AERONÁUTICA CIVIL Unidad Administrativa Especial	**ANEXO FORMATO 76** **ACTA No. 1 DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES CON INCLUSIÓN DE ÍTEMS NO PREVISTOS Y ADICIÓN PRESUPUESTAL**

TIPO DE CONTRATO	SUMINISTRO
CONTRATO	24001224 H1 de 2024
CONTRATISTA	SKYTECH S.A.S IDENTIFICADO CON NIT. 900.349.758-8
OBJETO:	REALIZAR EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AYUDAS VISUALES Y SUS OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL AEROPUERTO PERALES DE IBAGUÉ, TOLIMA (VF).
AEROPUERTO	AEROPUERTO PERALES DE IBAGUÉ, TOLIMA (VF).
VALOR INICIAL	CINCO MIL TRESCIENTOS VEINTISÉIS MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA PESOS M/CTE ($5.326.882.680) Incluido IVA.
FECHA DE LEGALIZACIÓN	28 DE FEBRERO DE 2025
FECHA DE INICIO CONTRACTUAL	07 DE MARZO DE 2025
PLAZO INICIAL	DIECIOCHO (18) MESES, SIN EXCEDER EL 30 DE JUNIO DE 2026.
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	30 DE JUNIO DE 2026
SUSPENSIÓN No. 01	Del 30 de junio al 22 de julio de 2026
FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL	23 DE JULIO DE 2026
SUPERVISOR	ING. CESAR AUGUSTO DELGADO ING. HAYDER JULIÁN SUAREZ

En las oficinas de la AERONÁUTICA CIVIL de la ciudad de Bogotá, se reunieron, **WILSON RICARDO ADAME MANOSALVA**, identificado con cédula de ciudadanía No.7.228.446 en su calidad de Representante Legal de **SKYTECH S.A.S** identificado con NIT. 900.349.758-8; y **CESAR AUGUSTO DELGADO CARRILLO y HAYDER JULIÁN SUAREZ ZAMUDIO**, como **SUPERVISORES** designados por la Entidad para ejercer la vigilancia y control del presente contrato con el objeto de acordar, aprobar y modificar las cantidades de obra por balance de cantidades con aumento en valor, adición por Ítems No previstos del contrato de Suministro No. 24001224 H1 de 2024, de acuerdo con las siguientes considerandos y acuerdos:

CONSIDERANDOS

1. Que la ley 80 de 1993 preceptúa en el artículo 3° *"DE LOS FINES DE LA CONTRATACIÓN ESTATAL. Los servidores públicos y/o interventores tendrán en consideración que al celebrar contratos y con la ejecución de los mismos, las entidades buscan el cumplimiento de los fines estatales, la continua y eficiente prestación de los servicios públicos y la efectividad de los derechos e intereses administrados que colaboran con ellas en la consecución de dichos fines".*

2. Que, en el marco de la contratación estatal, el artículo 32 de la Ley 80 de 1993 señala con total claridad que los contratos estatales corresponden a todos los actos jurídicos generadores de obligaciones, nominados o innominados que deriven *"del ejercicio de la autonomía de la voluntad".*

3. Que, en adición a lo anterior, el artículo 40 de la Ley 80 de 1993 dispone expresamente que el contenido de los contratos estatales será aquel que libremente establezcan las partes contratantes, en seguimiento del principio de autonomía de la voluntad y en procura del cumplimiento de los fines del Estado.

4. Que el artículo 13 de la Ley 80 de 1993 señala que los contratos estatales *"se regirán por las disposiciones comerciales y civiles pertinentes, salvo en las materias particularmente reguladas en esta Ley".*

5. Que, en relación con estas disposiciones, el Consejo de Estado ha reconocido que "la autonomía negocial es uno de los ejes axiales de la contratación estatal".[1] Particularmente, el máximo tribunal de la jurisdicción administrativa ha destacado que este principio permite transformar las manifestaciones de voluntad en verdaderas normas jurídicas que vinculan a quienes participan en su creación.

6. Que, en este sentido, la Corte Constitucional ha establecido que el objetivo de la introducción del principio de la autonomía de la voluntad al régimen de contratación pública consiste en dotar a la Administración de un amplio margen de libertad para que, dentro de los límites que impone el interés público y los principios de la función administrativa, regule las relaciones contractuales con base en la consensualidad del acuerdo de voluntades.[2]

7. Que así mismo, el Consejo de Estado ha señalado que *"La ley permite una cierta discrecionalidad en la toma de las decisiones de modificar los contratos, pues es muy difícil regular detalladamente el tema, en especial ante la infinidad de situaciones que pueden presentarse durante la ejecución. Por esto utiliza locuciones relativamente amplias, a las que debe someterse la administración. A manera de ejemplo, se citan las siguientes tomadas del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública: mantener las condiciones técnicas, económicas y financieras, (artículo 4.8), no sobrevenga mayor onerosidad, (artículo 4.9), acordarán los mecanismos y procedimientos pertinentes para precaver o solucionar ... diferencias, (ibídem), evitar la paralización y la afectación grave de los servicios públicos a su cargo y asegurar la inmediata, continua y adecuada prestación, (artículo 14); etc. Nótese que. sin embargo. en ellas van inmersas las ideas de una causa cierta y unos fines públicos que hay que salvaguardar. (…)"*[3]

[1] Consejo de Estado, Sección Tercera. Sentencia del 29 de agosto de 2013. C.P. Ramiro Pazos Guerrero. Radicación 39.040.

[2] Corte Constitucional. Sentencia C-949 de 2001, M.P. Clara Inés Vargas Hernández.

[3] Consejo de Estado, Sala de Consulta y Servicio Civil, Sentencia del 13 de agosto de 2009. C.P. Enrique José Arboleda Perdomo. Radicación 1.952

8. Que de acuerdo con el artículo 1° de la **resolución 02059 del 20 de septiembre de 2024**, se adopta el MANUAL DE CONTRATACIÓN DE LA AERONÁUTICA CIVIL.

9. Que, el Manual de Contratación en su numeral 2.3.4 MODIFICACIONES A LOS CONTRATOS establece:

   "Las modificaciones contractuales son las variaciones que puede tener un contrato durante su ejecución, por acuerdo entre las partes, o por aplicación de las cláusulas excepcionales establecidas en el Estatuto General De Contratación de la Administración Pública, o las normas que lo modifiquen o sustituyan, cuando sea procedente.

   Lo anterior, deberá realizarse de conformidad con los procedimientos y en las proformas establecidas para tal efecto en el Sistema De Gestión De Calidad de la entidad.

   Para que se lleve a cabo la modificación del contrato o convenio, esta debe ser solicitada por el ordenador del gasto previo concepto escrito por parte supervisor y o interventor, según corresponda, indicando de manera clara y precisa las razones o fundamentos que dan origen a la solicitud de modificación, teniendo presente que no se altere el objeto del contrato, ni sea consecuencia de un presunto incumplimiento por parte del contratista.

   En todo caso y de manera excepcional, el ordenador del gasto podrá presentar la solicitud de modificación sin el concepto previo del supervisor y o interventor, siempre que esté debidamente justificado por él y se expliquen los motivos por los cuales no cuenta con los conceptos en mención

   Así mismo todas las modificaciones a los contratos o convenios, deben ir acompañas del soporte del cumplimiento por parte del contratista de sus obligaciones con los sistemas de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las Cajas De Compensación Familiar, Instituto Colombiano Y Bienestar Familiar y Servicio Nacional De Aprendizaje cuando a ello haya lugar, en cumplimiento del artículo 50 de la ley 789 de 2002

   Cualquier modificación de las condiciones contractuales este constar por escrito".

10. Adicionalmente, en el numeral 2.3.4.1. ADICIÓN, del Manual de Contratación establece:

    "Acuerdo de voluntades que permite aumentar hasta en un cincuenta por ciento (50%) el valor inicial del Contrato o convenio u orden de compra o aceptación de oferta expresado en SMLMV, salvo las excepciones legales.

    Para la adición de los contratos/convenios, se requiere contar previamente con el respectivo Certificado de Disponibilidad Presupuesta! - CDP, el cual debe tener relación directa con el proyecto del que se derivó el contrato principal. Las obras, bienes o servicios a adicionar deben guardar relación con el objeto del contrato inicialmente celebrado.

    A la solicitud de adición debe acompañarse la justificación que debe estar suscrita por el

supervisor o interventor del contrato según corresponda con el Visto Bueno del Jefe de la Unidad Ejecutora, con la viabilidad presupuesta! de la respectiva modificación contractual y particularmente lo referido al cumplimiento del principio de anualidad en la ejecución del gasto y debe ir acompañada de carta de aceptación del contratista."

11. Adicionalmente, en el numeral 2.3.4.2. PRORROGA, del Manual de Contratación establece:

"Consiste en la ampliación del plazo de ejecución inicialmente previsto en el contrato o convenio u orden de compra o aceptación de oferta por un hecho sobreviniente a su ejecución. Debe constar en un documento firmado por las partes y cumplir los requisitos de perfeccionamiento y ejecución que resulten aplicables.

Esta modificación solo podrá realizarse mientras el contrato o convenio esté vigente.

Así mismo, al tomar la decisión de prorrogar el contrato deberá analizarse si el mayor plazo de ejecución acarrea un mayor valor, caso en el cual deberá solicitarse la prórroga y adición del contrato, adjuntando el respectivo Certificado de Disponibilidad Presupuesta - CDP y demás documentos necesarios para adelantar la mencionada modificación."

12. Adicionalmente, en el numeral 2.3.4.3. INCLUSIÓN DE ÍTEMS NO PREVISTOS, del Manual de Contratación establece:

"Tal como lo ha definido el Consejo de Estado las obras adicionales o complementarias hacen referencia a ítems o actividades no contempladas o previstas dentro del contrato que requieren ser ejecutadas para la obtención y cumplimiento del objeto contractual y, por tal motivo, para su reconocimiento se requiere de la modificación de lo pactado. En tal sentido, el contratista debe justificar por escrito al supervisor o interventor, según el caso, la necesidad de la utilización de los ítems no previstos dentro del proyecto. El supervisor o interventor tiene la obligación de revisarlos, conceptuar sobre su aprobación haciendo una descripción de las consideraciones y causales que dieron soporte a la decisión - y remitirlos al ordenador del gasto.

