

ESTUDIO AERONAUTICO

SISTEMA DE LUCES DE APROXIMACIÓN EN EL
AEROPUERTO INTERNACIONAL LA AURORA –
MGGT-



LA AURORA
AEROPUERTO INTERNACIONAL

Guatemala, Octubre 2017

CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	3
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO	3
3. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO	3
3.1. Escenario Físico.....	3
3.2. Escenario CNS/ATM	4
3.3. Aeropuerto	5
4. DEFINICIÓN DETALLADA DEL OBJETIVO DEL ESTUDIO	7
4.1. Hipótesis de partida.....	7
4.2. Medida alternativa	8
4.3. Nivel de seguridad equivalente	8
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS:.....	10
6. APLICACIÓN DE MEDIDAS ALTERNATIVAS:.....	12
7. CONCLUSIONES	13
8. ADJUNTOS	13
9. VIGENCIA.....	13

1. INTRODUCCION

El estudio Aeronáutico del Sistema de Luces de Aproximación, trata de minimizar los incumplimientos a la norma descrita en la RAC 14, Subparte F, capítulo 4, "sistemas de iluminación de aproximación".

Dentro de la documentación técnica que se aporta, se solicita alguna de las exenciones definidas en el numeral 3 EXENCIONES, inciso 3.2 de la guía técnica para la elaboración de los estudios de seguridad-exenciones.

Existiendo como parte del expediente una solicitud de exención fundada en que el cumplimiento del Sistema de Luces de Aproximación no es razonablemente viable, por lo tanto este documento acredita que el escenario existente y las medidas alternativas propuestas garantizan suficientemente el mantenimiento de un nivel de seguridad operacional equivalente, de forma que la DGAC pueda conceder exenciones al cumplimiento del mencionado requisito.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio permitirá establecer el cumplimiento de las normas regulatorias vía excepción establecidas en la Ley de Aviación Civil (Decreto 93-2000), y su Reglamento (Acuerdo Gubernativo 384-2001), Regulación de Aviación Civil RAC 14 Vol. I Diseño de Aeródromos y RAC 139 Certificación, Operación y Vigilancia de Aeródromos.

Debido a que el Aeropuerto Internacional La Aurora incumple con la norma establecida en el RAC 14 Sección I Normas, Sub parte F Ayudas Visuales para Navegación, capítulo 4 inciso 4.4 Sistema sencillo de iluminación de Aproximación.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO

3.1. ESCENARIO FÍSICO

La ciudad de Guatemala se ubica alrededor de los 1500 m.s.n.m., en coordenadas de latitud 14°37'22" N y longitud 90°31'53" O, con clima subtropical y temperatura anual media de 18.3° C según los datos estadísticos de los últimos 30 años proporcionados por el INSIVUMEH, esto genera condiciones climáticas adversas que producen en ocasiones baja visibilidad durante el procedimiento de aproximación. La iluminación circundante de las calles y avenidas de la ciudad complica aún más la ubicación las cabeceras 02 y 20.

Resulta evidente, según se observa en la figura 1, que el grado de complejidad para instalar los sistemas de luces de aproximación normados es muy alto (RAC 14 Sección I Normas, Sub parte F Ayudas Visuales para Navegación, capítulo 4 inciso 4.4 Sistema sencillo de iluminación de aproximación), principalmente, porque el AILA no cuenta con disponibilidad propia de espacio, para cumplir con la longitud de tales sistemas de iluminación.



Figura. 1

3.2. ESCENARIO CNS/ATM

El sistema de iluminación de aproximación es adaptado (ver figura 6) el cual está declarado en el AIP MGGT AD 2.14 LUCES DE APROXIMACION Y PISTA y se integra de filas de luminarios con un flujo luminoso de salida que es constante de color blanco y/o rojo colocados en los extremos y en la parte central cuenta con filas de luminarios con un flujo luminoso de salida intermitente de color amarillo; en ambos casos colocados hasta antes de la iluminación de cabecera o inicio de pista, en donde se tienen luminarios con un flujo luminoso constante de color verde, que se encuentran colocados en forma continua transversal respecto al sentido longitudinal de la pista. Dentro de nuestro aeropuerto, MGGT, las luces de aproximación se ubican en las cabeceras 20 (ver figura 2) y cabecera 02 (ver figura 3 y 4).



