



Runway Safe EMAS



Contenido

1. Visión General de Runway Safe EMAS
2. Proceso de Desarrollo
3. Predicción de Rendimiento
4. Instalación, Garantía y Mantenimiento



Vision General de Runway Safe EMAS



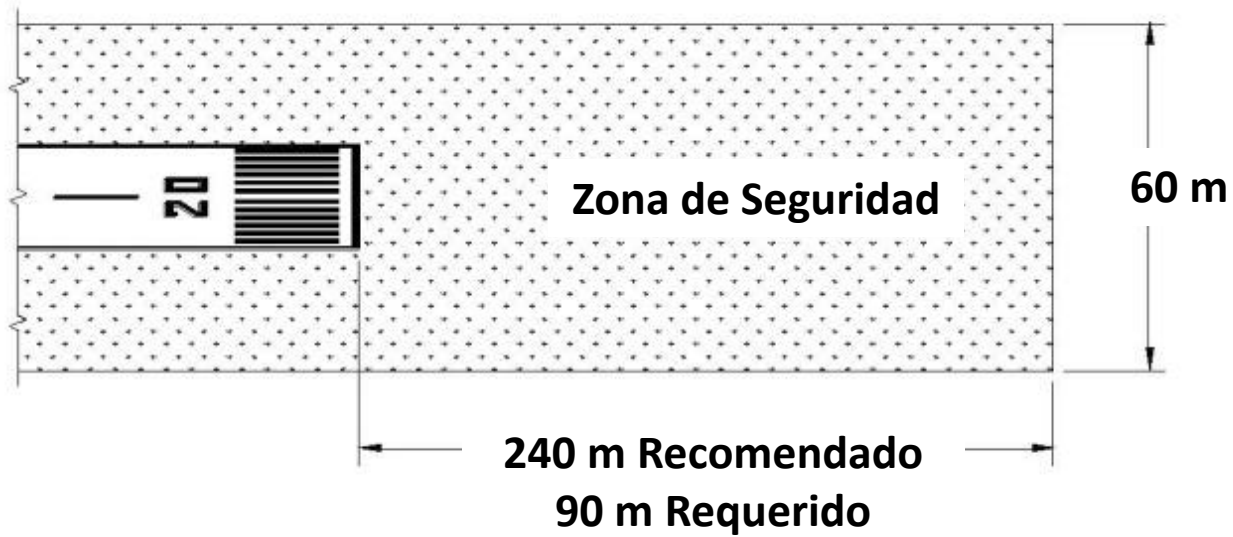
EMAS – Sistema de Detención

- **Detiene la aeronave en caso de sobrepasar la pista de aterrizaje**
- **Evita daños graves a la aeronave**
- **Evita lesiones graves a pasajeros**
- **Opción para satisfacer requerimientos para zonas de seguridad de ICAO (Organización Internacional de Aviación Civil)**