Los requisitos que la interventoría o la supervisión debe tener en cuenta para la aprobación de los ítems no previstos son los siguientes:

- *El ítem no previsto no debe coincidir ni tener ninguna equivalencia técnica con ninguno de los ítems contratados*

- *La descripción del ítem no previsto deberá contener la especificación general, particular o norma técnica que lo regula.*

- *Para la aprobación de los ítems no previstos por parte del interventor/supervisor, el contratista deberá allegar el estudio de mercado efectuado, que incluya como mínimo tres (3) cotizaciones de empresas especializadas en la producción o comercialización del insumo específico junto con los esquemas y memorias de cálculo a que haya lugar, que justifiquen el valor de los ítems no previstos a la fecha de presentación. Por regla general se seleccionará la cotización de menor valor.*

Para aquellos casos hoy en que el estudio mercado determine que el grado de especificidad del insumo sólo permite contar con un único proveedor, la supervisión interventoría deberá validar y certificar tal información presentando todos los soportes a que haya lugar. Cuando la Aerocivil cuente con una base de precios de referencia, para determinar el valor de los ítems no previstos se aplicará el procedimiento indicado por el administrador de dicha base.

Cuando se trate de ítems no previstos que no se encuentren incluidos en la base de precios de referencia, una vez aprobados deberán reportarse a la oficina de analítica para su inclusión".

13. Asimismo, el numeral 2.3.6.2. MAYORES Y MENORES CANTIDADES DE OBRA CON ADICIÓN DE RECURSOS, del Manual de Contratación establece:

*"**Acta de Modificación de Cantidades de Obra a precios unitarios:** Tal como lo ha precisado la jurisprudencia, "(...) en los contratos de obra suscritos a precios unitarios, la mayor cantidad de obra ejecutada consiste en que ella fue contratada pero que su estimativo inicial fue sobrepasado durante la ejecución del contrato, surgiendo así una prolongación de la prestación debida, sin que ello implique modificación alguna al objeto contractual4."En todo caso la adición de recursos no podrá superar el límite establecido en el artículo 40 de la Ley 80 de 1993."*

14. Que el alcance a ejecutar en el contrato 24001224 H1 de 2024 es REALIZAR EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AYUDAS VISUALES Y SUS OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL AEROPUERTO PERALES DE IBAGUÉ, TOLIMA (VF). y las cantidades consignadas en su propuesta, son aproximadas y se pueden aumentar, disminuir o suprimir durante el desarrollo del contrato por situaciones especiales que se presenten en la ejecución del contrato.

15. Que se requiere la **inclusión de ítems no previstos**, y que según quedó expreso, las partes se encuentran facultadas para introducir reformas o modificaciones en los contratos que no comprometen alteraciones en su objeto, siempre y cuando encuentren justificación en el cumplimiento de los fines esenciales de la contratación, en la necesidad de garantizar la adecuada prestación del servicio y en la adecuación de un contrato a las nuevas realidades fácticas y jurídicas que lo gobiernen.

16. Que la supervisión del contrato en acta de comité No. 05 realizado el 10 de junio de 2025 aprueba la ingeniería de detalle entregada por el contratista en su versión final el 09 de mayo de 2025 mediante oficio SKY-2025-302.

17. Que, mediante mesas de trabajo adelantadas entre la supervisión y la autoridad aeronáutica, con el fin de obtener el concepto de aprobación de los planos de señalización que incluye los diferentes sistemas de ayudas visuales, y una vez atendidas las observaciones realizadas por los inspectores de autoridad, se viabilizó el proceso de firmas y radicación formal ante el director de autoridad de los servicios aeroportuarios, gestión que actualmente se encuentra en trámite de firmas y radicación.

18. Que dentro de las actividades contractuales asignadas a SKYTECH SAS, en desarrollo del contrato 24001224 H1 de 2024, se hace necesaria la inclusión de **ítems no previstos,** toda vez que son indispensables para el cumplimiento del objeto contractual.

19. Que se requiere la **ampliación del plazo contractual**, una adición de 2 meses en tiempo, por lo cual la fecha de finalización del contrato se modificaría a veinte (20) meses, sin exceder el 30 de agosto de 2026, previa expedición del registro presupuestal y aprobación de las garantías, contado a partir de la suscripción del acta de inicio.

20. Que de manera mancomunada Contratista Y la Supervisión del contrato, diligenciaron el Formato 76 *"Acta de Modificación de Cantidades"* establecido por la entidad, en el que se propone el **Acta de Modificación No 1 de modificación de cantidades con aumento de valor e inclusión de ítems no previstos.**

ÍTEM: 2	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUZ DE BORDE DE PISTA ELEVADA [FAA L-862(L)], TIPO LED, 6.6 A. W/Y. INCLUYE TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO	

Cantidad Inicial	32
Mayores y Menores	-1
Cantidad Actualizada	31

Se requiere menor cantidad de luces de borde de pista FAA L-862(L) W/Y, debido a una reducción de la Distancia de Aterrizaje Disponible (LDA) de 1600 m a 1565 m, y dando cumplimiento con lo estipulado en el Reglamento Aeronáutico Colombiano en la norma 14.3.5.3.9.3 y a las subnormas relacionadas con el emplazamiento de las luces de borde, las cuales estarán espaciadas uniformemente en filas a intervalos no mayores de 60 m y disponer de luces amarillas en una distancia de 600 m en el extremo de la pista, se requiere de una menor cantidad de estas luces. Este resultado va de acuerdo con el levantamiento topográfico, replanteo en sitio, el diseño resultante de la ingeniería de detalle que hace parte estructural del contrato y la validación de los planos aprobados por la autoridad aeronáutica.

Como resultado del replanteo en sitio, el levantamiento topográfico y el ajuste de la ingeniería de detalle del sistema de ayudas visuales de pista, se determinó que el tramo efectivo de pista que requiere emplazamiento de luces de borde elevadas tipo FAA L-862(L) color W/Y es menor al considerado en la cuantificación inicial del contrato. En consecuencia, y de conformidad con el criterio de emplazamiento de luces de borde de pista previsto en el RAC 14, según el cual estas deben disponerse a todo lo largo de la pista, en dos filas paralelas y equidistantes del eje, la cantidad requerida para el diseño

definitivo corresponde a treinta y uno (31) unidades y no a treinta y dos (32). Por lo anterior, se justifica la disminución de una (1) unidad del ítem, manteniendo las mismas especificaciones técnicas de la luz originalmente contratada.

ÍTEM: 3	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUZ DE BORDE DE PISTA EMPOTRADA [FAA L-850C(L) BI], TIPO LED, 6.6 A. W/Y. INCLUYE TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO	

Cantidad Inicial	2
Mayores y Menores	+1
Cantidad Actualizada	3

Se requiere mayor cantidad de luces de borde de pista empotrada FAA L-850C (L) BI W/Y, debido a una reducción de la Distancia de Aterrizaje Disponible (LDA) de 1600 m a 1565 m y al terreno donde es la posición final donde se ubicarán las balizas, y dando cumplimiento con lo estipulado en el Reglamento Aeronáutico Colombiano en la norma 14.3.5.3.9.3 y a las subnormas relacionadas con el emplazamiento de las luces de borde, las cuales estarán espaciadas uniformemente en filas a intervalos no mayores de 60 m y disponer de luces amarillas en una distancia de 600 m en el extremo de la pista, se requiere de una menor cantidad de estas luces. Este resultado va de acuerdo con el levantamiento topográfico, replanteo en sitio, el diseño resultante de la ingeniería de detalle que hace parte estructural del contrato y la validación de los planos aprobados por la autoridad aeronáutica.

Como resultado del replanteo en sitio, el levantamiento topográfico y el ajuste de la ingeniería de detalle del sistema de ayudas visuales de pista, se determinó que el tramo efectivo de pista que requiere emplazamiento de luces de borde empotradas tipo FAA L-850C (L) BI color W/Y es mayor al considerado en la cuantificación inicial del contrato. En consecuencia, y de conformidad con el criterio de emplazamiento de luces de borde de pista previsto en el RAC 14, según el cual estas deben disponerse a todo lo largo de la pista, en dos filas paralelas y equidistantes del eje, la cantidad requerida para el diseño definitivo corresponde a tres (3) unidades y no a dos (2). Por lo anterior, se justifica el incremento de una (1) unidad del ítem, manteniendo las mismas especificaciones técnicas de la luz originalmente contratada.

ÍTEM: 4	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUZ DE UMBRAL DE PISTA EMPOTRADA [FAA L-850D(L) BI], TIPO LED, 6.6 A. R/G. INCLUYE TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO	

Cantidad Inicial	12
Mayores y Menores	+4

Cantidad Actualizada	16

Se requiere mayor cantidad de luces de umbral FAA L-850D(L) dado que de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Aeronáutico Colombiano en la norma 14.3.5.3.10.2 "Emplazamiento de luces de umbral de pista", inicialmente se consideró la instalación de 6 luces en cada cabecera de acuerdo con el literal a) de la anterior norma mencionada, sin embargo, las luces de umbral deben estar igualmente espaciadas entre las filas de las luces de borde a intervalos no superiores a 3 m, por lo que teniendo un ancho de la pista de 30 m se requiere de dos (2) luces de umbral adicionales en cada cabecera de la pista para dar cumplimiento del diseño normativo. Este resultado va de acuerdo con el levantamiento topográfico, replanteo en sitio, el diseño resultante de la ingeniería de detalle que hace parte estructural del contrato y la validación de los planos aprobados por la autoridad aeronáutica.

Como resultado del replanteo en sitio, el levantamiento topográfico y el ajuste de la ingeniería de detalle del sistema de ayudas visuales de pista, se determinó que el emplazamiento de luces de umbral tipo FAA L-850D(L) es mayor al considerado en la cuantificación inicial del contrato. En consecuencia, y de conformidad con el criterio de emplazamiento de luces de umbral previsto en el RAC 14, según el cual estas deben disponerse a intervalos no mayores a 3 m, la cantidad requerida para el diseño definitivo corresponde a ocho (8) unidades y no a seis (6) en cada cabecera. Por lo anterior, se justifica el aumento de cuatro (4) unidades del ítem, manteniendo las mismas especificaciones técnicas de las luces originalmente contratadas.

ÍTEM: 5	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUZ DE BORDE DE CALLE DE RODAJE ELEVADA [FAA L-861T(L) OMNI], TIPO LED, MEDIA INTENSIDAD, 6.6 A. AZUL. INCLUYE TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO	

Cantidad Inicial	59
Mayores y Menores	+37
Cantidad Actualizada	96

Se requiere mayor cantidad de luces de borde de calle de rodaje FAA L-861T(L) OMNI AZUL para poder dar cumplimiento de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Aeronáutico Colombiano en la norma 14.3.5.3.17.3 "Emplazamiento. En las partes rectilíneas de una calle de rodaje y en una pista que forme parte de una ruta normalizada para el rodaje, las luces de borde de las calles de rodaje deben disponerse con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 60 m. En las curvas, las luces deben estar espaciadas a intervalos inferiores a 60 m a fin de que proporcionen una clara indicación de la curva.", de acuerdo con esto y con el resultado de la ingeniería de detalle que hace parte estructural del contrato y los planos aprobados por la autoridad aeronáutica, se requiere de una mayor cantidad de luces de las inicialmente solicitadas

para dar cumplimiento al diseño normativo.

