

# Redimec S.R.L.



*Empresa fundada en 1994, es Centro de Ventas y Reparación de prestigiosas marcas de aviónica en el mercado, con sus instalaciones que han sido una de las piedras angulares del espectro de servicios ofrecidos.*

*Producción & Arte: ALAS 2012*



A través de los años, Redimec S.R.L. ha ganado la reputación de ser uno de los centros de primera clase en instalaciones de abordaje para aviación general y militar en Argentina. En el marco de sus especializaciones se encuentra el diseño de sistemas, la ingeniería personalizada a las necesidades del cliente, la fabricación de cableado de calidad, modificaciones estructurales, instalación, testeo y certificación de distintos sistemas de aviónica.

La empresa cuenta con una extensa lista de modificaciones aprobadas por las autoridades aeronáuticas tanto civil como militar, para gran número de diversos fuselajes. Los programas de diseño de sistemas son personalizados para cada modificación realizada y los proyectos se extienden desde la simple certificación VFR de una instalación de GPS hasta el más completo sistema de navegación, integrado a múltiples fuentes y sistemas de instrumentos.

Un desafío para la empresa ha sido el helicóptero UH-1H Huey II, de dotación del Ejército Argentino, el cual requería un importante upgrade tecnológico con la integración de elementos de "glass cockpit" y modificación de los equipos de aviónica que le permita disminuir la carga de trabajo del piloto y proveer mejores cualidades no disponibles con instrumentos analógicos, mejorando con esto la eficiencia y seguridad de las operaciones aéreas, logrando al mismo tiempo eliminar los altos costos de reemplazo y reparación de componentes, que por razones de obsolescencia y discontinuidad de repuestos o servicios disponibles en el mercado, se hacía cada vez más frecuente, dificultaba y encarecía la operación de esta importante plataforma. El UH-1H es una plataforma estándar que puede ser configurado en un helicóptero de excelencia mediante un proceso de logística en-



focada, cuenta con una matriz de generación eléctrica muy importante y amplios volúmenes para instalación de diversidad de componentes de aviónica para múltiples empleos.

Esta modificación instala el sistema Garmin G500H con el de navegación y comunicaciones Garmin GNS530AW HTAWS y otros sistemas de comunicaciones y navegación en el helicóptero UH-1H Huey II. El sistema G500H consiste en un Primary Flight Display y un Multifunction Display agrupados en un solo equipo denominado Garmin Display Unit (GDU), más una computadora de datos de aire (ADC), un sistema de referencia de actitud y rumbo (AHRS) y un indicador de actitud de stand by.

El G500H es una unidad de doble pantalla que está diseñado para sustituir el "six-pack" de indicadores primarios de vuelo con un sistema electrónico de pantalla plana. Una pantalla primaria (PFD) muestra los parámetros de

vuelo, incluida una referencia horizontal, altímetro barométrico, velocidad, velocidad vertical, radar altímetro y otros datos. Además, como opción adicional, en esta pantalla también se puede presentar al piloto una visión sintética virtual 3-D del mundo exterior basado en una base de datos informatizada del terreno. La otra pantalla funciona como una pantalla multifunción (MFD), que muestra un mapa en movimiento, datos de aproximación, advertencia de terreno.

Las imágenes tridimensionales del terreno y obstáculos que se presentan brindan la información necesaria para evitar, o la oportunidad de recuperarse de un error potencialmente desastroso durante el vuelo en nubes o en la oscuridad.

El vuelo por instrumentos o vuelo nocturno requiere que el piloto coincida analógicamente con números abstractos en una variedad de instrumentos en el panel. Los seres humanos somos más

analógicos que digitales y muchas veces necesitamos ser capaces de observar nuestro entorno y hacer ajustes en nuestro subconsciente para evitar los obstáculos en ruta.

La visión sintética se aprovecha de nuestro poder de procesamiento analógico como complemento a la naturaleza digital del vuelo por instrumentos. Si se efectúa un viraje hacia el terreno en vez de alejarse de él, se verá inmediatamente el error y se tendrá una oportunidad de recuperarse. Leyendo mal el altímetro, la SVT muestra el error con los cambios de coloración del terreno (rojo cuando se está por debajo ó hacia el terreno, amarillo y verde como condiciones más seguras). Este tipo de "conciencia situacional", favorece ver el terreno u obstáculo a kilómetros de distancia, como si se volara en condiciones VFR muy buenas, y la trayectoria del helicóptero es inmediatamente obvia, sin una mayor integración de las fuentes de información.