Figura. 2



Figura. 3

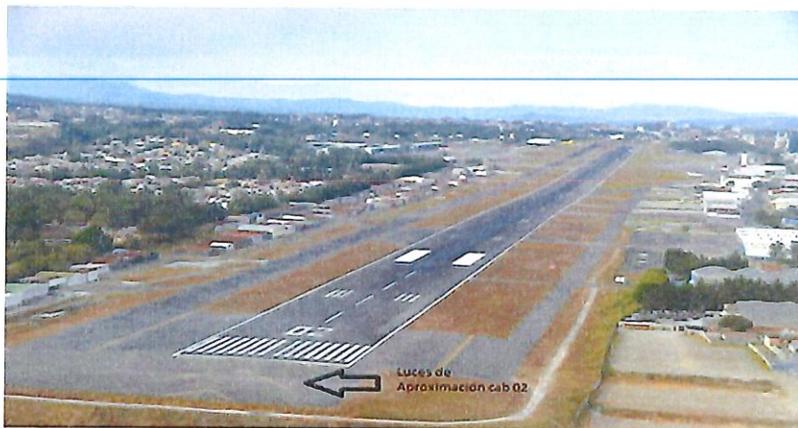


Figura. 4

3.3. AEROPUERTO

El Aeropuerto Internacional la Aurora cuenta con una sola pista de aterrizaje orientada de norte a sur, con una longitud de 2987 metros y un ancho de 60 metros, una plataforma central, 2 calles de rodaje (este y oeste), un sistema sencillo de iluminación de aproximación para la pista 02, utilizando esta para procedimientos IFR. Adicionalmente el Aeropuerto Internacional La Aurora se ubica dentro de los límites de la Ciudad (ver figura 5).

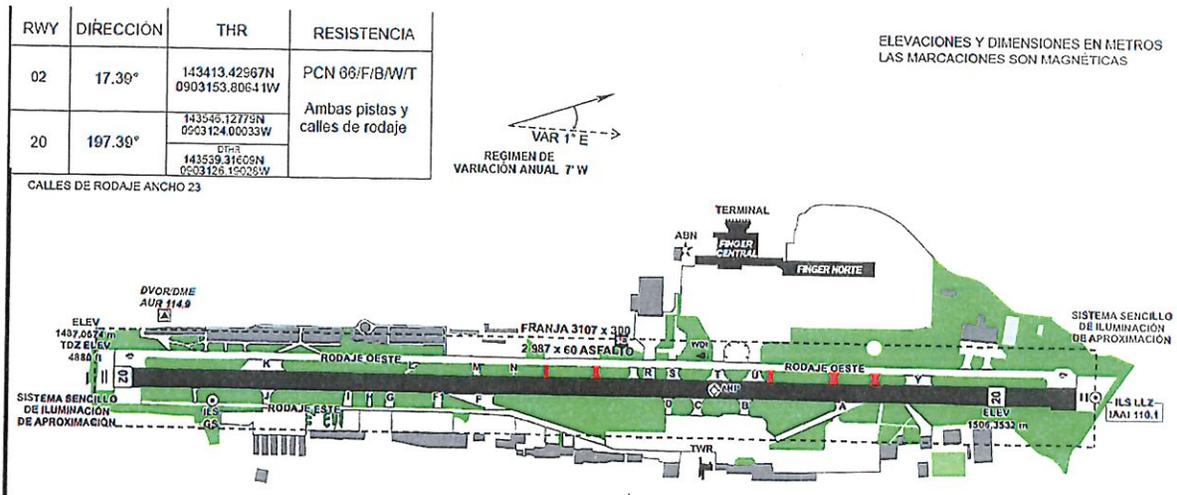


Fig. 5

Los datos geográficos y administrativos establecidos en el AIP se muestran en la Tabla 1.