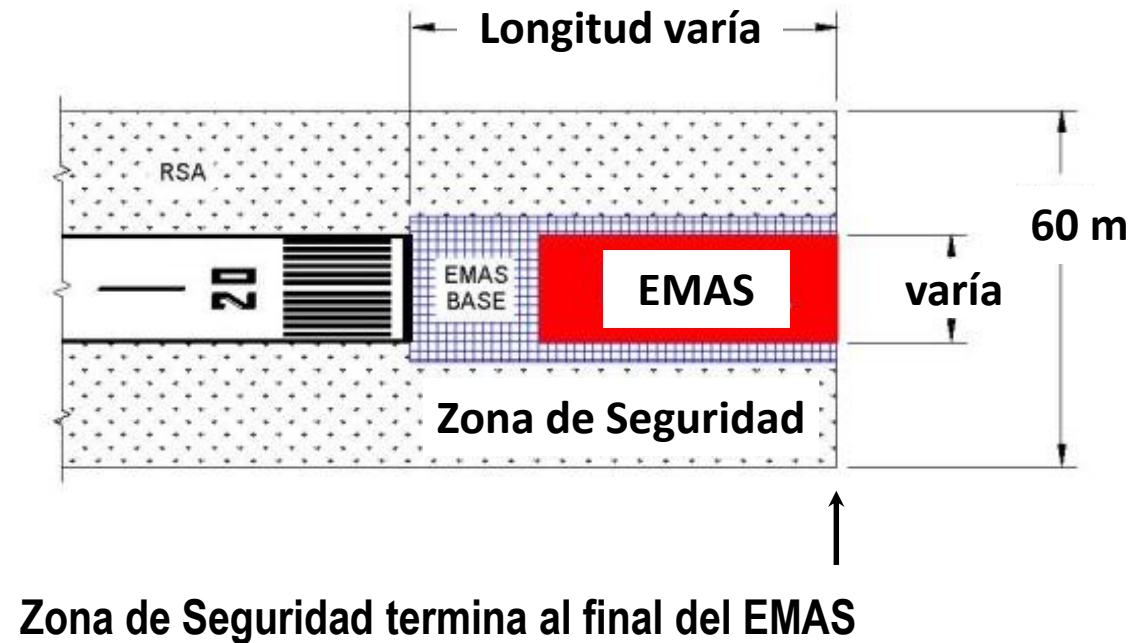


Zona de Seguridad

Zona de Seguridad Estándar

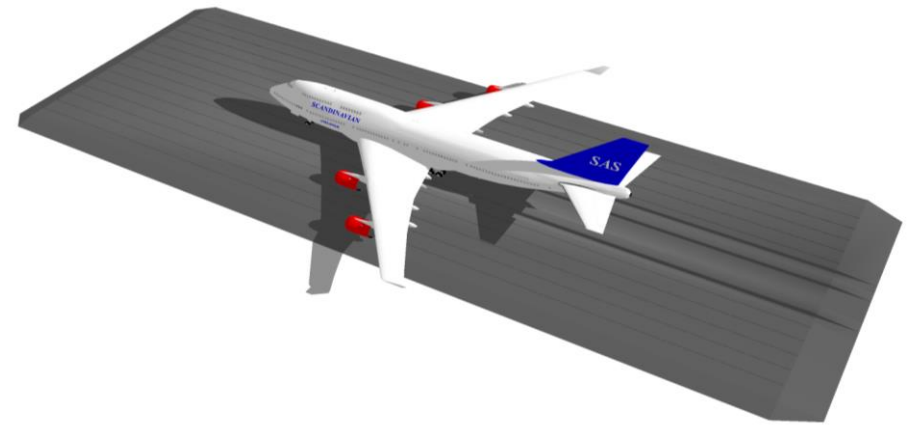


Zona de Seguridad con EMAS

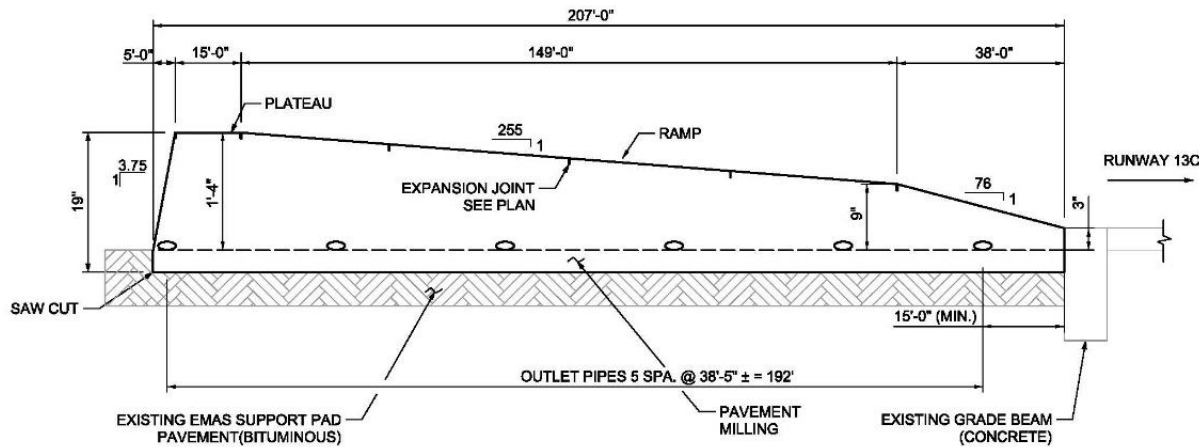


Particularidades de RunwaySafe EMAS

- **Nuevo concepto de diseño – no bloques o cables**
- **Nuevos materiales – materiales de amortiguación y protección**
- **Método de anclaje innovador – resistencia adaptable al chorro de la turbina**
- **Diferente método de instalación – construido in-situ**

