

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	36 de 132

3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ÚTIL DE MONTAJE

La grada de montaje del timón de dirección se divide en una serie de grupos, cuya denominación atiende a razones funcionales:

- A. ESTRUCTURA
- B. CARRO DE APROXIMACIÓN
- C. MARCOS PORTAPLANTILLAS DE CONTORNO AERODINÁMICO
- D. SITUADOR DEL LARGUERO POR T/H Y SITUADOR DEL SOPORTE DEL CONTRAPESO
- E. SITUADOR DE HERRAJES DE GIRO Y ACTUADORES
- F. SITUADOR DE LOWER CLOSURE RIB Y SKIN
- G. SITUADOR DE COSTILLAS INTERIORES
- H. SITUADOR DE ELEMENTOS DEL TIP
- I. PLATAFORMAS ELEVADORAS
- J. REGLETAS DE SITUACIÓN Y TALADRADO DEL BORDE DE SALIDA
- K. PLANTILLAS DE TALADRADO MANUAL
- L. PLATAFORMAS DE ACCESO A LA GRADA
- M. INSTALACIÓN NEUMÁTICA DE GRADA
- N. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO
- O. INSTALACIÓN DE VACÍO
- P. INSTALACIÓN DE ASPIRACIÓN

Se procede a continuación a describir, cada uno de los grupos que se han nombrado:

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	37 de 132

A. ESTRUCTURA

Este grupo está constituido por perfiles y otros elementos cuya función es soportar el resto de partes que forman la grada, dar estabilidad y servir de guía al resto de componentes (Figura 21). La estructura está provista de los taladros necesarios para no interferir con otros elementos de la grada y para facilitar el montaje e instalación de los sistemas eléctricos, neumático y de aspiración necesarios; sirviendo la estructura de canalización de éstos sistemas.

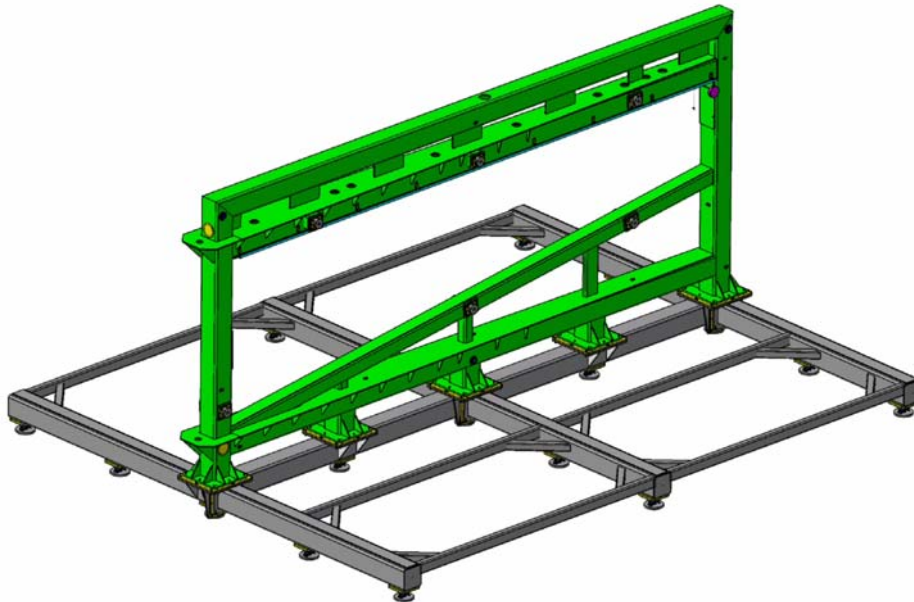


Figura 21.- Estructura

Este grupo contiene también dos antigraavitatorios (colocados de forma simétrica), para colaborar con el operario en la sujeción de herramientas pesadas, cuyas guías se prolongan longitudinalmente a lo largo de la grada (Figura 22).

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	38 de 132

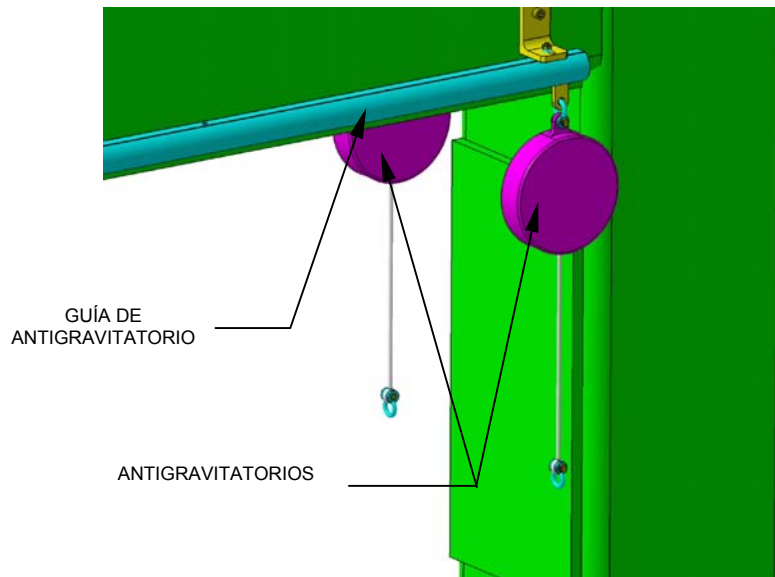


Figura 22.- Detalle de antigravitatorios

Así mismo, en este grupo, van insertados los sistemas de amarre de accionamiento neumático (tipo Schunk) entre estructura-carro de aproximación-marco portaplantillas (Figura 23).

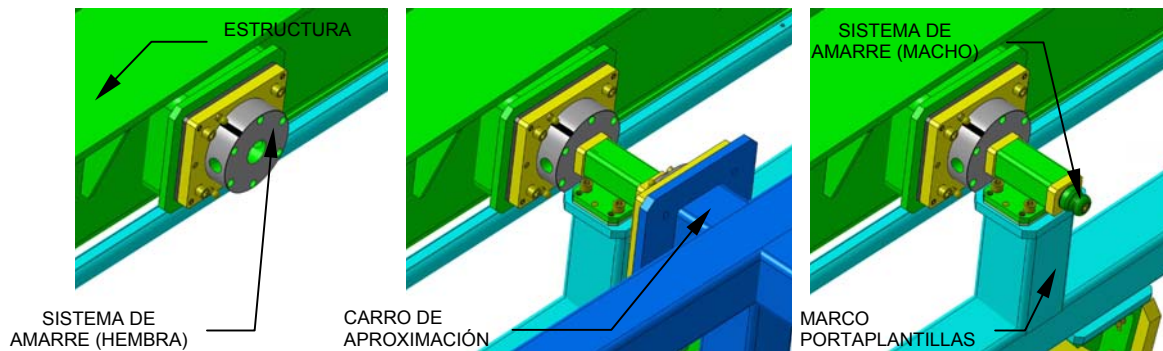


Figura 23.- Detalle de sistema de amarre (Schunk)

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	39 de 132

B. CARRO DE APROXIMACIÓN

El carro es una estructura cuya finalidad es la de aproximar el marco a la estructura principal de la grada para la posterior actuación sobre éste (Figura 24).

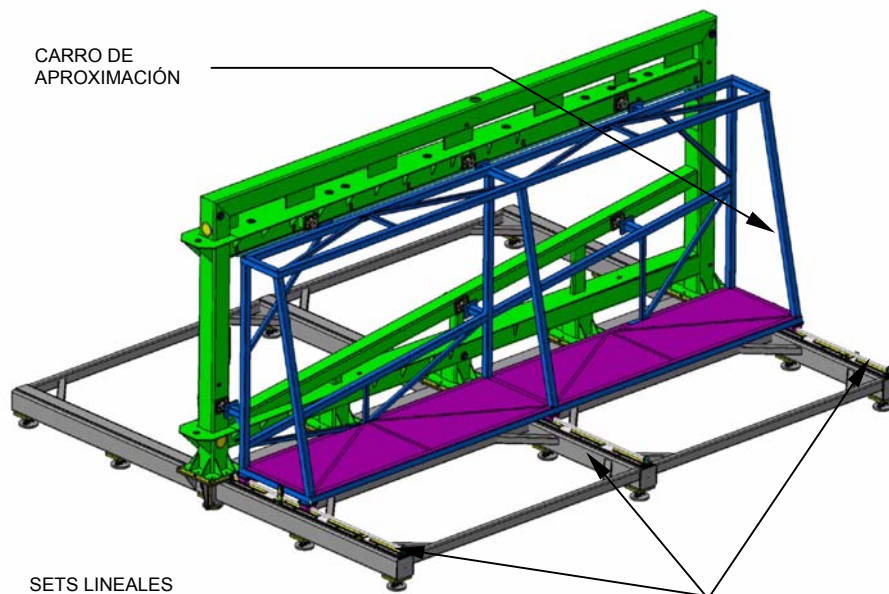


Figura 24.- Carro móvil

Cada carro de aproximación se desplaza sobre un juego de 3 sets lineales, con sus correspondientes topes de recorrido; en los sets lineales exteriores existen un punto de fijación (por cada set), que sirven para asegurar la correcta posición del carro en la posición de trabajo retirada (Figura 25).

