

ADVANCED NAVIGATION & POSITIONING CORPORATION



**TLS<sup>®</sup>**  
**TRANSPONDER**  
**LANDING**  
**SYSTEM**



# El Transponder Landing System (TLS) es un gran avance tecnológico con una capacidad sin precedentes para mejorar la seguridad y la accesibilidad de los aeropuertos

## [ INTRODUCCIÓN AL TLS ]

La ANPC es el único proveedor del mundo del Transponder Landing System (TLS).

El TLS es un sistema de aterrizaje de precisión para uso en aeropuertos donde las restricciones del terreno hacen que la instalación del Instrument Landing System (ILS, por sus siglas en inglés) no sea factible o pueda llegar a tener costes prohibitivos. La tecnología patentada de seguimiento por transpondedor de ANPC ofrece una alta precisión en el posicionamiento de aeronaves en tiempo real para la vigilancia de determinadas zonas y aproximación instrumental de precisión que opera en todo tipo de clima para aeropuertos y zonas de aterrizaje en todo el mundo.

Basado en la multilateración mediante transpondedor, el TLS es un sistema basado en el rendimiento que cumple con las normas y prácticas recomendadas (SARPS, por sus siglas en inglés) por la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) para el sistema ILS, la vigilancia secundaria y el radar de aproximación de precisión (PAR, por sus siglas en inglés).

El sistema TLS efectúa un monitoreo de aeronaves utilizando sus transpondedores de Modo 3/A y de Modo S para proporcionar a prácticamente cualquier aeropuerto una aproximación de precisión ILS.

## [ APLICACIONES DEL TLS ]

Aproximación de precisión para aeropuertos con terrenos difíciles con:

- Pistas cortas que no pueden cumplir con los estándares de emplazamiento de localizadores ILS
- Pistas que terminan en una masa de agua
- Terreno cuesta arriba en la trayectoria de aproximación que impediría que la transmisión de la trayectoria de planeo del sistema ILS a pasar una inspección de vuelo

Solución único de sistema para el despliegue de radares y capacidad ILS con menores costos iniciales y costos operativos más bajos que la compra de esos sistemas por separado

Vigilancia de terminales para el Control del Tráfico Aéreo para controlar la aproximación y proporcionar servicios de radar de control

Soluciones tácticas para el Control del Tráfico Aéreo para fuerzas expedicionarias

Capacidad GCA (Aproximación Controlada Desde Tierra) sin la necesidad de un costoso radar de aproximación de precisión (PAR) por separado

Aproximación y aterrizaje en plataformas petroleras

Rápido despliegue para casos de recuperación ante desastres y servicios de emergencia

## [ TLS - DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO ]

El TLS es un sistema guía de aproximación de precisión y sistema de vigilancia diseñado para proporcionar acceso a una pista de aterrizaje y conocimiento de la situación en todo tipo de clima para una mejor accesibilidad y seguridad de los aeropuertos. El TLS proporciona las capacidades de un sistema ILS en los casos en que el equipo tradicional ILS no pueda ser instalado debido al terreno accidentado o a limitaciones de espacio. En una configuración transportable, el TLS Transportable (TTLS) es una solución para el control del tráfico aéreo altamente móvil, robusta y de rápido despliegue para fuerzas expedicionarias durante operaciones de contingencia. El TLS ofrece tanto guía para la aproximación como vigilancia de terminales.

Tanto el entrenamiento de pilotos como el equipo de vuelo necesario para aproximaciones con el sistema TLS son idénticos a los del sistema tradicional ILS o al radar de aproximación de precisión. Cualquier aeronave equipada con receptor de localizador ILS y trayectoria de planeo, Indicador de Situación Horizontal (HSI) o Indicador de Desvío de Rumbo (CDI), y un transpondedor de Modo 3/A o de Modo S compatible, puede realizar una aproximación TLS. La guía se presenta al piloto tal como lo sería en una aproximación con el sistema ILS.

Para operaciones de Aproximación Controlada Desde Tierra (GCA), el sistema TLS proporciona controladores con pantalla de radar secundario del tráfico en la zona de tráfico aéreo. Para el aterrizaje de aeronaves múltiples utilizando consolas de radar de aproximación de precisión, se puede utilizar hasta cuatro consolas PAR individuales para que los controladores trabajen de forma independiente guiando a un máximo de cuatro aviones de manera simultánea.