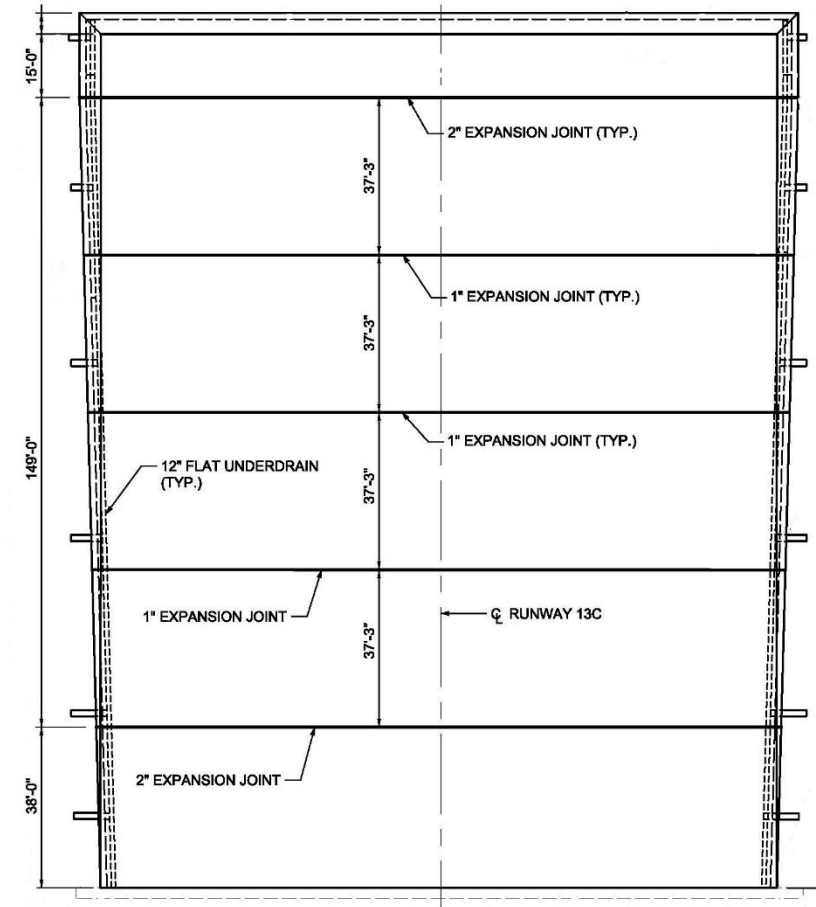


Diseño de RunwaySafe EMAS



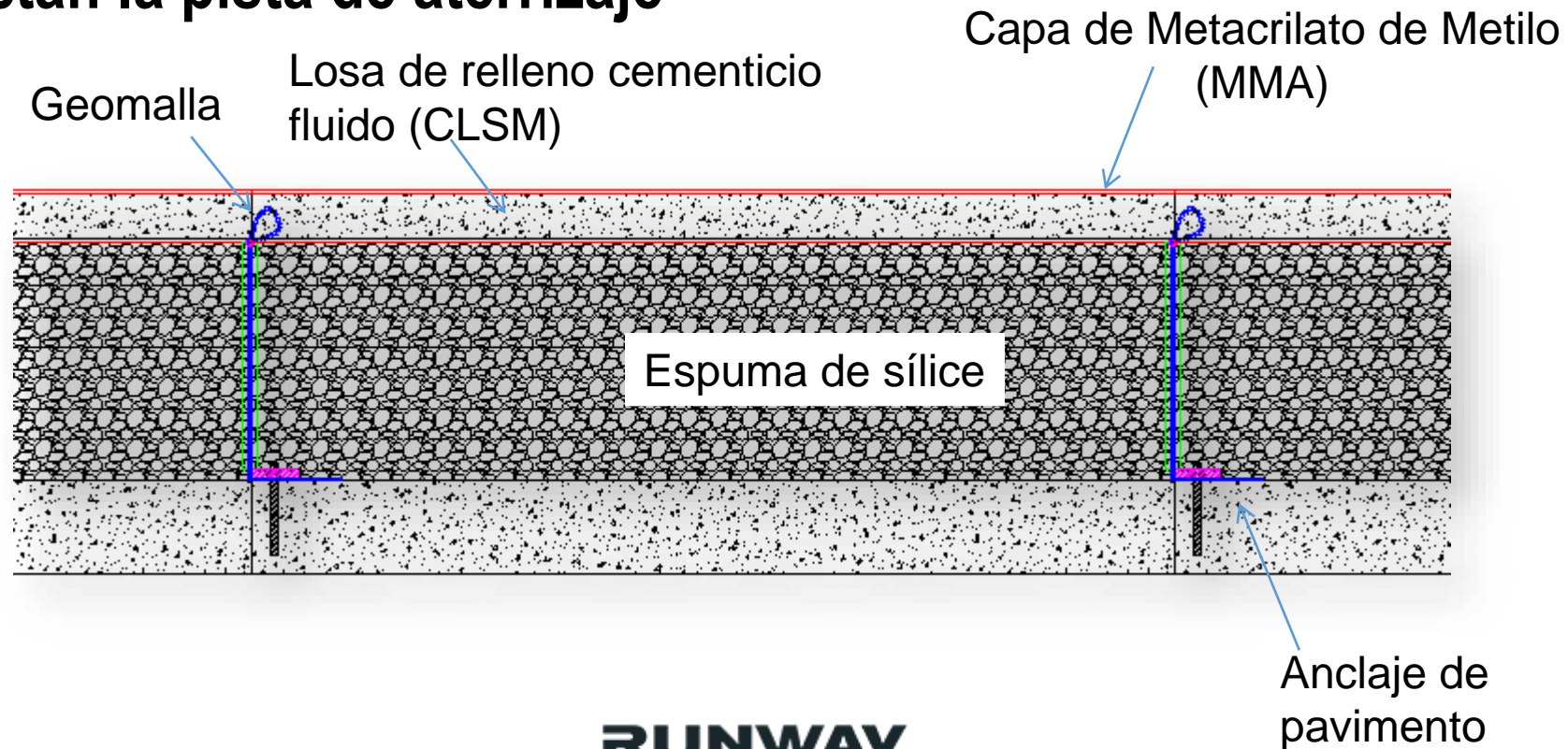
- **Diseño utilizado en Aeropuerto Midway (MDW) 13C**

- 63 m de largo
- 52 m de ancho
- No deflector de chorro de turbina
- Incorpora losa y viga de cimentación existente



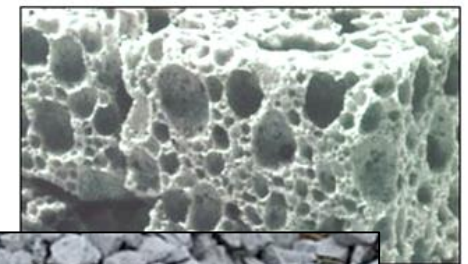
Construcción

- **Construcción resulta en un sistema resistente a las duras condiciones que afectan la pista de aterrizaje**



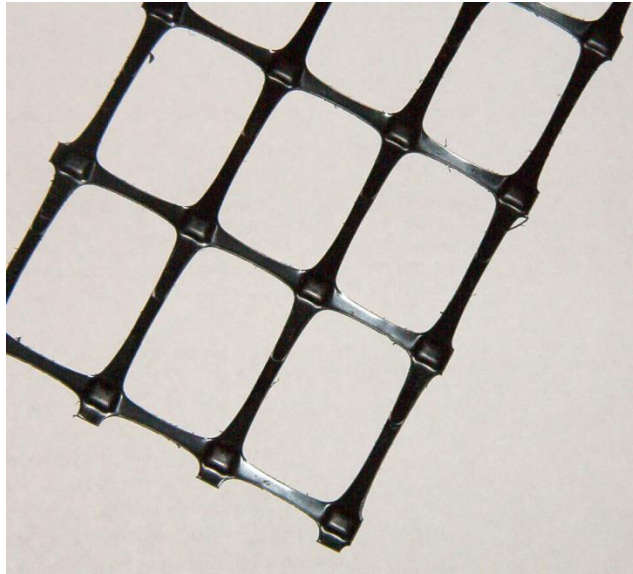
Material de Espuma de Sílice

- **Material suelto de relleno**
- **Piezas de espuma de vidrio comprimibles**
- **Material reciclado (ecológico)**
- **Excelente resistencia ambiental**
- **Usos típicos: relleno ligero, material de balasto, aislante, campos de atletismo, etc.**



