

# Manual de Instalación para Sensores de Lazo



## Tabla de Contenidos

1	Introducción .....	5
1.1	Acerca de ADB Safegate .....	5
1.2	Información del Propietario .....	5
1.3	Objetivos del documento .....	5
2	Identificación de la Documentación .....	6
2.1	Estructura de la Documentación .....	6
2.2	Estándares Aplicables .....	6
2.3	Abreviaciones .....	6
3	Concepto General .....	7
4	Distribución Eléctrica .....	7
5	Distribución de las Señales .....	7
6	Caja de Comunicación Central .....	8
7	Configuración del Lazo .....	9
8	Cable del Lazo .....	10
8.1	Especificaciones Técnicas .....	10
8.2	Instalación .....	10
9	Cableado del Lazo al Sensor .....	11
9.1	Especificaciones Técnicas .....	11
9.2	Instalación .....	11
10	Cajas de Comunicación Central a Subestación. ....	11
11	Anexos .....	

# 1 Introducción

## 1.1 Acerca de ADB Safegate

ADB Safegate es un proveedor líder de soluciones inteligentes que ofrece un desempeño más acelerado a los aeropuertos desde el aterrizaje hasta el despegue. La compañía hace equipo con los aeropuertos para analizar su situación y operaciones actuales, identificar los cuellos de botella y así conjuntamente darles solución usando un enfoque consultativo que permite a los aeropuertos incrementar su desempeño, aumentar la seguridad y sustentabilidad medioambiental y reducir los costos operativos. Nuestro portafolio incluye soluciones y servicios que armonizan con el desempeño de los aeropuertos, abordando cada aspecto del manejo y guía del tráfico aéreo en la iluminación de aproximación, pista y rodaje hasta los sistemas de control del tráfico aéreo y automatización inteligente de las puertas de atraque. ADB Safegate tiene más de 900 empleados en 20 países y opera en más de 175 países, sirviendo a más de 2,000 aeropuertos.

Para más información sobre ADB Safegate, por favor visite nuestro sitio web: [www.adbsafegate.com](http://www.adbsafegate.com).

## 1.2 Información del Propietario

Esta documentación contiene información la cual no debe ser utilizada para otros propósitos que aquellos para los cuales fue elaborado, tampoco ser reproducido o revelado a terceros sin el previo consentimiento de ADB Safegate.

Ninguna parte de esta publicación debe ser reproducida, almacenada en un sistema de descarga o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio, mecánico, fotocopia, grabación u otro, sin el previo consentimiento de ADB Safegate. Ninguna responsabilidad de patente se asume con respecto al uso de la información contenida aquí. Tampoco se asume responsabilidad alguna por los daños resultantes del uso de la información contenida aquí.

ADB Safegate no se responsabilizará ante el comprador directo o indirecto de este producto por los daños, pérdidas, costos o gastos generados por los mismos como resultados de accidente, mal uso, modificaciones no autorizadas, reparaciones, alteraciones de este producto. ADB Safegate no se responsabilizará contra los daños surgidos por el uso de cualquier otra opción o partes que aquellas designadas como productos aprobados ADB Safegate.

Copyright © 2017 ADB Safegate. Todos los derechos reservados.

## 2 Identificación de la Documentación

### 2.1 Estructura de la Documentación

Este documento explica en principio el concepto general que se sigue para el diseño de los sensores de detección de vehículos y aeronaves basado en el análisis de los requerimientos. Segundo, la descripción básica de la alimentación y distribución de la señal de comunicación es explicada. Después de eso, se ofrece un análisis de las funcionalidades y especificaciones de los diferentes componentes de los sistemas de detección de vehículos donde se incluye los diferentes tipos de cableado requerido.

### 2.2 Estándares aplicables

Los siguientes estándares han sido tomados en consideración en el diseño de este borrador.

Estándar	Edición	Título
OACI Anexo 14	Edición 7	Diseño y Operaciones de Aeródromos (Volumen I) OACI
Doc. 9157. Parte 4	Edición 4	Manual de Diseño de Aeródromos. Ayudas Visuales
OACI Doc. 9157. Parte 5	Edición 1	Manual de Diseño de Aeródromos. Sistemas Eléctricos
OACI Doc. 9157. Parte 6	Edición 1	Manual de Diseño de Aeródromos. Frangibilidad

Cuando los documentos OACI no sean lo suficientemente precisos en los aspectos de construcción, refiérase a la última edición aplicable de las Circulares de Aviso FAA.