MGGT AD 2.2 DATOS GEOGRÁFICOS Y ADMINISTRATIVOS DEL AERÓDROMO

1	Coordenadas de Referencia y lugar en el AD	14°35'00"N 090°31'39"W (1,491.468 metros del umbral en centro de pista)
2	Dirección y distancia desde la ciudad	6.4 Km. Del parque Central de la Ciudad.
3	Elevación msnm / Temperatura de Referencia	1.509 mts. (4.952 pies) /19 °C.
4	VAR MAG Cambio Anual	1° / 0° 7' en disminución (anual)
5	Autoridad administrativa del AD Dirección. Teléfono, telefax, AFTN	Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda Dirección General de Aeronáutica Civil. Aeropuerto Internacional "La Aurora", zona 13. C.P. 01013 Guatemala, Ciudad C.A. Tel. 00 (502)2321-5000. AFTN: MGGTYAYX.
6.	Tipos de Trafico para lo que está autorizado.	IFR / VFR
7	Observaciones	N/A

Tabla-1

El volumen de movimientos de operaciones de vuelos desde el año 2010, se evidencia un alza en el número de operaciones hasta el 2015, se infiere entonces que este comportamiento que tiende al aumento ocurrirá en el presente año y los subsecuentes (ver Tabla-2).

MESES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTALES
ENERO	7,874	7,699	8,036	8,385	8,814	8,370	49,178
FEBRERO	7,829	7,908	8,141	8,153	8,532	8,058	48,621
MARZO	8,560	9,264	9,370	8,582	9,326	9,295	54,397
ABRIL	7,655	8,328	8,146	8,229	8,652	8,207	49,217
MAYO	6,857	8,279	8,179	8,167	8,051	8,537	48,070
JUNIO	7,262	7,792	8,108	8,117	7,878	8,238	47,395
JULIO	7,476	8,094	8,733	8,520	8,462	9,211	50,496
AGOSTO	7,510	8,527	8,326	8,684	9,145	9,692	51,884
SEPTIEMBRE	6,666	8,201	7,838	7,235	7,723	7,728	45,391
OCTUBRE	8,018	7,310	8,007	8,207	7,688	8,308	47,538
NOVIEMBRE	8,422	8,558	8,681	8,716	8,536	8,113	51,026
DICIEMBRE	8,320	8,729	8,766	8,588	8,715	9,204	52,322
TOTALES	92,449	98,689	100,331	99,583	101,522	102,961	595,535

NOTA: AVIACION EN GENERAL
MES MAS ALTO EN OPERACIONES

TOTAL GENERAL DE OPERACIONES	595,535
------------------------------	---------

Tabla-2

Es importante manifestar que las aproximaciones por la pista 02 son de precisión tipo CAT 1, y son las de más frecuencia en el Aeropuerto Internacional La Aurora (MGGT) (78%), el 22 % restante se aproxima por pista 20.

4. DEFINICIÓN DETALLADA DEL OBJETIVO DEL ESTUDIO

En referencia al RAC 14, sub-parte F: Ayudas visuales para la navegación, capítulo 4: Sistemas de Iluminación de aproximación. En el inciso 4.1 Pistas para Aproximaciones que no son de precisión y 2.4 Pista para Aproximaciones de precisión de categoría I, norman como deben estar constituidos los sistemas de luces de aproximación. Dentro del emplazamiento podemos decir que en pistas para aproximaciones que no son de precisión, se debe instalar un sistema sencillo de iluminación de aproximación, el cual debe consistir en una fila de luces, situadas en la prolongación del eje de la pista, que se extienda siempre que sea posible, hasta una distancia mayor de 420 metros desde el umbral, con una fila de luces que formen una barra transversal de 18 'o 30 metros de longitud a una distancia de 300 metros del umbral de la cabecera 20.

Y cuando la pista sea para las aproximaciones de precisión de categoría I, esta normado que el emplazamiento, podrá extenderse hasta una distancia de 900metros a partir del umbral, con una fila de luces que formen una barra transversal de 30metros de longitud, a una distancia de 300 metros del umbral de la cabecera 02.