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	40 de 132

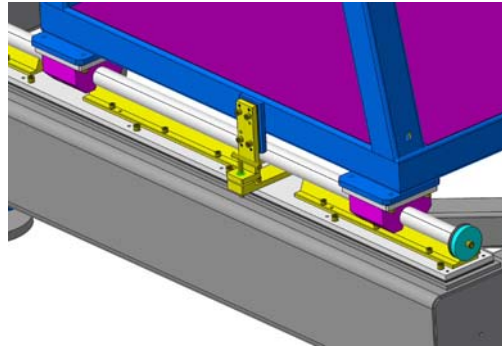


Figura 25.- Detalle de fijación del carro de aproximación en la posición retirada.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	41 de 132

C. MARCOS PORTAPLANTILLAS DE CONTORNO AERODINÁMICO

Los marcos de plantillas sirven para asegurar la formación del contorno aerodinámico en el revestimiento del timón (Figura 26). La forma de asegurar que el revestimiento se adhiere a las plantillas de contorno aerodinámico, es mediante sistema de ventosas.

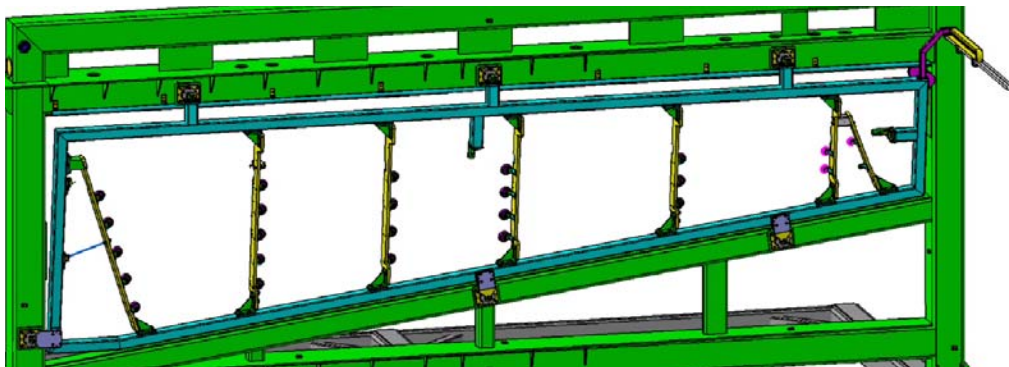


Figura 26.- Marco portaplantillas.

Las ventosas van accionadas por un sistema de vacío, para hacer que las plantillas de contorno aerodinámico en todo momento tenga alimentación de vacío, se han previsto dos cadenas portacables (dibujada y simétrica, una para cada marco de plantilla) que permitan salvar todo el recorrido de los marcos portaplantillas (Figura 29) a las instalaciones de dichos marcos.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	42 de 132

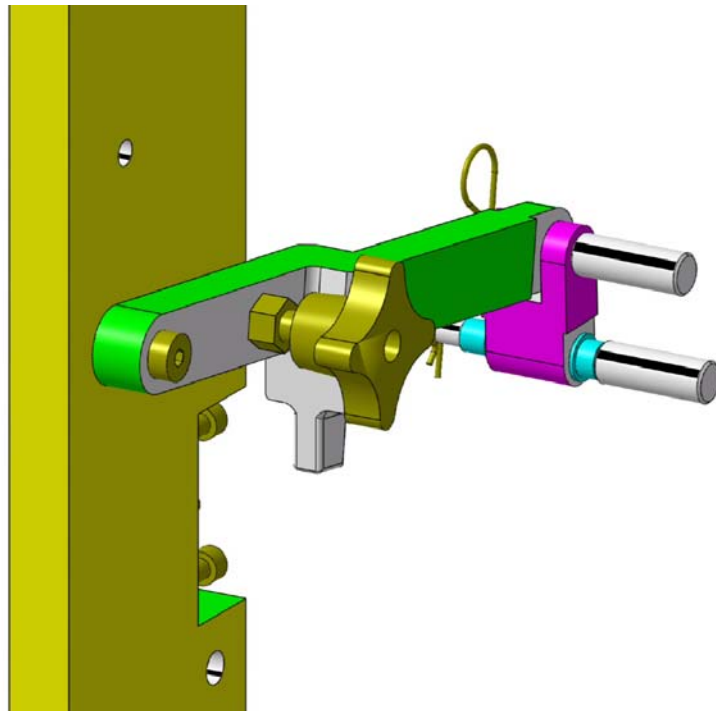


Figura 27.- Detalle de útil de seguridad para cogida del timón terminado.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	43 de 132

Se a previsto la instalación de un útil de seguridad (Figura 27) para la cogida del timón, para que sirva de ayuda en la retirada del elemento completo terminado. Y así mismo, se han previsto dos útiles (Figura 28) que sirven de ayuda a soportar el peso del timón en el proceso de retirada del elemento completo, para aliviar el esfuerzo que deben realizar las ventosas.

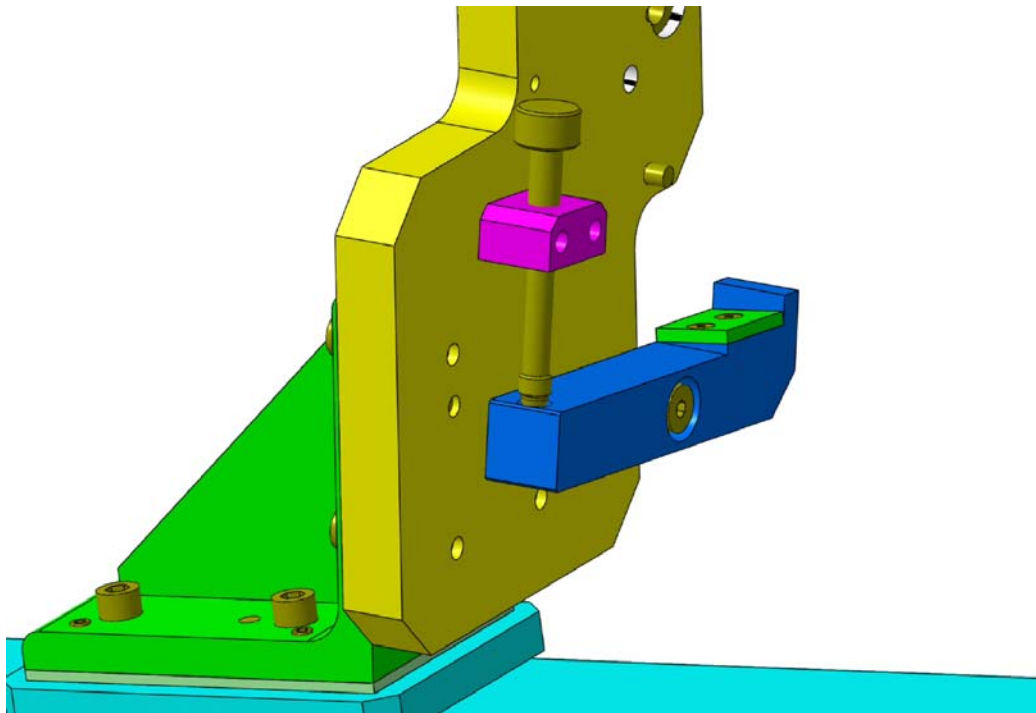


Figura 28.- Detalle de útiles (2) para sujeción del timón.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	44 de 132

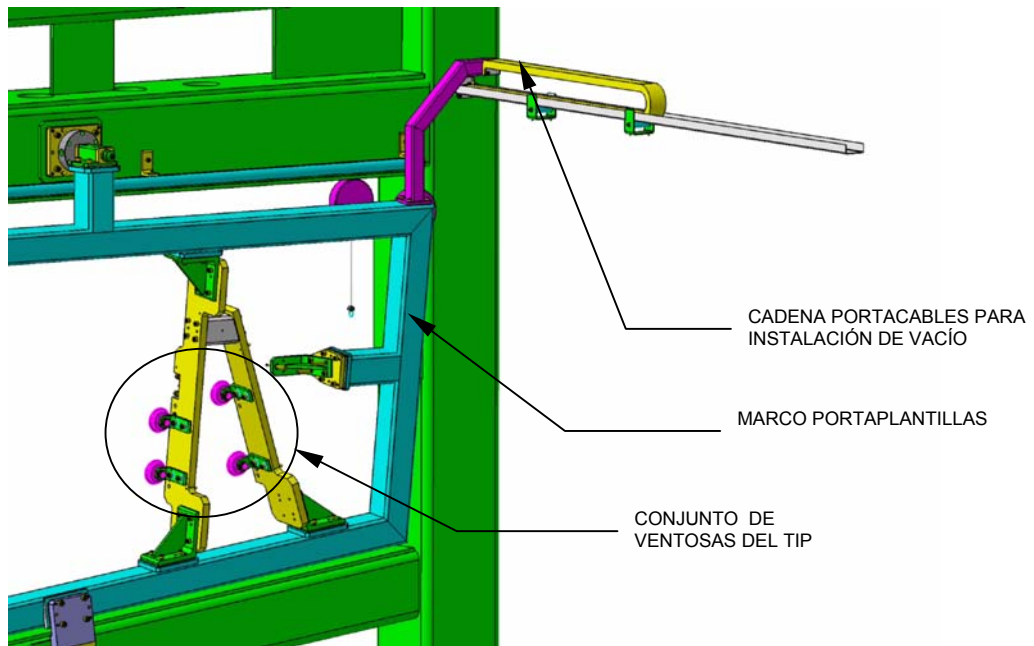


Figura 29.- Detalle de cadena portacables de instalación de vacío.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	45 de 132

D. SITUADOR DEL LARGUERO POR T/H Y SITUADOR DEL SOPORTE DEL CONTRAPESO

La función de este grupo no es otra que la de posicionar y fijar el soporte del contrapeso respecto del larguero (Figura 30 y Figura 31).