Como resultado del replanteo en sitio, el levantamiento topográfico y el ajuste de la ingeniería de detalle del sistema de ayudas visuales, se determinó que el emplazamiento de luces de borde de calle de rodaje tipo FAA L-861T(L) es mayor al considerado en la cuantificación inicial del contrato. En consecuencia, y de conformidad con el criterio de emplazamiento de luces de borde de calle de rodaje previsto en el RAC 14 y teniendo en cuenta la armonización con la señalización, que es objeto de un contrato de mantenimiento de infraestructura lado aire ajeno a este contrato, se evidencia la necesidad de incluir mayor cantidad, principalmente en las curvas de las calles de rodaje, según el cual estas deben disponerse a diferentes intervalos de acuerdo con diferentes consideraciones propias de cada aeropuerto especialmente cuando se trata de varias calles (A-B-C), dos plataformas y plataformas de viraje que demandan mejor guiado visual, la cantidad requerida para el diseño definitivo corresponde a noventa y seis (96) unidades y no a cincuenta y nueve (59). Por lo anterior, se justifica el aumento de treinta y siete (37) unidades del ítem, manteniendo las mismas especificaciones técnicas de las luces originalmente contratadas.

ÍTEM: 6	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUZ DE BORDE DE CALLE DE RODAJE ELEVADA [FAA L-861T(L) OMNI], TIPO LED, MEDIA INTENSIDAD, 6.6 A. ROJA. INCLUYE TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO	

Cantidad Inicial	9
Mayores y Menores	+4
Cantidad Actualizada	13

Se requiere mayor cantidad de luces de borde de calle de rodaje FAA L-861T(L) OMNI ROJA para poder dar cumplimiento de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Aeronáutico Colombiano en la norma 14.3.5.3.17.3 *"Emplazamiento. En las partes rectilíneas de una calle de rodaje y en una pista que forme parte de una ruta normalizada para el rodaje, las luces de borde de las calles de rodaje deben disponerse con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 60 m. En las curvas, las luces deben estar espaciadas a intervalos inferiores a 60 m a fin de que proporcionen una clara indicación de la curva.",* de acuerdo con esto y con el resultado de la ingeniería de detalle que hace parte estructural del contrato y los planos aprobados por la autoridad aeronáutica, se requieren cuatro (4) de luces de borde de calle de rodaje rojas adicionales de las inicialmente solicitadas para dar cumplimiento al diseño normativo.

Como resultado del replanteo en sitio, el levantamiento topográfico y el ajuste de la ingeniería de detalle del sistema de ayudas visuales, se determinó que el emplazamiento de luces de borde de calle de rodaje tipo FAA L-861T(L) color rojo, es mayor al considerado en la cuantificación inicial del contrato. En consecuencia, y de conformidad

con el criterio de emplazamiento de luces de borde de calle de rodaje previsto en el RAC 14, según el cual estas deben disponerse a diferentes intervalos de acuerdo con diferentes consideraciones propias de cada aeropuerto especialmente cuando se trata de la calle exclusiva para el SEI que demandan mejor guiado visual y señalización de no rodaje por esta calle, la cantidad requerida para el diseño definitivo corresponde a trece (13) unidades y no a nueve (9). Por lo anterior, se justifica el aumento de cuatro (4) unidades del ítem, manteniendo las mismas especificaciones técnicas de las luces originalmente contratadas.

ÍTEM: 8	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REGULADOR DE CORRIENTE CONSTANTE POTENCIA 2 kW FERRORESONANTE	

Cantidad Inicial	3
Mayores y Menores	-2
Cantidad Actualizada	1

La modificación de las cantidades de los reguladores se fundamenta en que, una vez teniendo la totalidad real de las luces (cargas) asumidas por cada uno de los reguladores, como resultado de la ingeniería de detalle aprobada y de acuerdo con lo comprendido en el manual documento 9157 Capitulo 8 Calculo de la carga de reguladores, se pudo evidenciar que se requiere de reguladores de corriente constante con mayor potencia específicamente de 4kW para la operación de las luces PAPI de las cabeceras 14 y 32 inicialmente contratados y solo uno (1) de 2 kW para pruebas de operación, emergencia y/o mantenimiento, por tal motivo, se considera la disminución de tres (3) a uno (1) en la cantidad.

ÍTEM: 9	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REGULADOR DE CORRIENTE CONSTANTE POTENCIA 4 kW FERRORESONANTE	

Cantidad Inicial	4
Mayores y Menores	+1
Cantidad Actualizada	5

La modificación de las cantidades de los reguladores se fundamenta en que, una vez teniendo la totalidad real de las luces (cargas) asumidas por cada uno de los reguladores, como resultado de la ingeniería de detalle aprobada y de acuerdo con lo comprendido en el manual documento 9157 Capitulo 8 Calculo de la carga de reguladores, se pudo evidenciar que se requiere de un (1) regulador de corriente constante de 4 kW adicional para la operación de las luces PAPI de la cabecera 32 que inicialmente estaba calculado para operar con un regulador de 2kW, por tal motivo, se

considera el aumento de cuatro (4) a cinco (5) en la cantidad, incluyendo uno de reserva.

SUBESTACIÓN	Circuitos	Cargas o Balizas complementarias	BALIZAS	Potencia nominal	Cantidad Cable SEC /Km	Resistencia 12 AWG/km	Perdida Cable Sec	Perdida total eficiencia transformador	Capacidad nominal transformador	Capacidad standar transformador	SUMATORIA Capacidad estándar Transformador	Longitud Cable PR	Perdida Cable PR	I	Capacidad CCR a suministrar.
SUB	Descripción		Cantidad	W	2*D	Ohm	W	W	W	W		Km	W	W	KW
IBAGUE	BP 1	BP + 2 Letreros 1C + Umbral	25	65	0,34	3,98	58,95	32,25	65	65	265	5,7	635,63	3.855	4
IBAGUE	BP 2	BP + 2 Letreros 1C+ Umbral	25	65	0,34	3,98	58,95	32,25	65	65	265	5,7	635,63	3.855	4
IBAGUE	BCR A	BCR A + 5 Letreros 2C + 7 Letreros 1C	66	30	0,34	3,98	58,95	12	30	65	130	3,7	412,60	6.387	7,5
IBAGUE	BCR C	CC + bahia 14+ 4 letreros 2C + 5 Letreros 1	66	30	0,34	3,98	58,95	12	30	65	130	2,7	301,09	6.034	7,5
IBAGUE	PAPI 14		8	120	0,34	3,98	58,95	18	150	150	150	4	446,05	1.981	4
IBAGUE	PAPI 32		8	120	0,34	3,98	58,95	18	150	150	150	2	223,03	1.725	2
IBAGUE	RESERVA														4

Tabla 1. Cálculo Inicial de Reguladores de Corriente Constante – Regulador de 2kW para operación de PAPI 32.

NOMBRE DEL CIRCUITO: TAXEO NORTE		
BALIZAMIENTO		
LUCES	(a) Nº de balizas	**46**
	(b) Potencia de cada uno [W]	**30**
	Potencia Demandada Total [W]	**1380**
	Potencia Demandada Total [%]	**49%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	46
	Potencia de cada transformador [W]	30
	Rendimiento del transformador [%]	80%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	7,50
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [W]	**345**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [%]	**12,2%**
SEÑALIZACION VERTICAL		
LETREROS	(c) N° de letreros	**8**
	(d) Potencias de cada letrero [W]	**50**
	Potencia Demandada Total Letreros [W]	**400**
	Potencia Demandada Total Letreros [%]	**14%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	8
	Potencia de cada transformador [W]	65
	Rendimiento del transformador [%]	90%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	7,22
	Potencia de Pérdida Total Trasformadores Letreros [W]	**58**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Letreros [%]	**2,0%**
CABLEADO		
CABLE	(e) Longitud total de los cables de alta tensión de alimentación del circuito primario [m]	**3700**
	Resistencia eléctrica del cable por unidad de longitud de los cables de alta tensión [Ω/m]	0,003980
	Resistencia eléctrica del cable de alta tensión del circuito primario [Ω]	14,726
	Corriente máxima del circuito de alta tensión [A]	6,6
	Potencia de Pérdida Total Cable [W]	**641**
	Potencia de Pérdida Total Cable [%]	**22,7%**
Potencia Requerida Total		**2824 W**
Potencia por Carga:	**1780 W**	**63,0%**
Potencia por Pérdida:	**1044 W**	**37,0%**
Potencia 1.25%:	**3530 W**	
Regulador requerido:	**4000 W**	

Tabla 2. Cálculo de Reguladores de Corriente Constante: Circuito Taxeo Norte.

NOMBRE DEL CIRCUITO: TAXEO SUR		
BALIZAMIENTO		
LUCES	(a) Nº de balizas	**46**
	(b) Potencia de cada uno [W]	**30**
	Potencia Demandada Total [W]	**1380**
	Potencia Demandada Total [%]	**50%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	46
	Potencia de cada transformador [W]	30
	Rendimiento del transformador [%]	80%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	7,50
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [W]	**345**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [%]	**12,5%**
SEÑALIZACION VERTICAL		
LETREROS	(c) N° de letreros	**9**
	(d) Potencias de cada letrero [W]	**50**
	Potencia Demandada Total Letreros [W]	**450**
	Potencia Demandada Total Letreros [%]	**16%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	9
	Potencia de cada transformador [W]	65
	Rendimiento del transformador [%]	90%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	7,22
	Potencia de Pérdida Total Trasformadores Letreros [W]	**65**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Letreros [%]	**2,4%**
CABLEADO		
CABLE	(e) Longitud total de los cables de alta tensión de alimentación del circuito primario [m]	**3000**
	Resistencia eléctrica del cable por unidad de longitud de los cables de alta tensión [Ω/m]	0,003980
	Resistencia eléctrica del cable de alta tensión del circuito primario [Ω]	11,940
	Corriente máxima del circuito de alta tensión [A]	6,6
	Potencia de Pérdida Total Cable [W]	**520**
	Potencia de Pérdida Total Cable [%]	**18,8%**
Potencia Requerida Total	**2760 W**	
Potencia por Carga:	**1830 W**	**66,3%**
Potencia por Pérdida:	**930 W**	**33,7%**
Potencia 1,25%:	**3450 W**	
Regulador requerido:	**4000 W**	

Tabla 3. Cálculo de Reguladores de Corriente Constante: Circuito Taxeo Sur.

