho: Tres (3). Estilo FAA conector Hembra: Diez (10). Calibre del conductor de cobre: 8 AWG (6mm<sup>2</sup>). Diámetro exterior del cable (mínimo): 8.5 mm (0.334"). Diámetro exterior del cable (máximo): 11.5mm (0.452"). Diámetro sobre aislamiento (mínimo): 5.0mm (0.196"). Diámetro sobre aislamiento (máximo): 7.5mm (0.295"). Prestación de aditamento tipo manga termocontráctil reutilizable: Sí.

- Manga termocontráctil. Aplicación: Hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos. Longitud: 16". Diámetro sin calentar: Aproximadamente 1.3". Sellador: Ubicado en toda la longitud de la manga
- Conector Kit Secundario Macho (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.
- Conector Kit Secundario Hembra (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo

### 1.8.6 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción

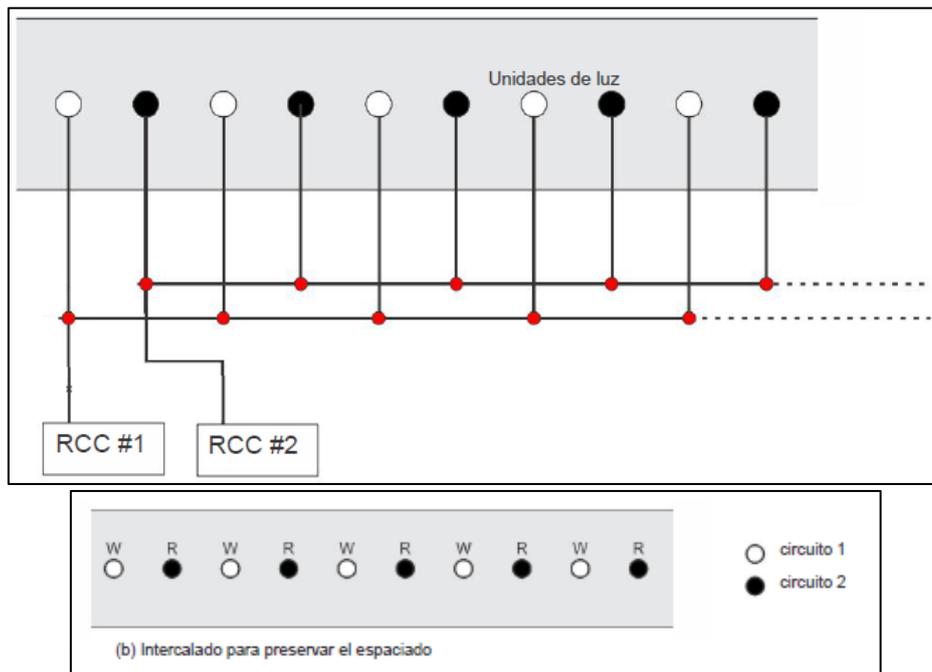
### 1.8.7 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

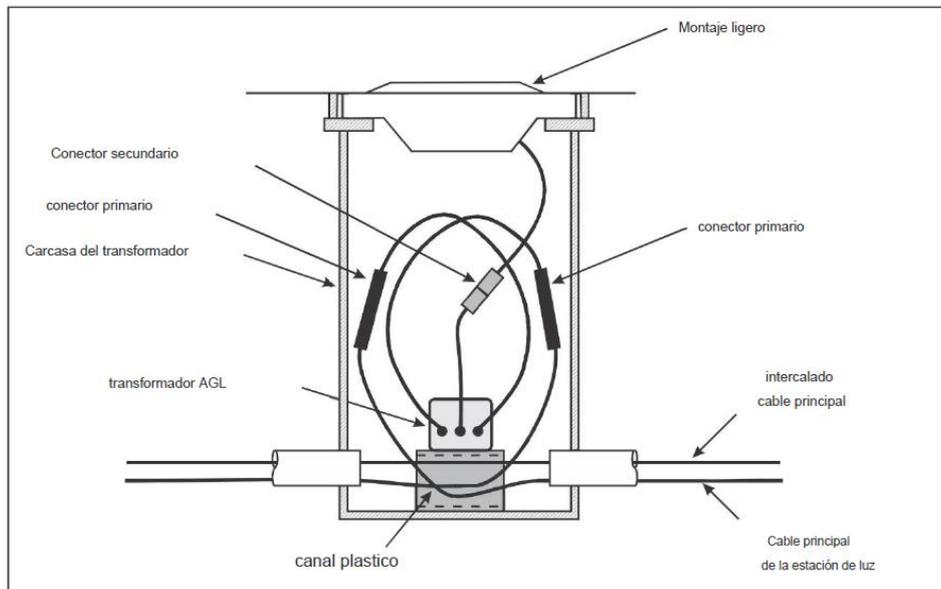
### 1.8.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Luminaria de borde de calle de rodaje e intersecciones TWY 1 y TWY 2 tipo LED, se emplazará de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para la disposición de los materiales, el personal, la hora del día para efectuar el trabajo, el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Disponer y revisar los planos eléctricos, a fin de conocer la ubicación de cada equipo, así como la conexión hacia los respectivos circuitos TWY 1 y TWY 2.
- Previamente emplazados los pozos de revisión eléctrica, se procede con el montaje de la base universal para lámpara elevada, misma que debe ser conectorizada con el pozo de revisión mediante manguera BX (con protección PVC), según indicaciones del plano CAD.
- A continuación, se debe instalar el plato base, el cual incluye empaque de neopreno de 12" de diámetro, para bloquear la filtración de agua y establecer una selladura adecuada de la base.
- El transformador de aislamiento de 20/25 W, 6.6 A/6.6 A se ubicará al interior de la base y del platillo, su conexión con el circuito de suministro de energía se efectuará a través de un juego de Conector Kit Primario Macho (estilo 3) y Hembra (estilo 10), mismo que incluye prestación de aditamento tipo manga termocontráctil para hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos, cabe mencionar que el sellador debe ser ubicado en toda la longitud de la manga.
- Considerar la conexión alternada de los circuitos TWY1 y TWY2, hacia lado primario de los transformadores de aislamiento para cada luminaria.



- El conector secundario del transformador, 1 Receptáculo FAA L-823 Estilo 7, conducirá el suministro eléctrico para la conexión de la luminaria.