## [ BENEFICIOS Y CARACTERÍSTICAS ]

Guía de aproximación de precisión

- Proporciona una trayectoria estabilizada de descenso, la mejora individual de la seguridad más importante en zonas de aterrizaje con terreno difícil
- Proporciona contención horizontal de precisión de aeronaves para evitar obstáculos y alinear el avión con la línea central de la pista en cada aterrizaje

Consola para operador de Radar de Aproximación de Precisión (PAR) para operaciones militares

Se puede configurar una aproximación desplazada cuando sea requerido mediante el análisis de los Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea y Operaciones (PANS-OPS)

Se proporcionan tonos de radiobalizas en el audio del localizador a fin de que no se requieran instalar radiobalizas remotas

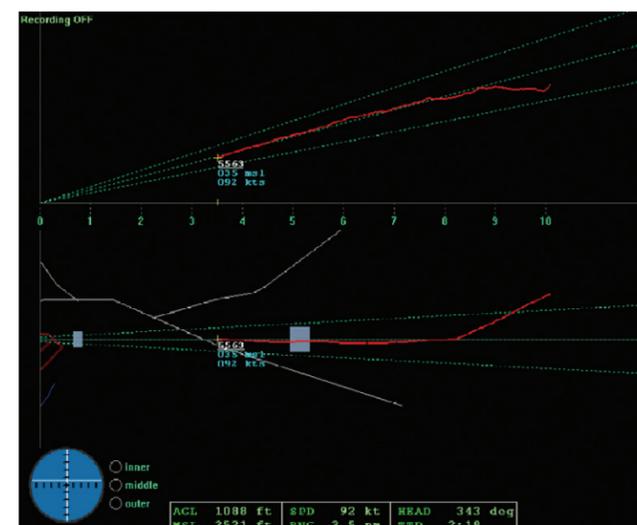
Permite alcanzar con precisión la ventaja adecuada, mismo en pistas cortas o en pistas con obstáculos, donde se instalaría el equipo tradicional de localizador del ILS

Utiliza el estándar de la aviónica, la Navegación Basada en Instrumentos (IFR, por sus siglas en inglés) - no se requiere modificaciones de aeronaves

Trayectorias de aproximación configurables, lineales, curvas y segmentadas

La tasa de actualización de multilateración proporciona una mayor precisión en el posicionamiento de aeronaves respecto a un radar tradicional

Una intensidad de la señal inherentemente alta opera en un entorno sin cobertura de GPS



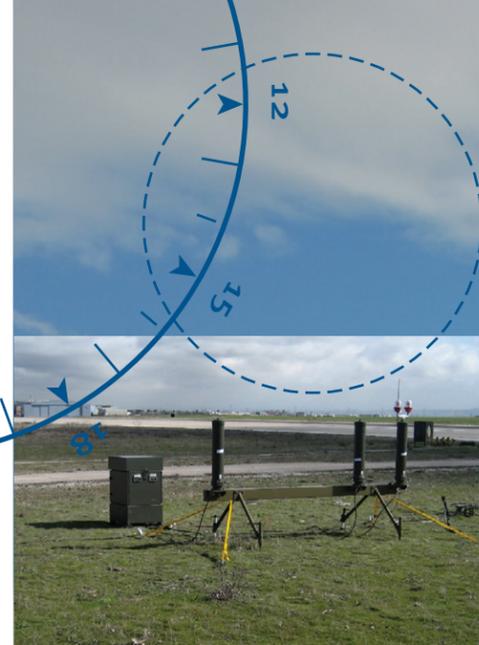
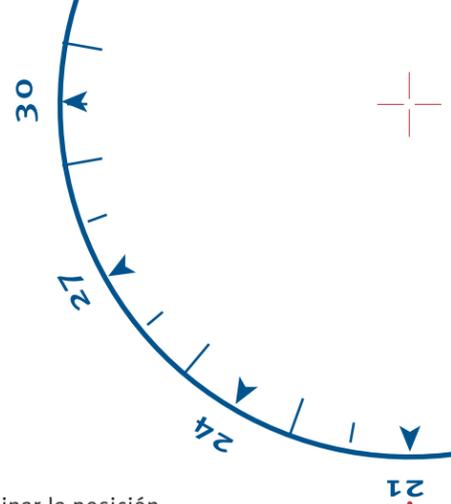


