

***AEROPUERTO INTERNACIONAL ROSARIO "ISLAS  
MALVINAS"***

***Rehabilitación Integral Pista 02-20 - Balizamiento // CAT III***

***PARTE: Memoria descriptiva del Proyecto Eléctrico Y  
Balizamiento.***

---

**“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”**



## Contenido

<b>1. Objeto.</b>	<b>3</b>
<b>2. Alcance.</b>	<b>3</b>
<b>3. Descripción general.</b>	<b>4</b>
3.1 Premisas para la proyección	4
3.2 Distribución de circuitos	5
<b>4. Descripción de los equipos y materiales a utilizar.</b>	<b>6</b>
<b>5. Subestación A</b>	<b>7</b>
<b>6. Subestación C – ALS y Cabecera 20</b>	<b>8</b>
<b>7. Tipo de tendidos / Canalizaciones en pista</b>	<b>9</b>
<b>8. Sistema de Control de Balizamiento</b>	<b>11</b>
<b>9. Emplazamiento de luces – criterios adoptados.</b>	<b>11</b>
<b>10. Responsabilidad y dirección de obra.</b>	<b>13</b>
<b>11. Anexo 1 Normativas aplicadas</b>	<b>13</b>
10.1 Emplazamiento y conexión de luminarias.	13
<b>12. Conclusión.</b>	<b>17</b>

## 1. Objeto.

La presente memoria tiene por objeto dejar sentado los criterios generales y aspectos técnicos que se adoptaron para llevar a cabo la ingeniería eléctrica que implica el proyecto de balizamiento del Aeropuerto Internación Rosario (AIR), ubicado en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, Argentina.

## 2. Alcance.

Este informe abarca los cambios a realizar en las distribuciones de los circuitos de balizamiento actuales y las modificaciones a implementar para los futuros, los cuales serán diseñados y adoptados en función de las normativas de la ANAC y RAAC Parte 154.

Corresponde al proyecto de balizamiento de pista, calles de rodaje y plataformas. Se brindarán también modificaciones y sugerencias con respecto a la cabecera 20, tanto en luces de umbral y extremo de pista, como en las instalaciones de la SET C, para normalizar el sistema en un conjunto.

La cabecera 20 a la fecha esta modificada con su ASLS y no se realizará intervención en esta desde el punto de equipamiento, solo se verificarán los circuitos. Esta cabecera no es alcanzada en esta obra.

El sistema ALS, será incluido en los planos y tenido en cuenta para los sistemas de potencia. No se incluye el recableado ni intervención de este sistema. El sistema ALS, será incluido en los planos de obra y tenido en cuenta para los sistemas de potencia. La adjudicataria, dentro del importe del contrato, deberá ajustar este sistema para funcionar según normativa, comandado desde su propio tablero de control realizando las modificaciones necesarias para su funcionamiento en CAT II/III (incluyendo el sistema flash con 21 barretas, de la 30 a la 10, barra de los 300 m).

El sistema SALS, de aproximación sencilla de no precisión a pista (en cabecera 02), es ya existente. Sólo se realizará el tendido del circuito primario y el conexionado, además de considerarlo para los sistemas de potencia.

Se incorporarán a SETC los RCC necesarios para alimentar los circuitos que involucra la recategorización del aeropuerto. Estos deberán ser alimentados, por el sistema de eléctrico de SETC.

Dado que la ejecución de la obra de balizamiento debe desarrollarse en perfecta coordinación con la obra de rehabilitación integral de pista 02-20, la Adjudicataria del presente contrato deberá, con suficiente antelación al inicio de obra (al menos un mes antes):

- Realizar toda la documentación ejecutiva (planos, planillas, catálogos, etc.) acorde a la metodología constructiva y materiales a utilizar.
- Presentar la documentación a la Inspección de obra para su presentación ante los organismos correspondientes para su aprobación. La obra podrá iniciar una vez aprobada dicha documentación.
- Gestionar mediante el fabricante, o el proveedor internacional que el fabricante designe, los documentos necesarios para que el Aeropuerto pueda realizar los

---

**“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”**

pagos correspondientes a la compra del equipamiento, su importación y pago de derechos aduaneros.

- Coordinar la planificación el desarrollo de la obra en conjunto con el AIR y la empresa adjudicataria que realizará la obra civil de rehabilitación integral de pista. Debido a la mayor cantidad de tareas a realizar la poseerá la empresa que realice la rehabilitación de pista, esta será, luego del AIR, la que tenga prioridad en cuanto a las definiciones en la coordinación del plan de trabajo.

Lo definido en esta etapa previa al inicio de la obra será de crucial importancia para respetar los plazos de obra y los plazos de cierre/reducción de pista. De tal forma que en el PLIEGO COMPLEMENTARIO DE BASES Y CONDICIONES se establecen multas y sanciones por el incumplimiento no justificado de los plazos acordados.