- Para la etapa de nivelación, hacer uso del Kit de maletín nivelador, aplicación para lámpara elevada de Borde de Pista. Normatividad FAA aplicable: L-862 y L-862E (L), con la finalidad de establecer uniformidad en el haz luminoso mismo que debe ser visible por lo menos hasta 75° por encima de la horizontal, y desde todos los ángulos de azimut necesarios para proporcionar guía a los pilotos que circulen en cualquiera de los dos sentidos.
- Se realizará la conexión del equipo a sistema de protección a tierra a través de los terminales o conectores especificados para este fin.
- Una vez realizada las instalaciones se sujetará la unidad rasante a la base universal mediante los tornillos de sujeción.

### **1.8.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## 1.9 SEÑALIZACIÓN VERTICAL TIPO LED

### 1.9.1 CÓDIGO

549009 - Suministro e instalación del sistema de señalización vertical para aeropuertos

### 1.9.2 UNIDAD

Unidad (U)

### 1.9.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, montaje e instalación de letreros indicadores (Informativos y Obligatorias) de calles de rodaje, intersecciones para aeropuertos.

### 1.9.4 GARANTÍA

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### 1.9.5 MATERIALES

- Letrero Vertical LED. Normatividad: OACI & TP312. Modelo referencial: "AGSB-L". Altura Panel: 800mm. Longitud Panel: 2.900mm. Altura Carácter: 400mm. Número de Caras: Sencilla (1). Número de cordones de anclaje: 1. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A @ 60Hz, cableado a través de la pata. Consumo eléctrico: 291VA máx. Factor de potencia: 0.84, UNIDAD (1)
- Letrero Vertical LED. Normatividad: OACI & TP312. Modelo referencial: "AGSB-L". Altura Panel: 800mm. Longitud Panel: 2.900mm. Altura Carácter: 400mm. Número de Caras: Doble (2). Número de cordones de anclaje: 1. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A @ 60Hz, cableado a través de la pata. Consumo eléctrico: 291VA máx. Factor de potencia: 0.84. UNIDAD (8)
- Letrero Vertical LED. Normatividad: OACI & TP312. Modelo referencial: "AGSB-L". Altura Panel: 800mm. Longitud Panel: 1.700mm. Altura Carácter: 400mm. Número de Caras: Sencilla (1). Número de cordones de anclaje: 1. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A @ 60Hz, cableado a través de la pata. Consumo eléctrico: 241VA máx. Factor de potencia: 0.88. UNIDAD (1)
- Letrero Vertical LED. Normatividad: OACI & TP312. Modelo referencial: "AGSB-L". Altura Panel: 800mm. Longitud Panel: 1.300mm. Altura Carácter: 400mm. Número de Caras: Doble (2). Número de cordones de anclaje: 1. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A @ 60Hz, cableado a través de la pata. Consumo eléctrico: 180VA máx. Factor de potencia: 0.87 UNIDAD (1)
- Letrero Vertical LED. Normatividad: OACI & TP312. Modelo referencial: "AGSB-L". Altura Panel: 800mm. Longitud Panel: 1.300mm. Altura Carácter: 400mm. Número de Caras: Sencilla (1). Número de cordones de anclaje: 1. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A @ 60Hz, cableado a través de la pata. Consumo eléctrico: 180VA máx. Factor de potencia: 0.87 UNIDAD (1)
- Letrero Vertical LED. Normatividad: OACI & TP312. Modelo: "AGSB-L". Altura Panel: 800mm.

Longitud Panel: 1.100mm. Altura Carácter: 400mm. Número de Caras: Doble (2). Número de cordones de anclaje: 1. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A @ 60Hz, cableado a través de la pata. Consumo eléctrico: 150VA máx. Factor de potencia: 0.84 UNIDAD (2)

- Letrero Vertical LED. Normatividad: OACI & TP312. Modelo referencial: "AGSB-L". Altura Panel: 800mm. Longitud Panel: 1.100mm. Altura Carácter: 400mm. Número de Caras: Sencilla (1). Número de cordones de anclaje: 1. Alimentación eléctrica: 2.8A - 6.6A @ 60Hz, cableado a través de la pata. Consumo eléctrico: 150VA máx. Factor de potencia: 0.84 UNIDAD (1)

INCLUYEN:

- Base Universal para lámpara elevada. Especificación FAA: L-867 Clase 1A Diámetro: 12" (B) Altura: 20". Salidas: 0° y 180° Conexión: Roscada. Material: Acero Galvanizado.
- Brida ciega con Empaque. Aplicación: Bases Universales L-867 B. Diámetro: 12" Material: Aleación Hierro-Aluminio. Color: Amarillo de Aviación
- Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/14. Potencia: 500W Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9.
- Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/6. Potencia: 300W Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9.
- Juego de Conector Kit Primario Macho y Hembra. Aplicación: Para empalmarse en un cable XLP de cobre sin apantallado para circuito serie en aeropuertos. Normatividad aplicable FAA: L-823. Modelo: KD510. Estilo FAA conector Macho: Tres (3). Estilo FAA conector Hembra: Diez (10). Calibre del conductor de cobre: 8 AWG (6mm<sup>2</sup>). Diámetro exterior del cable (mínimo): 8.5 mm (0.334"). Diámetro exterior del cable (máximo): 11.5mm (0.452"). Diámetro sobre aislamiento (mínimo):
- Manga termocontráctil. Aplicación: Hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos. Longitud: 16". Diámetro sin calentar: Aproximadamente 1.3". Sellador: Ubicado en toda la longitud de la manga.
- Conector Kit Secundario Macho (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.
- Conector Kit Secundario Hembra (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.

### 1.9.6 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción

### 1.9.7 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

### 1.9.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los letreros de señalización vertical con iluminación interna tipo Led, se emplazará de acuerdo a la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para la disposición de los materiales, el personal, la hora del día para efectuar el trabajo, el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Disponer y revisar los planos eléctricos, a fin de conocer la ubicación de cada equipo, así como la conexión hacia el circuito de suministro RCC Señalización Vertical.
- Previamente emplazados los pozos de revisión eléctrica, se procede con el montaje de la base universal para lámpara elevada, misma que debe ser conectorizada con el pozo de revisión mediante manguera BX (con protección PVC), según indicaciones del plano CAD.
- A continuación, se debe instalar la brida ciega de aleación de hierro-aluminio, la cual incluye empaque de neopreno de 12" de diámetro, para bloquear la filtración de agua y establecer una selladura adecuada de la base y será el soporte del letrero.
- Los transformadores de aislamiento de 150, 300 y 500 W (según plano CAD), 6.6 A/6.6 A se ubicarán al interior de la base, debajo de la brida ciega, su conexión con el circuito de suministro de energía se efectuará a través de un juego de Conector Kit Primario Macho (estilo 3) y Hembra (estilo 10), mismo que incluye prestación de aditamento tipo manga termocontráctil para hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos, cabe mencionar que el sellador debe ser ubicado en toda la longitud de la manga.
- Posterior a esto, el conector secundario del transformador, 1 Receptáculo FAA L-823 Estilo 7, conducirá el suministro eléctrico para la conexión de la iluminación interna del letrero.
- Se realizará la conexión del equipo a sistema de protección a tierra a través de los terminales o conectores especificados para este fin.
- Una vez realizada las instalaciones se sujetará la unidad rasante a la base universal mediante los tornillos de sujeción.