**[ CÓMO FUNCIONA EL TLS ]**

El TLS utiliza sensores en tierra para determinar la posición tridimensional de las aeronaves a partir de las señales transmitidas por el transpondedor de la aeronave. Las señales del localizador y de la trayectoria de planeo se generan en base a la posición de la aeronave en relación con una aproximación ILS y se transmiten a la aeronave para guiar al piloto a la cabecera de la pista. Entonces, el piloto puede realizar una aproximación de precisión a la altitud mínima de decisión, en forma similar a volar con el sistema ILS.



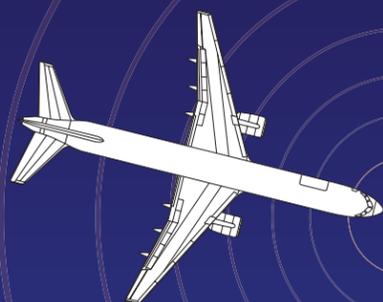
La altitud mínima de decisión para un procedimiento de aproximación dado se determina mediante los Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea y Operaciones (PANS-OPS), y también se verá afectada por las marcas previstas en la pista de aterrizaje y la iluminación de aproximación.



**[ CONFIGURACIÓN Y OPERACIÓN DE SISTEMAS TRANSPORTABLES ]**

El TLS Transportable (TTLS) puede ser implementado y puesto en funcionamiento en menos de 6 horas con la participación de 3 miembros del personal capacitado. La colocación del sistema en el aeropuerto es flexible y se adapta fácilmente a las necesidades de la misión. Los componentes se pueden colocar totalmente a un lado de la pista de aterrizaje o helipuerto o en ambos lados. Una vez implementado y calibrado, el TTLS está listo para asistir en las operaciones de vuelo.

El TTLS se puede desinstalar y embalar para su embarque en menos de 2 horas por 3 personas.



**PASO 1**

TLS interroga a todos los transpondedores de aviones en el volumen de servicio

**PASO 2**

Transpondedores aviones responden

**PASO 3**

Sensores TLS miden cada respuesta del transpondedor y determinan cada posición de la aeronave

**PASO 4**

Para una aeronave realizando una aproximación, TLS determina el desplazamiento de la aproximación ILS

**PASO 5**

TLS transmite una señal de ILS para guiar a la aeronave en la aproximación, localizador y senda de planeo se muestran en la instrumentación de la cabina



**ANPC  
TLS**



**[ COMPONENTES DEL TLS ]**

El sistema TLS se compone del siguiente equipo:

Bastidor de Dispositivos Electrónicos en Estación Base, incluyendo:

- Rack doble de computadoras
- Consola de administración
- Transmisor de interrogación
- Transmisor de guía
- Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)
- Baterías de respaldo
- Un segundo rack de electrónicos es opcional

Ensamble de Sensor de Elevación (ESA)

Ensamble de Sensor de Azimut (ASA)

Antena de Hora Alternativa de Llegada (ATA)

Ensamble de Equipo Integrado de Ensayos y Calibración (CAL / BIT)

Consola del Controlador

Cableado de fibra óptica de red Ethernet

Antenas de interrogación

Antenas de guía ILS

Estructuras de soporte de antenas

**[ CARACTERÍSTICAS CLAVE DEL PRODUCTO ]**

Tecnología de mitigación de trayectorias múltiples líder de la industria para uso en aeropuertos ubicados en terrenos difíciles

La tecnología de rampa de aproximación virtual siempre permite la alineación del localizado con la pista

Guía ILS y hasta cuatro pantallas simultáneas de radar de aproximación de precisión (PAR)

La pantalla de los radares PAR proporciona información tridimensional en gráfico de posición de las aeronaves en proyección azimutal y de elevación

Vigilancia de áreas utilizando multilateración mediante transpondedor

Soporta perfiles de aproximación desplazada y segmentada

Unidad de control Remoto y supervisión

No se requiere equipo nuevo para las aeronaves (utiliza los transpondedores IFF y los receptores ILS existentes de los aviones)