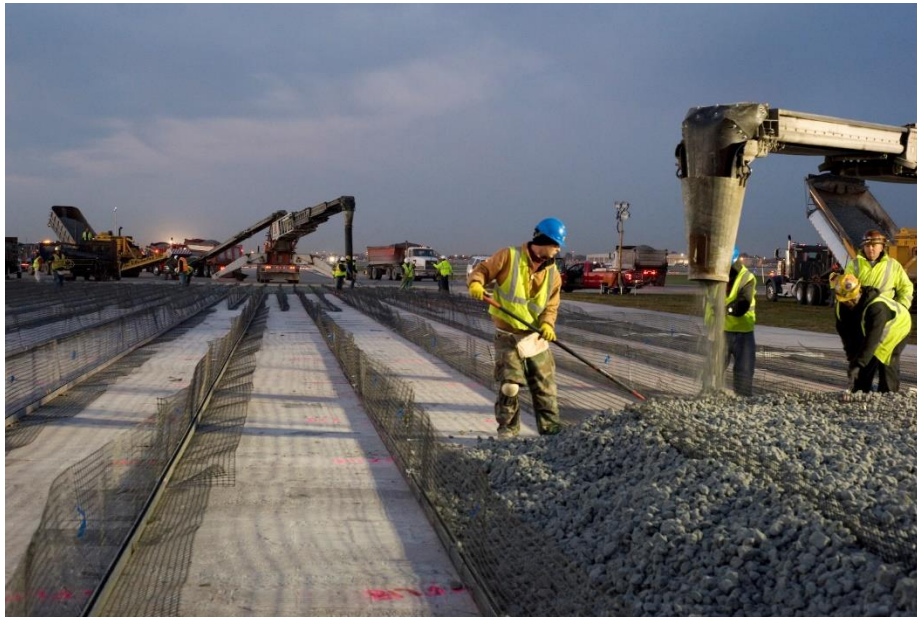
Paredes de Geomallas

- **Geomallas Tensor BX para anclaje contra el levantamiento provocado por el chorro de la turbina**



Relleno de Espuma de Sílice

- **Material de baja resistencia (Glasopor) es vertido entre las paredes de geomallas, nivelado y compactado**



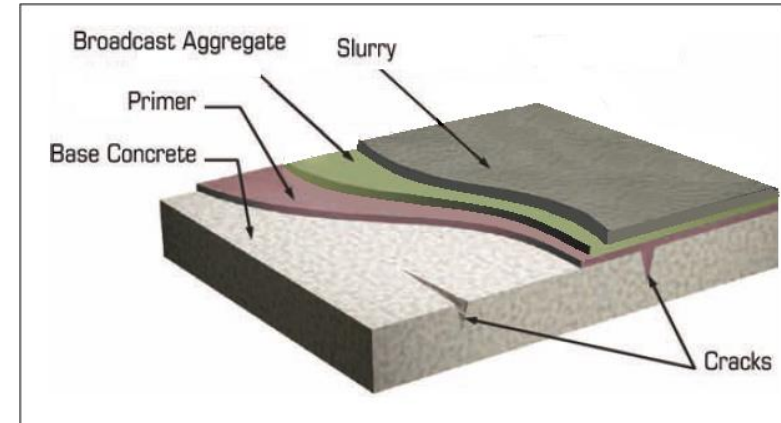
Losas de Relleno Cementicio Fluido (CLSM)

- **Material de Baja Resistencia Controlada (CLSM) usado como cubierta, con fibras de refuerzo (PVA)**



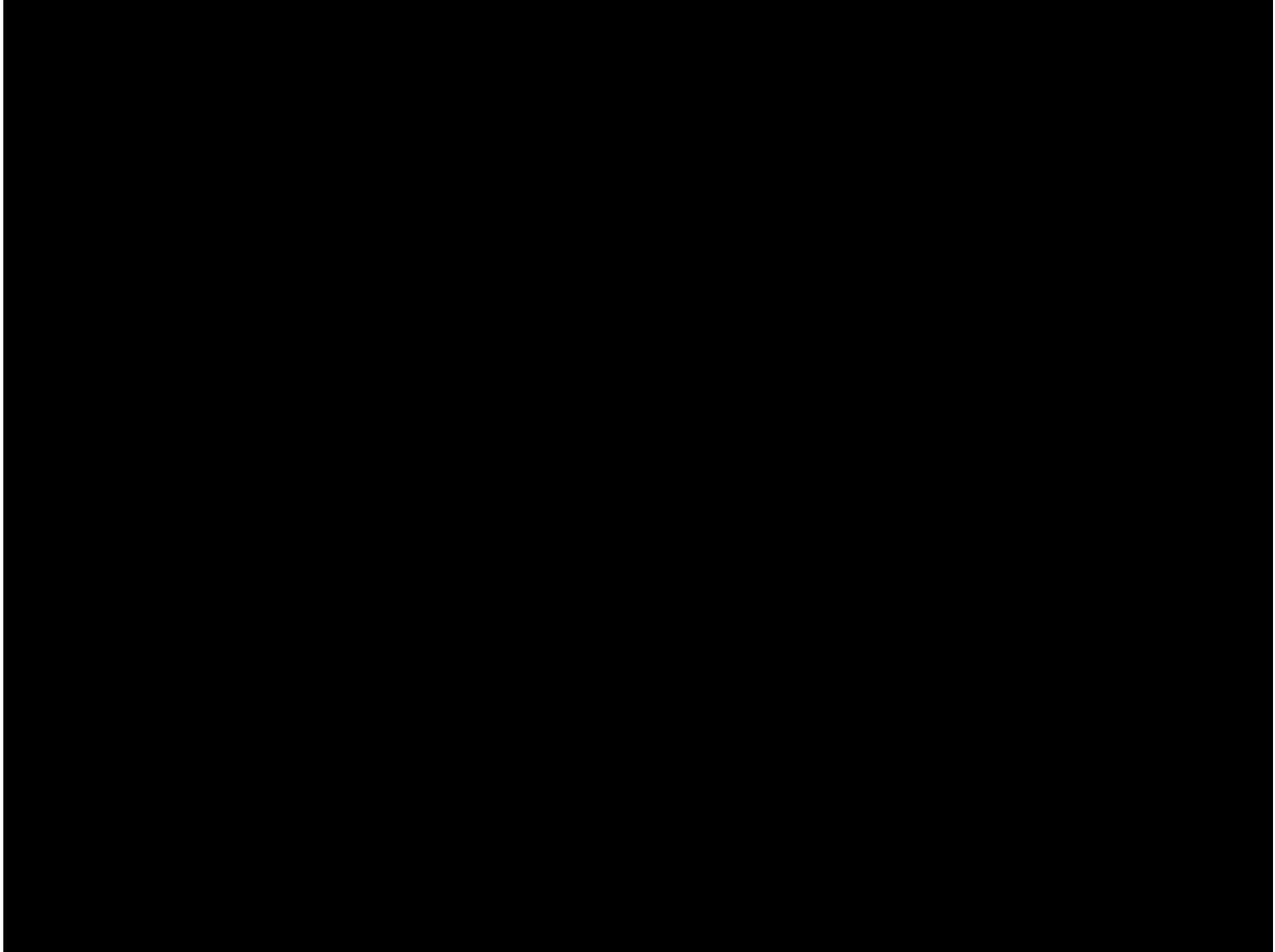
Capa de Metacrilato de Metilo (MMA)