4.1. HIPÓTESIS DE PARTIDA

1. Es posible realizar un procedimiento de aproximación IFR con niveles de seguridad operacional aceptables en la cabecera 02 del Aeropuerto Internacional la Aurora **sin tener un sistema de iluminación de aproximación de precisión categoría I.**
2. Es posible realizar un procedimiento de aproximación VFR con niveles de seguridad operacional aceptables en la cabecera 20 del Aeropuerto Internacional la Aurora **sin tener un sistema de iluminación de aproximación para pistas que no son de precisión.**

4.2. MEDIDA ALTERNATIVA

De lo anteriormente expuesto, se evidencia que colocar un sistema de iluminación de aproximación normado en cada cabecera según corresponda, no es viable, de tal forma que concentramos este estudio en los mecanismos que se encuentren a nuestro alcance, para proporcionarle al piloto más información luminosa, que le permita identificar con claridad la senda de planeo para los procedimientos de aproximación, cumpliendo con los niveles aceptables de seguridad operacional.

Por lo tanto las medidas alternativas son las siguientes:

1. Actualmente existe un sistema adaptado declarado en la AIP "En forma de punta de flecha" para ambas cabeceras 02 y 20.
2. Reforzar el sistema de luces, con luces intermitentes ("de flasheo"), indicando la línea del centro de pista.
3. Además se implementó la incrementación de las medidas de señales designadora de pista, siempre cumpliendo con las distancias de separación establecidos en la RAC 14 Señales Designadora de pista inciso 2.3.6; Para proporcionar una mejor guía visual para el apoyo al piloto durante la aproximación con baja visibilidad.

4.3. NIVEL DE SEGURIDAD EQUIVALENTE

La falta de espacio físico para colocar los sistemas de aproximación según la normativa vigente, generó la necesidad de instalar en las cabeceras 02 y 20, medios alternos para iluminar la aproximación en condiciones de baja visibilidad. En la cabecera 02 se construyó un sistema especial de iluminación de aproximación (ver figura 6), este arreglo especial contiene cinco barras dispuestas de forma tal que simulan una punta de flecha, el objetivo primordial es señalar el centro de pista.