### 3. Descripción general.

Para energizar el sistema de balizamiento se tienen dos transformadores ubicados en SET A (subestación transformadora A) y uno en la SET C, respectivamente. En la primera se tienen los RCC (reguladores de corriente constante) que alimentan todo el sistema, en esta SET A se instalará un nuevo TGBT (tablero general de baja tensión) y nuevo TSB (tablero seccional de balizamiento), además de la UPS con su banco de baterías como fuente de emergencia, con la excepción de los elementos vinculados a la cabecera de precisión (cabecera 20), que cuenta con otros RCC y a estos se sumarán, como iniciativa de este proyecto, los de los PAPIs de cabecera 20 y las luces de zona de toma de contacto. Se complementará la distribución de luminarias en los distintos circuitos y en las fuentes de suministro en caso de emergencia, y los faltantes de elementos de balizamiento en pista, calles de rodaje y plataformas; que se integrarán en este proyecto, en función de las normativas vigentes. En SETC se instalará un nuevo shelter que contendrá el TSB2 (tablero seccional de balizamiento) y un tablero adicional del SMCC (sistema de monitoreo y control computalizado), y accesorios necesarios.

En los apartados siguientes se expande cada parte del proyecto y se pasa a explicar los criterios de diseño implementados.

#### 3.1 Premisas para la proyección

- Se redistribuyen las cargas de los RCC en función de los requerimientos de las normativas que rigen la actividad aeronáutica y se agregarán y reemplazarán los necesarios.
- Se sumarán al sistema todas las luminarias requeridas para la actualización del aeropuerto a CAT III, incluyendo el nuevo sistema ALS y se reemplazarán las halógenas por LEDs.
- Se modificarán las protecciones en consecuencia.
- Se implementará un sistema de UPS y baterías en SET A. Además, se mantendrá el sistema de generación de respaldo actual.
- Se adicionará una celda de media tensión y un transformador elevador para el sistema de alimentación de emergencia a la SETC, que dependerá del generador de SET A. La proyección y ejecución de esta solución no forma parte del alcance de este proyecto.

---

“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

### 3.2 Distribución de circuitos

Cuando aplica para un mismo sistema se usan dos circuitos alternados, con la finalidad de cumplir con la redundancia de un sistema N+1.

#### SET A:

- **RCC 1:** circuito 1 de eje de pista
- **RCC 2:** circuito 2 de eje de pista
- **RCC 3:** circuito 1 de borde de pista. Se incluye también: ejes de virajes, THR 02, EXRWY 02, EXRWY 20, indicador de dirección de viento, extremo de pista cabecera 02 y extremo de pista cabecera 20
- **RCC 4:** circuito 2 de borde de pista. Se incluye también: ejes de virajes, THR 02, EXRWY 02, EXRWY 20, indicador de dirección de viento, extremo de pista cabecera 02 y extremo de pista cabecera 20
- **RCC 5:** circuito 1 SALS cabecera 02
- **RCC 6:** circuito 2 SALS cabecera 02
- **RCC 7:** circuito 1 eje de rodaje Alpha y eje de rodaje en Plataforma
- **RCC 8:** circuito 2 eje de rodaje Alpha y eje de rodaje en Plataforma
- **RCC 9:** circuito 1 borde de rodaje Alpha
- **RCC 10:** circuito 2 borde de rodaje Alpha
- **RCC 11:** circuito de barra de parada Alpha
- **RCC 12:** circuito 1 eje de rodaje Bravo
- **RCC 13:** circuito 2 eje de rodaje Bravo
- **RCC 14:** circuito 1 borde de rodaje Bravo
- **RCC 15:** circuito 2 borde de rodaje Bravo
- **RCC 16:** circuito de barra de parada Bravo
- **RCC 17:** circuito de rodaje Delta y pista Sur
- **RCC 18:** circuito de rodaje Echo
- **RCC 19:** circuito de borde de Plataforma Comercial
- **RCC 20:** circuito de PAPI cabecera 02 este
- **RCC 21:** circuito de PAPI cabecera 02 oeste
- **RCC 32:** circuito de salida rápida a calle de rodaje Bravo (RETIL)
- **230V (C.A.):** Circuito de faros de aeródromo y de identificación
- **230V (C.A.):** Circuito de indicador de viento intermedio (en mitad de la longitud de la pista)

#### SET C:

- **RCC 22:** circuito 1 de zona de toma de contacto - Nuevo
- **RCC 23:** circuito 2 de zona de toma de contacto - Nuevo
- **RCC 24:** circuito de PAPI cabecera 20 este - Nuevo
- **RCC 25:** circuito de PAPI cabecera 20 oeste – Nuevo

**Los siguientes RCC no aplican a este proyecto (son parte del proyecto en curso ALS cabecera 20), pero son tenidos en cuenta para las demandas de potencia en el sistema eléctrico integral a proyectar:**

- **RCC 26:** circuito 1 de barretas de eje y barras transversales de ALS (luces blancas) cabecera 20

---

“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

- **RCC 27:** circuito 2 de barretas de eje y barras transversales de ALS (luces blancas) cabecera 20
- **RCC 28:** circuito 1 de filas laterales de ALS (luces rojas) cabecera 20
- **RCC 29:** circuito 2 de filas laterales de ALS (luces rojas) cabecera 20
- **RCC 30:** circuito 1 de umbral de pista cabecera 20
- **RCC 31:** circuito 2 de umbral de pista cabecera 20
- **230V (C.A.):** Circuito de flashes de umbral y ALS en cabecera 20

Los circuitos y tendidos de cabecera 20, deben implementarse según lo indicado en el proyecto de modo integral.