### 1.9.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## 1.10 SISTEMA P.A.P.I.

### 1.10.1 CÓDIGO

549010 - Suministro e instalación de equipo indicador de trayectoria de aproximación de precisión (precisión approach path indicator) para aeropuertos

### 1.10.2 UNIDAD

Unidad (U)

### 1.10.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, montaje e instalación de un equipo indicador de trayectoria de aproximación de precisión (PRECISIÓN APPROACH PATH INDICATOR) para aeropuertos.

### 1.10.4 GARANTÍA

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### 1.10.5 MATERIALES

- Sistema Indicador de Pendiente de Aproximación Visual de Precisión "PAPI" de tecnología LED. Modelo referencial: "LPLF". Normatividad: FAA (L-880). Nivelador digital: electrónico incluido en cada Gabinete. No. de Gabinetes: Cuatro (4). No. de Canal de luz: Uno (1). No. de Patas por Gabinete: Tres (3). Alimentación eléctrica: 2.8A a 6.6A @ 60Hz. Consumo eléctrico: 630VA por sistema, 120VA por Gabinete. Prestación de Monitoreo: SI; **Desempañador**, Incluye:
  - Base Universal para lámpara elevada. Especificación FAA: L-867 Clase 1A Diámetro: 12" (B) Altura: 20". Salidas: 0° y 180° Conexión: Roscada. Material: Acero Galvanizado.
  - Brida ciega con Empaque. Aplicación: Bases Universales L-867 B. Diámetro: 12" Material: Aleación hierro-Aluminio. Color: Amarillo de Aviación. NOTA: Incluye empaque de neopreno
  - Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/6. Potencia: 200W. Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9.
  - Juego de Conector Kit Primario Macho y Hembra. Aplicación: Para empalmarse en un cable XLP de cobre sin apantallado para circuito serie en aeropuertos. Normatividad aplicable FAA: L-823. Modelo: KD510. Estilo FAA conector Macho: Tres (3). Estilo FAA conector Hembra: Diez (10). Calibre del conductor de cobre: 8 AWG (6mm<sup>2</sup>). Diámetro exterior del cable (mínimo): 8.5 mm (0.334"). Diámetro exterior del cable (máximo): 11.5mm (0.452"). Diámetro sobre aislamiento (mínimo): 5.0mm (0.196"). Diámetro sobre aislamiento (máximo): 7.5mm (0.295"). Prestación de aditamento

tipo manga termocontráctil reutilizable: Sí.

- Manga termocontráctil. Aplicación: Hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos. Longitud: 16". Diámetro sin calentar: Aproximadamente 1.3". Sellador: Ubicado en toda la longitud de la manga
- Conector Kit Secundario Macho (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.
- Conector Kit Secundario Hembra (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo

#### 1.10.6 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción.

#### 1.10.7 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

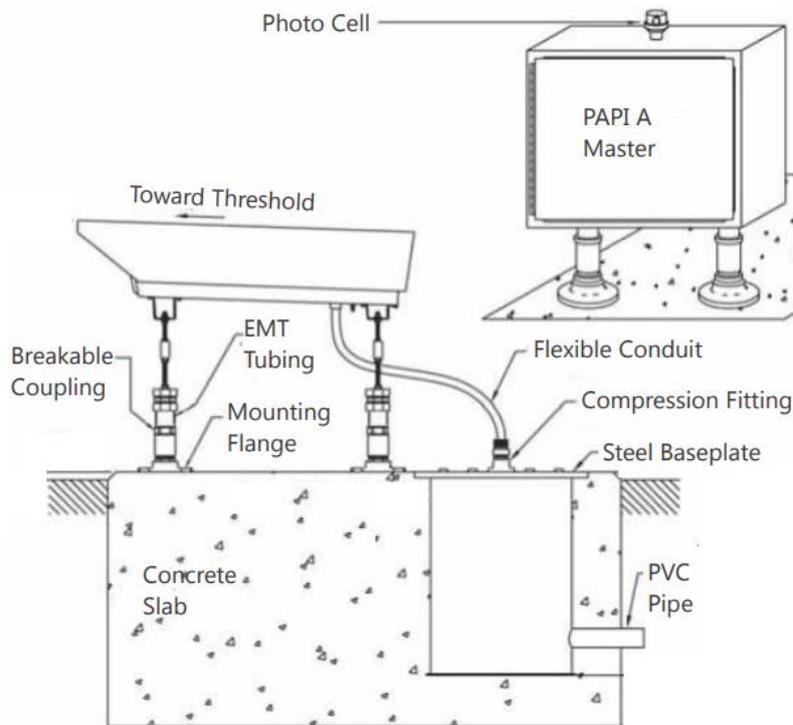
#### 1.10.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El sistema indicador de pendiente de aproximación P.A.P.I. de tipo Led, se emplazará de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para la disposición de los materiales, el personal, la hora del día para efectuar el trabajo, el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Revisar los planos e identificar los circuitos que alimentaran a cada sistema P.A.P.I. Se dispondrá de un circuito para el sistema P.A.P.I. U06 y un circuito para el sistema P.A.P.I. U24, cada uno se alimentará a través de un equipo CCR.
- La instalación de estos sistemas se realizará una vez concluidos los puntos anteriores
- La orientación de estos sistemas será de tal forma que la incidencia de luz sea visible en dirección de indicación de aproximación a la toma de contacto de pista.
- Instalación y calibración realizada por el contratista, regirse a lo estipulado en el AIP sobre el Angulo de inclinación 3.2°
- **Los equipos calibrados, deben ser certificados por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), a través de su vuelo con el Avión Laboratorio DAC y su procedimiento aeronáutico respectivo, por tanto se debe gestionar toda la documentación-trámite-contratación necesarios para obtener la certificación de las luces P.A.P.I. U06 y U24 bajo la aprobación del ente regulador, quien emitirá los certificados de calibración respectivos de los sistemas P.A.P.I. U06 y U24, mismos que deben ser entregados a la Corporación Aeroportuaria de Cuenca (CORPAC).**
- Para la alimentación del sistema, se colocará la base universal para lámpara elevada.