- **Sistema de recubrimiento de MMA para protección 100% continua contra la humedad y el desgaste**

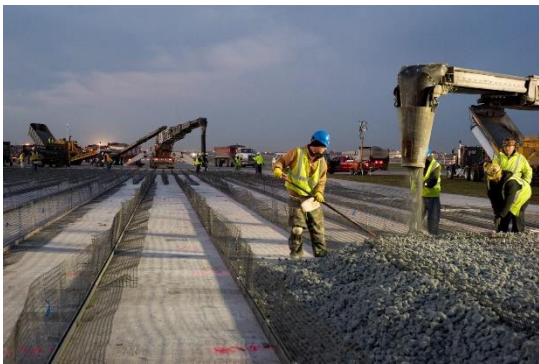


Instalación en Aeropuerto Midway – Pista 22L

- **Completado el 13 de Noviembre, 2014**
- **Instalación en 3 fases**
 - 3 noches (antes del cierre de pista): preparación, inspección, e instalación del anclaje
 - 56 horas de cierre de pista (trabajo completado en 42 horas): instalación de Glasopor y relleno fluido (CLSM)
 - 24 horas (3-5 días después del cierre de pista): aplicación del sistema de recubrimiento (MMA)
 - Pista 22L puesta en operación luego de 72 horas de curado del relleno fluido (CLSM)



Instalación en Aeropuerto Midway – Pista 22L



RUNWAY SAFE 14144 Trautwein Road
Austin, Texas 78737 USA





Proceso de Desarrollo



Antecedentes del ACRP

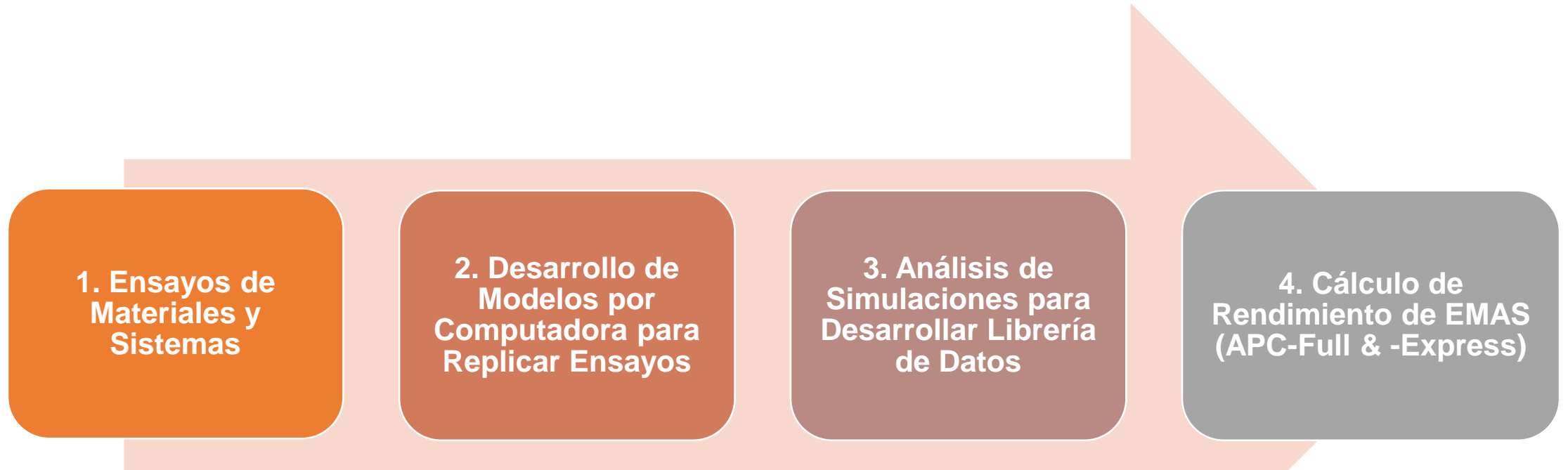
- Proyecto llevado a cabo a través del US National Academy of Science's Transportation Research Board (TRB) Airport Cooperative Research Program (ACRP)
- Periodo de trabajo: 2007 – 2009
- Investigador principal: Protection Engineering Consultants, Matthew Barsotti
- ACRP Reporte 29: “Developing Improved Civil Aircraft Arresting Systems” (“*Desarrollo de Sistemas Mejorados de Detención para Aeronaves Civiles*”)
 - El reporte fue desarrollado para identificar y evaluar alternativas para el sistema de detención vigente ESCO
 - NGG fue un participante y su diseño fue seleccionado como candidato finalista.