Utiliza el estándar de los procedimientos de vuelo ILS para aproximaciones directas

Tonos estándar de radiobaliza en el audio del localizador en rangos programables hacen que no sea necesario instalar radiobalizas físicas

Cumple totalmente con normas de OACI

TLS con diseño de precisión de aproximación por instrumentos utilizando criterios PANS-OPS o ILS TERPS

**[ OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DE TRANSPORTABILIDAD ]**



**[ TRANSPORTABLE – CON REMOLQUE ]**

- Todo el equipo, alimentación eléctrica, e infraestructura en una unidad remolque independiente
- Estación Base (Shelter) de operación e mantenimiento de ambiente controlado previsto en el remolque
- Estructuras de antena de despliegue rápido



**[ NO TRANSPORTABLE ]**

- Estación base (Shelter) ambientalmente controlado
- Estación técnica de mantenimiento y almacenamiento de herramientas



**[ TRANSPORTABLE – CONSTRUCCIÓN ROBUSTA ]**

- Cajones de transporte robustos para todos los componentes del sistema
- Dispositivos electrónicos de la estación base empacados en estaciones móviles NATO (fotografiada) o en remolques
- Cables y conectores de construcción robusta



**[ TÁCTICO EQUIPADO EN VEHÍCULO MILITAR MULTIPROPÓSITO – HMWV ]**

- Unidad móvil para operador/ mantenimiento ambientalmente controlada
- Infraestructura y fuente de energía en remolque independiente
- Transportable por un solo auto vagón, helicóptero, aeronave C-130 o equivalente or railcar

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE VIGILANCIA			
TLS proporciona vigilancia multilateración			
Capacidad de aviones			Max 100
Probabilidad de detección			>99%
Objetivos falsos			<0.1%
Volumen de servicio	Rango		60 NM
Precisión	100 meter footprint		2 deg azimut
Altitud			Modo C

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE RADAR DE APROXIMACIÓN DE PRECISIÓN			
TLS ofrece una pantalla del radar PAR			
Capacidad de aviones			Max 4 en consolas independientes
Probabilidad de detección			>99.99%
Objetivos falsos			<1x10 <sup>-7</sup>
Volumen de servicio	Rango		60 NM
	Azimut		70 grados centrado en la línea central de la pista
Precisión	Elevación		0.02 grados
	Azimut		0.02 grados
Frecuencia			Interrogación 1030 MHz / Repuesta Transpondedor 1090 MHz

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ILS			
TLS proporciona localizador y trayectoria de planeo ILS			
Sistema		Localizador	Trayectoria de Planeo
Cobertura	Rumbo	25 NM/±10°	12 NM/±8° azimut
	Despeje	17 NM/±35°	
Ancho de ruta		2° a 6° ajustable	
Ángulo de planeo		2° a 4° ajustable	
Frecuencia de transmisor	Rango	108 a 112 MHz	328 a 336 MHz
Potencia nominal CSB	Rumbo	15 W ±4%	3 W ±4%
	Despeje	7.5 W ±4%	0.3 W ±4%
Monitoreo			
nivel de estabilidad de medición RF		±2.0%	±2.00%
precisión de medición DDM		±0.002 DDM	±0.003 DDM
precisión de medición SDM		±1.0%	±2.0%
Condiciones ambientales			
Interior		Exterior	
Temperatura ambiente	-10°C a 55°C	Temperatura ambiente	-50°C a +70°C
Humedad relativa	Max 90%	Humedad relativa	Max 100%
		Viento	Operacional hasta 160 km/h Supervivencia 200 km/h
		Hielo	Hasta 1.25 cm Opción de antena con calefacción
Fuente de alimentación			
Voltaje de entrada		85 -265 VAC, 47 a 63 Hz	
Consumo de energía		3 kW	
Voltaje de la batería		24 V	
Seguridad			
Tiempo medio entre interrupciones de servicio		9,000 horas	9,000 horas
Integridad		1 x 10 <sup>-8</sup>	1 x 10 <sup>-8</sup>
Continuidad del servicio		2.5 x 10 <sup>-7</sup>	2.5 x 10 <sup>-7</sup>
Disponibilidad		99.999%	99.999%