Especificación FAA: L-867 Clase 1A, en la cual se realizan las conexiones del circuito primario al transformador y de éste hacia el equipo P.A.P.I.

- La conexión del transformador hacia el circuito primario y hacia la unidad de luz, se realizará a través de los kits de conectores macho/ hembra para circuito primario y circuito secundario respectivamente.
- Los conectores deben ir hermetizados a través de la manga termo contráctil.
- Se realizará la conexión del equipo y la base universal al sistema de protección a tierra a través de los terminales o conectores especificados para este fin.
- Una vez realizada las instalaciones se colocará la brida ciega con empaque a la base universal mediante los tornillos de sujeción.



- Las bases que sostienen la caja óptica deberán sujetarse de forma fija a un forjado de cemento sólida y completamente nivelada, de tal forma que permita el movimiento de la caja para la calibración de grados necesaria para el correcto funcionamiento. (Planos de dado de hormigón o estructura)
- Una vez instalado el equipo, se limpiarán las impurezas de los lentes para garantizar un brillo uniforme hacia el receptor.
- **IMPORTANTE:** Se realizará el tendido eléctrico, la calibración y el vuelo de certificación por parte de la DGAC, para los P.A.P.I. U06 y U24, sin embargo, las bases de hormigón, el emplazamiento del P.A.P.I. e instalación de nuevo equipo, será únicamente para el P.A.P.I. U24, pues el P.A.P.I. U06 (bases de hormigón y equipo) se mantienen con la infraestructura existente.

#### 1.10.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## **1.11 SUPRESOR DE PICOS**

### **1.11.1 CÓDIGO**

549011 - Suministro e instalación de supresor de picos de cableado primario circuitos series para aeropuertos.

### **1.11.2 UNIDAD**

Unidad (U)

### **1.11.3 DESCRIPCIÓN**

Este rubro consiste en suministro e instalación de supresor de picos de cableado primario circuitos series para aeropuertos.

### **1.11.4 GARANTÍA**

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### **1.11.5 MATERIALES**

- Supresor de picos de voltaje. Aplicación: Circuitos Serie primario. Distancia mínima sugerida: a cada 600m. Protección mecánica: NEMA 6P. Resistencia de aislamiento mínima: 10 Gohms. Rango del calibre de tierra física que acepta: 4AWG hasta 14AWG, Incluye:
  - Terminales/ conectores

### **1.11.6 EQUIPO**

Herramienta manual y menor de construcción.

### **1.11.7 MANO DE OBRA**

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

### **1.11.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Los equipos de supresión de picos de voltaje se emplazarán de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para la disposición de los materiales, el personal, la hora del día para efectuar el trabajo, el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Revisar los planos e identificar cada uno de los circuitos provenientes del equipo CCR.
- Revisar e identificar la ubicación de instalación de los equipos de supresión de picos de voltaje.
- Estos equipos se conectarán cada 600m o como lo disponga el Ingeniero Eléctrico de la fiscalización.

- Se revisará la conexión del equipo identificando los terminales/puertos de entrada y salida para garantizar el correcto funcionamiento del equipo.
- La instalación de estos sistemas se realizará siempre y cuando se haya concluido los puntos anteriores
- Se debe revisar que las conexiones no se encuentren flojas provocando la discontinuidad en el circuito.
- En caso de utilizar terminales para la conexión, estos deben estar correctamente ponchados y aislados.

#### **1.11.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## 1.12 MARCADORES DE DISTANCIA TIPO LED

### 1.12.1 CÓDIGO

549012 - Suministro e instalación de letreros marcadores de distancia para aeropuertos

### 1.12.2 UNIDAD

Unidad (U)

### 1.12.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, montaje e instalación de letreros marcadores de distancia para aeropuertos.

### 1.12.4 GARANTÍA

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### 1.12.5 MATERIALES

- Señalización vertical iluminado internamente con tecnología LED de 2° Generación. Normatividad aplicable: FAA L-858 (L). Modelo: "AGSF-L" Tamaño FAA: Cuatro (4). Alimentación eléctrica: 2.8A a 6.6A @ 60Hz (Estilo 3). Número de módulos: Uno (1). Número de Paneles de Acrílico: Dos (2). Formato de leyenda: Doble Cara. Número de cordones de anclaje: Uno (1). Dimensiones: 238.6mm x 1.215,1mm x 1.220mm. Incluye:
  - Base Universal para lámpara elevada. Especificación FAA: L-867 Clase 1A Diámetro: 12" (B) Altura: 20". Salidas: 0° y 180° Conexión: Roscada. Material: Acero Galvanizado.
  - Brida ciega con Empaque. Aplicación: Bases Universales L-867 B. Diámetro: 12" Material: Aleación Hierro-Aluminio. Color: Amarillo de Aviación
  - Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/18. Potencia: 150W. Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9.
  - Juego de Conector Kit Primario Macho y Hembra. Aplicación: Para empalmarse en un cable XLP de cobre sin apantallado para circuito serie en aeropuertos. Normatividad aplicable FAA: L-823. Modelo: KD510. Estilo FAA conector Macho: Tres (3). Estilo FAA conector Hembra: Diez (10). Calibre del conductor de cobre: 8 AWG (6mm<sup>2</sup>). Diámetro exterior del cable (mínimo): 8.5 mm (0.334"). Diámetro exterior del cable (máximo): 11.5mm (0.452"). Diámetro sobre aislamiento (mínimo): 5.0mm (0.196"). Diámetro sobre aislamiento (máximo): 7.5mm (0.295"). Prestación de aditamento tipo manga termocontráctil reutilizable: Sí.

- Manga termocontráctil. Aplicación: Hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos. Longitud: 16". Diámetro sin calentar: Aproximadamente 1.3". Sellador: Ubicado en toda la longitud de la manga.
- Conector Kit Secundario Macho (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo
- Conector Kit Secundario Hembra (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.