Desarrollo de RunwaySafe EMAS

- Investigación y desarrollo (R&D) de inicios del 2007 a finales del 2011
- Incluyó pruebas de laboratorio y ensayos a escala natural, modelos por computadora de alta fidelidad
- RunwaySafe EMAS obtuvo aprobación de FAA en Abril 2012
- Runway Safe AB fue establecida en Mayo 2014
- Runway Safe US fue establecida en Julio 2014
- Primera instalación completada (Pista 22L en MDW) en Noviembre 2014

Desarrollo y Correlación de Predicción de Rendimiento



“Bogie” de Ensayo

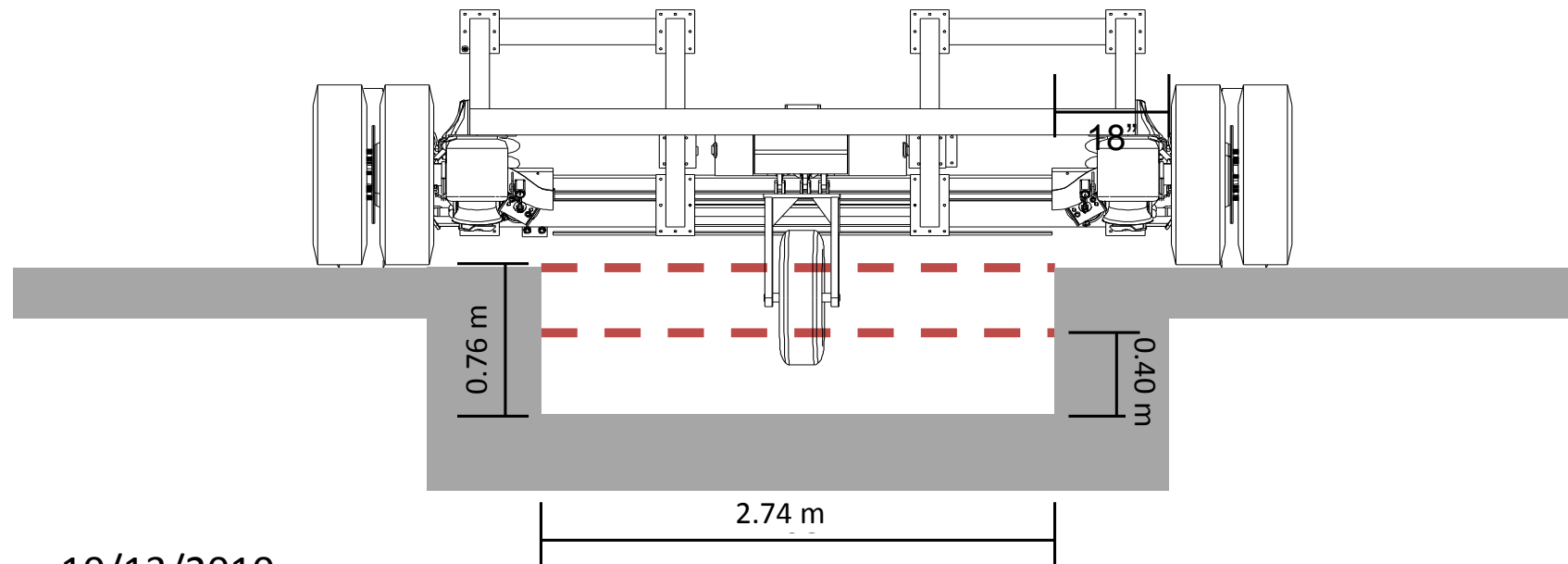


RUNWAY SAFE 14144 Trautwein Road
Austin, Texas 78737 USA

RUNWAY
SAFE

Bogie and Banco de Pruebas

- Bogie montado en el banco de pruebas
- Puntal central descende sobre el material de detención