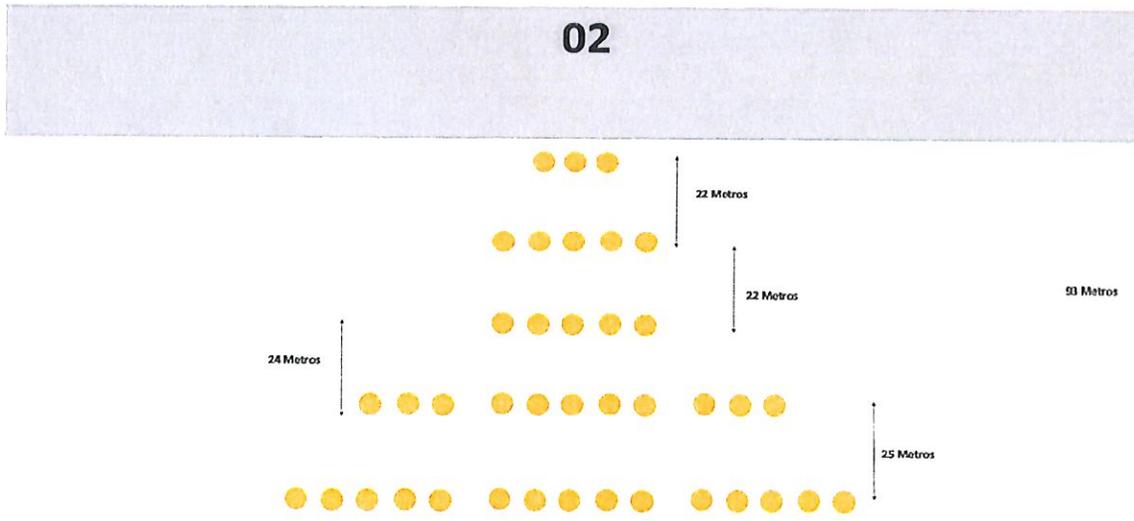
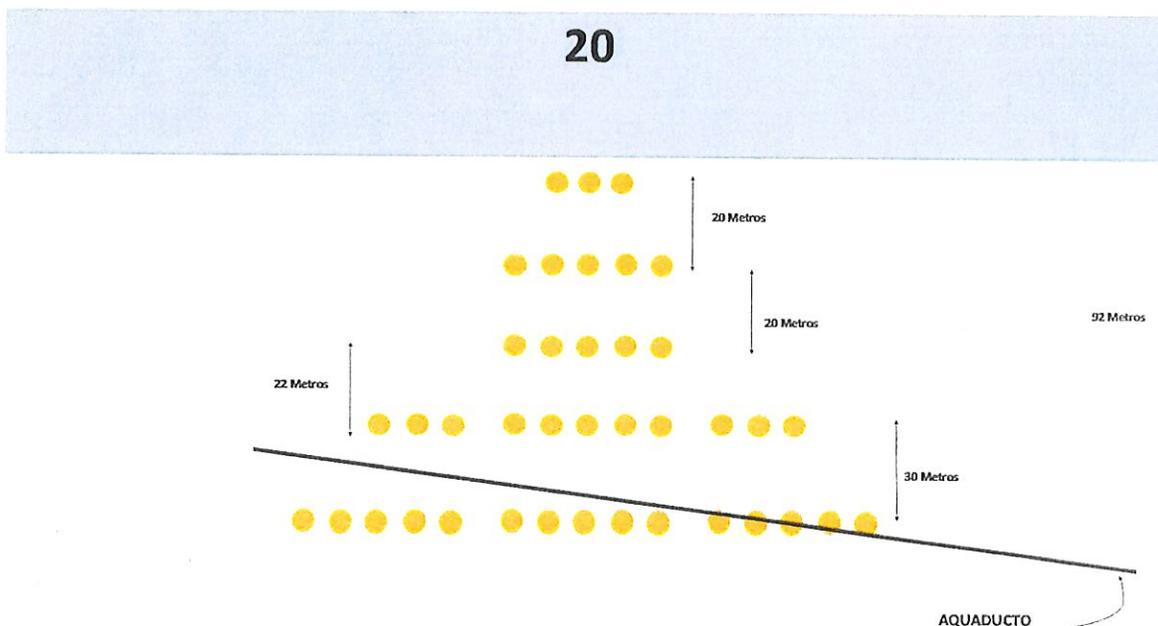


Figura-6

De la misma forma, se construyó en la cabecera 20 un sistema similar al de la cabecera 02 (ver figura 7).



Estos sistemas se instalaron en 1,992 y desde entonces se considera que la información que los pilotos de las aeronaves obtienen de nuestros dos sistemas de iluminación de aproximación, han cumplido con el objetivo de proporcionarles una orientación correcta del centro de pista, en cada cabecera. Adicionalmente no existen registros de incidentes/accidentes relacionados con este tema.

Declaración de los sistemas de iluminación de aproximación en AIP actual:

MGGT AD 2.14 LUCES DE APROXIMACIÓN Y PISTA

DESIGNADO R RWY	TIPO LGT APROCH LEN INTST	COLOR LGT THR WBAR	PAPI	LG T TD Z	LGT RCL	LGT RWY COLOR ESPACIADO INTENCIDAD	LGT RENL COLOR	SVY	Observaciones
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
02	SSALS REILS BLANCO 90 Mts.	VERDE	3°	NIL	NIL	BLANCO BLANCO/AMBAR 60 Metros HIRLS	ROJO	NIL	APCH en forma de flecha hacia la pista HIRL
20	SSALS REILS BLANCO 90 Mts.	VERDE OCULTA DO	3.5°	NIL	NIL	BLANCO BLANCO/AMBAR 60 Metros HIRLS	ROJO OCULTADO	NIL	APCH en forma de flecha hacia la pista HIRL