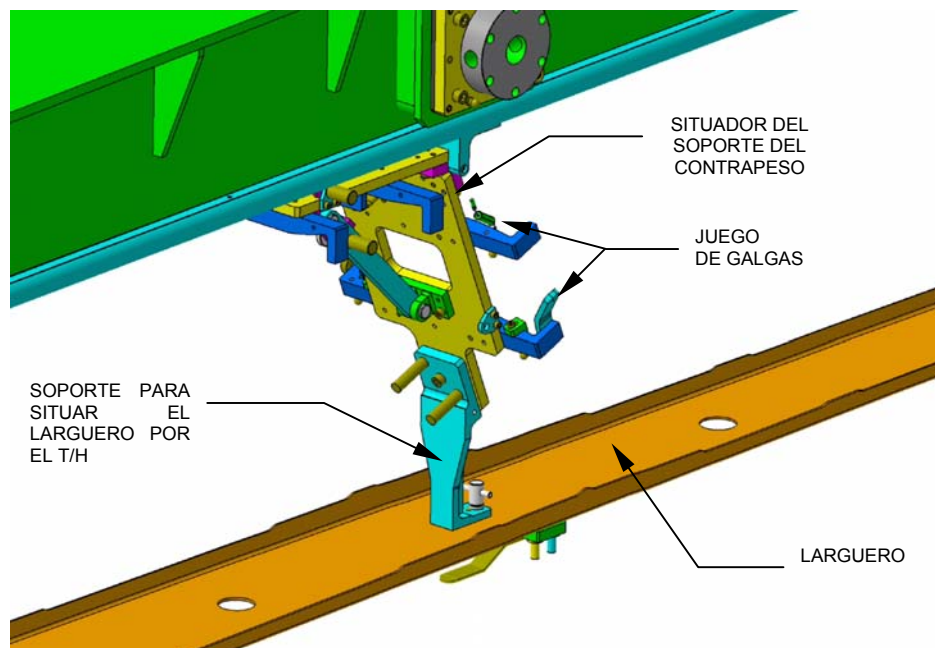


Figura 30.- Situador del Soporte del Contrapeso I.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	46 de 132

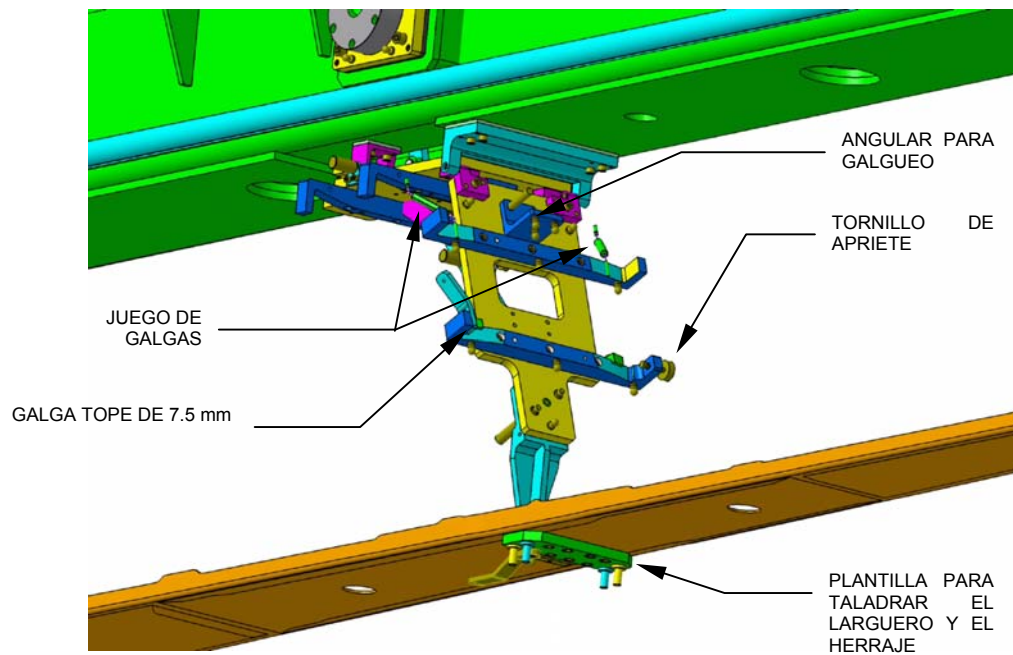


Figura 31.- Situador del Soporte de Contrapeso II.

El grupo del situador del conjunto del soporte del contrapeso tiene la posibilidad de recogerse para facilitar las maniobras de montaje y la retirada del conjunto terminado (Figura 32).

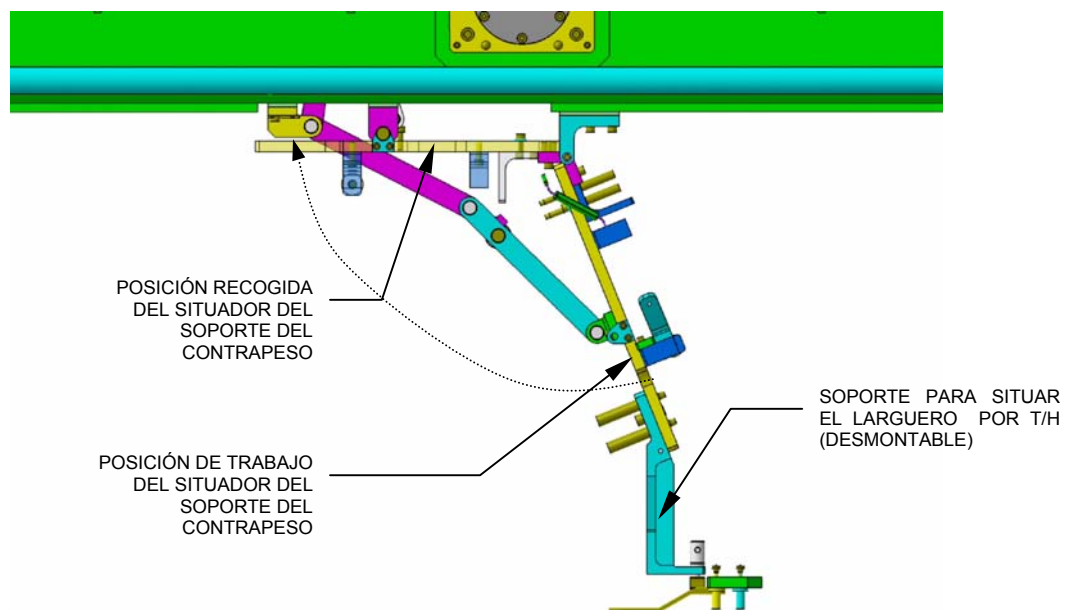


Figura 32.- Detalle de la recogida del situador del soporte del contrapeso.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	47 de 132

E. SITUADOR DE HERRAJES DE GIRO Y ACTUADORES

Este grupo está destinado a situar correctamente de los herrajes de giro (asegurando por tanto la coaxialidad respecto del eje de giro del timón), así como, también la sujeción de los actuadores. Esto nos permite también tener la seguridad de la correcta posición del larguero (Figura 33).

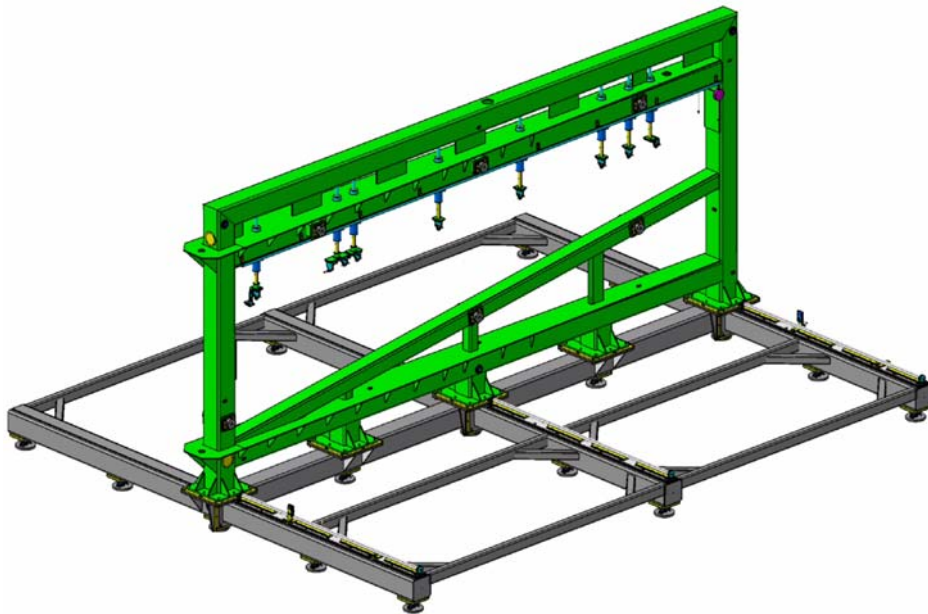


Figura 33.- Situadores del larguero.

Los situadores del larguero son un conjunto de herrajes de utillaje que sostienen el larguero por el eje de timón (eje $-z-$ de avión) mediante un conjunto de pasadores y galgas que materializan la unión entre los situadores, y los herrajes de giro y actuadores (situados en el larguero), haciendo uno de ellos de tope para la correcta colocación de éste (RSTA 57.185); se pueden ver algunos detalles de estos situadores en la Figura 34.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	48 de 132

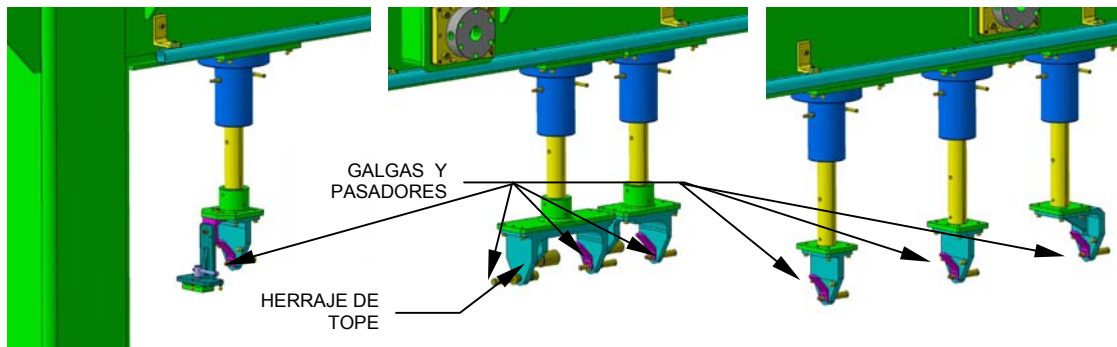


Figura 34.- Detalle de diferentes situadores.

En los herrajes de los situadores existen galgas para el correcto posicionamiento del larguero. Los situadores tienen la posibilidad de recogerse y mantener esta posición (mediante pasadores) para facilitar la retirada del elemento finalizado (Figura 35).

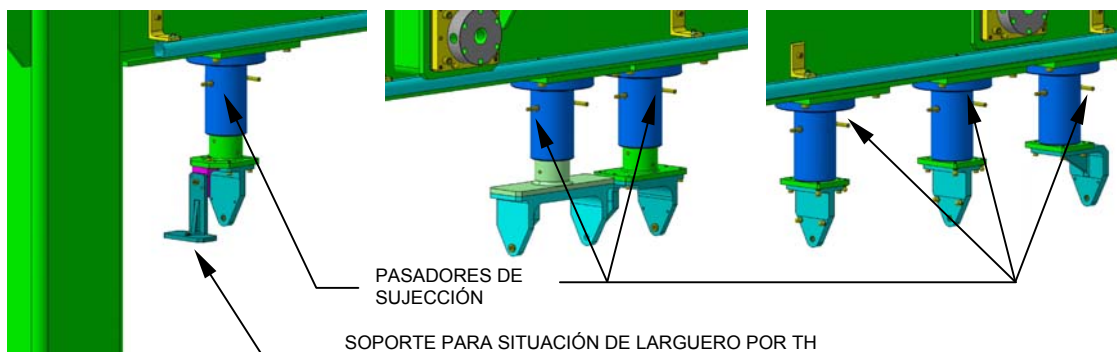


Figura 35.- Detalle de diferentes situadores en posición de recogida.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	49 de 132

F. SITUADOR DE LOWER CLOSURE RIB Y SKIN

La finalidad de este grupo es el posicionamiento de la costilla inferior de cierre (lower closure rib) respecto al resto del elemento avión (Figura 36). Esta función la aseguramos mediante dos subconjuntos.

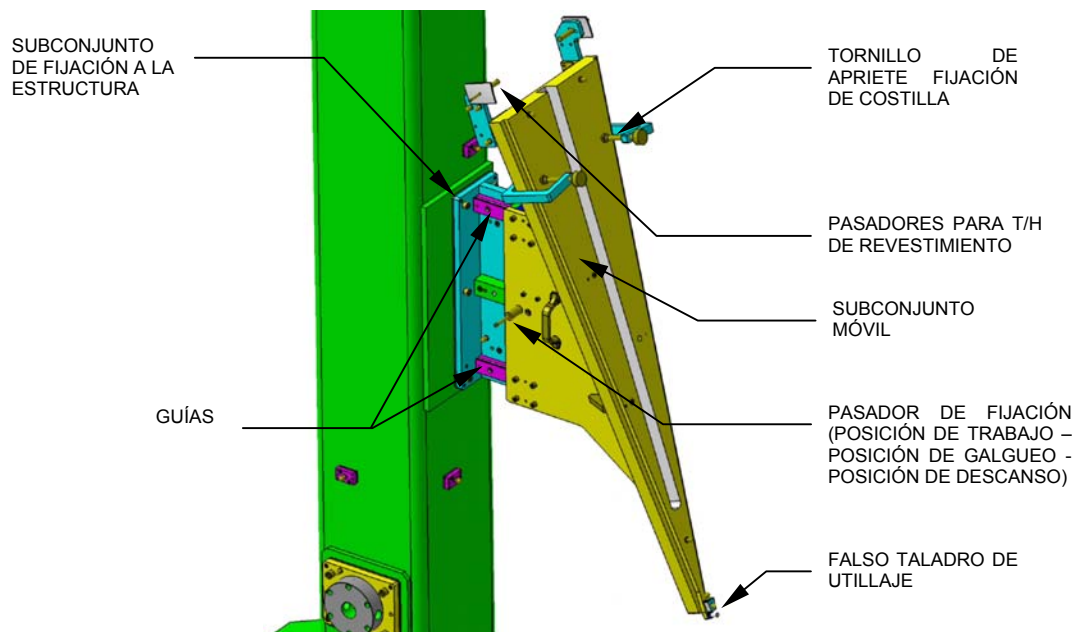


Figura 36.- Situador de la costilla inferior de cierre.

El primer subconjunto consiste en una pequeña estructura de fijación al pórtico principal de la grada.

El segundo subconjunto consiste en el posicionador de la costilla de cierre y está unido al primero, mediante guías y patines, que permiten el movimiento relativo entre ellos y la ubicación en la posición óptima de trabajo y la fijación de ésta mediante un pasador; permitiendo también su posterior recogida en maniobras de montaje, desmontaje y situación de paro, con el fin de evitar interferencias. Para la posición de trabajo y descanso se emplea el extremo del pasador de mayor diámetro y para la posición de galgueo, el otro extremo (de menor diámetro).

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	50 de 132

La situación de la costilla se realizará mediante un postizo (con falso taladro de utillaje incorporado), de forma similar que la situación de las costillas interiores (Figura 37).

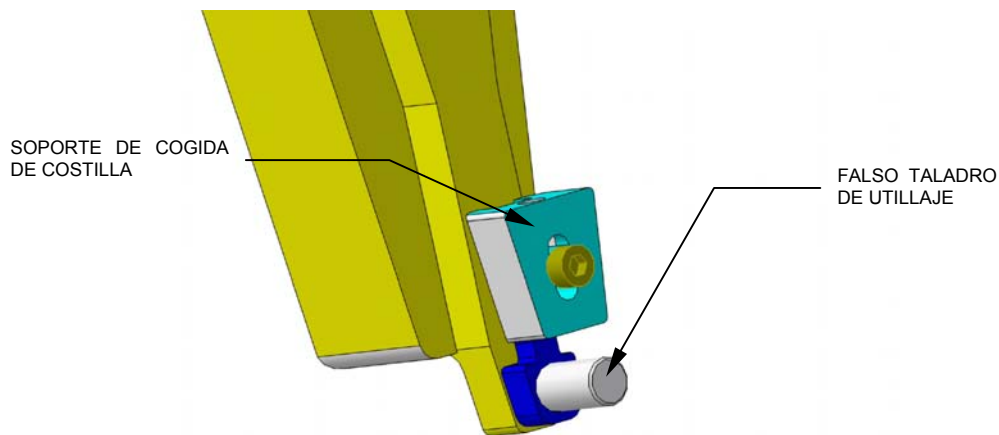


Figura 37.- Detalle de falso utillaje de Lower Closure Rib.

Además, este grupo sirve para situar parcialmente el revestimiento, ya que posee unos pasadores que se harán coincidir con los taladros de utillajes existentes en las orejetas del larguero (Figura 38).

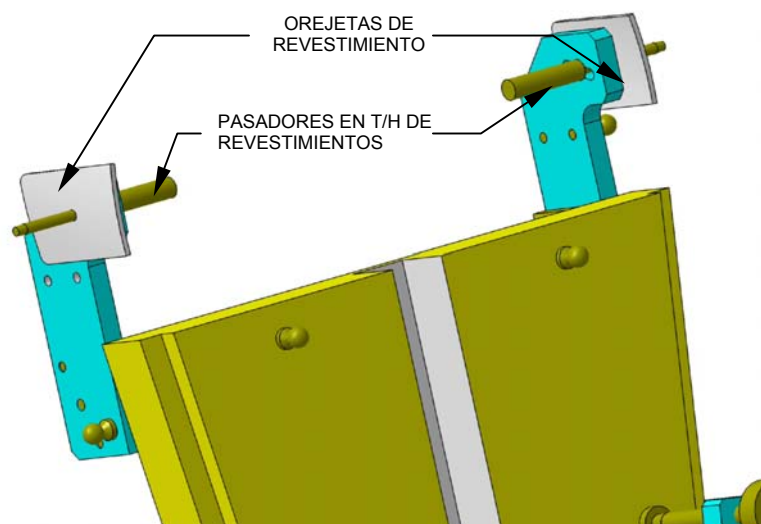


Figura 38.- Detalle de pasadores para revestimiento.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	51 de 132

G. SITUADOR DE COSTILLAS INTERIORES

Este grupo tiene la finalidad de posicionar las costillas interiores por la parte inferior (Figura 39). Los herrajes de situación van cogidos a la regleta de taladrado.

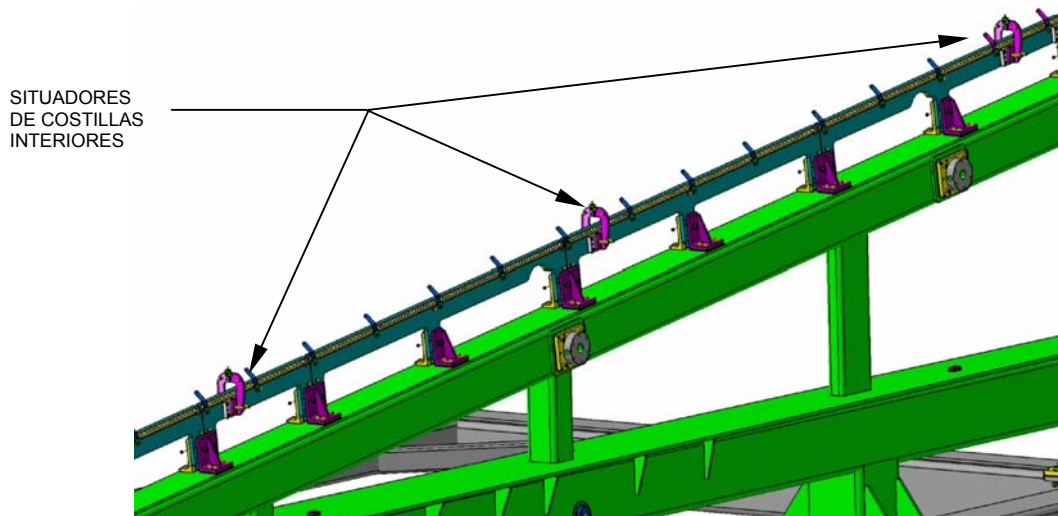


Figura 39.- Situador de costillas interiores.

El método de cogida de las costillas interiores que se usa en éste grupo es análogo al del grupo anterior (situador de costilla inferior de cierre – Lower Closure Rib). Los soportes de las costillas van asidas a las regletas de taladrado usándose el mismo soporte (el que aparece en la Figura 40) para ambos lados de la grada; en primer lugar se usará en un lado del revestimiento, se desmontará y se colocará en el otro lado para el revestimiento contrario.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	52 de 132

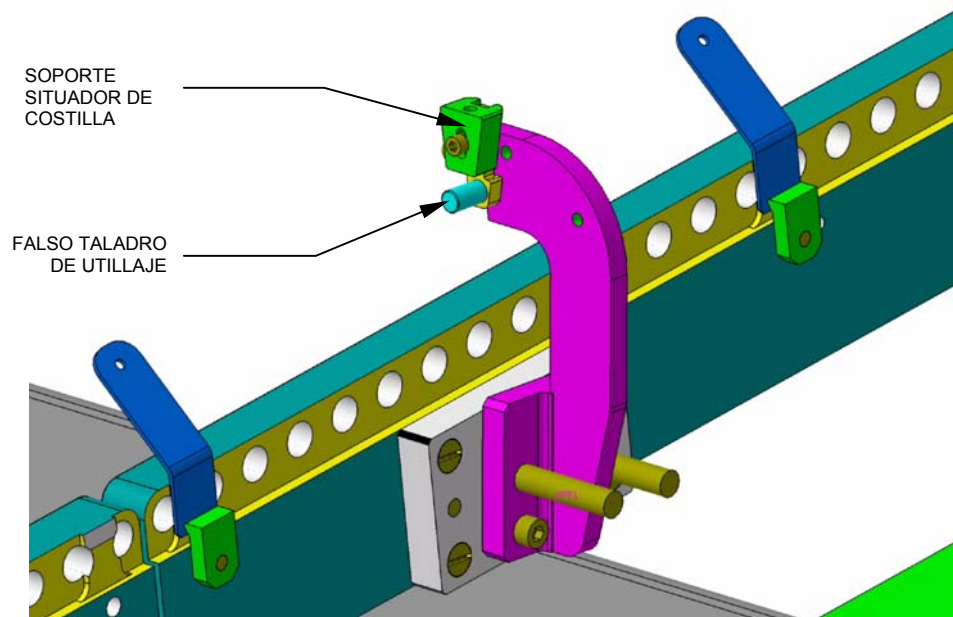


Figura 40.- Detalle del soporte de situación de costillas interiores.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	53 de 132

H. SITUADOR DE ELEMENTOS DEL TIP

Grupo cuya finalidad reside en asegurar la correcta posición de los elementos del tip (costilla superior de cierre, carena superior, costilla de contrapeso del tip y costilla anterior) (Figura 41).

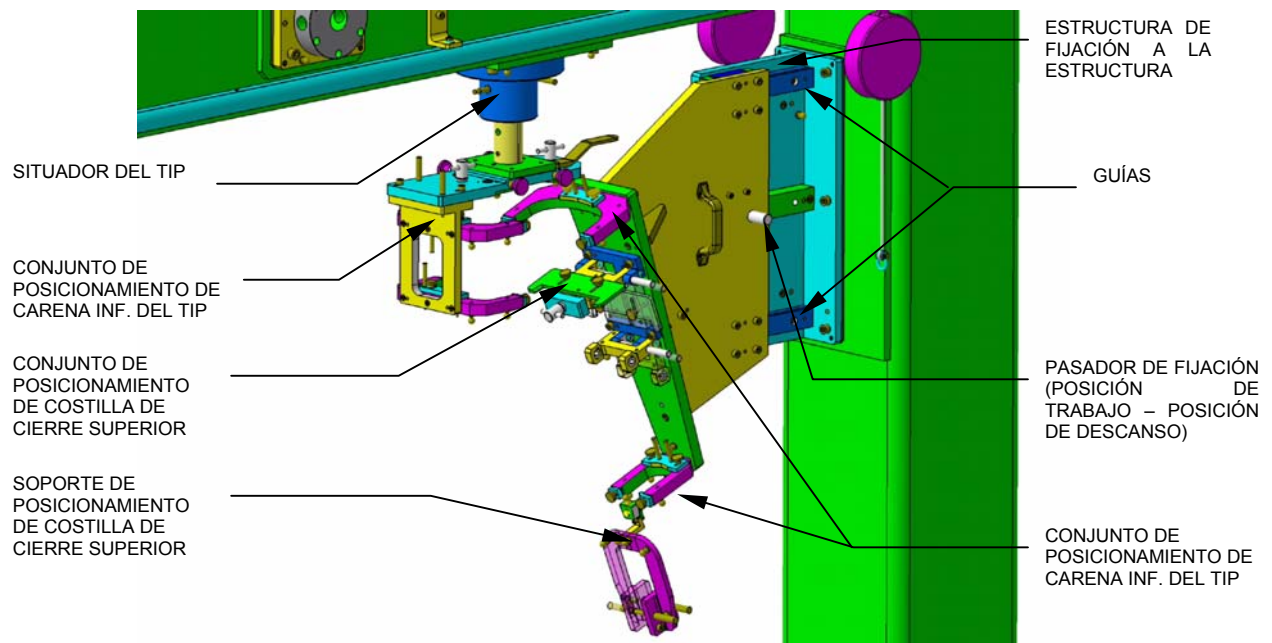


Figura 41.- Situador de los elementos del Tip.

Este grupo está compuesto por dos subconjuntos; uno de sujeción a la estructura y el otro el funcional de situación de los elementos del Tip. El enlace entre los dos subconjuntos se realiza a través de guías y patines, permitiendo el desplazamiento relativo entre ellos y la posible retirada del grupo.

Se tiene la posibilidad de diferentes posiciones (de trabajo y de descanso), y éstas se fijan y aseguran con un pasador situado en el subconjunto móvil (Figura 41).

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	54 de 132

En el grupo está prevista la necesidad de la incorporación de regletas de taladrado (se verán posteriormente) para ello dispone de una estructura de agarre y unos tornillos de fijación a ambos lados de la grada (Figura 42).

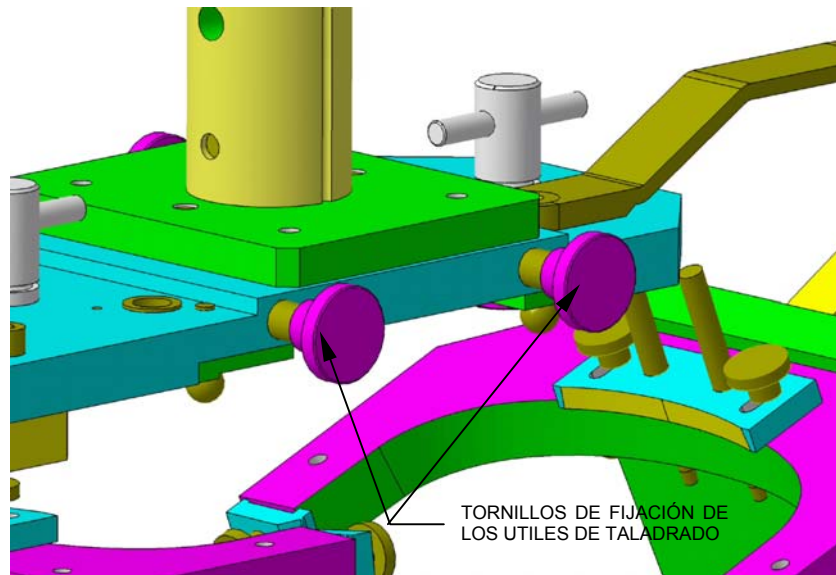


Figura 42.- Detalle de tornillos de fijación de los útiles de taladrado.

Con este grupo se controla la posición de los revestimientos, de la costilla de cierre superior y de las carenas de cierre. En la Figura 43 se puede observar como algunas de las estructuras auxiliares para el posicionamiento de los elementos del tip son abatibles.

Para la situación de la costilla de cierre se procederá como en anteriores ocasiones (Véase el apartado de costillas interiores y costilla inferior de cierre), contando con un soporte asido a las regletas de taladrado y contando con un falso taladro de utillaje, como viene siendo habitual (Figura 44).

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	55 de 132

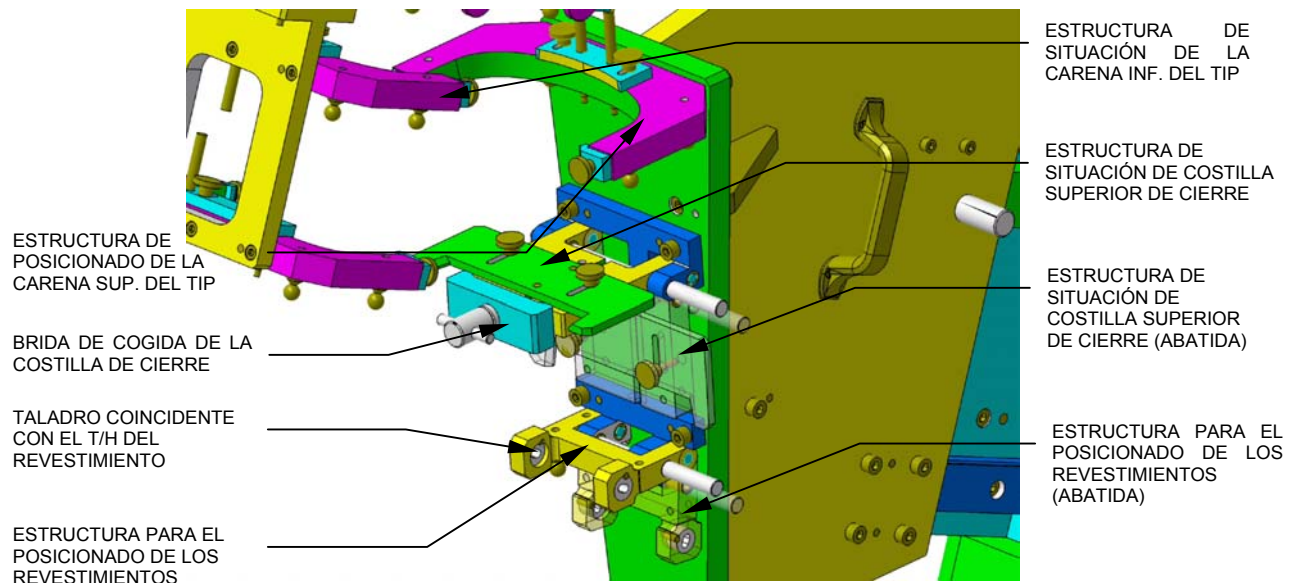


Figura 43.- Detalle de elementos del Tip.

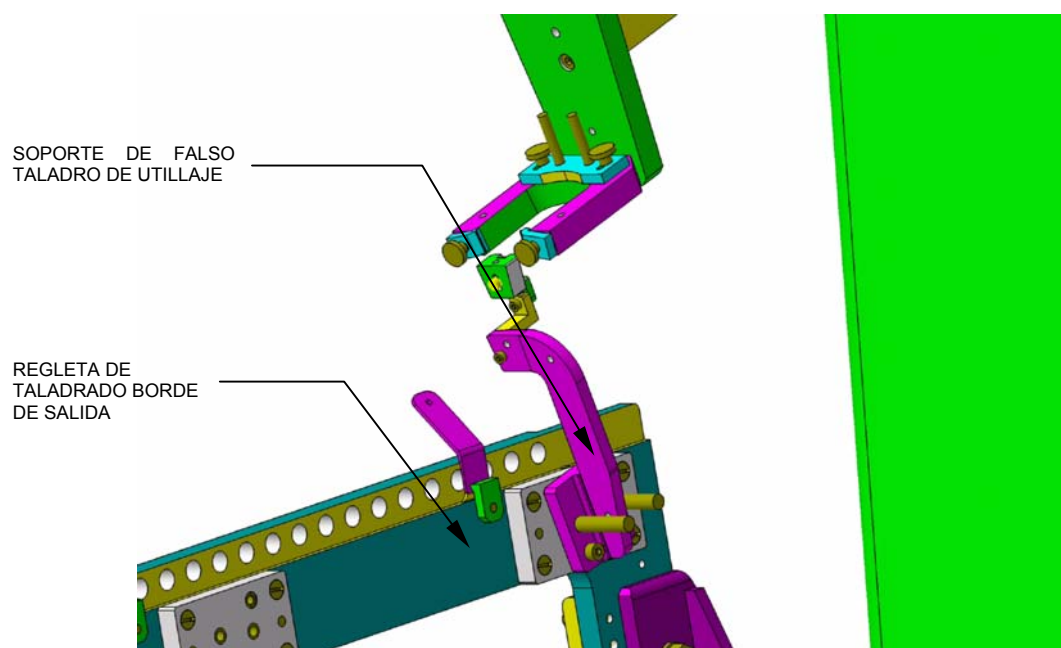


Figura 44.- Detalle del posicionador de la costilla de cierre superior.

Se ha previsto la instalación de útiles de taladrado en la zona del Tip, para realizar operaciones de taladrado en esta zona de vital importancia (Figura 45), en dicho útiles va atornillado un soporte para situación del larguero.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	56 de 132

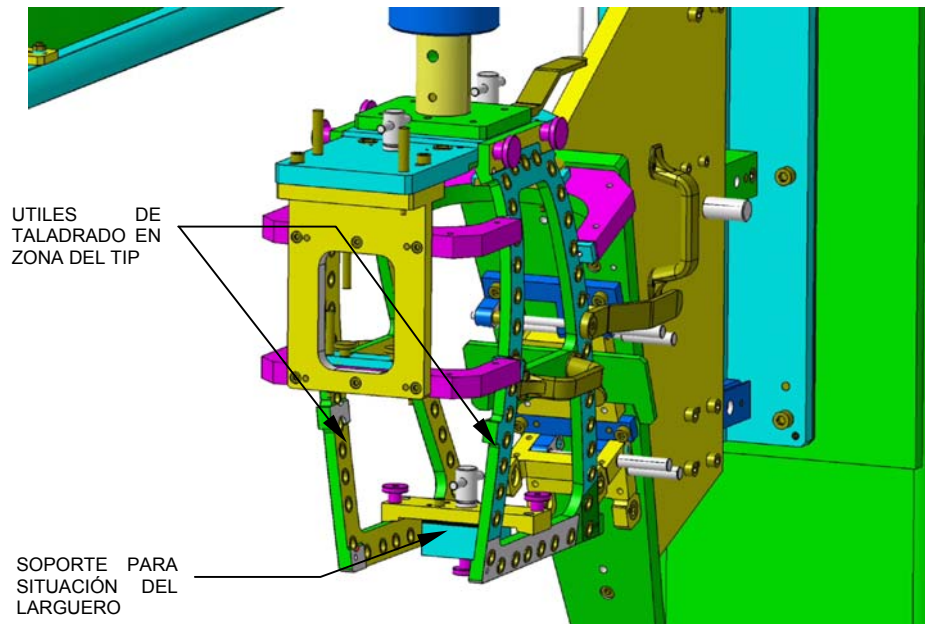


Figura 45.- Útiles de taladrado de revestimiento en la zona del Tip.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	57 de 132

I. PLATAFORMAS ELEVADORAS

Se montarán en la grada plataformas elevadoras (4 x 1 m.) comerciales con barandillas de seguridad y suplementos de acercamiento abatibles.

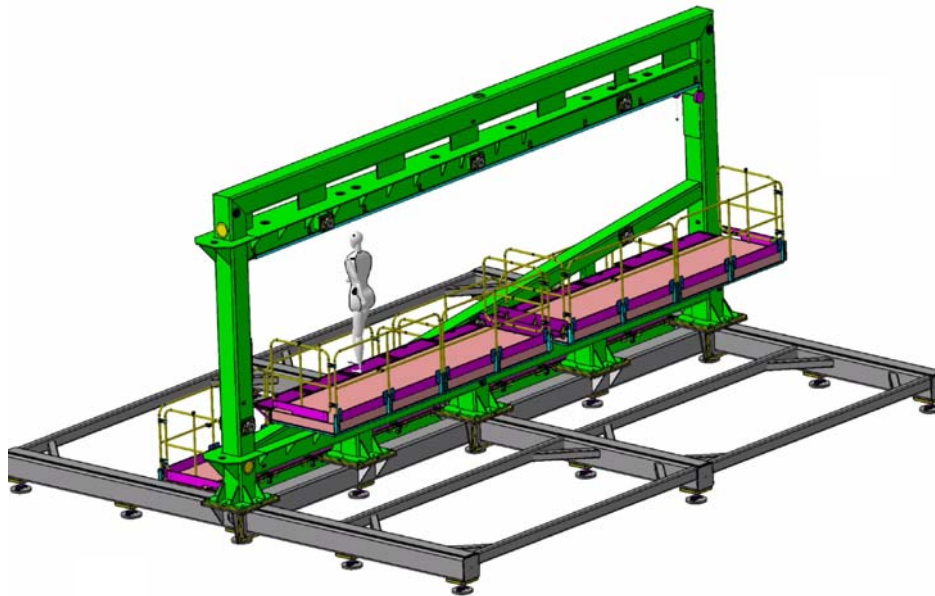


Figura 46.- Plataformas elevadoras.

En la se muestra un detalle del sistema de abatimiento de las plataformas elevadoras.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	58 de 132

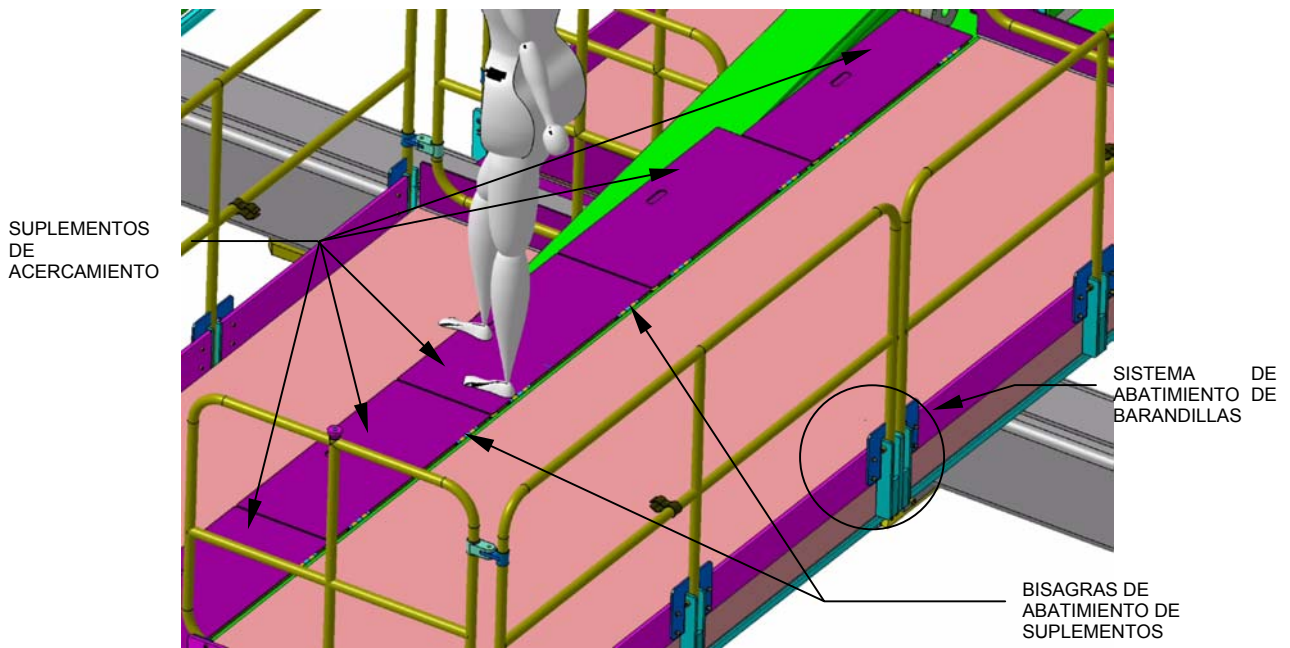


Figura 47.- Detalle de plataforma elevadoras.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	59 de 132

J. REGLETAS DE TALADRADO

Las regletas de taladrado cumplen una doble función, a saber; la primera es la de situar el borde de salida, y la segunda es la de servir de ayuda en el posicionamiento de las costillas interiores, ya que en ella van situados los herrajes posicionadores de éstas además de servir de plantilla para hacer manualmente los taladros que sean necesarios (Figura 48). Las regletas serán abatibles para facilitar la maniobra de montaje y desmontaje (Figura 49).

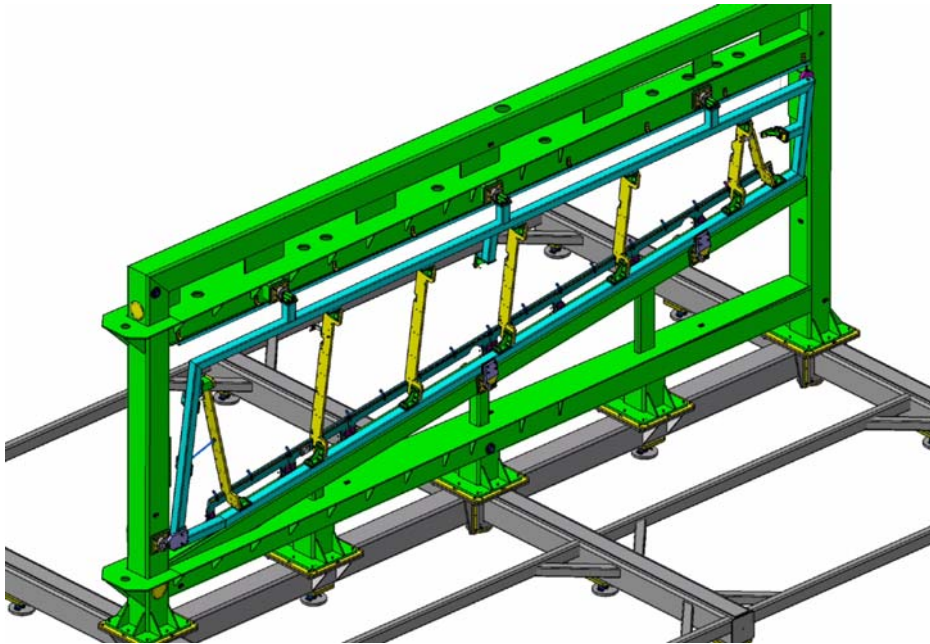


Figura 48.- Regletas de taladrado.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	60 de 132

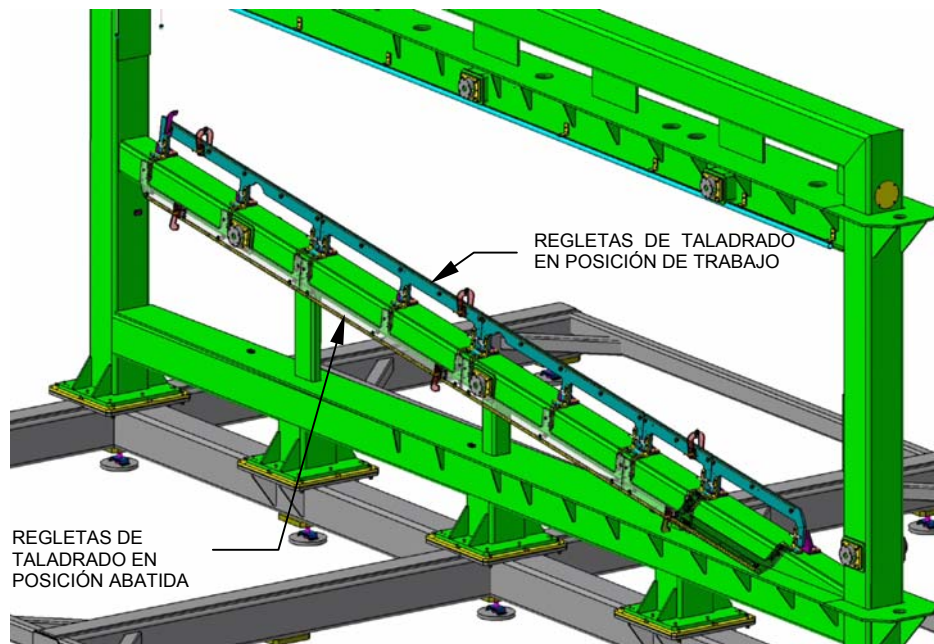


Figura 49.- Detalle de regletas de taladrado en posición abatidas.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	61 de 132

K. PLANTILLAS DE TALADRADO MANUAL

Plantillas para que puedan hacerse de forma manual en caso de necesidad aquellos taladros que se hacen normalmente con la máquina de taladrado (Figura 50).

PLANTILLAS DE TALADRADO MANUAL
(ZONA DE LARGUERO Y PLANTILLAS
DE CONTORNO AERONDINAMICO)

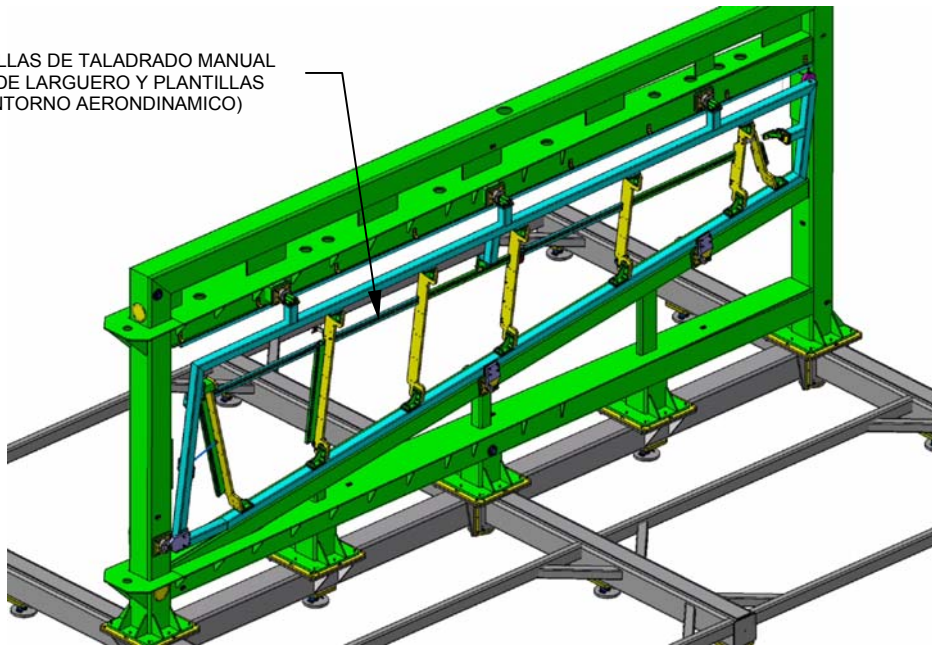


Figura 50.- Plantillas de taladrado manual.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	62 de 132

L. PLATAFORMAS DE ACCESO A LA GRADA

Este grupo de plataformas construidas en acero son exteriores a la estructura principal de la grada (Figura 51) y con ellas se obtiene un pasillo de 1 m que rodea a toda la grada, y con espacio suficiente para los racks (Figura 52). Las barandillas de seguridad construidas en acero de tubos de 30 mm de diámetro consiguen la seguridad en el exterior de la grada.

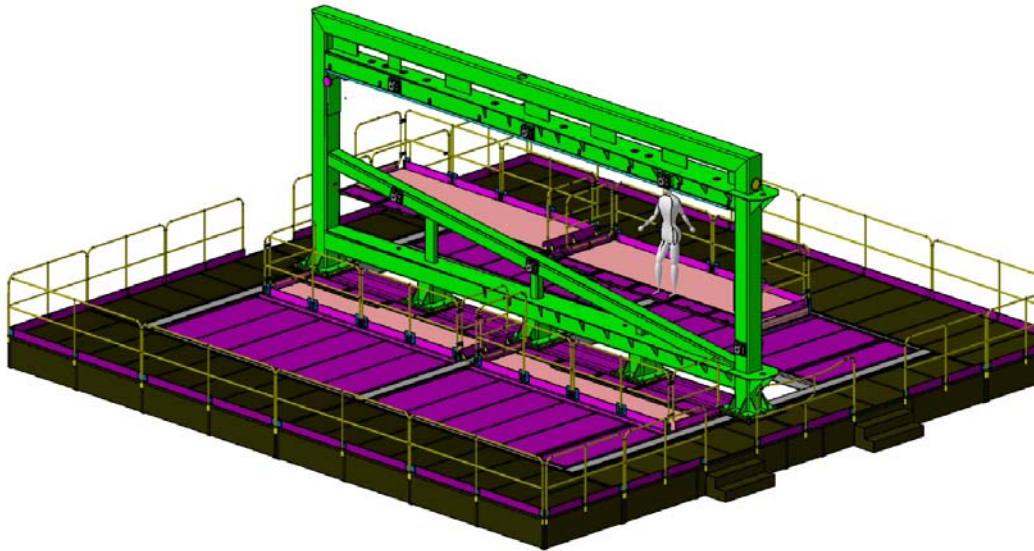


Figura 51.- Plataformas de acceso a grada.

	Proyecto Fin de Carrera Grada de montaje del timón de un avión de pasajeros	Realizado por:	F. Salmerón
		Fecha:	14/07/2004
		Tutelado por:	F. Valderrama
		Fecha:	14/07/2004
		Página:	63 de 132

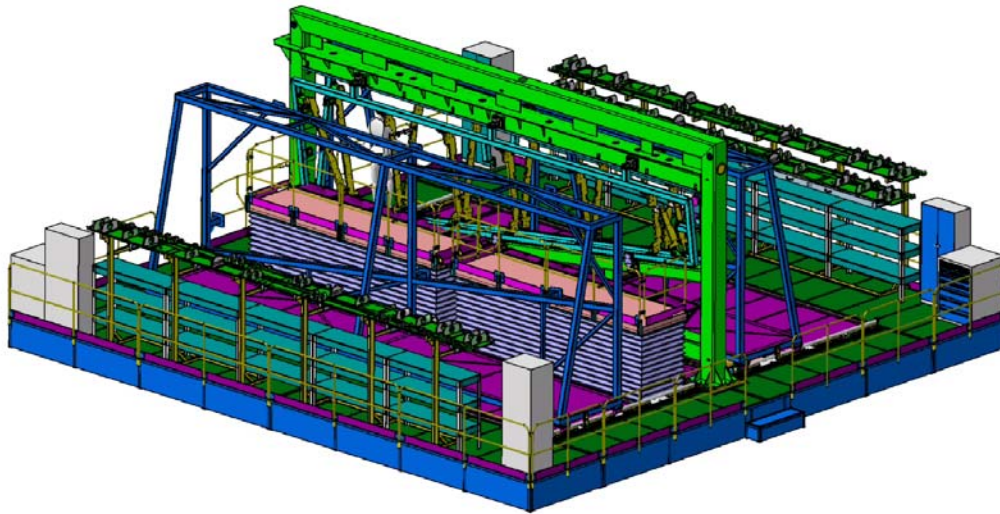


Figura 52.- Racks y almacenamiento de largueros.