#### 4. Descripción de los equipos y materiales a utilizar.

Se sugiere que todos los RCC a utilizar sean de la marca ADB, ATG, OCEM o similar, de primera marca y certificado.

Los reguladores serán de salida senoidal pura, basados en IGBT, dada la tecnología LED de las nuevas luminarias y su potencia adoptada variará de acuerdo a las exigencias de cada circuito.

Los RCC a utilizar y sus circuitos de aplicación, son explicados en el esquema 0030-AIR-PE-290422 Rev2, el cual es un unifilar esquemático y en el listado del ítem 3.2. El cálculo de las potencias requeridas en los RCC se realiza mediante la potencia recomendada para cada tipo de luminaria, sumando a demás las pérdidas de cables y transformadores de aislación. Las pérdidas de los cables ascienden a 90 W por km de longitud. Por parte de los transformadores de aislación, donde se realizan las derivaciones a los elementos del sistema de balizamiento, se tiene una pérdida de potencia del 20% del valor de potencia especificado por el fabricante. Ver tabla 0040-AIR-PC-290422

En función del pedido de la actualización de las luminarias a LED, se recomienda emplear las de marca ADB, ATG, OCEM o superiores, las cuales están normalizadas por organismos internacionales y aprobadas por la ANAC que, además, cuentan con la tecnología mencionada y protección ante impactos, vibraciones y agentes externos.

El indicador de viento situado en la mitad de la longitud de pista, debe ser alimentado por 220V (CA). Deberá ser de marca ADB, ATG, OCEM o superior, con tecnología LED.

Los transformadores sugeridos en los circuitos de balizamientos serán de las mismas marcas, para unificar repuestos.

Todos los materiales a utilizar están normalizados por organizaciones competentes. Se dispondrán catálogos de lo mencionado. El ejecutor / contratista debe presentar los catálogos y especificaciones para la aprobación del material antes de su puesta en obra.

A continuación, se brinda una tabla de los elementos sugeridos para el proyecto de re balizamiento. Todos los recomendados son de la firma ADB Safegate. Como se mencionó, esta marca y modelos balizas es una mera recomendación, para sentar un mínimo de calidad. Pudiendo adoptarse para su función, equivalentes de primeras marcas como ATG, OCEM o superior. El contratista deberá entregar una oferta de materiales, quedando la implementación de los mismos ligada a la aprobación por parte del personal competente de AIR.

---

“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

Área		Calles de rodaje			
descripción	color	dirección	Marca: Tipo OCEM, ADB, ATG o similar	consumo acc.(VA)	consumo a RCC (VA)
Eje 8"	Verde/Amarillo	Bidireccional	LITCO8 Taxiway Centerline Wide, Green/Yellow	7+7	11+11
Eje 8"	verde/Verde	Bidireccional	LITCO8 Taxiway Centerline Wide, Green/Green	7+7	11+11
Borde	Azul	Omnidireccional	LETE Taxiway Edge Elevated	6	19
Protección de pista	Amarillo	Unidireccional	Existente	112	136
Barra de parada 8"	Rojo	Unidireccional	LITCO8 Stop Bar Inset 8"	7	11
Área		Pista			
descripción	color	dirección	Marca:Tipo OCEM o similar. Modelo	consumo acc.(VA)	consumo a RCC (VA)
RETIL	Amarillo	Unidireccional	LIRC runway RETIL 8" Yellow	16	25
Eje 8"	Blanco/blanco	Bidireccional	LIRC Runway centerline 8" W/W 1Plug	29	45
Eje 8"	Blanco/rojo	Bidireccional	LIRC Runway centerline 8" W/R 1Plug	22	34
TDZ	Blanco	Unidireccional	LIRD Runway TDZ 8" W	16	25
Borde	Blanco/Amarillo	Bidireccional	LERE Runway Edge Elevated W/Y [Y/W]	33	50
Borde	Blanco	<u>Bidireccional</u>	LERE Runway Edge Elevated White/White	32	49
Borde	Blanco/Blanco	Bidireccional	LIRE Runway Edge, Inset 12" White/White	65	100
Borde	Blanco/Amarillo	Bidireccional	LIRE Runway Edge, Inset 12" White/Yellow [Yellow/White]	65	100
PAPI	Blanco/rojo	Unidireccional	401CU-2 PAPI (4-Box)		1777
Umbral	Verde	Unidireccional	LERE Runway Threshold GREEN	21	32
Barra de ala de Umbral	Verde	Unidireccional	LERE-WG Runway Threshold Wing bar GREEN	30	46
Fin de pista	Rojo	Unidireccional	LERE Runway End RED	18	28
Indicador de viento			<u>Wind Direction Indicator</u>		72
Eje de viraje	Verde	Unidireccional	LITCO8 Taxiway Centerline Green	7	11
Letreros	Según normativa	<u>Unidireccional</u>	LIMS guidance sign ICAO	32 / 36 / 40 / 51 / 53 / 61 / 70	150 / 150 / 150 / 150 / 300 / 300 / 300
Área		Plataforma			
descripción	Color	dirección	Marca: Tipo OCEM o similar. Modelo	consumo acc.(VA)	consumo a RCC (VA)
Borde <u>plat</u> comercial	Azul	Omnidireccional	LETE Taxiway Edge Elevated	6	19
EJE <u>plat</u> comercial	verde/Verde	Bidireccional	LITCO8 Taxiway Centerline Wide, Green/Green 1Plug	12	19
Borde <u>plat</u> sur	Azul	Omnidireccional	LETE Taxiway Edge Elevated	6	19

## 5. Subestación A

Se mantendrá el generador dispuesto para cubrir el suministro eléctrico necesario en caso de urgencia.