### 2.3 Abreviaciones

Abreviación	Descripción
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
FAA	Administración Federal de Aviación
AGL	Ayudas Visuales de Aeródromos
ALC(M)S	Sistema de Control y Monitoreo de Aeropuertos
ATC	Control del Tráfico Aéreo
PLC	Controlador Lógico Programable
CCR	Regulador de Corriente Constante
ILCMS	Sistema de Control y Monitoreo Individual de Lámparas

### 3 Concepto General

Siguiendo los requerimientos del proyecto, el diseño completado ha considerado que los lazos de detección inductivos serán empleados únicamente en las posiciones de espera a pista y proveerán las siguientes funcionalidades:

- Detección de presencia previa a la barra de parada (en dirección hacia la pista);
- Detección del cruce de la barra de parada; y
- Detección del cruce del segmento de Eje de Rodaje.

Estas detecciones también están combinadas para monitorear la dirección de la aeronave o vehículo las cuales son requeridas para apoyar el trasfondo necesario para el análisis operacional.

Estas detecciones separadas o combinadas con el ALCMS proveerán la información de lo siguiente::

- Presencia previa a la barra de parada (en dirección hacia la pista);
- Barra de parada cruzada en condiciones normales (Habiendo apagado la barra de parada el ATC);
- Presencia en el rodaje de aeronaves saliendo de la pista.

Cada barra de parada está equipada con tres áreas de detección, debido al esquema de los aeropuertos algunas de estas áreas de detección requerirán más de un lazo inductivo.

### 4 Distribución Eléctrica

El suministro eléctrico a los sensores inductivos de lazo instalados en cada posición de espera a pista se obtiene de los circuitos primarios del AGL. Cada caja de comunicación central (enlazada a su sensor inductivo de lazo asociado) está conectada al circuito primario del AGL a través de unidades remotas alimentadas por transformadores de aislamiento de 100W.

Los remotos convierten el estándar de alimentación eléctrica AGL de 2.8A a 6.6A de corriente a un

### 5 Distribución de las señales

Cada juego de sensores está conectado a las cajas de comunicación central, este CCB provee un número de señales de salida a la subestación (y subsecuentemente al ALCS). Adicionalmente un reset del sistema puede ser comandado desde el ALCS y por consiguiente requiere un señal provista desde la subestación a la entrada de la caja de comunicación central.

Estas señales de entrada y salida son transmitidas vía una red por cableado de fibra óptica. El siguiente esquema resume los diferentes componentes que forman al sistema de sensor inductivo de lazo:

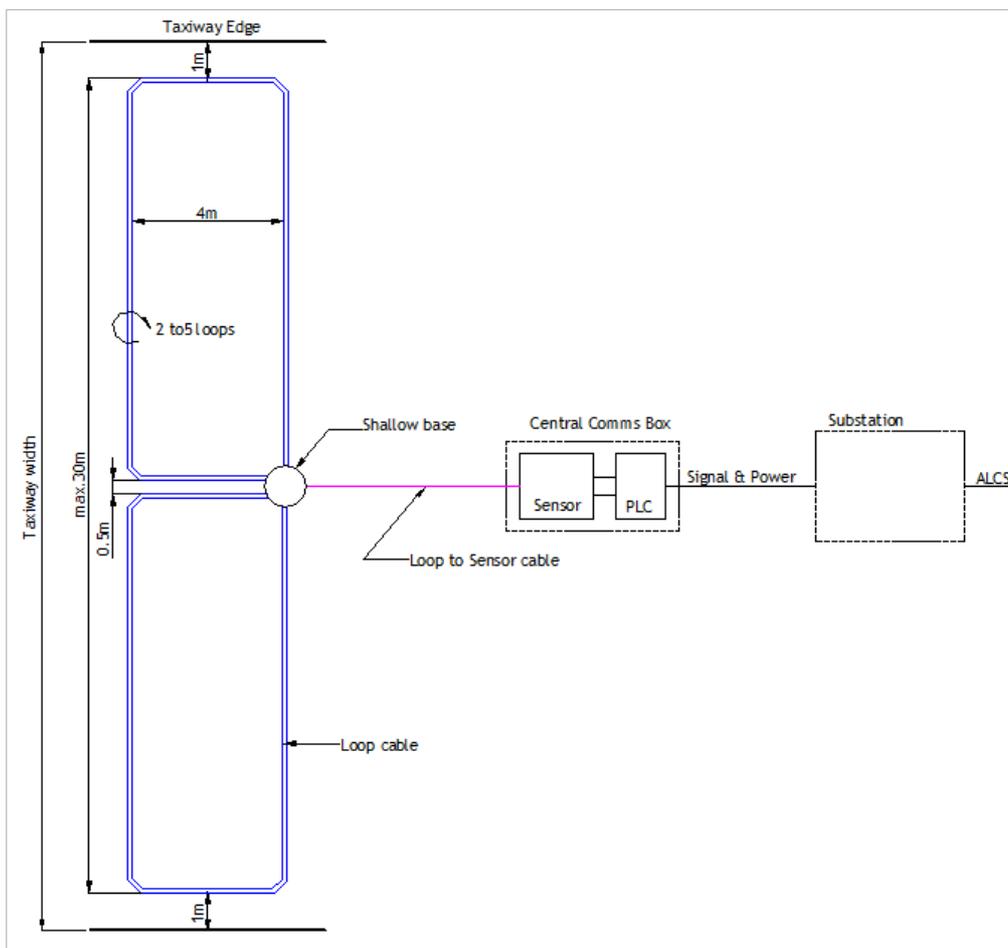


Figura 1. Vista general del sistema de lazo inductivo

## 6 Caja de Comunicación Central

El sistema de sensado requiere ser instalado cerca de los lazos para reducir interferencias e inducciones del cableado de Lazo a Sensor. La unidad electrónica de sensado (C924E) y el cableado necesario (así como sus conexiones) necesitan estar agrupados en una caja dedicada para empalmes nombrada como Caja de Comunicación Central. Esta caja también debe contener la inteligencia a nivel local vía un PLC dedicado. Este PLC manejará las diferentes entradas y proveerá las señales de salida hacia las subestaciones para posteriormente ser gestionadas por el ALCS.

La caja de comunicación central deberá ser instalada en mástiles de aluminio para facilitar el acceso a su mantenimiento, para evitar condiciones de polvo/humedad para la unidad de sensado y para facilitar el diagnóstico de la inteligencia local.

Para cumplir con la OACI y garantizar el mejor compromiso entre acceso, fiabilidad y deslocalización, la ubicación de la caja de comunicación central está restringida por lo siguiente:

- Distancia mínima de 75m del eje central de pista;

- Distancia mínima de 51m desde el eje de Calle de Rodaje (código F);
  - Fuera de la zona NON DC (área de exclusión para la calibración de instrumentación); y
- en cualquier caso, el objetivo es minimizar la longitud del cableado del Lazo al Sensor.

La CCB está clasificada IP64 y montada en un mástil, deberá ser instalada cerca de un registro dedicado para el lazo, la alimentación y la distribución de señal desde y hacia la subestación, los transformadores de aislamiento, las unidades remotas y las conexiones a tierra física.

## 7 Configuración del Lazo

El desempeño de los lazos inductivos depende del ambiente (la naturaleza del pavimento, su homogeneidad, sus elementos metálicos circundantes), la naturaleza de las aeronaves/vehículos (metal, tamaño, geometría) y el perfil del mismo lazo. El perfil propuesto descrito aquí puede estar influenciado por la información provista en etapas posteriores o por las observaciones y mediciones efectuadas en sitio.

Los lazos serán instalados en pavimento asfáltico sin ningún refuerzo de acero. La distancia mínima entre el cableado del lazo y el circuito primario de ayudas visuales más cercano (alto voltaje, 6.6A de corriente constante y una señal cortada de 50Hz) es de 4 m.

Es ampliamente recomendable evitar tener lámparas instaladas dentro de los lazos ya que éstas pueden producir interferencias en la señal de detección.

Sin embargo, si es inevitable tener lámparas instaladas dentro de los lazos, se debe tener especial cuidado a las posibles interferencias entre el cableado del secundario y el del lazo inductivo. Es recomendable mantener una distancia de al menos 1 metro entre estos cables. Adicionalmente, si es posible, el trenzar el cableado secundario (6 trenzas por pulgada) reducirá el riesgo de interferencias.

El cableado del Lazo al Sensor y del Sensor a la Subestación se instalará en ductos dedicados y organizados en registros de tal forma que se maximice la separación (típicamente de 0,5m) de otro cableado de fuerza o de comunicación.

Una base poco profunda de 12" con tapa será instalada en cada ubicación de lazo para proveer del espacio necesario, el acceso y la flexibilidad para conectar los giros del lazo y el cableado del Lazo al Sensor.

El tamaño de la superficie de detección (centrado en el eje de Rodaje y moviéndose hacia los bordes externos del rodaje) es de:

- Longitud: 4 m; y
- Anchura: 2 m menos que la anchura de la calle de rodaje (1 m de cada borde) con un máximo de 30 m.