Con el fin de que la SVT repre-



sente fielmente el vuelo, las imágenes sólo se alinean con la nariz de la aeronave cuando está en la pista ó no hay condiciones de viento cruzado. Las imágenes que

genera la SVT están alineadas con el vector velocidad de la aeronave que es inercial. El vector velocidad no apunta hacia la nariz de la aeronave, sino hacia donde la

aeronave realmente se dirige. Con lo que si el vector velocidad apunta hacia abajo con un cierto ángulo, el terreno digital que estamos viendo se colorará de rojo advirtiend





que la aeronave, de mantener ese vector, se estrellará contra el terreno. Esto estaba reservado hace algunos años a aeronaves de gran porte, pero gracias a los avances tecnológicos se puede disponer hoy de lo mismo, para aeronaves pequeñas, en un paquete de muy buen costo beneficio.

Dado que la empresa cuenta con herramientas de diseño estado del arte – que incluye el diseño de tableros, componentes estructurales en 3D y circuitos eléctricos-, es capaz de desarrollar tempranamente el concepto y discutirlo con el cliente. En este artículo puede verse el diseño preliminar del tablero del helicóptero (instrumentos de vuelo y de pedestal):

El sistema de navegación y comunicaciones GNS530AW es un producto montado en el panel que contienen un receptor GPS/WAAS, un VHF COM y un VHF NAV integrados con un mapa móvil y un display color, capaz de mostrar datos meteorológicos provistos por un detector de tormentas (Stormscope).

El GNS530 configurado con HTAWS provee evitar el terreno y obstáculos “mirando hacia adelante” y ayuda al piloto a volar a una separación segura de terreno



peligroso. La información de evitar el terreno es transmitida al display multifunción GDU 620.

El HTAWS es particularmente relevante para los operadores de helicópteros, ya que el equipo puede ayudar a los pilotos a mantener la conciencia situacional del terreno y los obstáculos que lo rodean; por lo tanto ayudar a prevenir los accidentes causados por vuelo controlado contra el terreno, condiciones IFR inadvertidas y operaciones nocturnas. Los pilotos de helicóptero a menudo vuelan de noche, con riesgo de encontrarse accidentalmente en condiciones IFR o en zonas de terreno poco conocidas, con la necesidad de establecer una operación en vuelo bajo o estacionario a baja altura.

Los helicópteros no pueden simplemente adoptar sistemas TAWS de aeronaves de ala fija ya que las advertencias de estos sistemas podrían causar demasiadas distracciones molestas. La tecnología HTAWS toma en cuenta las características de velocidad y altitud de helicópteros y evalúa la posición del mismo sobre un área más pequeña de terreno. El HTAWS utiliza fuentes de posición para determinar la posición horizontal y vertical de la nave y compararlo con el terreno circundante. La advertencia se deriva de la velocidad del helicóptero sobre la tierra, la posición y altitud de un GPS, una base de datos de terreno y un algoritmo pre-programado.

Si el piloto está viendo información que no sea HTAWS cuando una advertencia de terreno / obstáculo se hace necesaria, el sistema presenta mensajes emergentes que ocupan el centro de la pantalla 530W. El piloto puede oprimir el botón "CLR" para regresar a la página anterior o "ENT" para acceder a la página HTAWS. Alertas visuales y auditivas se emiten simultáneamente y son representadas en el PFD/MFD GDU620.



Los pilotos pueden seleccionar múltiples llamadas, en incrementos de 100 pies, de 500 a 100 pies AGL. También hay un modo de "reducción de la protección (RP)" para minimizar alertas mientras que todavía proporciona protección contra obstáculos del terreno, especialmente útil en vuelo estacionario ó bajo y lento. El control sobre el modo RP se puede hacer desde un panel montado sobre el PFD/MFD.

El display GDU 620 y los instrumentos de stand by (ASI, ALT y ADI) son montados en el panel de instrumentos del cockpit, puesto piloto. El GNS530 NAV/COM/GPS HTAWS es montado en el Pedestal Central, junto a otros componentes del sistema de NAV/COM.