10/13/2010

Bogie Tests



RUNWAY SAFE 14144 Trautwein Road
Austin, Texas 78737 USA

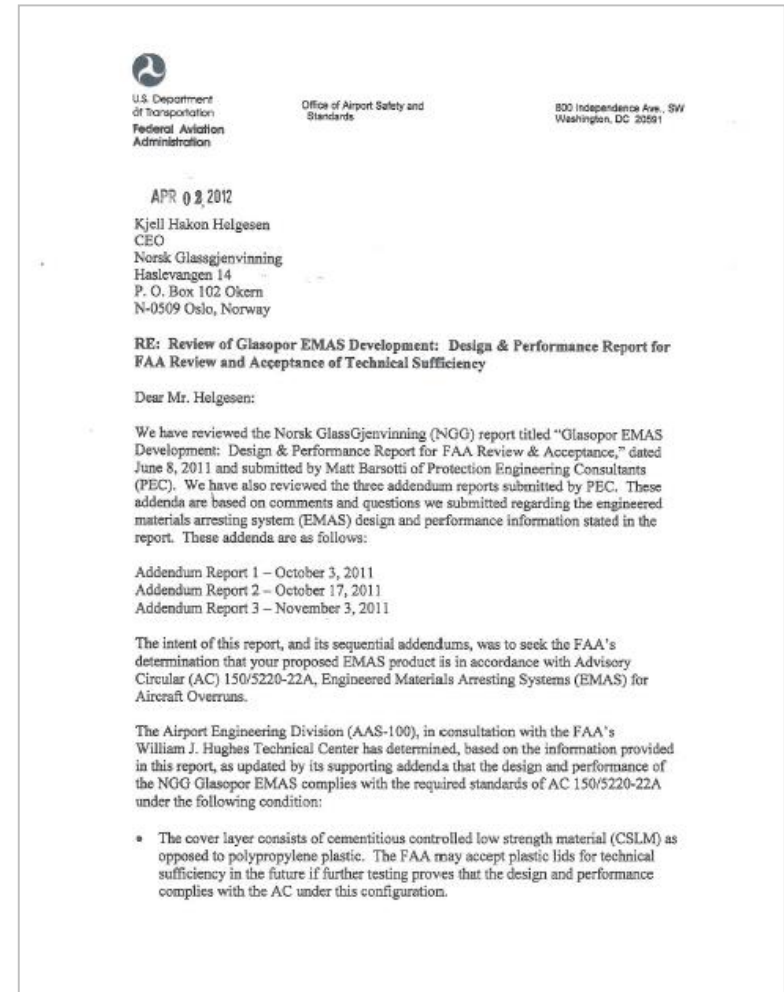


Pruebas con Cubierta de Relleno (CLSM)



Aprobación de FAA

- **FAA examinó el reporte de NGG para conformidad con AC 150/5220-22a**
 - Junio 08, 2011
- **Conjunto de requerimientos extensivo**
- **Solicitud de clarificaciones adicionales**
- **Tres apéndices adicionales presentados**
 - Octubre y Noviembre 2011
- **Aprobado por FAA en Abril 2, 2012**





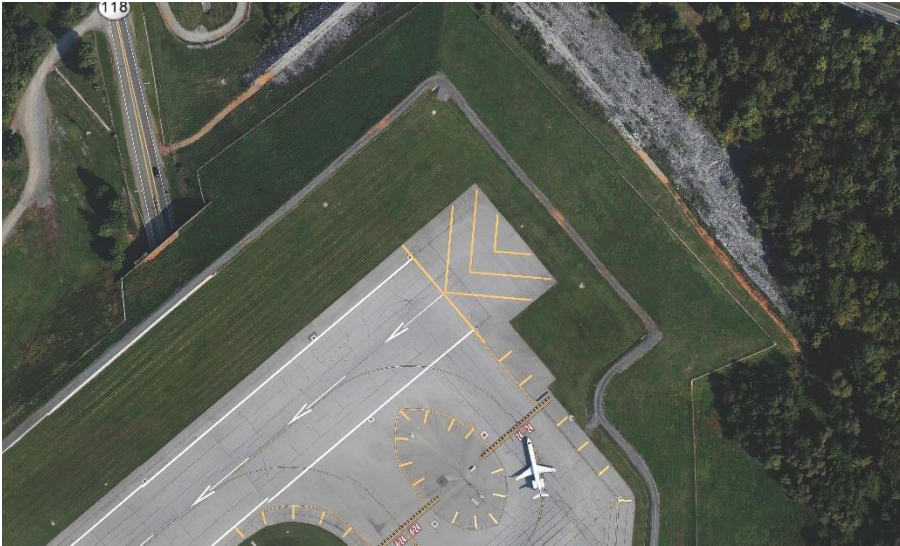
Predicción de Rendimiento



Método de Predicción de Rendimiento

1. Recolectar Información Especifica del Aeropuerto

- Diversidad de Flota
- Zona de Seguridad Disponible
- Limitaciones Específicas del Sitio



RUNWAY SAFE 14144 Trautwein Road
Austin, Texas 78737 USA



2. Desarrollo de Predicciones Preliminares de Rendimiento

- Geometría de la Zona de Seguridad
- Predicción de Rendimiento

3. Refinar el Diseño del EMAS

- Evaluación y Coordinación con Aeropuerto sobre el Diseño Preliminar
- Evaluación de Opciones Alternativas de EMAS
- Proveer Opciones de Diseño Final

Casos de Rendimiento



Código de Predicción Runway Safe (APC)

- **Runway Safe APC Express**

- Herramienta de diseño preliminar para evaluar opciones de EMAS
- Provee predicciones de rendimiento conservadoras y rápidas
- Utiliza geometría simple – 2 rampas, 1 plataforma
- Puede modelar casos de Detención Segura y Detención con Sobrepaso

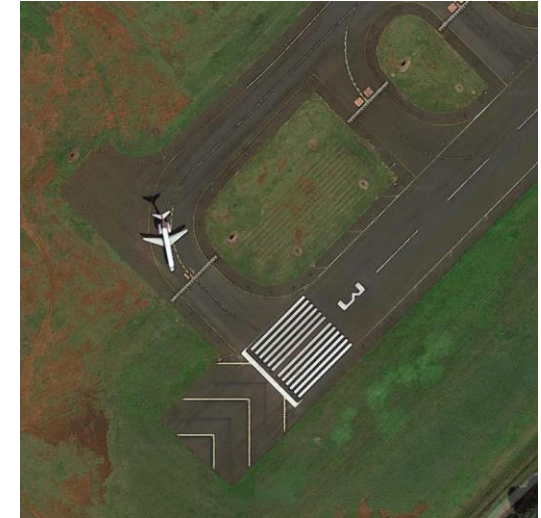
- **Runway Safe APC Full**

- Herramienta para diseño final
- Utiliza procesos de modelo por computadora mas complejos para proveer predicciones finales de desempeño precisas
- Permite geometrías complejas – múltiples rampas y plataformas
- Puede modelar casos Detención Segura, Detención con Sobrepaso y Máxima Detención