Además del grupo electrógeno, se diseñará y calculará una UPS unificada para poder alimentar la SET A en el período en el cual se produzca la conmutación entre los primeros suministros mencionados. Por normativa, el tiempo de duración de la carga de las baterías de la UPS se calcula para cubrir, como mínimo, 10 min de la demanda necesaria, aunque los organismos reguladores de la actividad aeronáutica en el país recomiendan 20 min como mínimo, por lo cual se adopta un sistema sobredimensionado que garantiza superar los 20 min. Se recomienda emplear el sistema tipo EASY 3M de la firma Schneider Electric con una entrega de potencia de 120 kVA, alimentando 3 fases a 380 V. Esta brinda un tiempo de autonomía de 26,5 min al 75% de carga por medio de la configuración E3MUPS120KHS + E3MCBC10D. La demanda de SET A alcanza, como máximo, un 73% de la potencia de la UPS proyectada. Como se mencionó, esta marca y modelos de UPS y banco de baterías es una mera recomendación, para sentar un mínimo de calidad. Pudiendo adoptarse para su función, equivalentes de primeras marcas como ABB, Siemens, ITOM o superior.

“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”



Como puede apreciarse en los planos correspondientes, la UPS cuenta con un sistema de Bypass integrado por dos protecciones enclavadas en el tablero de potencia de baja tensión, con comando electrónico.

También será alimentada por un transformador de aislación de 380/380 V con una potencia mínima de 120 kVA.

Se instalará un TSB nuevo y el tablero accesorio al SMCC nuevo conforme a los nuevos circuitos a incorporar, y con el fin de unificar los diversos tableros que actualmente se encuentran distribuidos en la sala, para ser incorporados al nuevo TSB. De esta manera se logra una mejor organización y ergonomía.

Se sumarán los RCC necesarios para reorganizar y alimentar la demanda de los nuevos circuitos a incorporar, según normativas. Para poder aprovechar la superficie ya cubierta con piso técnico, se dispondrá una nueva fila de reguladores y, para ello, se recurrirá al uso de una estructura que funcionará como entepiso para poder colocarlos y sobre esta la UPS con sus baterías. Esta estructura deberá ser envuelta por una cobertura fabricada mediante caños estructurales y chapas trapezoidales pintadas. Para poder montar los RCC y UPS en la parte superior se deberá instalar una grúa tipo pescante con una capacidad de carga no menor a 250 kg, con accionamiento eléctrico. Su rango de elevación deberá ser no menor a 5 metros y su brazo de una longitud no menor a 4,5 metros. Este elemento será empleado para el montaje inicial y para futuras operaciones para el mantenimiento de la apartamenta. Será fija al piso de hormigón. El contratista encargado del montaje deberá hacer el replanteo en obra y verificar la necesidad de un refuerzo en la base para la segura operatividad de esta grúa.

Los tendidos y canalizaciones se realizarán a través de bandejas perforadas sin tapas (ver detalles en plano 1160-AIR-PE-290422) a montar bajo el piso técnico y a montar en pared según las normativas aplicables.

Las bandejas que porten cables de MT deberán ser correctamente identificadas con fajas de seguridad.

Las salidas de alimentadores a los circuitos en pista se realizarán por medio de cañeros, como puede apreciarse en los planos que forman parte integral de esta memoria.

## **6. Subestación C – ALS y Cabecera 20**

Por normativa, el tiempo de duración de la carga de las baterías de la UPS se calcula para cubrir, como mínimo, 10 min de la demanda necesaria, aunque los organismos reguladores de la actividad aeronáutica en el país recomiendan 20 min como mínimo, por lo cual se adopta un sistema que garantiza superar los 20 min. Se recomienda emplear un sistema EASY 3M de la firma Schneider Electric con una entrega de potencia de 60 kVA, alimentando 3 fases a 380 V. Esta brinda un tiempo de autonomía de 25,5 min al 100% de carga por medio de la configuración E3MUPS60KHS + E3MCBC10C. La demanda de SET C alcanza los 60 kVA de potencia simultánea máxima, con un factor de simultaneidad del 90%. Como se mencionó, esta marca y modelos de UPS y banco de baterías es una mera recomendación, para sentar un mínimo de calidad. Pudiendo adoptarse para su función, equivalentes de primeras marcas como ABB, Siemens, ITOM o superior.

---

**“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”**



Las luces de extremo de pista 20 se conectarán a los circuitos de borde de pista, cuyos RCC se encuentran en SET A. Esto se lleva a cabo por recomendaciones de la ORSNA.