#### 1.12.6 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción.

#### 1.12.7 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

#### 1.12.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El sistema de señalización vertical iluminado internamente con iluminación tipo LED se emplazará de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para la disposición de los materiales, el personal, la hora del día para efectuar el trabajo, el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Revisar los planos e identificar la ubicación de instalación de los sistemas de señalización vertical utilizado para marcadores de distancia.
- Revisar los planos e identificar los circuitos que alimentaran al sistema de señalización vertical utilizado para marcadores de distancia.
- La instalación de estos sistemas se realizará una vez concluidos los puntos anteriores.
- Se realizará el montaje de la base universal para lámpara elevada, dentro de la misma se realizará la conexión del transformador al circuito primario
- A continuación, se debe instalar la brida ciega de aleación de hierro-aluminio, la cual incluye empaque de neopreno de 12" de diámetro, para bloquear la filtración de agua y establecer una selladura adecuada de la base y será el soporte del letrero.
- Los transformadores de aislamiento se ubicarán al interior de la base universal, debajo de la brida ciega, su conexión con el circuito de suministro de energía se efectuará a través de un juego de Conector Kit Primario.
- Posterior a esto, el conector secundario del transformador conducirá el suministro eléctrico para la conexión de la iluminación interna del letrero.
- Se realizará la conexión del equipo a sistema de protección a tierra a través de los terminales o conectores especificados para este fin.
- Los conectores deben ir hermetizados a través de la manga termo contráctil.
- Una vez realizada las instalaciones se colocará empaque a la base universal mediante los

tornillos de sujeción.

- Conectar los equipos al sistema de RWY 1 y RWY 2 intercalados.

#### **1.12.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

### 1.13 INDICADORES DE DIRECCIÓN DE VIENTO TIPO LED

#### 1.13.1 CÓDIGO

549013 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JUEGO DE INDICADORES DE VIENTO PARA AEROPUERTOS

#### 1.13.2 UNIDAD

Unidad (U)

#### 1.13.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, montaje e instalación de indicadores de viento para central de pista y umbral 24 06 para aeropuertos.

#### 1.13.4 GARANTÍA

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

#### 1.13.5 MATERIALES

- Cono de Viento LED. Normatividad: FAA (L-807). Luz de Obstrucción: L-810 LED. Color de Manga: Naranja. Tamaño Manga FAA: Tipo 2 (12 ft). Diámetro de Manga: 36". Estilo FAA: Estilo I-B (Iluminado internamente). Alimentación eléctrica: 2.8 a 6.6A @ 60Hz. Frangibilidad: Sí. Altura total: 264". Peso: 210 lb. Consumo eléctrico: 57 VA.
- Cono de Viento LED. Normatividad: FAA (L-806). Luz de Obstrucción: L-810 LED. Color de Manga: Naranja. Tamaño Manga FAA: Tipo 1 (8 ft). Diámetro de Manga: 18". Estilo FAA: Estilo I-B (Iluminado internamente). Alimentación eléctrica: 2.8 a 6.6A @ 60Hz. Frangibilidad: Sí. Altura total: 122". Peso: 57 lb. Consumo eléctrico: 41 VA

#### INCLUYEN:

- Base Universal para lámpara elevada. Especificación FAA: L-867 Clase 1A Diámetro: 12" (B) Altura: 20". Salidas: 0° y 180° Conexión: Roscada. Material: Acero Galvanizado.
- Brida ciega con Empaque. Aplicación: Bases Universales L-867 B. Diámetro: 12" Material: Aleación Hierro-Aluminio. Color: Amarillo de Aviación. NOTA: Incluye empaque de neopreno
- Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Especificación FAA: L-830/6. Potencia: 200W. Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9.
- Transformador de aislamiento para ayudas visuales. Aplicación: Aislar eléctricamente el circuito primario del secundario en un circuito serie. Especificación FAA: L-830/4.

Potencia: 100W. Relación de transformación: 6.6A/6.6A. Conector Secundario: Un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 7. Conectores Primarios: Un (1) Macho FAA L-823 Estilo 2 Tipo I y un (1) Receptáculo FAA L-823 Estilo 9. Operación nominal: 24A a 5.000V RMS

- Juego de Conector Kit Primario Macho y Hembra. Aplicación: Para empalmarse en un cable XLP de cobre sin apantallado para circuito serie en aeropuertos. Normatividad aplicable FAA: L-823. Modelo: KD510. Estilo FAA conector Macho: Tres (3). Estilo FAA conector Hembra: Diez (10). Calibre del conductor de cobre: 8 AWG (6mm<sup>2</sup>). Diámetro exterior del cable (mínimo): 8.5 mm (0.334"). Diámetro exterior del cable (máximo): 11.5mm (0.452"). Diámetro sobre aislamiento (mínimo): 5.0mm (0.196"). Diámetro sobre aislamiento (máximo): 7.5mm (0.295"). Prestación de aditamento tipo manga termocontráctil reutilizable: Sí.
- Manga termocontráctil. Aplicación: Hermetización de empalmes en conectores de circuitos serie L-823 de ayudas visuales en aeropuertos. Longitud: 16". Diámetro sin calentar: Aproximadamente 1.3". Sellador: Ubicado en toda la longitud de la manga
- Conector Kit Secundario Macho (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.
- Conector Kit Secundario Hembra (Estilo 5 FAA) para empalmarse en un cable de uso rudo de cobre trenzado de 2 x 10-12AWG (4mm<sup>2</sup> -6mm<sup>2</sup>). El diámetro exterior sobre el forro aislante del cable debe comprender un rango de 8.5mm (0.334") como mínimo a un valor de 13.5mm (0.531") como máximo.

### 1.13.6 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción.

### 1.13.7 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

### 1.13.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los conos de viento con iluminación led, se emplazarán de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para la disposición de los materiales, el personal, la hora del día para efectuar el trabajo, el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Revisar los planos e identificar la ubicación de instalación de los sistemas conos de viento.
- La manga central será de 12 pies mientras que las mangas de cada umbral serán de 8 pies.
- Revisar los planos e identificar los circuitos que alimentaran a los sistemas del cono de viento.
- La instalación de estos sistemas se realizará una vez concluidos los ítems 1,2.
- Para la alimentación del sistema, se colocará la base universal Base Universal para lámpara elevada. Especificación FAA: L-867 Clase 1A, en la cual se realizan las conexiones del circuito primario al transformador y de éste hacia el equipo cono de viento.