NOMBRE DEL CIRCUITO: PAPI 14		
BALIZAMIENTO		
LUCES	(a) Nº de balizas	**8**
	(b) Potencia de cada uno [W]	**120**
	Potencia Demandada Total [W]	**960**
	Potencia Demandada Total [%]	**60%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	8
	Potencia de cada transformador [W]	150
	Rendimiento del transformador [%]	80%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	37,50
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [W]	**300**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [%]	**18,7%**
SEÑALIZACION VERTICAL		
LETREROS	(c) N° de letreros	**0**
	(d) Potencias de cada letrero [W]	**300**
	Potencia Demandada Total Letreros [W]	**0**
	Potencia Demandada Total Letreros [%]	**0%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	0
	Potencia de cada transformador [W]	300
	Rendimiento del transformador [%]	90%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	33,33
	Potencia de Pérdida Total Trasformadores Letreros [W]	**0**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Letreros [%]	**0,0%**
CABLEADO		
CABLE	(e) Longitud total de los cables de alta tensión de alimentación del circuito primario [m]	**2000**
	Resistencia eléctrica del cable por unidad de longitud de los cables de alta tensión [Ω/m]	0,003980
	Resistencia eléctrica del cable de alta tensión del circuito primario [Ω]	7,960
	Corriente máxima del circuito de alta tensión [A]	6,6
	Potencia de Pérdida Total Cable [W]	**347**
	Potencia de Pérdida Total Cable [%]	**21,6%**
Potencia Requerida Total		**1607 W**
Potencia por Carga:	**960 W**	**59,7%**
Potencia por Pérdida:	**647 W**	**40,3%**
Potencia 1,25%:	**2008 W**	
Regulador requerido:	**4000 W**	

Tabla 4. Cálculo de Reguladores de Corriente Constante Circuito PAPI 14.

NOMBRE DEL CIRCUITO: PAPI 32		
BALIZAMIENTO		
LUCES	(a) Nº de balizas	**8**
	(b) Potencia de cada uno [W]	**120**
	Potencia Demandada Total [W]	**960**
	Potencia Demandada Total [%]	**49%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	8
	Potencia de cada transformador [W]	150
	Rendimiento del transformador [%]	80%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	37,50
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [W]	**300**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [%]	**15,4%**
SEÑALIZACION VERTICAL		
LETREROS	(c) N° de letreros	**0**
	(d) Potencias de cada letrero [W]	**300**
	Potencia Demandada Total Letreros [W]	**0**
	Potencia Demandada Total Letreros [%]	**0%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	0
	Potencia de cada transformador [W]	300
	Rendimiento del transformador [%]	90%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	33,33
	Potencia de Pérdida Total Trasformadores Letreros [W]	**0**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Letreros [%]	**0,0%**
CABLEADO		
CABLE	(e) Longitud total de los cables de alta tensión de alimentación del circuito primario [m]	**4000**
	Resistencia eléctrica del cable por unidad de longitud de los cables de alta tensión [Ω/m]	0,003980
	Resistencia eléctrica del cable de alta tensión del circuito primario [Ω]	15,920
	Corriente máxima del circuito de alta tensión [A]	6,6
	Potencia de Pérdida Total Cable [W]	**693**
	Potencia de Pérdida Total Cable [%]	**35,5%**
Potencia Requerida Total	**1953 W**	
Potencia por Carga:	**960 W**	**49,1%**
Potencia por Pérdida:	**993 W**	**50,9%**
Potencia 1,25%:	**2442 W**	
Regulador requerido:	**4000 W**	

Tabla 5. Cálculo de Reguladores de Corriente Constante Circuito PAPI 32.

ÍTEM: 10	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REGULADOR DE CORRIENTE CONSTANTE POTENCIA 7.5 kW FERRORESONANTE	

Cantidad Inicial	2
Mayores y Menores	+1
Cantidad Actualizada	3

La modificación de las cantidades de los reguladores se fundamenta en que, una vez teniendo la totalidad real de las luces (cargas) asumidas por cada uno de los reguladores, como resultado de la ingeniería de detalle aprobada y de acuerdo con lo comprendido en el manual documento 9157 Capitulo 8 Calculo de la carga de reguladores, se pudo evidenciar que se requiere de un (1) regulador de corriente constante de 7.5 kW adicional para la operación de todas las luces de borde de calle de rodaje y letreros adicionales en las calles de rodaje A y C de lo inicialmente contratado, por tal motivo, se considera el aumento de dos (2) a tres (3) en la cantidad, incluyendo el regulador de reserva.

Esto de acuerdo con el cálculo de potencia nominal para los reguladores, presentado en la memoria de cálculos de la ingeniería de detalle y como se muestra en tabla siguiente:

NOMBRE DEL CIRCUITO: BORDE DE PISTA 1		
BALIZAMIENTO BORDE DE PISTA		
LUCES	(a) Nº de balizas	**26**
	(b) Potencia de cada uno [W]	**65**
	Potencia Demandada Total [W]	**1690**
	Potencia Demandada Total [%]	**38%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	26
	Potencia de cada transformador [W]	65
	Rendimiento del transformador [%]	80%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	16,25
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [W]	**423**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [%]	**9,4%**
BALIZAMIENTO UMBRAL		
LUCES	(a) Nº de balizas	**8**
	(b) Potencia de cada uno [W]	**60**
	Potencia Demandada Total [W]	**480**
	Potencia Demandada Total [%]	**11%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	8
	Potencia de cada transformador [W]	100
	Rendimiento del transformador [%]	80%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	25,00
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [W]	**200**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [%]	**4,5%**
BALIZAMIENTO PLATAFORMA DE VIRAJE		
LUCES	(a) Nº de balizas	**11**
	(b) Potencia de cada uno [W]	**30**
	Potencia Demandada Total [W]	**330**
	Potencia Demandada Total [%]	**7%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	11
	Potencia de cada transformador [W]	65
	Rendimiento del transformador [%]	80%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	16,25
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [W]	**179**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [%]	**4,0%**
SEÑALIZACION VERTICAL		
LETREROS	(c) N° de letreros	**2**
	(d) Potencias de cada letrero [W]	**90**
	Potencia Demandada Total Letreros [W]	**180**
	Potencia Demandada Total Letreros [%]	**4%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	2
	Potencia de cada transformador [W]	100
	Rendimiento del transformador [%]	90%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	11,11
	Potencia de Pérdida Total Trasformadores Letreros [W]	**22**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Letreros [%]	**0,5%**
CABLEADO		
CABLE	(e) Longitud total de los cables de alta tensión de alimentación del circuito primario [m]	**5700**
	Resistencia eléctrica del cable por unidad de longitud de los cables de alta tensión [Ω/m]	0,003980
	Resistencia eléctrica del cable de alta tensión del circuito primario [Ω]	22,686
	Corriente máxima del circuito de alta tensión [A]	6,6
	Potencia de Pérdida Total Cable [W]	**988**
	Potencia de Pérdida Total Cable [%]	**22,0%**
Potencia Requerida Total	**4492 W**	
Potencia por Carga:	**1870 W**	**41,6%**
Potencia por Pérdida:	**1433 W**	**31,9%**
Potencia 1,25%:	**5615 W**	
Regulador requerido:	**7500W**	

Tabla 6. Cálculo de Reguladores de Corriente Constante Circuito Borde de Pista 1.

NOMBRE DEL CIRCUITO: BORDE DE PISTA 2		
BALIZAMIENTO BORDE DE PISTA		
LUCES	(a) Nº de balizas	**26**
	(b) Potencia de cada uno [W]	**65**
	Potencia Demandada Total [W]	**1690**
	Potencia Demandada Total [%]	**37%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	26
	Potencia de cada transformador [W]	65
	Rendimiento del transformador [%]	80%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	16,25
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [W]	**423**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [%]	**9,3%**
BALIZAMIENTO UMBRAL		
LUCES	(a) Nº de balizas	**8**
	(b) Potencia de cada uno [W]	**60**
	Potencia Demandada Total [W]	**480**
	Potencia Demandada Total [%]	**11%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	8
	Potencia de cada transformador [W]	100
	Rendimiento del transformador [%]	80%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	25,00
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [W]	**200**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [%]	**4,4%**
BALIZAMIENTO PLATAFORMA DE VIRAJE		
LUCES	(a) Nº de balizas	**12**
	(b) Potencia de cada uno [W]	**30**
	Potencia Demandada Total [W]	**360**
	Potencia Demandada Total [%]	**8%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	12
	Potencia de cada transformador [W]	65
	Rendimiento del transformador [%]	80%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	16,25
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [W]	**195**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Lámparas [%]	**4,3%**
SEÑALIZACION VERTICAL		
LETREROS	(c) N° de letreros	**2**
	(d) Potencias de cada letrero [W]	**90**
	Potencia Demandada Total Letreros [W]	**180**
	Potencia Demandada Total Letreros [%]	**4%**
TRANSFORMADORES	Nº de transformadores	2
	Potencia de cada transformador [W]	100
	Rendimiento del transformador [%]	90%
	Pérdida en cada transformador de aislamiento [W]	11,11
	Potencia de Pérdida Total Trasformadores Letreros [W]	**22**
	Potencia de Pérdida Total Transformadores Letreros [%]	**0,5%**
CABLEADO		
CABLE	(e) Longitud total de los cables de alta tensión de alimentación del circuito primario [m]	**5700**
	Resistencia eléctrica del cable por unidad de longitud de los cables de alta tensión [Ω/m]	0,003980
	Resistencia eléctrica del cable de alta tensión del circuito primario [Ω]	22,686
	Corriente máxima del circuito de alta tensión [A]	6,6
	Potencia de Pérdida Total Cable [W]	**988**
	Potencia de Pérdida Total Cable [%]	**21,8%**
Potencia Requerida Total		**4538 W**
Potencia por Carga:		**1870 W** **41,2%**
Potencia por Pérdida:		**1433 W** **31,6%**
Potencia 1,25%:		**5672 W**
Regulador requerido:		**7500W**

Tabla 7. Cálculo de Reguladores de Corriente Constante Circuito Borde de Pista 2.

AERONÁUTICA CIVIL Unidad Administrativa Especial	**ANEXO FORMATO 76** **ACTA No. 1 DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES CON INCLUSIÓN DE ÍTEMS NO PREVISTOS Y ADICIÓN PRESUPUESTAL**

ÍTEM: 11	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LETRERO DE 1 CUERPO	

Cantidad Inicial	7
Mayores y Menores	+5
Cantidad Actualizada	12

La modificación de las cantidades de letreros de 1 cuerpo se fundamenta en que son requeridos de acuerdo con el resultado final de la ingeniería de detalle aprobada por la autoridad aeronáutica, dando cumplimiento en lo estipulado en el Reglamento Aeronáutico Colombiano en la norma 14.3.5.4.1.1 "Aplicación. Se proporcionarán letreros para indicar una instrucción obligatoria, una información sobre un emplazamiento o destino particular en el área de movimiento o para suministrar otra información a fin de satisfacer los requisitos de contenidos en el numeral 14.3.9.8.1."