Ejemplo de Predicción de Rendimiento - LIH

- **Sistema Conceptual No-Convencional en Aeropuerto LIH en Hawaii (Kauai)**
 - EMAS en Fin de Pista 21 - mínima reconfiguración de la pista de aterrizaje
 - EMAS en Fin de Pista 3 - reconfiguración de pista de aterrizaje
 - Predicciones basadas en un 767-300 (variante ER)

- B763 considerada solamente para predicciones preliminares



Predicción de Rendimiento - Opciones

Site Location:	Lihue Airport
Runway End ID:	Runway 3 Departure End (21 Numbered End)
RSA Length	205-ft
Provided Setback:	35-ft
Bed Length:	170-ft
Max Depth:	26-in
Entry Ramp Length:	48-ft

Site Location:	Lihue Airport
Runway End ID:	Runway 21 Departure End (3 Numbered End)
RSA Length	330-ft
Provided Setback:	35-ft
Bed Length:	295-ft
Max Depth:	20-in
Entry Ramp Length:	65-ft

EMAS PERFORMANCE SUMMARY - MTOW				
Aircraft Model	MTOW [lbs]	Performance Results		Notes
		Design Case [knots]	Typical Case [knots]	
B763 (Boeing 767-300) [ER Variant]	412,000	46	55	

EMAS PERFORMANCE SUMMARY - MTOW				
Aircraft Model	MTOW [lbs]	Performance Results		Notes
		Design Case [knots]	Typical Case [knots]	
B763 (Boeing 767-300) [ER Variant]	412,000	55 [58*]	58 [69*]	

EMAS PERFORMANCE SUMMARY – 80%MLW				
Aircraft Model	80% MLW [lbs]	Performance Results		Notes
		Design Case [knots]	Typical Case [knots]	
B763 (Boeing 767-300) [ER Variant]	256,000	41	52	

EMAS PERFORMANCE SUMMARY – 80%MLW				
Aircraft Model	80% MLW [lbs]	Performance Results		Notes
		Design Case [knots]	Typical Case [knots]	
B763 (Boeing 767-300) [ER Variant]	256,000	56	70	

Design Case: using 0.25 braking coefficient and no reverse thrust ($\mu = 0.25$; No T/R)
 Typical Case: using 0.35 braking coefficient and full reverse thrust ($\mu = 0.35$; Full T/R)
 [...*]: Overload stop: alternate exit speed with predicted nose gear overload

Design Case: using 0.25 braking coefficient and no reverse thrust ($\mu = 0.25$; No T/R)
 Typical Case: using 0.35 braking coefficient and full reverse thrust ($\mu = 0.35$; Full T/R)
 [...*]: Overload stop: alternate exit speed with predicted nose gear overload



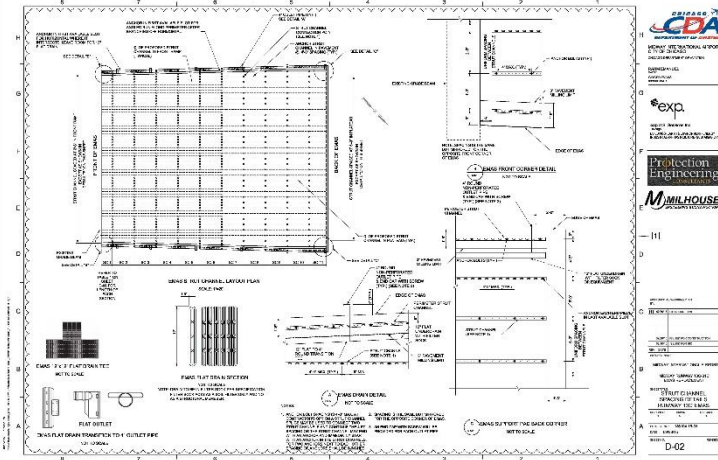
Instalación, Garantía y Mantenimiento



Soporte de Diseño e Instalación

Soporte de Diseño

- Detalles específicos de EMAS
- Documentos de Construcción
- Opción “Llave en Mano”



RUNWAY SAFE 14144 Trautwein Road
Austin, Texas 78737 USA



Soporte de Instalación

- Soporte técnico en el sitio
- Servicios de administración de construcción
- Aprobación de EMAS



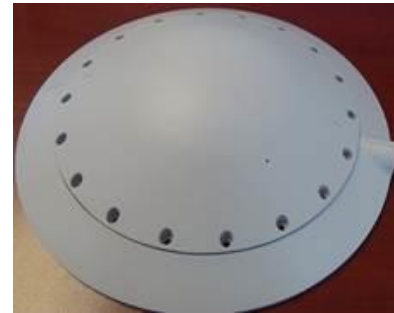
Garantía

- **Garantía de 5 Años Incluida en Todos los Runway Safe EMAS**
 - Incluye inspecciones y reparaciones (no relacionadas a incursiones)
- **Facilidad de Reparación**
 - Material excedente suministrado con todas las instalaciones
 - Facilita reparaciones en cuestión de horas
 - Soporte técnico disponible



Mantenimiento

- **Historial de Mantenimiento**
 - A la fecha (1 año), el banco instalado en MDW se desempeña satisfactoriamente
 - Juntas de expansión restauradas en el primer banco, estándar en todas instalaciones nuevas
 - Instalación de instrumentación para chorro de turbina
 - Datos colectados serán utilizados para mejorar la eficiencia del diseño





Runway Safe EMAS