- La conexión del transformador hacia el circuito primario y hacia la unidad de luz o cable secundario según se requiera, se realizará a través de los kits de conectores macho/ hembra para circuito primario y circuito secundario respectivamente.
- Los conectores utilizados (primario/secundario) deben ir hermetizados a través de la manga termo contráctil, con la finalidad de evitar fugas a tierra de los circuitos.
- Se realizará la conexión del equipo y la base universal al sistema de protección a tierra a través de los terminales o conectores especificados para este fin.
- Una vez realizada las instalaciones se colocará la brida ciega con empaque a la base universal mediante los tornillos de sujeción.
- Se colocará la tela de manga de color naranja, ajustándola a la estructura de forma segura
- Se verificará que no exista obstrucción en el giro de la manga, ni que esta se encuentre enredada con partes de la estructura.
- Se levantará la manga de forma vertical y se sujetará, garantizando el libre movimiento en dirección del viento.
- Conexión alternada a los circuitos de RWY 1 y RWY 2.

#### **1.13.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## **1.14 REGULADORES DE CORRIENTE CONSTANTE**

### **1.14.1 CÓDIGO**

549014 - Suministro e instalación de subestación de equipos reguladores de corriente constante

### **1.14.2 UNIDAD**

Unidad (U)

### **1.14.3 DESCRIPCIÓN**

Este rubro consiste en suministro e instalación de equipos reguladores de corriente constante (RCC) para circuitos serie de iluminación para aeropuertos.

### **1.14.4 GARANTÍA**

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### **1.14.5 MATERIALES**

- Regulador de corriente constante (RCC). Especificación FAA: L-829 Arquitectura: Tiristores. Capacidad: 7.5 KW Modelo referencial: "CRT" Número de Pasos: 5 Niveles (2.8A - 6.6A). Voltaje de entrada = 220Vca / 60Hz. Monitoreo a la ENTRADA y a la SALIDA: corriente, voltaje, potencia real y potencia aparente. Control remoto: Señales de 120Vca internos. Prestaciones opcionales: "IRMS" (Meggeo) + Cutout "SCO" + ACE 3.
- Regulador de corriente constante (RCC). Especificación FAA: L-829 Arquitectura: Tiristores. Capacidad: 4 KW Modelo referencial: "CRT" Número de Pasos: 5 Niveles (2.8A - 6.6A). Voltaje de entrada = 220Vca / 60Hz. Monitoreo a la ENTRADA y a la SALIDA: corriente, voltaje, potencia real y potencia aparente. Control remoto: Señales de 120Vca internos. Prestaciones opcionales: "IRMS" (Meggeo) + Cutout "SCO" + ACE 3.

Incluyen:

- Conductores para conexión de equipos, según el cálculo y especificación correspondiente de cada Equipo/Sistema, terminales/conectores, etiquetadora, bandejas para cables de alimentación, bandeja para conductores primarios y salidas desde el equipo RCC.
- Conectores Primario (Macho/Hembra)

### **1.14.6 EQUIPO**

Herramienta manual y menor de construcción.

#### 1.14.7 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

#### 1.14.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

La instalación de los equipos reguladores de corriente constante (RCC), se emplazará de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para la disposición de los materiales, el personal, la hora del día para efectuar el trabajo, el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Disponer y verificar los planos eléctricos y diagramas unifilares para establecer el dimensionamiento de los equipos, así como del tablero de distribución principal.
- Revisar la ubicación y distribución de los equipos (RCC) en el sitio.
- Ubicar los equipos en el lugar designado, teniendo precaución y constante seguimiento de que los equipos no sufran daños en su estructura durante este proceso.
- Efectuar el paso de los conductores de suministro AC desde el tablero de distribución principal hacia los equipos RCC y el paso de los conductores de salida de los equipos RCC para los diferentes circuitos del sistema de ayuda visual.
- Las conexiones en los circuitos en serie deben realizarse con precaución para asegurar la continuidad del circuito y evitar el desarrollo de fallas a tierra.
- Considerar el paso y conexión del cable de tierra de protección de los equipos y del cableado de control remoto, evitar el tendido del cableado de control junto al cableado de salida de los equipos RCC hacia pista.
- Se debe inspeccionar cada regulador de corriente constante para garantizar que los bujes de porcelana no se hayan agrietado, que no se hayan producido daños durante el transporte, que las conexiones sean correctas, que los interruptores y relés funcionen libremente y que no estén atados ni bloqueados, que los fusibles/protecciones se encuentren en buen estado
- La malla de puesta a tierra se realizará en obra y su conexión se distribuirá de acuerdo a normativa técnica ICAO Doc 9157 Diseño de Aeródromos, Sistemas Eléctricos)
- Previamente emplazados los pozos de revisión eléctrica, proceder con la distribución de todos los circuitos de cada equipo RCC hacia la pista, según indicaciones del plano CAD.
- Con la carga desconectada, energice el regulador una vez y observe el protector de circuito abierto para asegurarse de que desactiva el regulador en 2 o 3 segundos
  - Obtenga un voltímetro y un amperímetro con un error de no más de  $\pm 1$  por ciento de la escala completa y mida simultáneamente el voltaje de entrada y la corriente de salida (conecte el amperímetro a las terminales de un transformador de aislamiento insertado en el circuito de salida del regulador) para cada toque de ajuste de intensidad.
  - Si el regulador tiene tomas de voltaje de entrada, seleccione la toma que más se aproxime al voltaje de suministro promedio. La corriente de salida para cada derivación de ajuste de intensidad debe estar dentro del  $\pm 2$  por ciento de los valores de la placa de identificación después de realizar cualquier corrección de voltaje de suministro necesaria.
  - Si la corriente de salida a máxima intensidad se desvía del valor de la placa de identificación en más del 2 por ciento (y si el regulador no está sobrecargado), se

debe verificar el ajuste interno, como se describe en la placa de instrucciones del regulador. Dado que el ajuste puede ser delicado, se recomienda permitir una desviación de  $\pm 5$  por ciento en configuraciones más bajas antes de intentar reajustar el regulador.

- Realizar las configuraciones internas en cada equipo RCC, según las disposiciones de personal de Electrónica de CORPAC.

#### **1.14.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción de El Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por El Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza a El Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## **1.15 SISTEMA DE CONTROL REGULADORES DE CORRIENTE CONSTANTE**

### **1.15.1 CÓDIGO**

549015 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO PARA EQUIPOS CCR

### **1.15.2 UNIDAD**

Unidad (U)

### **1.15.3 DESCRIPCIÓN**

Este rubro consiste en suministro, instalación y configuración de un sistema de control y monitoreo para equipos CCR y sistemas de ayudas visuales, para tres estaciones de servicio.

### **1.15.4 GARANTÍA**

El contratista presentará una Carta de Garantía del Fabricante por un tiempo de 3 años, contados a partir de la recepción provisional de la obra. El contratista se obliga a reponer los equipos por daños de fábrica en un tiempo máximo de 90 días durante el tiempo de vigencia de la garantía técnica.