Para cumplir con lo requerido se incorporan al diseño los letreros mostrados a continuación:

1. Letrero de información: 

2. Letrero de información: 

3. Letrero de información: 

4. Letrero de instrucciones obligatorias: 

5. Letrero de instrucciones obligatorias: 

Por tal motivo, se considera el aumento de siete (7) a doce (12) en la cantidad.

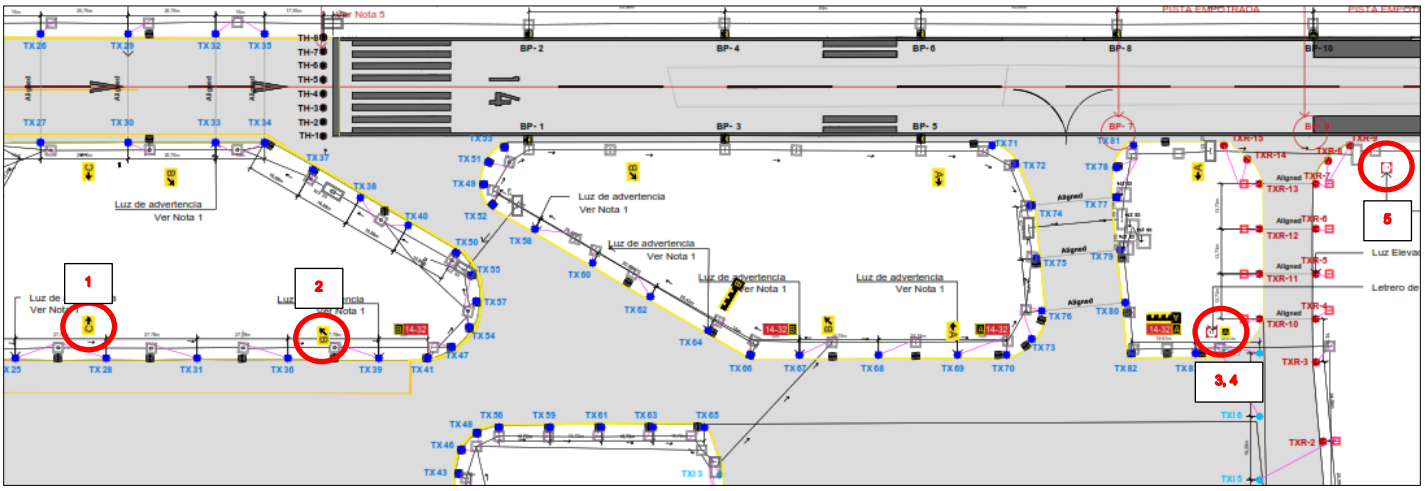


Imagen 1. Letreros adicionales y su ubicación.

ÍTEM: 14	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JUEGO CONECTORES PRIMARIOS FAA L-823	

Cantidad Inicial	720
Mayores y Menores	-475
Cantidad Actualizada	245

Se requiere la modificación de las cantidades del presente ítem, debido a que aun presentándose un aumento en las cantidades de luces tanto de umbral, calles de rodaje y letreros de los distintos sistemas de ayudas visuales, como resultado de la ingeniería de detalle y los planos aprobados por la autoridad aeronáutica, se requiere de un menor número de conectores primarios, dado que la estimación de la cantidad inicial se hizo por cada conector y no por juego de conector como se especifica en el contrato, haciendo que la cantidad inicial sea tan elevada. Para la estimación de la cantidad actualizada se toma la longitud de cada circuito dividido por la distancia de instalación la cual es de aproximadamente 100 m, tal como se muestra en la memoria de cantidades.

ÍTEM: 15	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JUEGO CONECTORES SECUNDARIOS FAA L-823	

Cantidad Inicial	340
Mayores y Menores	+148
Cantidad Actualizada	488

Se requiere la modificación de las cantidades del presente ítem, debido al aumento en las cantidades de luces tanto de umbral, calles de rodaje y letreros de los distintos sistemas de ayudas visuales, como resultado de la ingeniería de detalle y por los planos aprobados por la autoridad aeronáutica. Por lo cual, para dar cumplimiento al Reglamento Aeronáutico Colombiano, diseño normativo y a los distintos aspectos técnicos y de seguridad eléctrica, se requiere de un mayor número de conectores secundarios de los estimados inicialmente. El cálculo del número de conectores se muestra en la memoria de cantidades, tomando la cantidad total de luces de los diferentes sistemas, su cantidad por elemento y porcentaje de desperdicio.

ÍTEM: 16	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASE POCO PROFUNDA DE 12", L- 868, INCLUYE SELLADO	

Cantidad Inicial	14
Mayores y Menores	+5

Cantidad Actualizada	19

Se requiere la modificación de las cantidades del presente ítem, debido al aumento en las cantidades de luces específicamente en los sistemas de luces de umbral y luces de borde de pista empotradas, como resultado de la ingeniería de detalle y los planos aprobados por la autoridad aeronáutica. Por lo cual, para dar cumplimiento al Reglamento Aeronáutico Colombiano, diseño normativo y a los distintos aspectos técnicos y de seguridad eléctrica, se requiere de un mayor número de bases poco profundas de 12” para la correcta operación de estas ayudas visuales. La cantidad y ubicación se detallan en la memoria de cantidades.

ÍTEM: 18	**UNIDAD: UND**
BASE CILINDRO DE CONCRETO (BASE ESTABILIZADORA) DE 3000 PSI DE 30 CM DE DIÁMETRO POR 40 CM DE ALTO, CON TUBO ACODADO Y ACOPLE DE 2” EN ALUMINIO O MATERIAL GALVANIZADO NO CORROSIBLE, PARA INSTALACIÓN ROSCADA DE LA LUZ	

Cantidad Inicial	68
Mayores y Menores	+36
Cantidad Actualizada	104

Se requiere la modificación de las cantidades del presente ítem, debido al aumento en las cantidades de luces de borde de calle de rodaje como se describe en el ítem 18. Junto a las inspecciones de campo realizadas indican que hay cinco (5) bases cilindros que aún se pueden utilizar para algunas luces de borde de calle de rodaje en la plataforma de viraje de la cabecera 32 específicamente para las posiciones TX91 a TX95, todo esto como resultado de la ingeniería de detalle y por los planos aprobados por la autoridad aeronáutica. Por lo cual, para dar cumplimiento al Reglamento Aeronáutico Colombiano, diseño normativo y a los distintos aspectos técnicos y de seguridad eléctrica, se requiere de un mayor número de bases de concreto para su instalación. El número y ubicación final de las bases se describen en la memoria de cantidades.

ÍTEM: 20	**UNIDAD: ML**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE SECUNDARIO 2x10 AWG THHN-TWH	

Cantidad Inicial	1500
Mayores y Menores	+866
Cantidad Actualizada	2366

Se requiere la modificación de las cantidades del presente ítem, debido al aumento en

las cantidades de luces de los distintos sistemas de ayudas visuales, especialmente en las luces de borde de calle de rodaje y plataformas, junto con el resultado de la ingeniería de detalle y los planos aprobados por la autoridad aeronáutica, en los cuales se puede determinar correctamente la distancia en la que se encuentra cada elemento y su caja de inspección correspondiente, pudiendo así realizar la estimación real de la cantidad de cable secundario. Por lo cual, para dar cumplimiento al Reglamento Aeronáutico Colombiano, diseño normativo y a los distintos aspectos técnicos y de seguridad eléctrica, se requiere de un mayor número de cable para la conexión de los circuitos secundarios para la operación de las luces. Su ubicación, longitud, porcentaje de desperdicio y bucle por caja se describen a detalle en la memoria de cantidades.

ÍTEM: 21	**UNIDAD: ML**
BANCO DE DUCTOS EN ZONA VERDE 4Ø4", TUBERÍA PVC CORRUGADA TDP, NORMA CODENSA CS-217. INCLUYE COMPACTACIÓN Y RECONFORMACIÓN	

Cantidad Inicial	650
Mayores y Menores	+673
Cantidad Actualizada	1323

Se requiere la modificación de las cantidades del presente ítem, debido al aumento en las cantidades de luces de los distintos sistemas de ayudas visuales y al replanteo del recorrido y de circuitos en varios tramos para poder alimentar nuevos sistemas como las luces de plataforma, aumento de letreros, luces de borde de calle de rodaje y canalización existe no reutilizable. Todo esto como resultado de la ingeniería de detalle y los planos aprobados por la autoridad aeronáutica. Por lo cual, para dar cumplimiento al Reglamento Aeronáutico Colombiano, diseño normativo y a los distintos aspectos técnicos y de seguridad eléctrica, se requiere aumentar la construcción de bancos de ductos para la conexión de los circuitos primarios para la operación de las luces. Los tramos adicionales son mostrados en la memoria de cantidades junto con su longitud e identificación.

ÍTEM: 23	**UNIDAD: UND**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN VARILLA COOPERWELD 2.4 M. INCLUYE SOLDADURA EXOTÉRMICA VARILLA - CABLE N° 6 AWG O CONECTOR CERTIFICADO RETIE	

Cantidad Inicial	40
Mayores y Menores	+156
Cantidad Actualizada	196

Se requiere la modificación de las cantidades del presente ítem, como resultado del incremento en la cantidad de cajas de inspección CS-274 y CS-275 y que durante el

levantamiento de cajas existentes en campo se evidencia la no presencia de estos electrodos en la mayoría de estas cajas de inspección, lo cual hace necesario la instalación de estos en cada una de las cajas. Por lo cual, para dar cumplimiento al Reglamento Aeronáutico Colombiano, diseño normativo y a los distintos aspectos técnicos y de seguridad eléctrica, se requiere aumentar la cantidad de varillas de cobre de una cantidad inicial de cuarenta (40) que fueron estimadas por la cantidad inicial de cajas nuevas, a ciento noventa y seis (196), todo esto para la correcta operación del sistema de puesta a tierra y de la operación de las luces de los sistemas de ayudas visuales. Su número y ubicación se describen en detalle en la memoria de cantidades.

ÍTEM: 25	**UNIDAD: UND**
CAJA DE INSPECCIÓN ELÉCTRICA NORMA CODENSA CS- 274. INCLUYE DRENAJE EN DIAM 4" CON VÁLVULA CHEQUE A DRENAJE MÁS CERCANO	

Cantidad Inicial	15
Mayores y Menores	+47
Cantidad Actualizada	62

Se requiere la modificación de las cantidades del presente ítem, debido al aumento en las cantidades de luces de los distintos sistemas de ayudas visuales, especialmente a las luces de borde de calle de rodaje, plataforma y SEI, lo que lleva a que el número de cajas de inspección CS-274 se incremente como partida de los circuitos secundarios, todo esto como resultado de la ingeniería de detalle y a los planos aprobados por la autoridad aeronáutica. Por lo cual, para dar cumplimiento al Reglamento Aeronáutico Colombiano, diseño normativo y a los distintos aspectos técnicos y de seguridad eléctrica, se requiere aumentar la cantidad de cajas de inspección CS-274 para la correcta operación de los sistemas de ayudas visuales. La cantidad, identificación y ubicación se encuentran descritas en la memoria de cantidades.