Se adicionará a este sector un nuevo shelter de la marca Electricol o equivalente. El mismo posee una altura de 3 metros y una profundidad de 4 metros. El ancho del compartimento varía de 5 a 16 metros, en este proyecto se recomienda el de 5 metros, pero queda a criterio del contratista encargado de la obra el optar por un shelter de mayores dimensiones. El mencionado cuenta con certificación de normativas internacionales en términos de seguridad y riesgo eléctrico, integridad estructural y prevención y contención de incendios. Pudiendo, además, alojar equipos de acondicionamiento de aire tipo pared.

Para las canalizaciones de sus circuitos de iluminación, tomas y aire acondicionado se emplearán caños rígidos de chapa de 1" de diámetro. Estos serán fijados a las paredes y techo del shelter y para conexiones y derivaciones se emplearán cajas de derivación de 100x100x66mm, del mismo material.

Para la iluminación de la estructura se deberán dos plafones estancos que puedan alojar dos tubos LED de 18 o 20 W cada uno. Se recomienda el modelo Marea de Lumenac o un equivalente o superior.

Este contenedor alojará los RCC nuevos a adicionar para las luces de TDZ y los PAPIs más próximos a cabecera 20, además en este contendrá un nuevo TSB para unificar las alimentaciones y salidas, y tablero accesorio del SMCC para el control del sistema, con sus respectivas protecciones y funciones.

Los tendidos y canalizaciones se realizarán siguiendo las mismas premisas que para SET A. Ver plano 1380-AIR-PE-290422.

## **7. Tipo de tendidos / Canalizaciones en pista**

El tendido de los circuitos se realizará utilizando canalizaciones subterráneas a proveer e instalar por el contratista de la obra de rehabilitación integral de pista 02-20.

El tendido de los circuitos se realizará por canalizaciones subterráneas. Estas se harán por cañeros de PEAD de 50mm de diámetro y 2.5mm de espesor. Deberán estar profundizados no menos de 65cm. Ver planos de detalles de cañeros. (1120-AIR-PE-290422).

Los caños de PEAD se disponen arena fina, cuya parte superior se encontrará a una profundidad no menor a 60 desde la superficie y serán cubiertos por múltiples capas de distinto grosor de tierra. Posterior a la primera capa de tierra desde la superficie, se deberán colocar fajas de seguridad que identifiquen la presencia del cañero.

Sobre los cañeros nuevos se tendrá el tendido de un cable desnudo de 10mm<sup>2</sup> de cobre estañado. Este cumple el rol de puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas. Sobre la capa de tierra que contiene este conductor, se deberá colocar una faja que señalice el peligro por la presencia de cables.

Complementando el sistema de protección contra descargas atmosféricas, se disponen cada 300 metros, y a la salida de cada RCC, descargadores de sobretensión

---

**“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”**

que se conectarán en cada circuito primario. Estos están diseñados para la protección de este tipo de circuitos series. Se recomiendan los de marca ABB y se adjunta un catálogo donde se explica su conexión a los circuitos primarios y puesta a tierra. Serán complementados con la instalación de jabalinas coincidentes con la distribución de los descargadores de sobre tensión (cada 300m y a la salida de los RCC). Estas deberán estar constituidas por un núcleo de acero SAE 1010 o 1020 trefilado, con revestimiento de cobre electrolítico y longitud de 1,5m x 3/4 ". Vinculadas al cable de PaT del DST con cable desnudo de 25mm<sup>2</sup> de cobre, y conectado mediante un morseto de compresión y terminal identado. Las jabalinas serán equipotencializadas mediante el hilo de guardia tendido sobre los cañeros. Las uniones entre los cables provenientes de los DST y el cable hacia la jabalina del sector se deberán realizar en barra de equipotencialización, alojada en caja estanca, mediante terminales identados y bulonería correctamente torqueada. En esta barra deberá vincularse también el cable de 10mm<sup>2</sup> desnudo proveniente del hilo de guarda tendido sobre los cañeros. Este será soldado con soldadura cuproaluminotérmica al hilo de guarda y se vinculará a la barra de equipotencialización de igual forma que los cables provenientes de la jabalina y los provenientes de los descargadores de sobretensión. Los cables involucrados en el sistema de PaT mencionado deberán ser enterrados a una profundidad no menor a 80cm. Como se mencionó, esta marca es una mera recomendación, para sentar un mínimo de calidad. Pudiendo adoptarse para su función, equivalentes de primeras marcas como ATG, OCEM, o equivalente o superior.

La acometida de los cables secundarios a carteles, PAPIs e indicadores deberá realizarse a través de caños metálicos rígidos o flexibles. No deben admitirse cables "a la vista" salvo que sean certificados "anti UV". Todas las juntas deberán ser correctamente selladas con resina. Se brindan planos con cortes detallados sobre la instalación de las luminarias rasantes y elevadas. Las canalizaciones de los circuitos secundarios a los aparatos de luminarias se deberán realizar mediante el uso de caños subterráneos de PEAD de 50mm y 2,5mm de espesor, con flexibles en los extremos finales para su acometida y unidos con cuplas de 2". También se podrá realizar este tendido mediante ranuras en el pavimento que permitan el alojamiento del caño de PEAD que alojará el tendido del circuito secundario. Este ranurado deberá tener una profundidad no menor a 10cm desde la superficie al punto inferior de la canalización. Se lo reforzará mediante una cobertura fabricada a partir acero SAE 1010 o SAE 1020, pintado con pintura que brinde resistencia al óxido, de primera calidad. Esta estructura permitirá la distribución de la fuerza de los vehículos que circulen por encima y evitará el colapso de la canalización. Esta cobertura tendrá una planchuela que tapaná la ranura, dos nervios que brindarán más resistencia mecánica y nervios transversales cada 40cm. Ver plano 1210-AIR-PE-290422.