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS:

La sesión de trabajo se conformó con personal de la Gerencia de Telecomunicaciones, la Gerencia de Infraestructura y el personal del SMS de AILA, discutiendo sobre el tema se pudo concretar que los sistemas actuales de iluminación de aproximación, han sido de gran ayuda a los procedimientos de aproximación que se realizan en este aeropuerto. Por otro lado, resulta poco viable instalar alguno de los sistemas contenidos en el RAC 14, sub-parte F: Ayudas visuales para la navegación, capítulo 4: Sistemas de Iluminación de aproximación. En el inciso 4.1 Pistas para Aproximaciones que no son de precisión y 2.4 Pista para Aproximaciones de precisión de categoría I. El factor principal para el incumplimiento es la falta de espacio físico más allá de los umbrales de la pista.

La metodología para la identificación de peligros y gestión de riesgos utilizada es la recomendada en el documento 9859 "Manual de gestión de la seguridad operacional" de la Organización de Aviación Civil Internacional, las cuales se detallan a continuación:

<i>Probabilidad</i>	<i>Significado</i>	<i>Valor</i>
Frecuente	Es probable que suceda muchas veces (ha ocurrido frecuentemente)	5
Ocasional	Es probable que suceda algunas veces (ha ocurrido con poca frecuencia)	4
Remoto	Es poco probable que ocurra, pero no imposible (rara vez ha ocurrido)	3
Improbable	Es muy poco probable que ocurra (no se sabe si ha ocurrido)	2
Sumamente improbable	Es casi inconcebible que ocurra el evento	1

Figura 2-11. Tabla de probabilidad del riesgo de seguridad operacional

<i>Gravedad</i>	<i>Significado</i>	<i>Valor</i>
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> — Equipo destruido — Varias muertes 	A
Peligroso	<ul style="list-style-type: none"> — Una gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, estrés físico o una carga de trabajo tal que ya no se pueda confiar en los explotadores para que realicen sus tareas con precisión o por completo — Lesiones graves — Daño importante al equipo 	B
Grave	<ul style="list-style-type: none"> — Una reducción importante de los márgenes de seguridad operacional, una reducción en la capacidad de los explotadores para tolerar condiciones de operación adversas como resultado de un aumento en la carga de trabajo o como resultado de condiciones que afecten su eficiencia — Incidente grave — Lesiones para las personas 	C
Leve	<ul style="list-style-type: none"> — Molestias — Limitaciones operacionales — Uso de procedimientos de emergencia — Incidente leve 	D
Insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> — Pocas consecuencias 	E

Figura 2-12. Tabla de gravedad del riesgo de seguridad operacional

Probabilidad del riesgo	Gravedad del riesgo				
	Catastrófico A	Peligroso B	Importante C	Leve D	Insuficiente E
Frecuente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Sumamente improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Figura 2-13. Matriz de evaluación del riesgo de seguridad operacional

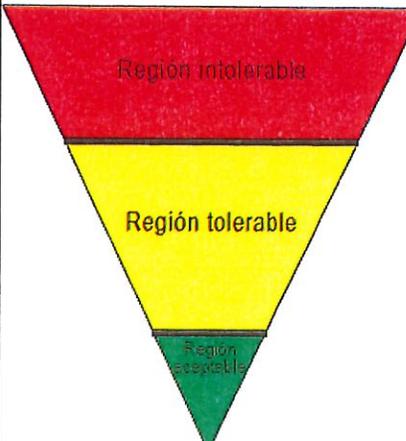
Descripción de la tolerabilidad	Índice de riesgo evaluado	Criterios sugeridos
 <p>Región intolerable</p> <p>Región tolerable</p> <p>Región aceptable</p>	<p>5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A</p>	<p>Inaceptable según las circunstancias existentes</p>
	<p>5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A</p>	<p>Aceptable según la mitigación de riesgos. Puede necesitar una decisión de gestión.</p>
	<p>3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E</p>	<p>Aceptable</p>

Figura 2-14. Matriz de tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional

6. APLICACIÓN DE MEDIDAS ALTERNATIVAS:

Como medidas alternativas para mitigar la deficiencia, se propone reforzar los sistemas que actualmente están instalados.