ÍTEM: 26	**UNIDAD: UND**
CAJA DE INSPECCIÓN ELÉCTRICA NORMA CODENSA CS- 275. INCLUYE DRENAJE EN DIAM 4" CON VÁLVULA CHEQUE A DRENAJE MÁS CERCANO	

Cantidad Inicial	10
Mayores y Menores	+3
Cantidad Actualizada	13

Se requiere la modificación de las cantidades del presente ítem, debido al aumento en las cantidades de luces de los distintos sistemas de ayudas visuales, especialmente a las luces de borde de calle de rodaje, plataforma y SEI, lo que lleva a que el número de cajas de inspección CS-275 se incremente como partida de los circuitos secundarios, todo esto como resultado de la ingeniería de detalle y a los planos aprobados por la autoridad aeronáutica. Por lo cual, para

dar cumplimiento al Reglamento Aeronáutico Colombiano, diseño normativo y a los distintos aspectos técnicos y de seguridad eléctrica, se requiere aumentar la cantidad de cajas de inspección CS-275 para la correcta operación de los sistemas de ayudas visuales. La cantidad, identificación y ubicación se encuentran descritas en la memoria de cantidades.

ÍTEM: NP-1	**UNIDAD: UN**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUZ CALLE DE RODAJE EMPOTRADA [FAA L-852T(L) BI], TIPO LED, 6.6 A. AZUL. INCLUYE TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO	

Cantidad Inicial	0
Mayores y Menores	+7
Cantidad Actualizada	7

En virtud del replanteo de los estudios y diseños aprobados por la autoridad aeronáutica, así como del levantamiento y ajustes topográficos realizados para garantizar la seguridad en toda la plataforma, se evidenció la obligatoriedad de instalar luces de borde de calle de rodaje empotradas en el área entre la plataforma y el SEI, toda vez que es un área continua, plana regular y completa, y se encuentra presente un tránsito de vehículos de bomberos constante por esta área, lo cual podría ocasionar daño en la infraestructura aeroportuaria, de la misma manera, esta plataforma y en la Actualización del Plan Maestro Aeroportuario se proyecta la reconfiguración de esta plataforma aviación general, con posiciones para hangares con el fin de abastecer la nueva terminal de carga, lo cual obliga a instalar luces empotradas en esta área de tránsito de vehículos de soporte y también aeronaves de instrucción.

En este sentido, se plantea la solicitud y necesidad de instalar luces de borde de calle, de rodaje, empotradas y sus actividades con anexas como la ranuración, bases shallow base y sellado general.

ÍTEM: NP-2	**UNIDAD: UN**
REPARACIÓN CAJAS DE INSPECCIÓN. CS-274	

Cantidad Inicial	0
Mayores y Menores	+5
Cantidad Actualizada	5

Durante las inspecciones técnicas realizadas en el sitio de obra, se detectó que varias cajas de inspección CS-274 existentes, presentan deterioro físico significativo, el cual no pudo ser evidenciado en la etapa de estructuración del proyecto. Entre los hallazgos de deterioro se encuentran:

- Grietas - fisuras en el fondo, en las paredes y en la parte superior de las cajas.

- Tapas rotas o mal ajustadas por fallas de fabricación de marcos.
- Filtración de agua y humedad interna.
- Desprendimiento de marcos para tapas.
- Presencia de óxido o corrosión en elementos metálicos.

Riesgos asociados

El mal estado de las cajas compromete la seguridad operativa y presenta los siguientes riesgos:

- Riesgo eléctrico por contacto accidental con conexiones internas.
- Interrupciones del servicio por filtraciones de agua o contaminación.
- Riesgo mecánico por inestabilidad estructural o colapso parcial de la caja.
- Incumplimiento normativo respecto a estándares técnicos y de seguridad.

Justificación del cambio

Dado que las cajas de inspección CS-274 no cumplen con las condiciones mínimas de funcionalidad, seguridad y durabilidad, se justifica su reparación inmediata, que aseguren:

- Protección adecuada de los sistemas instalados.
- Continuidad operativa sin interrupciones.
- Conformidad con la normativa técnica vigente (RETIE, NTC, etc.).
- Reducción de riesgos para el personal operativo y usuarios.

Recomendación técnica

Se recomienda la reparación de cajas CS-274 de características equivalentes o superiores, garantizando resistencia mecánica y materiales metálicos como los marcos recubiertos con anticorrosivos.

ÍTEM: NP-3	**UNIDAD: UN**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN BANDEJA PORTA CABLE EN CAJAS CS-274 Y CS-275	

Cantidad Inicial	0
Mayores y Menores	+121
Cantidad Actualizada	121

Durante el proceso de inspección de las cajas CS-274 y CS-275 existentes no incluidas dentro los ítems contractuales 25 y 26, se identificó la ausencia de elementos que soporten los transformadores y el cable de alimentación.

El paso directo de los cables y transformadores de aislamiento por el fondo de la caja presenta los siguientes riesgos importantes:

- Apoyo directo sobre superficies rugosas o húmedas, lo cual genera riesgo de corto eléctrico, falla a tierra y posible electrocución.
- Disminución del aislamiento eléctrico.
- Ausencia de sujeción estructurada.
- Dificultad para inspección y mantenimiento.
- Riesgo de daño mecánico por asentamiento o acumulación de material.

Solución propuesta

Se propone la instalación de bandejas porta cables, metálicas (galvanizadas o con recubrimiento anticorrosivo) dentro de las cajas de inspección CS-274 y CS 275 para:

- Soportar de forma segura los cables de alimentación y de los transformadores de aislamiento.
- Elevar los conductores respecto al fondo de la caja, evitando humedad, abrasión y perdida de asilamiento eléctrico.
- Organizar el tendido según circuitos y calibre, facilitando su identificación y presentación.
- Reducir tensiones mecánicas durante la operación y el mantenimiento.

Beneficios técnicos

- Seguridad: Prevención de cortocircuitos o fallos por daño en el aislamiento.
- Confiabilidad: Disminuye el riesgo de interrupciones por fallas físicas en el cableado.
- Mantenimiento: Permite acceso claro y ordenado para futuras intervenciones.
- Cumple con estándares y recomendaciones del diseñador

ÍTEM: NP-4	**UNIDAD: UN**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DPS DE 5kV TIPO SINETAMER	

Cantidad Inicial	0
Mayores y Menores	+12
Cantidad Actualizada	12

Se propone el suministro e instalación de Dispositivos de Protección contra Sobretensiones (DPS) de 5 kV, de acuerdo con las especificaciones técnicas en los sistemas de ayudas visuales de calles de rodaje y pista, con el fin de proteger la infraestructura eléctrica crítica ante eventos transitorios, los cuales no fueron discriminados en las cantidades contractuales.

Si bien los DPS se indican en el ítem 3.5.9 y 3.5.11 como un complemento mínimo requerido de los reguladores de corriente constante y tablero de distribución, dicho concepto no cuenta con una cantidad específica definida ni con una asignación presupuestal individualizada dentro del alcance contractual. Lo anterior obedece a que el numeral 3.2 establece que la ejecución de las actividades deberá desarrollarse principalmente conforme a lo consignado en el documento “Formulario 1 – Formulario de Presupuesto Oficial”, el cual constituye la base para la definición de cantidades y costos asociados al proyecto.

En este sentido, la actividad de suministro e instalación DPS de 5kv tipo SINETAMER no puede ser considerada como una labor accesoria o implícita dentro de los ítems actualmente presupuestados, debido a que su ejecución demanda recursos específicos, materiales especializados, tiempos adicionales de instalación y verificación, así como una dedicación significativa de mano de obra calificada, aspectos que generan una incidencia económica relevante dentro del proyecto.

Por lo anterior, y considerando la magnitud, complejidad y costo asociado a esta actividad, se considera técnicamente procedente que su ejecución sea gestionada y reconocida mediante la figura de Ítem No Previsto, garantizando de esta manera la adecuada asignación de recursos y el reconocimiento económico de las actividades efectivamente requeridas para su implementación.

Los sistemas de ayudas visuales (luces de pista, luces de calles de rodaje y plataforma, luces de aproximación, PAPI, entre otros) operan en condiciones exigentes, expuestos a:

- Eventos atmosféricos (descargas eléctricas, tormentas).
- Sobretensiones transitorias inducidas por maniobras de conmutación.
- Fluctuaciones de voltaje por disturbios en la red de alimentación.

Estas sobretensiones pueden afectar gravemente el funcionamiento de estos sistemas de ayudas visuales, comprometiendo la seguridad operacional y la continuidad del servicio aéreo, especialmente durante operaciones nocturnas o con visibilidad reducida a causa de condiciones climáticas adversas.

Solución propuesta: Instalación de DPS 5 kV sinetamer

Se propone el suministro e instalación de DPS (Dispositivos de Protección contra Sobretensiones) específicos para tensiones de hasta 5 kV, instalados en los circuitos primarios de cada uno de los circuitos de iluminación AGL.

Beneficios técnicos

- Protección efectiva de luces, controladores y transformadores de aislamiento.
- Reducción de mantenimientos correctivos por daños eléctricos.

- Incremento en la confiabilidad operacional del sistema de luces aeronáuticas.
- Mejora de la seguridad aeroportuaria, especialmente en condiciones climáticas adversas.
- Cumplimiento normativo con regulaciones aeronáuticas y eléctricas internacionales.
- Incremento de la vida útil de las luces.

Normativa de respaldo

- **RAC ANEXO 14** Respaldo eléctrico. Cap. 8 Sistemas eléctricos.
- **OACI – Anexo 14**: Establece requerimientos para el funcionamiento continuo y confiable de ayudas visuales.
- **FAA AC 150/5345-10**: Requiere medidas de protección eléctrica en sistemas de luces de aeropuertos.

Conclusión

La instalación de DPS de 5 kV en los sistemas de ayudas visuales en aeropuertos es una medida técnica necesaria, que protege la infraestructura crítica contra daños eléctricos, asegura la continuidad del servicio, mejora la seguridad aérea y cumple con las normativas internacionales vigentes.

ÍTEM: NP-5	**UNIDAD: UN**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN MARQUILLA METÁLICA LARGA DURACIÓN CABLEADO.	

Cantidad Inicial	0
Mayores y Menores	+980
Cantidad Actualizada	980

Se propone el suministro e instalación de marquillas metálicas para la identificación de los circuitos de pista en el cableado de alimentación primario en los sistemas de ayudas visuales de calles de rodaje y pista, los cuales no fueron discriminados en las cantidades de obra contractuales ni en las especificaciones técnicas, ya que el marquillado y/o identificación solo fue requerido para la identificación de cada equipo, cada luz y cada alimentador, indicando a que sistema corresponde, cuál es su número, todo de acuerdo con la normatividad vigente.

Si bien el marquillado se encuentra contemplado dentro de los elementos, materiales y equipos a suministrar e instalar en el numeral 3.2.1, dicho concepto no cuenta con una cantidad específica definida ni con una asignación presupuestal individualizada dentro del alcance contractual. Lo anterior obedece a que el numeral 3.2 establece que la ejecución de las actividades deberá desarrollarse principalmente conforme a lo consignado en el documento “Formulario 1 – Formulario de Presupuesto Oficial”, el cual

constituye la base para la definición de cantidades y costos asociados al proyecto.

En este sentido, la actividad de suministro e instalación marquilla metálica larga duración cableado no puede ser considerada como una labor accesoria o implícita dentro de los ítems actualmente presupuestados, debido a que su ejecución demanda recursos específicos, materiales especializados, tiempos adicionales de instalación y verificación, así como una dedicación significativa de mano de obra calificada, aspectos que generan una incidencia económica relevante dentro del proyecto.

Por lo anterior, y considerando la magnitud, complejidad y costo asociado a esta actividad, se considera técnicamente procedente que su ejecución sea gestionada y reconocida mediante la figura de Ítem No Previsto, garantizando de esta manera la adecuada asignación de recursos y el reconocimiento económico de las actividades efectivamente requeridas para su implementación.

- La **trazabilidad** de los circuitos.
- La **eficiencia** en inspecciones y mantenimientos.
- La **seguridad** durante maniobras de operación.

Se ha identificado que las marquillas plásticas o adhesivas comunes tienden a deteriorarse con el tiempo, debido a factores ambientales como:

- Humedad.
- Exposición UV o calor excesivo.
- Contacto con químicos o aceites.
- Vibración o manipulación continua.

Solución propuesta: Suministro e instalación de marquillas metálicas de larga duración

Se propone el suministro e instalación de marquillas metálicas grabadas (acero inoxidable, aluminio anodizado o polímeros metálicos de alta resistencia), fijadas al cableado mediante amarres plásticos o metálicos, dependiendo del entorno de uso.

Características requeridas:

- Alta resistencia a la intemperie y corrosión.
- Grabado permanente (láser, relieve o bajo ácido).
- Fijación segura y no invasiva.

Beneficios técnicos

- **Durabilidad superior** frente a condiciones climáticas y mecánicas adversas.
- **Legibilidad permanente**, incluso tras años de operación.
- **Reducción de errores humanos** durante trabajos eléctricos.
- **Facilidad de mantenimiento** gracias a la rápida identificación de cables.

- Cumplimiento con estándares de calidad y seguridad en Instalaciones eléctricas.

Normativa de respaldo

- **RETIE – Colombia**: Requiere identificación visible y segura del cableado eléctrico.
- **NTC 2050 / NEC (NFPA 70)**: Exige que los conductores estén claramente marcados e identificados para facilitar su reconocimiento durante operaciones.
- **Normas ISO 9001 / 14001 / 45001**: Promueven buenas prácticas en identificación, trazabilidad y seguridad industrial.

Conclusión

La implementación de marquillas metálicas de larga duración es una medida técnica necesaria para garantizar la trazabilidad, seguridad y durabilidad de las Instalaciones eléctricas. Su uso asegura el cumplimiento normativo, reduce costos operativos y mejora la eficiencia en el mantenimiento preventivo y correctivo.

ÍTEM: NP-6	**UNIDAD: UN**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN FARO GIRATORIO LED	

Cantidad Inicial	0
Mayores y Menores	+1
Cantidad Actualizada	1

Justificación del cambio

Teniendo en cuenta el cambio general y total del sistema de iluminación de pista del Aeropuerto de Perales de Ibagué, el levantamiento general de la información nos arroja que el elemento faro giratorio L-801A(L) se encuentra operativo, pero tiene un más de 10 años de instalación y su tecnología trabaja con bombillo incandescente halógeno (tecnología que actualmente se encuentra prohibida de acuerdo con el RETILAP), por lo cual, teniendo en cuenta la magnitud del proyecto y la normatividad vigente, se requiere su cambio por tecnología LED.

Beneficios técnicos

- **Reducción de la Huella de carbono**
- **Homogeneidad de tecnologías** tecnología, LED
- **Durabilidad superior** frente a condiciones climáticas y mecánicas adversas.
- **Legibilidad permanente**, incluso tras años de operación.
- **Facilidad de mantenimiento** gracias a la rápida identificación de cables.
- Cumplimiento con estándares de calidad y seguridad en Instalaciones eléctricas.

ÍTEM: NP-7	**UNIDAD: ML**
EXCAVACIÓN POCO PROFUNDA (20CM X 50 CM) PARA INSTALACIÓN CABLE DE Cu DESNUDO No 6. PARA PUESTA A TIERRA.	

Cantidad Inicial	0
Mayores y Menores	+6000
Cantidad Actualizada	6000

Justificación del cambio:

Durante el proceso de inspección se identifica la necesidad de la instalación de un sistema de puesta a tierra eficiente y confiable, en zonas donde no se encuentra presente, este es un requerimiento crítico en la infraestructura de ayudas visuales en aeropuertos, especialmente en los sistemas de luces de pista.

Estos sistemas operan bajo condiciones ambientales severas y en un entorno altamente sensible desde el punto de vista de la seguridad operacional, por lo que requieren una adecuada disipación de corrientes de falla y descargas atmosféricas.

Por lo cual se requiere la ejecución de una excavación tipo zanja para la adecuación del terreno y correcta instalación de dicho elemento para el sistema de puesta tierra, debido a que, aunque la actividad de suministro e instalación de cable de cobre desnudo No. 6 para puesta tierra se encuentra dentro del alcance del contrato en el numeral 3.2, el cual establece que la ejecución de las actividades deberá desarrollarse principalmente conforme a lo consignado en el documento “Formulario 1 – Formulario de Presupuesto Oficial”, el cual constituye la base para la definición de cantidades y costos asociados al proyecto, la actividad necesaria para la adecuación de terreno y áreas donde va instalarse el cable no puede ser considerada como una labor accesoria o implícita dentro de los ítems actualmente presupuestados, debido a que su ejecución demanda recursos específicos, materiales especializados, tiempos adicionales de instalación y verificación, así como una dedicación significativa de mano de obra calificada, aspectos que generan una incidencia económica relevante dentro del proyecto.

Por lo anterior, y considerando la magnitud, complejidad y costo asociado a esta actividad, se considera técnicamente procedente que su ejecución sea gestionada y reconocida mediante la figura de Ítem No Previsto, garantizando de esta manera la adecuada asignación de recursos y el reconocimiento económico de las actividades efectivamente requeridas para su implementación. Por lo cual, para dar cumplimiento al Documento 9157 Manual de diseño de Aeropuerto parte 5 capitulo 4 numeral 13 del ICAO, que indica que la distribución de cable de todos los circuitos en las diferentes áreas aledañas a la pista y aeródromos deben ser instalados bajo tierra para protegerlos de los diferentes problemas de radio, radiofrecuencia y proximidades de las diferentes aéreas aledañas a las luces, se recomienda que se realice la excavación poco profunda para la correcta instalación del cable de cobre desnudo no 6. para puesta a tierra.

Por dicho motivo, siguiendo

Normativa Aplicable:

- RAC ANEXO 14.
- ICAO Anexo 14 – Aeródromos, Volumen I – Diseño y operación.
- IEEE Std 142-2007 – “Green Book” sobre sistemas de puesta a tierra.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) – Colombia.
- ICAO Doc 9157 Aerodrome Design Manual Part 5 — Electrical Systems.

Características del Cable de Cobre Desnudo:

- Alta conductividad eléctrica (≈99.9%).
- Resistencia mecánica adecuada para enterramiento directo.
- Excelente comportamiento frente a la corrosión cuando se encuentra en contacto con suelos naturales.
- Compatible eléctricamente con otros elementos del sistema de puesta a tierra (varillas, conectores, electrodos químicos).

Función en el Sistema:

El cable de cobre desnudo actúa como conductor equipotencial principal, garantizando:

- La dispersión segura de corrientes de falla y sobretensiones transitorias, incluyendo rayos.
- La protección de personas y equipos frente a tensiones de paso y contacto.
- La correcta operación de sistemas sensibles de control, señalización y telecomunicaciones, como los transformadores de luces embebidas, CCR y sensores asociados.

Justificación Técnica de Uso en Luces de Pista:

- En sistemas de iluminación de pista (PAPI, borde de pista, umbral, luces de calle de rodaje, letreros, etc.), las luminarias están distribuidas linealmente en largas distancias, lo que hace imprescindible un sistema de tierra continua y confiable.
- El cable de cobre desnudo enterrado permite una puesta a tierra efectiva y uniforme a lo largo de todo el trazado.
- Su instalación bajo el nivel del suelo minimiza riesgos de interferencia y exposición, manteniendo la integridad operacional incluso bajo condiciones meteorológicas extremas.
- Aporta al blindaje electromagnético natural, mejorando el comportamiento frente a interferencias en los circuitos de control y comunicación.

Ventajas Adicionales:

- Bajo mantenimiento y alta durabilidad (vida útil superior a 30 años en condiciones normales de enterramiento).
- Facilidad de inspección visual durante instalación.
- Compatibilidad con sistemas de pararrayos y mallas de tierra generales del aeropuerto.

Conclusión:

- La utilización de cable de cobre desnudo en la instalación del sistema de puesta a tierra para luces de pista en aeropuertos está técnica y normativamente justificada, aportando seguridad, confiabilidad y continuidad operativa al sistema de ayudas visuales aeronáuticas.

ÍTEM: NP-8	**UNIDAD: UN**
PERFORACIÓN CAJA PARA INSTALACIÓN CABLE DE Cu. DESNUDO No. 6 INCLUYE INSTALACIÓN BARRA DE COBRE Y SUS SEPARADORES CERÁMICOS.	

Cantidad Inicial	0
Mayores y Menores	+196
Cantidad Actualizada	196

Justificación del cambio:

Durante el proceso de inspección se identifica la necesidad de la instalación de estos electrodos en las cajas existentes, para los sistemas eléctricos de ayudas visuales en aeropuertos, es fundamental contar con una puesta a tierra confiable y continua para proteger tanto los equipos como al personal operativo. Para lograr esto, es necesario adaptar las cajas de inspección mediante perforaciones técnicas que permitan el ingreso controlado del cable de cobre desnudo calibre No. 6 AWG, así como la instalación adecuada de barras de puesta a tierra con separadores cerámicos.