Se usarán las bases reglamentarias en la zona de pista, instaladas en cilindros de hormigón, destinadas a alojar la aparamenta necesaria para el funcionamiento de las balizas. Se instalarán cámaras de inspección cuyo tamaño se verá ligado a la necesidad del cañero implicado en dicha posición. Sus medidas podrán ser modificadas con previa aprobación por parte de AIR. Deberán ser fabricadas con hormigón armado, con paredes no menores a 10cm de espesor y con sumidero. Se recomienda un distanciamiento no mayor a 100m entre cada una de ellas, con el fin de facilitar el tendido de cables de los circuitos primarios.

Los cruces a pistas y calles de rodaje se harán por tuneleras dirigibles, respetando los cañeros ya instalados según la última obra civil realizada. Estas deberán ser complementadas mediante el montaje de placas de hormigón armado, de 10 cm de espesor, reforzadas con malla cima n° 8 en su núcleo. Esta placa deberá tener un ancho que sobresalga en no menos de 30cm por lado, sobre los cañeros. Cuando sea requerido, se deberán instalar nuevos cañeros adyacentes a los existentes.

---

**"1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"**

Se realiza un proyecto integral de canalizaciones. Todas las obras de carácter civil, deberán realizarse bajo la estricta responsabilidad del contratista a cargo de la obra integral. Tanto para su proyección, como para su coordinación y ejecución de las mismas. En caso de que exista un contratista civil y otro de balizamiento las obras civiles del balizamiento debe coordinarse y supervisarse por el responsable de la obra de balizamiento.

Se pueden observar especificaciones en los planos de detalles y cortes de cañeros. Ver plano 1120-AIR-PE-290422.

Todas las canalizaciones y tendido de cables deberán estar debidamente amojonados según la CT 154.002.

El personal competente del AIR será el único con la aptitud y responsabilidad para la aprobación y coordinación de todas las obras y tareas a realizar.

## 8. Sistema de Control de Balizamiento

Se incluye en el presente ítem la provisión, instalación, programación y puesta en servicio de todos los materiales, mano de obra, software e interfaces, necesarios para integrar y comandar el nuevo sistema de balizamiento CAT.III, a los tableros y sistemas de comando existentes, tanto en las subestaciones como en la torre de control del AIR, garantizando la compatibilidad entre los sistemas existentes y los nuevos a proveer.

Deberá respetarse lo expresado en el documento 2110-AIR-ET-290422.Rev3

## 9. Emplazamiento de luces – criterios adoptados.

**Luces de umbral de pista:** Son unidireccionales, elevadas y de color verde. Diecinueve (19) luces en cabecera 20 y once (11) en cabecera 02. Se distribuyen equidistantes entre sí en todo el ancho de la pista. Además, en la cabecera 20 (de precisión), el umbral se extiende 10 metros a cada lado del borde de la pista, mediante la implementación de dos alas de cinco luces cada una. Las luces de dichas alas se disponen de manera equidistantes entre sí, considerando que, en cada ala la luz más próxima a la pista se ubica a 3 metros del borde de ésta (coincidiendo con la línea que forman las Luces de borde pista).

**Luces de extremo de pista:** Son unidireccionales, elevadas y de color rojo. Once (11) luces en cabecera 02 y ocho (8) en cabecera 20. Están distribuidas de modo equidistante entre sí en todo el ancho de la pista.

**Luces de borde de pista:** Son bidireccionales, elevadas y de colores blanco (desde cada umbral), y amarillo (600 metros antes de los finales de pista). Están emplazadas a ambos lados de la pista, a 2,5 metros de distancia de ella. La distancia entre cada luz de borde de pista es de 50 metros. Una acotada cantidad de ellas será del tipo rasante, ubicadas respetando la distancia y colores mencionados en los cruces de las calles de rodaje.

**Luces de eje de pista:** Son bidireccionales, rasantes de colores blanco (desde cada umbral), blanco y rojo (alternándose de una a una a partir de 900 metros antes de cada extremo de pista) y rojo (300 metros antes del extremo de cada pista). Están emplazadas cada 15 metros.

---

“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”



**Luces de eje de viraje:** Son unidireccionales, rasantes y de color verde. Están emplazadas cada 15 metros en tramos rectos y cada 7,5 metros en curvas.

**Luces de zona de toma de contacto:** Son unidireccionales, rasantes y de color blanco. Están emplazadas en disposición de barretas simétricas y perpendiculares respecto al eje de la pista. Comienzan a 30 metros del umbral de cabecera 20 y continúan hasta 900 metros del mismo. Cada barreta se compone de tres (3) luces separadas a 1,5 metros entre sí. La distancia transversal entre barretas es de 18 metros, y la longitudinal es cada 30 metros.