### **1.15.5 MATERIALES**

- Sistema de control y monitoreo de iluminación de aeropuertos (ALCMS). Especificación FAA: L-890. Modelo referencial: Reliance "Elite". Control y monitoreo distribuido: Sí, a través de los equipos "ACE 3". Arquitectura: Computador industrial "PC". Diseño modular escalable: Sí. Tipo de comunicación posible: ETHERNET, fibra óptica, cableado eléctrico u opción inalámbrica. Pantallas Touchscreen: Sí. Ubicadas en Torre de Control, subestación y otros sitios. Incluye:
  - o Conductores de pares múltiples, sus características serán estipuladas por personal técnico de CORPAC, terminales/conectores, etiquetadora, bandejas porta cables.
- Fibra Óptica Monomodo
- Bandeja de fibra, incluye
  - o Rack
- Conversores de fibra a cobre
- Patch Cord
- Patch Cord de fibra
- Fusionadora de fibra óptica

### **1.15.6 EQUIPO**

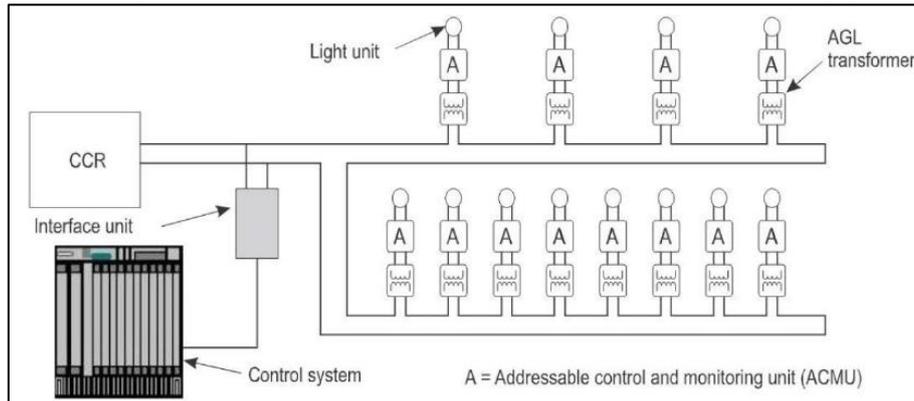
Herramienta manual y menor de construcción.

### **1.15.7 MANO DE OBRA**

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

**1.15.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para la disposición de los materiales, el personal, la hora del día para efectuar el trabajo, el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Disponer y verificar los de planos eléctricos y diagramas de conexión de los equipos.
- Ubicar los equipos del sistema de control en los sitios designados, teniendo precaución y constante seguimiento de que los equipos no sufran daños en su estructura durante este proceso.
- Identificar los puntos de conexión del cableado de control en cada equipo RCC.



- Efectuar el cableado del suministro eléctrico para cada sistema de control, así como el cableado de control para los equipos RCC a través de las bandejas porta cables, considerar que no debe coincidir con cables de medio voltaje por inconvenientes de interferencia.
- Realizar la conexión del equipo a sistema de protección a tierra a través de los terminales o conectores especificados para este fin.
- Pase de fibra óptica desde TWR hasta Cuarto de Control en oficinas administrativas y cuarto de mantenimiento de electrónica (CCR).
- Disponer de 3 puestos de mando y revisión TWR, CCR's Cuarto de Mantenimiento Eléctrico.
- Los sistemas de monitoreo deben probarse simulando fallas tales como circuitos abiertos, cortocircuitos, conexiones a tierra, fallas en las luces, pérdida de energía tanto en los circuitos de iluminación como en el control.

**1.15.9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (U), efectivamente ejecutada a satisfacción de El Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por El Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza a El Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## 1.16 CALIBRACIÓN SISTEMA P.A.P.I.

### 1.16.1 CÓDIGO

549016 - CALIBRACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS INDICADORES DE TRAYECTORIA DE APROXIMACIÓN DE PRECISIÓN (PRECISIÓN APPROACH PATH INDICATOR) PARA AEROPUERTOS (U06/U24)

### 1.16.2 UNIDAD

Unidad (U)

### 1.16.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en calibración y certificación de los equipos indicador de trayectoria de aproximación de precisión (precisión approach path indicator) para aeropuertos. Se deberá utilizar un Kit de maletín con nivelador inclinómetro digital o analógico. Y la calibración será con un Avión Laboratorio, que deberá disponer de un Sistema de Inspección de vuelo AERODATA AD-AFIS-113, mismo que debe estar certificado. Esto se comprobará mediante presentación, certificado EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY.

### 1.16.4 MATERIALES

CALIBRACIÓN Y CERTIFICACIÓN del Sistema Indicador de Pendiente de Aproximación Visual de Precisión "PAPI" U06 Y U24 (Según ET's).

### 1.16.5 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción

### 1.16.6 MANO DE OBRA

Ingeniero eléctrico

### 1.16.7 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los sistemas indicadores de pendiente de aproximación P.A.P.I, se calibrarán y certificarán de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico de la fiscalización, para la disposición de los materiales, el personal, la hora del día para efectuar el trabajo, el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- Instalación y calibración realizada por el contratista, regirse a lo estipulado en el AIP sobre el Angulo de inclinación 3.2° para la pista 24 y 3° para la pista 06
- **Los equipos calibrados, deben ser certificados por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), a través de su vuelo con el Avión Laboratorio DAC y su procedimiento aeronáutico respectivo, por tanto se debe gestionar toda la documentación-trámite-contratación necesarios para obtener la certificación de las luces P.A.P.I. U06 y U24 bajo la aprobación del ente regulador, quien emitirá los certificados de calibración respectivos de los sistemas**

**P.A.P.I. U06 y U24, mismos que deben ser entregados a la Corporación Aeroportuaria de Cuenca (CORPAC).**

- **IMPORTANTE: Se realizará el tendido eléctrico, la calibración y el vuelo de certificación por parte de la DGAC, para los P.A.P.I. U06 y U24, sin embargo, las bases de hormigón, el emplazamiento del P.A.P.I. e instalación de nuevo equipo, será únicamente para el P.A.P.I. U24, pues el P.A.P.I. U06 (bases de hormigón y equipo) se mantienen con la infraestructura actual.**

El servicio de vuelo de inspección, para la calibración y certificación de los sistemas de luces P.A.P.I. 06/24, debe realizarse mediante la comprobación efectiva de las indicaciones visuales brindadas desde tierra por el equipo de luces P.A.P.I. 06/24 hacia el avión laboratorio durante la fase de aproximación a la pista U06/24.