La intervención comprende:

- Perforación lateral de caja de paso o caja de inspección de hormigón o en mampostería según diseño.
- Ingreso e interconexión del cable de cobre desnudo No. 6 AWG, como parte del sistema de tierra continua.
- Instalación de una barra de cobre, perforada, de sección típica 20x3 cm o similar.
- Fijación de la barra mediante separadores cerámicos dieléctricos y tornillería inoxidable.

Justificación técnica:

La perforación es necesaria para permitir el paso del conductor de tierra desde el exterior hacia el interior de la caja, garantizando continuidad eléctrica.

Se realiza con herramientas adecuadas (brocas tipo corona o sierras copa) para no comprometer la integridad estructural de la caja.

Instalación de la barra de cobre:

La barra de cobre permite la interconexión equipotencial de diferentes componentes eléctricos (cables de tierra, pararrayos, equipos, malla).

Proporciona un punto de acceso físico para pruebas de resistencia de puesta a tierra o desconexión temporal por mantenimiento.

Separadores cerámicos:

Los separadores cerámicos aseguran que la barra se mantenga aislada del cuerpo de la caja (típicamente de concreto armado), evitando corrientes parásitas o pérdidas por contacto accidental.

Son resistentes a la alta humedad, variaciones térmicas y ambientes corrosivos, lo que garantiza su durabilidad en condiciones aeroportuarias.

Beneficios del sistema propuesto:

Mejora la seguridad operacional de las luces de pista, (PAPI, borde de pista, umbral, luces de calle de rodaje, letreros, etc.)

Facilita el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de puesta a tierra.

Conclusión:

La perforación de la caja para permitir el paso del cable de cobre desnudo No. 6, junto con la instalación de una barra de cobre equipotencial sobre separadores cerámicos, es una actividad técnicamente justificada. Esta acción mejora la confiabilidad, accesibilidad y continuidad del sistema de puesta a tierra aeroportuaria, cumpliendo con altos estándares de seguridad eléctrica, operativa y de mantenimiento.

ÍTEM: NP-9	**UNIDAD: ML**
DESMONTE Y RETIRO DE CABLE PRIMARIO Y SECUNDARIO XLPE.	

Cantidad Inicial	0
Mayores y Menores	+20000
Cantidad Actualizada	20000

Se propone el desmonte y retiro del cable primario y secundario del actual sistema de ayudas visuales, debido a que, para una mejora de los estándares de calidad y la operatividad actual del aeropuerto, dichos cableados actuales no se encuentran en las condiciones óptimas para lo anteriormente dicho, dichos trabajos requeridos no fueron discriminados en las cantidades de obra contractuales ni en las especificaciones técnicas.

Si bien el desmonte de sistema de ayudas visuales actuales se detalla como una actividad mínima que se debe incluir dentro del cronograma del Proyecto, dicho concepto no cuenta con una cantidad específica definida ni con una asignación presupuestal individualizada de cada tipo de sistema existente dentro del alcance contractual, referenciándolo de forma demasiado implícita y sin mencionar en otra sección de las especificaciones técnicas, por lo cual no es un concepto que se pueda dejar de forma global teniendo en cuenta que hay secciones de cableados de los sistemas que tendrán una mayor o menor renovación. Lo anterior obedece a que el numeral 3.2 establece que la ejecución de las actividades deberá desarrollarse principalmente conforme a lo consignado en el documento “Formulario 1 – Formulario de Presupuesto Oficial”, el cual constituye la base para la definición de cantidades y costos asociados al proyecto.

En este sentido, la actividad de desmonte y retiro de cable primario y secundario XLPE no puede ser considerada como una labor accesoria o implícita dentro de los ítems actualmente presupuestados, debido a que su ejecución demanda recursos específicos, materiales especializados, tiempos adicionales de instalación y verificación, así como una dedicación significativa de mano de obra calificada, aspectos que generan una incidencia económica relevante dentro del proyecto.

Por lo anterior, y considerando la magnitud, complejidad y costo asociado a esta actividad, se considera técnicamente procedente que su ejecución sea gestionada y reconocida mediante la figura de Ítem No Previsto, garantizando de esta manera la adecuada asignación de recursos y el reconocimiento económico de las actividades efectivamente requeridas para su implementación.

Justificación del cambio:

> Con la instalación de cableado nuevo para los distintos sistemas de circuitos y de puesta a tierra denotan la necesidad del desmonte y retiro del cable primario y secundario existente el cual no fue incluido en las actividades iniciales del proyecto, esto debido a que la instalación de un sistema de cableado eficiente y confiable es un requerimiento crítico en la infraestructura de ayudas visuales en aeropuertos, especialmente en los sistemas de luces de pista.
>
> El desmonte y retiro del cableado existente es necesario para la instalación del nuevo cableado y que permite una mejora total de los circuitos para los sistemas de ayudas visuales.

La intervención comprende:

Abrir acceso / retirar cubiertas

Si el cable está en bandeja/ducto: retirar tapas y asegurarlas. Si enterrado, excavar según trazado y protocolos de seguridad. Mantener registro fotográfico antes de intervención.

Marcar y documentar extremos

En cada extremo del tramo a retirar marcar con etiqueta: circuito, origen, destino, fecha y responsable.

Cortar y preparar extremos

Cortar el cable en los puntos planificados usando herramientas apropiadas. Dejar holgura (slack) si se requiere por norma AGL/ICAO (ej. 1 m recomendado en ciertos puntos eléctricos).

Descapado y desconexión de accesorios

Retirar conectores, empalmes y accesorios (faston, bornes, mangas de empalme) con cuidado. Si existen empalmes tipo resina/epóxico, seguir procedimiento del fabricante para apertura. Registrar tipo de empalme y condición.

Remoción física del cable

Extraer el cable tirando desde el punto más conveniente, usando poleas o carretes para evitar abrasión. Evitar doblar el cable por debajo del radio mínimo recomendado por fabricante (radio de curvatura para XLPE). Si es cable de media tensión con blindaje, retirar blindajes con cuidado.

Transporte y almacenamiento

Enrollar y asegurar en carretes o rollos identificados. Mantener en área de depósito segura y etiquetada.

Limpieza y protección del tendido restante

Sellar entradas de ductos/pozos, reponer tapas, rellenar excavaciones según especificaciones aeroportuarias. Restaurar señalización y superficies.

Justificación técnica:

El desmonte y retiro del cableado existente es necesario para la instalación de un nuevo cableado más eficiente y que permite una mejora total del circuito para el sistema de

ayudas visuales.

Normativa de respaldo

- **RETIE – Colombia**: Requiere identificación visible y segura del cableado eléctrico.
- **NTC 2050 / NEC (NFPA 70)**: Exige que los conductores estén claramente marcados e identificados para facilitar su reconocimiento durante operaciones.
- **Normas ISO 9001 / 14001 / 45001**: Promueven buenas prácticas en identificación, trazabilidad y seguridad industrial.

Conclusión:

El desmonte y retiro del cable primario y secundario XLPE existente permite que se puedan realizar las respectivas instalaciones de un cableado nuevo para la mejora del sistema de circuitos de ayudas visuales dentro del aeropuerto, cumpliendo con altos estándares de seguridad eléctrica, operativa y de mantenimiento.

ÍTEM: NP-10	**UNIDAD: UND**
CONSTRUCCIÓN CORONA DISTINTIVA EN CONCRETO DE 3000PSI PARA INDICADOR DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO.	

Cantidad Inicial	0
Mayores y Menores	+1
Cantidad Actualizada	1

Justificación del cambio:

La construcción de la corona distintiva se basa en la identificación practica y delimitada de la ubicación del indicador de dirección del viento, esto en apoyo visual para su identificación dentro de la operatividad aeroportuaria del sistema.

La intervención comprende:

Ubicación del área de construcción, para revisión, conformación y limpieza del terreno donde se ubicará el indicador de dirección de viento.

Excavación cumpliendo las medidas establecidas según el RAC Anexo 14, las cuales sería de una banda circular de 15 m de diámetro y 1.2 m de ancho.

Instalación de la formaleta requerida para proceder con el vaciado de concreto para la placa que conformara la banda circular.

Vaciado de concreto de 3000 psi.

Pintado de la placa con pintura de tráfico pesado color blanco.

Finalmente se procederá a la limpieza de la zona intervenida

Justificación técnica:

La construcción de la corona distintiva en forma de banda circular (14.3.5.1.1.4.) es una medida de seguridad operacional y estandarización visual que garantiza la identificación rápida y precisa del indicador de dirección del viento, contribuyendo a operaciones seguras de despegue, aterrizaje y circulación en el aeródromo en aras de una alta calidad operativa y de seguridad técnica.

Normativa de respaldo

- **RAC – 14**: Se realizará cumplimiento de las medidas y características indicadas dentro de lo estipulado en el ítem 14.3.5.1.1.4.

ACUERDAN:

1. Aprobar la presente Acta No. 01 de Modificación de Cantidades del Contrato de Suministro No. 24001224 H1 de 2024, planteadas en los considerandos de la presente acta, quedando consignadas en el Formato 76 ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES CON AUMENTO DE VALOR Y CON INCLUSIÓN DE ÍTEMS NO PREVISTOS, la cual hace parte integral de la presente acta y está debidamente certificado por la supervisión.

2. Que, las presentes modificaciones quedan consignadas en la presente acta de justificación de cantidades No. 01 las cuales fueron aprobadas por la supervisión del contrato y están respaldades por los Certificados de Disponibilidad Presupuestal con numero No. 129126 y No. 129326.

3. Que, una vez suscrita el acta, las partes adelantarán los trámites de registro presupuestal, actualización de pólizas de garantías y aprobación de estas, publicación en el SECOP II y demás trámites correspondientes, conforme a sus obligaciones en los términos de contratación y el Manual de Contratación.

4. Que las anteriores cantidades, relacionadas dentro del cuadro de cantidades que hace parte integral de este documento, se realizaran dentro del plazo establecido para la prórroga, es decir, dos (2) meses adicionales a la fecha de terminación.

5. Que, los ítems no previstos de cantidades fueron revisadas y aprobadas por la supervisión del contrato y posteriormente socializadas con la Aerocivil, la cual soporta la necesidad de su ejecución con el fin de cumplir con el objeto contractual.

Para constancia se firma en la ciudad de Bogotá D.C. a los catorce (14) días del mes de julio de 2026.

WILSON RICARDO ADAME MANOSALVA
REPRESENTANTE LEGAL
CONTRATISTA
SKYTECH SAS

CESAR AUGUSTO DELGADO CARRILLO
SUPERVISOR DESIGNADO
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE
AERONÁUTICA CIVIL-AEROCIVIL

HAYDER JULIÁN SUAREZ ZAMUDIO
SUPERVISOR DESIGNADO
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE
AERONÁUTICA CIVIL-AEROCIVIL