**Barras de parada:** Son unidireccionales, rasantes y de color rojo. Veintidós (22) luces sobre calle de rodaje Bravo y ocho (8) sobre Alpha, alineadas y de manera perpendicular a cada calle. Se ubican sobre los puntos de parada, y están emplazadas de manera equidistantes entre ellas por todo el ancho de las calles de rodaje (cada 2,9 metros en Alpha y cada 2,5 metros en Bravo).

**Luces de eje de rodaje:** Son bidireccionales, rasantes y de color verde en rectas, y verde y amarillo en curvas próximas a accesos a pista (alternándose de a una). Están emplazadas, como máximo, cada 7,5, 15 y 30 metros, dependiendo del tramo (curvo o recto) en el que se encuentren. En calle de rodaje Bravo por ser calle de salida rápida, se extienden durante 110 metros desde la intersección con la pista (en sentido norte), a 1,25 metros de distancia del eje de esta última.

Al encenderse las luces de las barras de parada de cada calle de rodaje, se apagarán las luces de los respectivos ejes de rodaje que se encuentren emplazadas desde las barras en adelante (en dirección a la pista).

**Luces de borde de rodaje:** Son omnidireccionales, elevadas y de color azul. Están emplazadas a cada lado de las calles de rodaje, separadas entre sí a distancias inferiores a 50 metros en los tramos rectos, de 10 a 30 metros en las curvas (aproximadamente), y a 2,5 metros de los bordes de las calles.

**Luces de borde de plataforma:** Son omnidireccionales, elevadas y de color azul. Están emplazadas a distancias inferiores a 50 metros entre ellas, y a 2,5 metros del borde de la plataforma.

**Luces de calle de salida rápida:** Son unidireccionales, rasantes y de color amarillo. Se ubican sólo en la calle de rodaje Bravo, y el emplazamiento inicia 100 metros antes de la intersección entre dicha calle y la pista (sobre la prolongación del eje de calle de rodaje en la pista). Son grupos de una, dos y tres luces en formación, separadas longitudinalmente cada 100 metros, y perpendicularmente cada 2 metros.

**P.A.P.I.:** Es un sistema unidireccional elevado de cuatro (4) boxes, con una luz led en cada uno, separadas 9 metros entre sí. La luz de cada sistema PAPI más cercana a la pista, se encuentra a 15 metros del borde de ésta. Se consideran dos (2) sistemas PAPI por cabecera (cuatro en total), ubicados simétricamente respecto al de la pista. Dos de ellos se encuentran a 650 metros del umbral de pista 02 y, los dos restantes, estarán a 775 metros del umbral de pista 20. Las distancias mencionadas respecto de los umbrales son debido a, en cada caso, poder trabajar en las obras de ambas cabeceras en simultáneo y evitar el posible deslumbramiento en conjunto a las luminarias del ALS, respectivamente.

**Luces de protección:** Son unidireccionales, elevadas, de color amarillo y de múltiples destellos (se encienden y apagan de 30 a 60 veces por minuto). Su emplazamiento consta

---

“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

de dos (2) luces de protección en cada lateral de las calles de rodaje Alpha y Bravo, en dirección a la pista. Se ubicarán a cada lado de las barras de parada, continuando la línea que éstas forman, a una distancia de 2,94 metros de ellas.

**Indicadores de dirección de viento:** Son elevados e iluminados (tanto en el mástil, así como en la manga). Son tres (3) indicadores. Uno de ellos se encuentra emplazado del lado oeste de la pista, a 310 metros del extremo de la cabecera 02. Los otros dos indicadores están del lado este de la misma: uno de ellos, a 20 metros del extremo de cabecera 20, y el indicador restante, se ubica en la mitad del largo total de la pista). En cada caso, la distancia existente entre los mismos y los respectivos bordes de pista, será de 70 metros.

**Pintura:** Las luces, letreros y circuitos deberán ser pintados en lugares visibles de la pista, calles de rodaje y tapas de cámaras de paso, según la codificación apreciable en el plano de balizamiento y circuitos. Se deberán pintar en color amarillo sobre un rectángulo negro o viceversa, según el contraste de la superficie circundante.

## 10. Responsabilidad y dirección de obra.

El personal encargado del aeropuerto internacional rosario será el único con la potestad y decisión final en lo que respecta a coordinación y aprobación de todas y cada una de las tareas a realizar. Tanto para nuevas obras, desde su comienzo, así como de todas las modificaciones convenientes a realizar en obras ya realizadas. Así como también de la aprobación de las distintas ofertas en mano de obra y provisión de aparatos y elementos realizados por el/los contratistas a cargo de cada tarea o área que involucre a este proyecto integral.