Dado que el helicóptero fue diseñado en una época de aviónica voluminosa y pensado para múltiples roles, se pudo seleccionar adecuadamente los espacios de montaje de los componentes periféricos sin problemas. Así, se instaló el AHRS GRS 77 en el compartimiento de electrónica y comunicaciones en la parte trasera izquierda del helicóptero, y el ADC GDC 74A en el compartimiento de aviónica en la nariz del

mismo, actual posición del anti-giro giro vertical MD-1.

Los magnetómetros del sistema Garmin y del giro direccional de estado sólido Sandel SG-102, que provee información de rumbo al actualizado HSI del puesto copiloto, fueron montados en los espacios previstos del nuevo botalón de cola del proyecto Huey II, para perfeccionar su nivelación.

Los ADI del Stand By y del puesto copiloto son idénticos, para perfeccionar la logística, con excepción que el de Stand By cuenta con batería e iluminación de emergencia, lo que le provee una autonomía de una hora en ausencia de energía principal.

Referente al equipamiento adicional, el mismo está compuesto por:

Un Radioaltímetro RA4000 en el compartimiento de electrónica y comunicaciones en la parte trasera izquierda del helicóptero, con antenas montadas en la parte inferior del botalón de cola, en una estructura de nivelación para preservar un máximo perpendicular al terreno en hovering de 6 grados. La indicación de altura es provista por el indicador de panel RAD40, montado sobre el GDU620.



Un Stormscope WX-500 cuyo procesador está montado en el compartimiento de electrónica y comunicaciones en la parte trasera izquierda del helicóptero. La imagen provista por el procesador es mostrada en el GDU 620 y en el GNS 530AW. El procesador stormscope es controlado desde el GNS 530AW. Este sistema provee excelente información táctica a los tripulantes para la toma de decisiones en condiciones meteorológicas adversas hasta 200 millas náuticas y 360 grados.

Una instalación dual de cajas de audio KMA 24H son montadas en el pedestal central modificado, con una distribución de audio Puesto Piloto, Puesto Copiloto, Tripulación Derecho y Tripulación Izquierdo (estas dos últimas

en la sección de carga del helicóptero). El empleo de dos cajas de audio permite la comunicación independiente a través de equipos de VHF, aislando las operaciones de pilotaje de las de, por ejemplo, evacuación aeromédica.

La instalación de componentes de radionavegación se completa con un marker de panel KR 22 montado sobre el Multifunction Display GDU 620, KX 165A COM/NAV, KR 87 ADF Receiver, un KT 73 Modo S Transponder y un KN62A DME.

En cuanto al perfeccionamiento de la instalación eléctrica, se aplicaron e instalaron dos inversores SPC 10 (D) de 100VA que proveen 115VAC y 26VAC de calidad a los nuevos sistemas de comunicaciones y navegación y para

proveer energía a los instrumentos de motor y de indicación de combustible. Un inversor estático está funcionando a la vez, mientras que el otro se encuentra en stand by. El helicóptero no retiene los inversores PU 543 que alimentaban al sistema de actitud MD-1 (Puesto Piloto) y el horizonte eléctrico J8 (Puesto Copiloto), ya que son rotativos y poco eficientes, y no se requiere a partir de la modificación, la potencia eléctrica que entregaban. Esto se completó con la instalación de nuevos reguladores de voltaje de estado sólido VR-1010-24-4D. La instalación de los reguladores de voltaje de estado sólido resuelve las deficiencias de regulación de los antiguos de pila de carbón, proveyendo regulación y performance constante en cualquier condición de temperatura al Generador de DC de 300A y al Starter Generator de 200A.

Con esta solución, que además es escalable a otras opciones, como un completo "glass cockpit" ó integrable con equipamiento de información de tráfico, se agrega valor en el ciclo de vida de la aeronave, asegurando el mantenimiento integral de los sistemas en el país, mejorando los costos de mantenimiento futuro y la disponibilidad de las aeronaves, mediante tiempos de reposición de stock bajos.

Sin duda esta certificación de tipo suplementaria configura una excelente opción costo-beneficio para el UH-1H Huey II. La calidad de la información que presenta el G500H y la forma en que la entrega, hace que el tiempo dedicado a mirar en el interior de la cabina sea mucho más beneficioso que un análisis rápido de los instrumentos tradicionales. Las tripulaciones de vuelo se adaptan con facilidad a esta herramienta potente y útil tanto en vuelo táctico como en navegaciones largas, para la toma de decisiones en una multitud de misiones.