Para conseguir este propósito se seguirá la siguiente metodología:

#### **Inspección, verificación y calibración.**

Personal CNS DGAC-Cuenca junto con el personal técnico del CONTRATISTA y/o del instalador realizarán una verificación de los valores iniciales de calibración en tierra del equipo de luces P.A.P.I. 06/24. Luego de la confirmación de que los equipos se encuentran calibrados en tierra, la aeronave laboratorio de la DGAC deberá realizar las aproximaciones de vuelo necesarias hacia el umbral de pista 06 y 24 con la finalidad de verificar los valores calibrados en tierra y su condición de calibración referida hacia la aproximación visual del vuelo de inspección.

El método técnico de chequeo utilizado por el equipo de certificación de la DGAC se basará en el formato "Anglecheck del procedimiento VGS1 Result Page Special" generado por el sistema de inspección de vuelo AERODATA AD-AFIS-113, así como también el manual de inspección de vuelo de la DGAC y otros procedimientos que el equipo técnico considere necesario para garantizar la verificación del reglaje de cada uno de los módulos del sistema PAPI 06/24.

En caso de que sea necesario, realizar alguna calibración mínima en tierra, personal técnico responsable de la instalación del equipo de luces P.A.P.I. 06/24, en coordinación con personal técnico de CNS-DGAC Cuenca, realizaran la corrección de calibración requerida para cada módulo (A, B, C y D) según las indicaciones guiadas por personal técnico del avión laboratorio y los procedimientos establecidos por la DGAC para conseguir la calibración final de operación según normativa RDAC 153/154 y OACI ANEXO 14.

La DGAC deberá considerar todos los aspectos que por temas de seguridad aérea sean necesarios, siguiendo la normativa establecida para el proceso de verificación indicada en el Manual de inspección en vuelo de la DGAC.

#### **Informe técnico.**

Al finalizar el vuelo de inspección, la DGAC deberá emitir un informe técnico con los datos levantados durante dicha inspección, incluyendo los valores medidos de los ángulos de inclinación iniciales y finales a la calibración, esto para cada módulo del equipo de luces P.A.P.I. 06, así como también presentará el reporte VGS1 Result Page Special y los resultados de todos los procedimientos aplicados en la calibración realizada.

### **Documento de Certificación.**

La DGAC al finalizar el servicio deberá emitir un documento que certifique la correcta operatividad y calibración del sistema de Luces P.A.P.I. 06/24 del Aeropuerto Mariscal La Mar.

### **1.16.8 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La medición y forma de pago, será por cada hora efectiva del proceso de certificación de los sistemas P.A.P.I. U06 y U24 a satisfacción del Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por el Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza al Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro incluso pagos que se deban realizar a entidades externas para la ejecución correcta de lo solicitado.

## 1.17 TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE BX

### 1.17.1 CÓDIGO

549017 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUERA BX PARA INTERCONEXIÓN ENTRE BALIZA, TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO Y CIRCUITO PRIMARIO

### 1.17.2 UNIDAD

Metro lineal (m)

### 1.17.3 DESCRIPCIÓN

Este rubro consiste en suministro, tendido e instalación de manguera BX para cable eléctrico multifilar para interconexión entre baliza, transformador de aislamiento y el circuito primario.

### 1.17.4 MATERIALES

Tubería metálica flexible BX con funda - protección de pvc 2" (51 mm.) y accesorios

### 1.17.5 EQUIPO

Herramienta manual y menor de construcción.

### 1.17.6 MANO DE OBRA

Maestro eléctrico/liniero/subestación  
Ingeniero eléctrico

### 1.17.7 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El cable de conexión entre el transformador de aislamiento y cable primario del circuito serie para alimentación eléctrica a luminarias de pista debe estar protegido con manguera BX (con protección PVC) y se emplazará de acuerdo con la siguiente cadena de trabajo:

- Obtener la aprobación previa del Ingeniero Eléctrico, para los materiales, el personal, la hora del día para el trabajo y el método que se llevará a cabo y los procedimientos para la instalación.
- El conductor secundario se pasará a través de un conducto manguera BX (con protección PVC) que conecte el pozo de revisión y el pozo del cilindro según planos CAD.
- **No se debe utilizar grasa de petróleo para el pase del cableado en la tubería BX (con protección PVC).**
- La tubería BX (con protección PVC) se conectará desde el pozo de revisión hasta la base del cilindro.
- Tener precaución de NO provocar lesiones en el aislamiento o daños en la cubierta protectora exterior. En caso de tener algún daño informar inmediatamente al Ingeniero Eléctrico de obra para ejercer las acciones correctivas y preventivas.

#### **1.17.8 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por metro (m), efectivamente ejecutada a satisfacción de El Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por El Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza a El Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.

## **1.18 DESMONTAJE DE LUMINARIAS DE BORDE Y FIN DE PISTA EXISTENTES**

### **1.18.1 CÓDIGO**

549019 - DESMONTAJE DE LUMINARIAS DE BORDE Y FIN DE PISTA EXISTENTES

### **1.18.2 UNIDAD**

Unidad (u)

### **1.18.3 DESCRIPCIÓN**

Consiste en el desmontaje de luminarias

### **1.18.4 MATERIALES**

No aplica

### **1.18.5 EQUIPO**

Herramienta manual y menor de construcción.

Camión grúa de 10 Ton.

### **1.18.6 MANO DE OBRA**

Maestro eléctrico/liniero/subestación

Ingeniero eléctrico

Electricista

### **1.18.7 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Se realizará el retiro de luminarias existentes según la disposición de Fiscalización, y todo lo retirado será puesto a disposición de la CORPAC, previamente embalado y clasificado.

### **1.18.8 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (u), efectivamente ejecutada a satisfacción de El Fiscalizador, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación y de acuerdo con las indicaciones del plano eléctrico.

El pago de las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado en el literal anterior se hará al precio unitario cuyo análisis conste en el correspondiente Contrato de Construcción por unidad del concepto de obra realmente ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptada satisfactoriamente por El Fiscalizador.

Este precio y pago se constituyen en la compensación total que se realiza a El Constructor para que este último cubra los costos directos e indirectos correspondientes a la mano de obra, equipos, transporte, utilización de herramientas menores, administración, dirección técnica y operaciones conexas empleadas durante la ejecución de este rubro.