En la cabecera 20, se construirá un sistema especial de iluminación de aproximación, con 8 barras de 5 luces cada una de color blanco, 2 barras de 8 luces blancas cada una, situadas en ambos lados de la segunda barra más lejana del umbral de la pista, 8 luces secuenciales estroboscópicas (ODALS) en el centro de las ocho barras y un sistema de luces REILS próximas al umbral de la cabecera (ver figura 8).

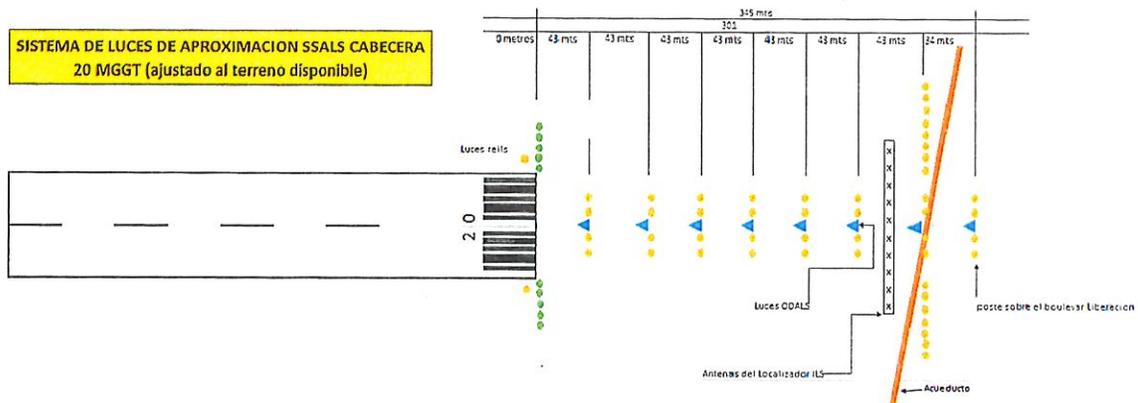


Figura-8

Para la cabecera 02, se construirá un sistema especial de iluminación de aproximación, con 6 barras 5 luces cada una de color blanco, 2 barras de cinco luces blancas cada una situadas a ambos lados de la segunda barra más lejana al umbral, 6 luces secuenciales estroboscópicas (ODALS) en el centro de las ocho barras y un sistema de luces REILS próximas al umbral de la cabecera (ver figura 9).