La posición del sensor debe ser instalada previo al de la barra de parada por al menos 50 m desde la barra de paradar. La posición del sensor ubicado inmediatamente después de la barra de parada se instalada a 6 m (-0 +0,5 m) de la barra de parada (en el lado de la pista).

La ubicación de estos lazos inductivos se basa en la información recibida de las posiciones de espera en pista, si la ubicación de estas posiciones es modificada en una etapa posterior (debido, por ejemplo, a una definición más precisa de las áreas críticas ILS) la ubicación de los lazos inductivos tendrían que ser adaptadas acorde a ello.

Los devanados del lazo (que pueden variar desde 1 hasta 4) y las conexiones finales deberán definirse acorde a las mediciones finales y las condiciones locales.

Después de la instalación, la resistencia de aislamiento debe tener un valor nominal de  $1G\Omega$  (medición desde el lazo a tierra) en condiciones secas.

## 8 Cableado del Lazo

### 8.1 Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas del cableado de lazo se enuncian a continuación:

- Cable No Trenzado;
- Cable sin blindaje;
- PTFE (en lugar de PVC, PE o silicon)
- Baja posibilidad de doblado  $< 5 \times$  diámetro
- $5 \times 1,5\text{mm}^2$  de cable fino
- Ölflex P400 o similar

Cualquier cableado de lazo no usado (vueltas) deberá aislarse y no deberá conectarse a tierra.

### 8.2 Instalación

El cableado de lazo será colocado en una sierra de corte de 50 mm (-0 +20 mm) x 12 mm y relleno con unión epóxica (típicamente Possehl).

Esta sierra de corte deberá ser preparada para cortes de  $45^\circ$  sobre 300 mm sobre los bordes para evitar puntas afiladas que pudiesen dañar el cableado del lazo.

## 9 Cableado del Lazo al Sensor

### 9.1 Especificaciones Técnicas

El cableado del Lazo al Sensor deberá ser enrutado hacia los lazos inductivos (ej. desde la base poco profunda de 12") a la Caja de Comunicación Central y deberá tener las siguientes especificaciones técnicas:

- Cableado hermético (cable telefónico para exteriores);
- Trenzado mín. 30 giros/m;
- Blindado;
- 2 x pares x 0,8 mm (12 cables - 0,5 mm<sup>2</sup>);
- Típicamente A-2YF(L)2Y;
- Rango de temperatura para el cable instalado -20°C a +80°C.

### 9.2 Instalación

El cableado del lazo al sensor no deberá estar nunca cerca de otro cableado a menos de 10 cm para evitar interferencias en la señal.

La conexión entre el cableado del lazo inductivo y el cableado del lazo al sensor deberá soldarse (considerando la información técnica concerniente a las tolerancias de la temperatura). Las conexiones finales deberán encapsularse con conectores rellenos de resina..

Este cableado del lazo al sensor deberá instalarse en un conduit.

Este cableado del lazo será colocado en una sierra de corte de 30 mm (-0 +20 mm) x 12 mm y relleno con una unión de resina (típicamente Possehl).

Esta sierra de corte deberá estar preparada para cortes a 45° sobre 300 mm sobre los bordes para evitar puntas afiladas que pudiesen dañar el cableado del lazo.

## 10 Cableado de la Caja de Comunicación Central a Subestación

Como se explicó anteriormente las Subestaciones y las Cajas de Comunicación Central se conectan para la distribución de las señales y de la alimentación eléctrica.

El cableado de fibra óptica deberá consistir de al menos 6 fibras. Longitud máxima de 1 segmento de hasta 15.000 m para fibra óptica monomodo.

- Monomodo, índice de gradiente: 125 µm.

- Diámetro del núcleo: 9 +/- 1.0  $\mu\text{m}$ .
- Diámetro del revestimiento: 125 +/- 1  $\mu\text{m}$ .
- Diámetro del recubrimiento: 250 +/- 10  $\mu\text{m}$ .
- No circularidad del núcleo < 3%.
- No circularidad del revestimiento < 1.5%.
- Desviación de la concentricidad < 0.75 $\mu\text{m}$ .
- Atenuación máxima de la señal a 1310 nm < 0.4 dB.
- Coeficiente de dispersión a 1310 nm < 3.5 ps/nm.
- Atenuación máxima de la señal a 1550 nm < 0.23 dB.
- Coeficiente de Dispersión a 1550 nm < 18 ps/nm.
- Interrupción de la onda < 1280 nm.