## 11. Anexo 1 Normativas aplicadas

### 10.1 Emplazamiento y conexión de luminarias.

#### LUCES ZONA PISTA 02 – 20

- **Luces de umbral de pista (cabeceras 02 y 20)** —En Cabecera 20: adecuación de THR 20—  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:
  - Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
    - Observaciones generales: 6
    - Estudio de capacidad: 18
    - Memoria de ingeniería “AIR-RWY-MI-01-02”: 35
    - Anexo II Verificación de circuitos de balizamiento “AIR-RWY-MI-01-AII-01”: 44

---

“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

- **Luces de fin de pista (cabeceras 02 y 20)** —En Cabecera 20: adecuación del sistema ALS—  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:
  - Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
    - Observaciones generales: 4
    - Estudio de capacidad: 18
    - Memoria de ingeniería “AIR-RWY-MI-01-02”: 38
    - Anexo II Verificación de circuitos de balizamiento “AIR-RWY-MI-01-All-01”: 41
  
- **Luces de eje de pista**  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:
  - Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
    - Especificación técnica “AIR-RWY-ET-01-02”: 24
  - Respuestas a observaciones y consideraciones, emitidas por el ORSNA — Referencia: 2022-01-18 Respuestas observaciones ORSNA — Aspectos de instalaciones eléctricas y balizamiento:
    - Luces de eje de pista: 37
  
- **Luces de bordes de pista**  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:
  - Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
    - Observaciones generales: 2 y 4
    - Estudio de capacidad: 18
    - Canalizaciones: 30 (a instalar por contratista obra civil rehabilitación)
  - Respuestas a observaciones y consideraciones, emitidas por el ORSNA — Referencia: 2022-01-18 Respuestas observaciones ORSNA — Aspectos de instalaciones eléctricas y balizamiento:
    - Canalizaciones: 30 (a instalar por contratista obra civil rehabilitación)
    - Luces de bordes de pista: 33
  
- **P.A.P.I.:**  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:



- Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
  - Especificación técnica “AIR-RWY-ET-01-02”: 32 (apartado iv)  
Observación: Serán 4 (cuatro) sistemas PAPI en vez de 3 (tres).
- **Luces de zona de toma de contacto**  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:
  - Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
    - Especificación técnica “AIR-RWY-ET-01-02”: 24
  - Respuestas a observaciones y consideraciones, emitidas por el ORSNA — Referencia: 2022-01-18 Respuestas observaciones ORSNA:
    - Aspectos técnicos: 7
    - Aspectos de operaciones — Planos: 23
    - Aspectos de instalaciones eléctricas y balizamiento — Luces de zona de toma de contacto (TDZ): 38 a 40
- **Indicadores de dirección del viento**  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:
  - Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
    - Especificación técnica “AIR-RWY-ET-01-02”: 22 y 32 (apartado v)
    - Anexo II Verificación de circuitos de balizamiento “AIR-RWY-MI-01-AII-01”: 41
- **Luces de eje de viraje en pista (cabeceras 02 y 20)**  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:
  - Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
    - Observaciones generales: 2

## **LUCES ZONA CALLES DE RODAJE**

- **Barras de parada**  
Según:

**“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”**



- RAAC — Parte 154 —Subparte E:
- Respuestas a observaciones y consideraciones, emitidas por el ORSNA — Referencia: 2022-01-18 Respuestas observaciones ORSNA:
  - Aspectos de operaciones — Del proyecto en general: 9
  - Aspectos de instalaciones eléctricas y balizamiento — Luces de barras de parada: 53
- **Luces de protección**  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:
  - Respuestas a observaciones y consideraciones, emitidas por el ORSNA — Referencia: 2022-01-18 Respuestas observaciones ORSNA — Aspectos de operaciones:
    - Del proyecto en general: 9
  - Diseño de aeródromos (RAAC Parte 154), de la ANAC — Subparte E:
    - Luces de protección de pista: Secc. 154.468
- **Luces de eje de calles de rodaje (calles Alpha y Bravo)**  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:
  - Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
    - Especificación técnica “AIR-RWY-ET-01-02”: 32 (apartado vi)
  - Respuestas a observaciones y consideraciones, emitidas por el ORSNA — Referencia: 2022-01-18 Respuestas observaciones ORSNA — Aspectos de operaciones:
    - Del proyecto en general: 9
- **Luces de bordes de calles de rodaje (calles Alfa, Bravo, Echo y Delta)**  
Según:
  - RAAC — Parte 154 —Subparte E:
    - Luces de borde de calle de rodaje: 154.463
  - Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
    - Especificación técnica “AIR-RWY-ET-01-02”: 32 (apartado vi)
- **Luces de calle de salida rápida (calle de rodaje Bravo)**  
Según:
  - Indicaciones emitidas por el ORSNA — Número: IF-2022-18795345-APM-GPA#ORSNA — Referencia: ROSARIO - “Rehabilitación Pista 02-20 y Nuevo Sistema de Balizamiento CAT III” - EX-2020-85926367-APN-USG#ORSNA:
    - Observaciones generales: 7
  - Diseño de aeródromos (RAAC Parte 154), de la ANAC:

---

“1983/2023 – 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”



- Subparte E — Luces indicadoras de eje de calle de salida rápida: Secc. 154.456
- Adjunto A — 14: Luces indicadoras de calle de rodaje de salida rápida
- **Como información suplementaria se podrán citar:**
  - Anexo 14 de la ANAC
  - Manual de normas y procedimientos para la aprobación de operaciones de categoría II/III, de la ANAC

## 12. Conclusión.

Se concluye que la actualización del AIR a categoría III es la esperada. Logrando una mejora en la continuidad del sistema, la normalización de las luminarias y suministros, y la precisión necesaria para las operaciones que permitirá que el aeropuerto aumente su confiabilidad.

En el índice de documentos "0001-AIR-ID-290422- Índice de doc. Rev.7.xls" adjunto se expande lo dicho en esta memoria, tanto en las especificaciones técnicas como en los documentos gráficos.