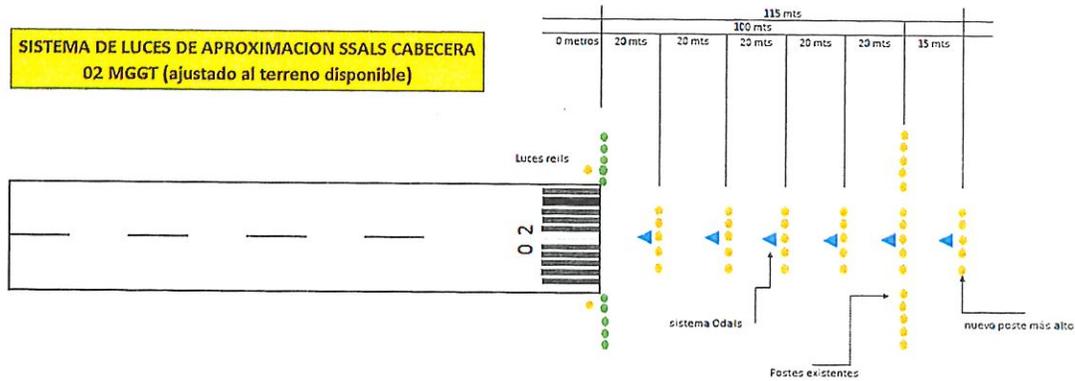


Figura-9

7. CONCLUSIONES

Debido a que el terreno que ocupa el aeropuerto la aurora no puede ser expandido por limitaciones topográficas y urbanísticas hacia ambas aproximaciones a pista, no es viable instalar los sistemas exigidos en RAC 14, sección i normas, sub parte f ayudas visuales para navegación, capítulo 4 inciso 4.4 sistema sencillo de iluminación de aproximación. Por lo que se determinaron las formas de mitigar la falta de espacio físico. La alternativa propuesta refuerza la información que el piloto percibe sobre la ubicación del centro de la pista, durante los procedimientos de aproximación en condiciones adversas o de baja visibilidad. Adicionalmente, la alternativa propuesta, reduce los costos de inversión, debido a que ya se encuentra en operación parte del sistema.

8. ADJUNTOS

1. Análisis de riesgo sobre sistema de luces de aproximación

9. VIGENCIA

Firman.

LA AURORA
AEROPUERTO INTERNACIONAL
Héctor A. Reinos Vidal
Gerencia Aeroportuaria
CIUDAD DE GUATEMALA
GERENCIA AEROPORTUARIA
Fecha: 10 octubre 2017

Windell A. Thompson
Unidad de Gestión de la Seguridad Operacional

FECHA: 10 OCTUBRE 2017

Luces de aproximación

RIESGO No.: 053-2017

Identificación del peligro y gestión de riesgos								
Descripción de la actividad	Peligro Genérico	Componentes específico del peligro	Consecuencias relacionadas con el peligro	Defensas Existentes	Índice de riesgo y tolerabilidad del riesgo	Medidas posteriores para reducir los riesgos	Índice de riesgo y tolerabilidad del riesgo	Persona responsable realizar la implementación de las nuevas defensas
Sistema de luces de aproximación fuera de cumplimiento por separación de luces	Aeronave en aproximación por pista 02	-Luces de aproximación adaptadas -Operaciones IFR -Aeronave en fase de aproximación	Aproximación frustrada, debido a falta de información de ubicación de pista al piloto	Reglamentación: 1- Publicación AIP de luces de aproximación adaptadas. Equipo: 2- Sistema de luces de aproximación en "Flecha" para ubicación de pista. 3- Luces PAPI 4- ILS CAT I 5-Incrementación de las señales 02/20 de los umbrales de pista.	3D	Equipo: 1- Reforzar el sistema de luces de aproximación con inclusión de luces de parpadeo secuencial para identificar el centro de la pista y nueva configuración del sistema de luces 2- Publicación en la AIP de nueva configuración de sistema de luces de aproximación. 3- Implementación de ILS CAT I con mejor tecnología para evitar oscilaciones	2D	1. CNS 2. CNS 3. CNS 4. INFRA

ELABORADO POR: Windell A. Thompson

FIRMA:



FECHA: 10 OCTUBRE 2017

Luces de aproximación

RIESGO No.: 053-2017

<p>Aeronave en aproximación por pista 20</p>	<p>-Luces de aproximación adaptadas -Operaciones IFR -Aeronave en fase de aproximación</p>	<p>Aproximación frustrada, debido a falta de sistema de luces de aproximación para categoría I</p>	<p>Reglamentación: 1- Publicación AIP de luces de aproximación adaptadas. Equipo: 2- Sistema de luces de aproximación en "Flecha" para ubicación de pista. 3- Luces PAPI 4- ILS CAT I 5- Incrementación de los umbrales de pista.</p>	<p>3D</p>	<p>Equipo: 1- Reforzar el sistema de luces de aproximación con inclusión de luces de parpadeo secuencial para identificar el centro de la pista y nueva configuración del sistema de luces en AIP 2- Publicación de la configuración de ILS CAT I con mejor tecnología para evitar oscilaciones. 4. Ejecución del Plan de Mantenimiento de la señalización Horizontal del área de Movimiento</p>	<p>2D</p>	<p>1. CNS 2. CNS 3. CNS 4. INFRA</p>
--	--	--	---	-----------	--	-----------	--

ELABORADO POR: Windell A. Thompson

FIRMA:

