

Universidad de **Cádiz**

Proyectos de fin de carrera de **Ingeniería Química**

Facultad: CIENCIAS

Titulación: INGENIERÍA QUÍMICA

Título: REINGENIERÍA DE LOS CAJONES LATERALES DEL ESTABILIZADOR HORIZONTAL DEL AVIÓN AIRBUS A320

Autora: Esther M<sup>a</sup> GARCÍA MARTÍNEZ

Fecha: Julio 2006





## **RESUMEN**

El proyecto de reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320 se ha realizado en las instalaciones de Airbus España S.L. (Puerto Real), debido a la oportunidad que he tenido de realizar prácticas de empresa y de trabajar en la planta, por lo que, a modo de introducción, este proyecto debe comenzar con una presentación de la empresa.

El proyecto consiste en aplicar una reingeniería a los cajones laterales del avión A320, pero antes habrá que hacer un estudio detallado del proceso de montaje actual de los cajones en las gradas previstas para tal fin. Dicho trabajo se realiza de acuerdo con las normas y procedimientos empleados en Airbus.

De forma general se puede decir que:

- ü En la grada de montaje del cajón lateral de la fase I se montan los revestimientos y las costillas, se ejecuta el taladrado de intercambiabilidad de la zona del FS y RS, el taladrado de la Carena Karman y el taladrado de drenaje de varios elementos y piezas de instalación.
- ü En la grada de montaje del cajón lateral de la fase II se montan los herrajes de giro y los herrajes actuadores, los largueros FS y RS y diversas piezas de instalación.
- ü En la fase III se realiza el equipado final de los cajones laterales sobre unos soportes en caballete (fuera de grada) y, por tanto, no va a ser objeto de estudio.

Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de materiales o información, dan lugar a una o varias salidas también de materiales o información con valor añadido. En otras palabras, es la manera en la que se hacen las cosas en la organización.

Los objetivos generales que persiguen una reingeniería y gestión de procesos son los siguientes:

1. Mayores beneficios económicos debidos tanto a la reducción de costes asociados al proceso como al incremento de rendimiento de los procesos.
2. Mayor satisfacción del cliente debido a la reducción del plazo de servicio y mejora de la calidad del producto / servicio.
3. Mayor satisfacción del personal debido a una mejor definición de procesos y tareas.
4. Mayor conocimiento y control de los procesos.
5. Conseguir un mejor flujo de información y materiales.
6. Disminución de los tiempos de proceso del producto o servicio.
7. Mayor flexibilidad frente a las necesidades de los clientes.

Una vez realizado todo el estudio previo y comprobar que este proyecto es viable técnicamente, legalmente y económicamente, se puede decir que en este proyecto de reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320 se quiere conseguir los

objetivos anteriormente mencionados, ya que Airbus España S.L. es una empresa. Las empresas satisfacen con su actividad a una demanda de productos. Su respuesta a esa demanda debe realizarse con unos criterios de rentabilidad, entre los que se incluyen conseguir los mínimos costes de fabricación y máxima satisfacción de los clientes. En Airbus, se pretende mejorar las operaciones de montaje, mayor ergonomía en el puesto de trabajo y en los útiles de la grada, reducir las maniobras y los movimientos en la nave.

Se va a describir la reingeniería propuesta a implantar en ambas gradas de montaje (para la grada de montaje de la fase I como la grada de montaje de la fase II) con respecto a la situación actual de montaje que se observan en las instalaciones de Airbus Puerto Real.

Se trata de observar y describir la situación general del proceso productivo actual. A continuación detectar los puntos claves que se podrían rediseñar, de forma que facilite al operario el montaje de los cajones, mejorando la ergonomía en el puesto de trabajo, reduciendo las maniobras y los movimientos en planta, rediseñando el utillaje en grada de manera que sean más ligeros y fácilmente desmontables,... Se describe las modificaciones que se pretende aplicar al utillaje de las gradas de montaje, de forma que la grada sea lo más diáfana posible y permita al operario tener una excelente visibilidad y accesibilidad a la misma.

En definitiva se establece una mejora del proceso productivo existente, consiguiéndose con ello una reducción de costes (€) y ahorro en el nº horas / avión.

Debido al mencionado enfoque, el proyecto se divide en los siguientes grandes bloques: presentación de la empresa, antecedentes del proyecto, objeto, justificación (técnica y económica), viabilidad, pliego de condiciones y presupuesto. Existen también apartados auxiliares como el glosario de

términos y la biografía e importantes apartados anexos, sobre la descripción general de las operaciones que se realizan en las fases de montaje de los cajones laterales y los planos de las gradas.

## ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	1
2. PRODUCTOS AIRBUS	4
3. AIRBUS ESPAÑA S.L.	5
3.1. AIRBUS GETAFE	5
3.2. AIRBUS ILLESCAS	5
3.3. AIRBUS PUERTO REAL	6
4. AIRBUS PUERTO REAL	7
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA FACTORÍA	7
4.2. PLANTILLA AIRBUS PUERTO REAL	9
5. LISTADO DE PRODUCTOS DE AIRBUS PUERTO REAL	11
5.1. A318/A319/A320/A321	11
5.2. A300/A310	11
5.3. A330/A340	11
5.4. A340-500/600	12
5.5. A380	12
6. UBICACIÓN EN PLANTA	13
7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CAJÓN LATERAL	15
7.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES	16
7.2. DETALLE GRÁFICO DEL CAJÓN LATERAL	17
8. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS FASES DE MONTAJE DE LOS CAJONES LATERALES DEL A320	18
9. ANTECEDENTES	19
9.1. CONCEPTO DE REINGENIERÍA	19
9.2. REINGENIERÍA DE PROCESOS	19
9.3. RECONSTRUCCIÓN DE LOS PROCESOS	19
9.4. ¿QUIÉN VA A REDISEÑAR?	21
9.5. EXPERIENCIA DE REINGENIERÍA DE PROCESOS	22
9.6. ÉXITO EN LA REINGENIERÍA	23
9.7. INICIACIÓN DE LA REINGENIERÍA	24
9.8. ANÁLISIS DE TRABAJO	25
9.9. CONSIDERACIONES BÁSICAS	25
9.10. EL ANÁLISIS OCUPACIONAL	26
9.11. PROCESO DE TRABAJO	27
9.12. ANALISIS Y MEDICIÓN	27
9.12.1. CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS	27

---

9.12.2. EL MÉTODO DE LOS SIETE PASOS	29
10. OBJETO, JUSTIFICACIÓN Y VIABILIDAD DEL PROYECTO DE REINGENIERÍA	38
10.1. OBJETO DE LA REINGENIERÍA	38
10.2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA REINGENIERÍA EN LA FASE I	40
10.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA REINGENIERÍA EN LA FASE II	70
10.4. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA REINGENIERÍA	90
11. VIABILIDAD DEL PROYECTO	91
12. INSTALACIONES AUXILIARES	92
PLIEGO DE CONDICIONES	94
13. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	94
13.1. GENERALIDADES	94
13.2. CALIDAD	94
13.2.1. REQUERIMIENTOS GENERALES	94
13.2.2. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	94
13.2.3. REQUERIMIENTOS DE FABRICACIÓN	95
13.3. INSPECCIÓN DE PROCESO	96
13.3.1. INSPECCIÓN DE ACEPTACIÓN FINAL	96
13.3.2. INTERCAMBIABILIDAD	96
13.4. SEGURIDAD E HIGIENE	97
13.4.1. ESPACIOS DE TRABAJO	97
13.4.2. SUELOS, ABERTURAS, DESNIVELES Y BARANDILLAS	97
13.4.3. VÍAS DE CIRCULACIÓN	98
13.4.4. RAMPAS, PLATAFORMAS, ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO	98
13.4.5. VÍAS Y SALIDAS DE EVACUACIÓN	99
13.4.6. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	99
13.4.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	99
13.4.8. ILUMINACIÓN	100
13.4.9. MANIPULACIÓN DE CARGAS	100
13.4.10. CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVA DE SEGURIDAD “CE”	101
14. CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO DEL SUMINISTRO	102
14.1.1. GARANTÍA Y MANTENIBILIDAD	104
14.1.2. INSTALACIÓN Y ENTREGA	106
14.1.3. FORMACIÓN	107
14.2. MEDIOAMBIENTE	110
PRESUPUESTO	112
15. COSTES DEL PROYECTO	112
15.1. COSTES ASOCIADOS AL DISEÑO	112

---

15.2. COSTES ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN	112
15.3. COSTES GENERALES	113
NORMATIVA GENERAL APLICABLE	133
GLOSARIO DE TÉRMINOS	135
BIOGRAFÍAS	139
ANEXOS	

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA**

Airbus se funda en 1970 como un consorcio europeo de compañías francesas, alemanas y más tarde de España y del Reino Unido, teniendo claro que solamente con su colaboración podrían ser eficientemente competitivos frente al gigante norteamericano, Boeing.

La cooperación entre las diferentes entidades que forman Airbus hoy en día, se remonta a los años 20, cuando Construcciones Aeronáuticas S.A. (CASA) de España, construye hidroaviones bajo licencia de la compañía alemana Dornier y trabaja con los franceses en Bréguet XIX (modelo biplano). En los 50, un importante número de proyectos franco-alemanes sale a la luz. Los 60 vieron los primeros esfuerzos reales de cooperación entre las compañías aeronáuticas francesas y alemanas en el Transall, seguido por el Concorde entre los franceses y británicos.

En 1970 se crea una agrupación de interés económico (GIE, del francés Groupement d'intérêt économique) que integraba a las empresas asociadas. La primera cartera de pedidos se reducía a una sola línea: seis aviones para Air France. Es entonces cuando nace oficialmente Airbus como un consorcio bajo las leyes francesas y con sede inicial en París, pero en 1974 ésta se traslada a Toulouse. En ese año se seguían fabricando solamente cuatro aviones anuales.

En 1976, una compañía californiana, Western Airlines, lanza una licitación para diez aviones. Airbus responde y llega la fase final de la negociación. En marzo de 1977, Eastern Airlines, uno de los mayores transportistas de vuelos nacionales de Estados Unidos, compra, tras una ardua batalla competitiva, veintitrés aviones europeos. A finales de 1979,

Airbus había vendido doscientos cincuenta y seis aparatos a treinta y dos clientes.

Dos prestigiosas compañías, la alemana Lufthansa y la suiza Swissair, encargan el modelo A310 antes de que haya sido lanzado. Para imponerse, evidentemente hay que ofrecer productos que respondan a la demanda de los usuarios, pero con más prestaciones que los de la competencia y el triunfo de Airbus se debe a una revolución en las cabinas. Se sustituyeron los antiguos diales electromecánicos por tubos catódicos, más ligeros y fiables. En cuanto al nuevo A320, aportó una transformación tecnológica aún más espectacular ya que se mejoró la cabina electrónica y el sistema de mando.

Aparece toda una gama, A321 y A319, de la que se venden mil trescientos aparatos, así como también nuevos modelos, el birreactor A330, el cuatrirreactor A340, aviones de larga distancia que permiten transportar de doscientos cincuenta a cuatrocientos cuarenta pasajeros a lo largo de doce o quince mil kilómetros.

En 1989 la Messerschmidt-Bölkow-Blohm (MBB) pasa a ser el núcleo de la Daimler Chrysler Aerospace A.G. (DASA).

En 2000 surge la European Aeronautic Defense and Space Company (EADS) como resultado de la fusión entre la Daimler Chrysler Aerospace A.G. alemana, Aerospatiale Matra S.A. de Francia y de las Construcciones Aeronáuticas S.A. española.

En 2001, treinta años después de su fundación, Airbus creada en un principio simplemente como un consorcio de cooperación entre compañías, entra en uno de sus momentos más importantes de su historia cuando la European Aeronautic Defense and Space Company (EADS) y BAE SYSTEMS del Reino Unido, transfieren todos sus activos relacionados con

Airbus a la nueva compañía, convirtiéndose a cambio en accionistas con el 80% y el 20% respectivamente.

En la actualidad, Airbus cuenta con cincuenta mil empleados de treinta y tres nacionalidades diferentes, y proporciona trabajo mediante la subcontratación a treinta mil personas más en las empresas asociadas. Sus proveedores generan gracias a ella otros cien mil empleos.



## **2. PRODUCTOS AIRBUS**

Un avión Airbus es realmente fruto de un esfuerzo común, de una unión total. Las alas de los aparatos se fabrican en Gran Bretaña, algunas partes del cuerpo del aparato en Hamburgo o Bremen (Alemania), la cabina en Toulouse, sede del grupo, en Nantes o en Saint-Nazaire (Francia) y el empenaje en España. Todas las piezas de los A319 y A321 se envían a Daimler Benz en Hamburgo para el ensamblaje final, la de los A320, A300, A330 y A340 a las instalaciones de Aerospatale en Toulouse.

El proceso total de fabricación de cada modelo precisa más o menos un año. Durante ese tiempo, los pilotos pueden ir a formarse durante cinco semanas a los centros de Toulouse, Miami y Pekín. Los mecánicos, por su parte, reciben una formación de cuatro mil horas. El colosal coste de la formación de la tripulación representa hasta el 20% del precio final de los aviones, pero es un argumento de peso a la hora de vender. Los aviones que fabrica Airbus hoy en día, podría resumirse en el siguiente esquema:



### **3. AIRBUS ESPAÑA S.L.**

En España, Airbus cuenta con tres plantas que se encuentran localizadas en Getafe (Madrid), Illescas (Toledo) y Puerto Real (Cádiz).

Airbus Getafe: Centro especializado en ingeniería, diseño/cálculo y montaje de grandes componentes en fibra de carbono.

Airbus Illescas: Centro de excelencia en fabricación de materiales compuestos elementales (revestimientos, largueros, costillas, etc.).

Airbus Puerto Real: Centro de excelencia en montajes automatizados.

#### **3.1. AIRBUS GETAFE**

Getafe es el centro de entregas a las líneas de montaje final de Toulouse y Hamburgo para todos los programas excepto el A380, en el que comparte esa responsabilidad con la planta de Puerto Real.

Por otro lado, en Getafe se encuentra la Dirección General de Airbus en España, albergando además las instalaciones de:

- Ingeniería de diseño y cálculo de componentes aeronáuticos.
- Diseño y fabricación de útiles.
- Montajes estructurales y equipamiento de estabilizadores horizontales.
- Ingeniería de fabricación y asistencia al producto.

En Getafe se dispone a su vez de instalaciones de composites para procesos con tejidos y cintas impregnadas por procesos manuales y con tejidos y cintas secas inyectadas e impregnadas “in situ”.

#### **3.2. AIRBUS ILLESCAS**

La planta de Illescas se ha especializado en la automatización de los procesos de producción de materiales compuestos avanzados, así como en la fabricación de grandes superficies sustentadoras. Cuenta con los más

modernos procesos de diseño, fabricación inspección y reparación de todo tipo de estructuras de materiales compuestos.

Los procesos más importantes de la planta de Illescas son:

- Encintado automático: Es una de las áreas tecnológicas implicadas en el proceso de producción automatizada de composites que se aplican en la fabricación de grandes superficies sustentadoras para aviación civil.
- Fiber placement: El uso de esta tecnología permite fabricar paneles de gran curvatura, como complemento a la tecnología ya desarrollada con las máquinas de encintado automático. El proceso garantiza una gran fiabilidad, repetitividad y una alta productividad.
- Sistema de corte automático y etiquetado: Para el corte de material gestionado por control numérico.
- Sistema de curado: Mediante autoclaves construidas de acuerdo a las especificaciones de Airbus España.
- Sistema de inspección por ultrasonidos: Desarrollado según las especificaciones de Airbus España.

### **3.3. AIRBUS PUERTO REAL**

Puerto Real es centro de excelencia en montajes automatizados. La planta está especializada en montajes estructurales de superficies sustentadoras y otros componentes estructurales en materiales metálicos y fibra de carbono, aportando elementos a todos los aviones de la familia Airbus, incluyendo el A380. Cabe destacar las células flexibles de montaje de superficies móviles (timones de altura y dirección).

## 4. AIRBUS PUERTO REAL

### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA FACTORÍA

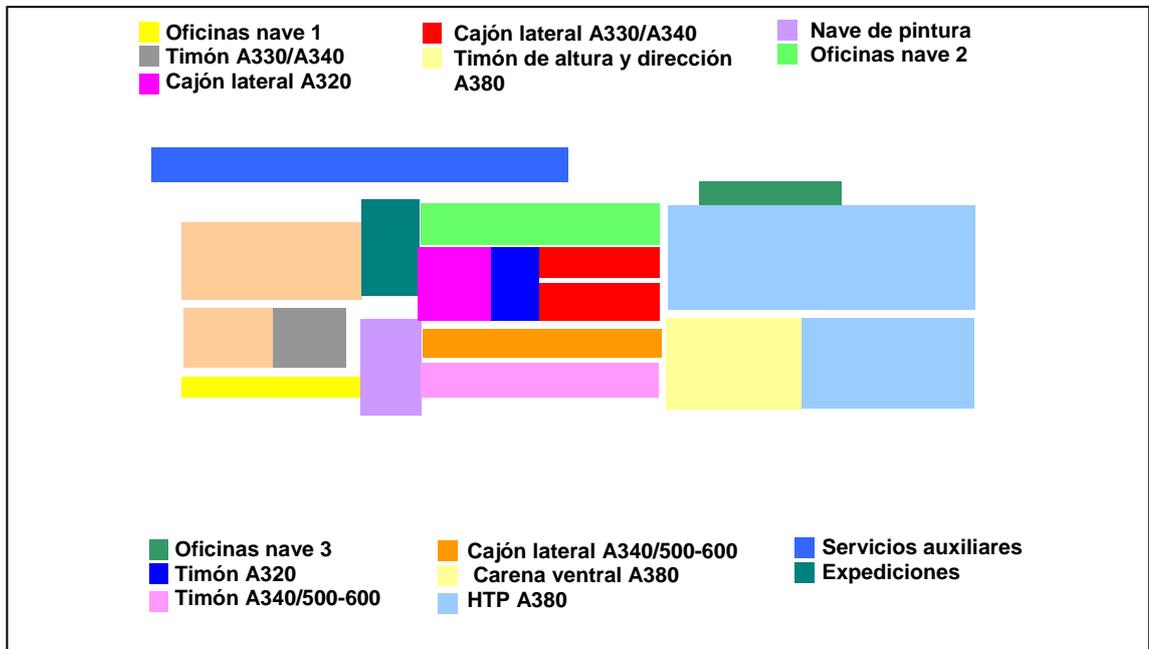
La factoría se ubica en el polígono industrial El Trocadero en Puerto Real (Cádiz), a 35 kilómetros del aeropuerto internacional de Jerez de la Frontera, y con acceso directo a transporte aéreo, ferroviario (a través de las diferentes estaciones que RENFE posee en la zona), marítimo (muelle de La Cabezuela o muelle de Cádiz) y por carretera, la factoría de Airbus Puerto Real es el centro de excelencia en montajes automatizados y centro de excelencia de entregas a la línea de montaje final (FAL) en Toulouse (Francia).



Está especializada en montajes estructurales de superficies sustentadoras como son los timones de altura y de dirección. Para ello dispone de un gran número de células flexibles automáticas donde se aplican las últimas tecnologías. La factoría se encuentra dividida en cuatro naves, tres de manufactura y otra de pintura, además de una zona de recepción de materiales, con un área de más de 68.000 m<sup>2</sup>.

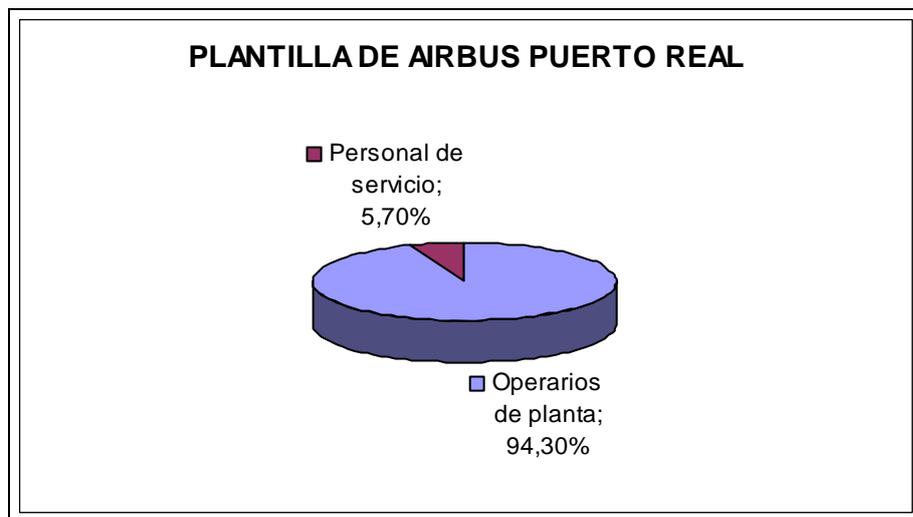


A continuación se muestra la distribución de la producción dentro de la factoría:



#### 4.2. PLANTILLA AIRBUS PUERTO REAL

En la actualidad la plantilla de Airbus Puerto Real la integran cerca de 500 empleados distribuidos entre operarios de planta y personal de servicio. De esos 500 empleados, el 5,7% es personal de servicio y el 94,3% operarios dedicados a la manufactura de los productos; de los cuales, el 70% son personal de taller y el 30% de soporte.

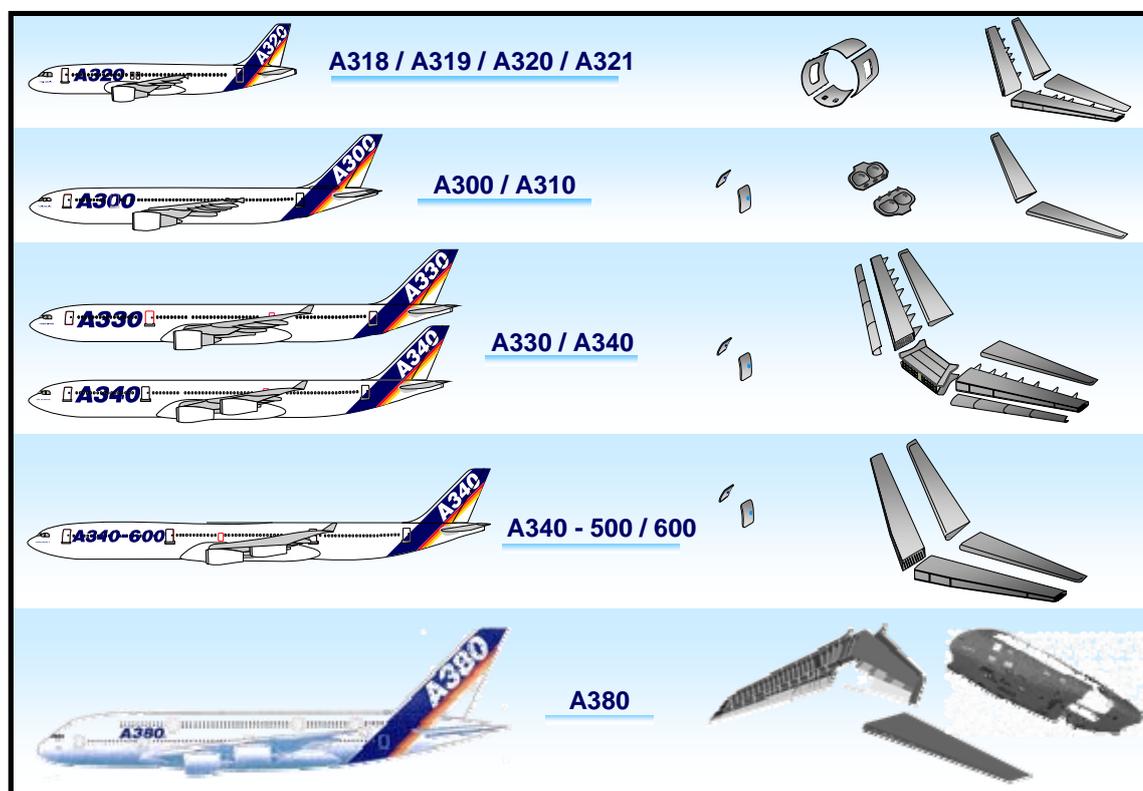


La factoría de Airbus Puerto Real ha sufrido una transformación a lo largo del tiempo, pasando de fabricar los útiles, utilización de herramientas y

---

control de calidad, de manera artesanal y meramente humana, a la utilización de las últimas tecnologías en el campo de la construcción aeronáutica (como puede ser el uso en los últimos años, de tricepts para el taladrado automático y los sistemas integrados de montaje e inspección).

## 5. LISTADO DE PRODUCTOS DE AIRBUS PUERTO REAL



### 5.1. A318/A319/A320/A321

- Cajones laterales del estabilizador horizontal
- Timones de altura
- Sección 18 del fuselaje(\*)

### 5.2. A300/A310

- Timones de altura(\*)
- Puertas de pasajeros(\*)
- Trampas del tren principal(\*)

### 5.3. A330/A340

- Cajones laterales del estabilizador horizontal
- Timones de altura
- Cajones centrales del estabilizador horizontal(\*)
- Bordos de ataque(\*)

- Puertas de pasajeros(\*)

#### **5.4. A340-500/600**

- Cajones laterales del estabilizador horizontal
- Timones de altura
- Puertas de pasajeros(\*)

#### **5.5. A380**

- Montaje y pruebas finales del estabilizador horizontal (HTP, del inglés Horizontal Tail Plane)
- Timón de dirección (Rudder)
- Timones de altura (Elevators)
- Sección carena ventral ala/fuselaje (Belly Fairing)

Este último modelo de avión ha supuesto definitivamente el despegue de Airbus frente al coloso aeronáutico norteamericano Boeing, al cual ha desbancado de la tal ansiada primera posición a nivel mundial en el transporte aéreo de pasajeros y de mercancías.

NOTA.- Hoy en día, los elementos del avión señalados con (\*) se fabrican y montan en empresas externas asociadas (subcontratas).

## 6. UBICACIÓN EN PLANTA

La estación de montaje para el HTP (estabilizador) del A320 estará ubicada en la Nave II de las instalaciones de Airbus España en Puerto Real (Cádiz).



Se dispondrá en la nave de un recinto de aproximadamente **12 x 6 m.** para la instalación de los útiles, así como de los medios de producción necesarios

El montaje de los cajones laterales del estabilizador horizontal del A320 se encuentra situado en la nave II de la planta de Airbus Puerto Real. El montaje de los cajones laterales se realiza sobre unas gradas tanto en la fase I como en la fase II del montaje y en la fase III se realiza sobre unos soportes en caballete. Las dimensiones de la nave II son las siguientes:

NAVE II	11.610 m <sup>2</sup>
OFICINAS Y SERVICIOS	2.430 m <sup>2</sup>
ZONA DE PRODUCCIÓN	9.180 m <sup>2</sup>

La fábrica de Airbus Puerto Real posee una distribución orientada al producto (ya que los puestos de trabajo que realizan operaciones sucesivas sobre un mismo producto se colocan de forma secuencial), la cual aporta ventajas sobre la distribución tradicional, distribución orientada a la función (donde se agrupan en una misma área máquinas similares).

Cada una de las áreas de la nave II, que se ha desgranado, comprende una zona izquierda y otra derecha (cajón lateral y timón, izquierdo y derecho). La producción en cada una de estas áreas de trabajo se produce de forma continua y repetitiva.

El producto sobre el que se trabaja recorre la línea de producción de una estación a otra a medida que sufre las operaciones necesarias. Este producto es estandarizado, con un volumen de producción constante con unos costes fijos y relativamente altos. La mano de obra que opera en la planta está especializada y realiza tareas rutinarias y repetitivas.

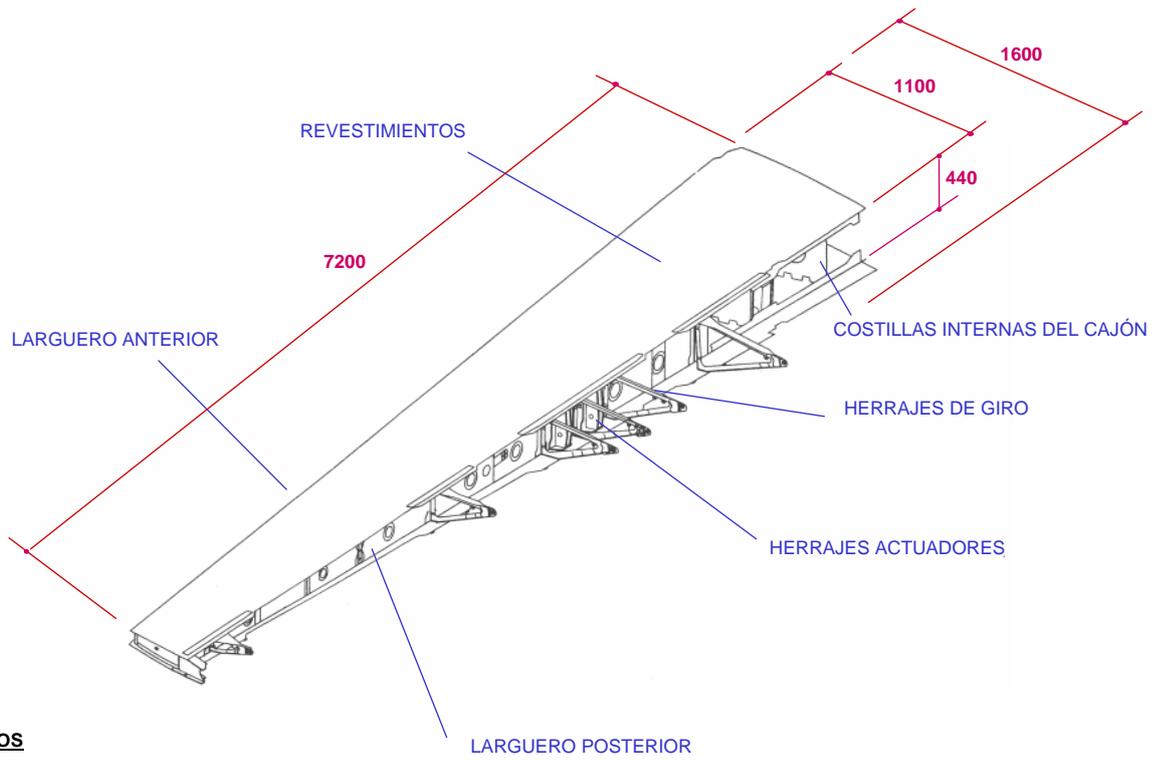
## **7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CAJÓN LATERAL**

Se define como cajón lateral (Torque Box) la parte del estabilizador horizontal comprendida entre el larguero anterior (Front Spar, FS), 23% y el larguero posterior (Rear Spar, RS), 52%; y hasta la línea horizontal del estabilizador (EHL), 70%, incluyendo los herrajes de giro. Se denomina estabilizador al conjunto formado por el cajón lateral y el timón de altura (o profundidad).

El cajón lateral del avión A320 está compuesto por los siguientes elementos estructurales:

- Larguero Anterior: Pieza elemental en fibra de carbono en cantidad de 1 por cajón.
- Larguero Posterior: Pieza elemental en fibra de carbono en cantidad de 1 por cajón compuesto de herrajes de articulación, de carga en Y, de carga lateral, herrajes actuadores, herrajes GSE y barras diagonales.
- Revestimiento Superior: Pieza elemental en fibra de carbono con larguerillos integrados de sección en "T".
- Revestimiento Inferior: Pieza elemental en fibra de carbono con larguerillos integrados de sección en "T".
- Costillas: Elementales en fibra de carbono en cantidad de 12 por cajón y elemental en metal en cantidad de 1 por cajón compuesto de 2 perfiles metálicos.
- Herrajes de Giro: Pieza elemental en metal en cantidad de 6 por cajón.
- Herrajes Actuadores: Pieza elemental en metal en cantidad de 2 por cajón.

## 7.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES



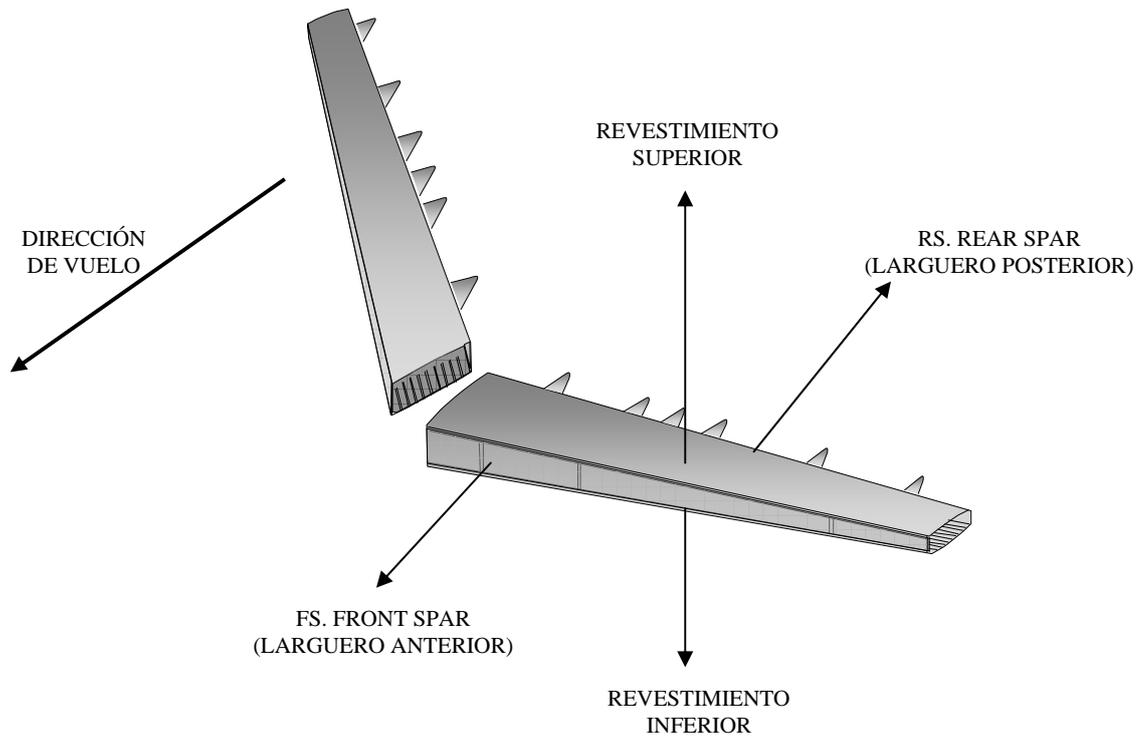
### **PESOS**

REVESTIMIENTOS	45 KG
LARGUERO ANTERIOR	5 KG
LARGUERO POSTERIOR	5 KG
CAJON LATERAL TERMINADO	150 KG

C/L A320	LARGO MAX.	ANCHO MAX.	ALTO MAX.	PESO
TERMINADO	7200 mm	1600 mm	375+40 mm	150 Kg

## 7.2. DETALLE GRÁFICO DEL CAJÓN LATERAL

### CAJÓN LATERAL



## **8. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS FASES DE MONTAJE DE LOS CAJONES LATERALES DEL A320**

De forma general se puede decir que:

- ✓ En la grada de montaje del cajón lateral de la fase I se montan los revestimientos y las costillas, se ejecuta el taladrado de intercambiabilidad de la zona del FS y RS, el taladrado de la Carena Karman y el taladrado de drenaje de varios elementos y piezas de instalación (ver Anexo I).
  
- ✓ En la grada de montaje del cajón lateral de la fase II se montan los herrajes de giro y los herrajes actuadores, los largueros FS y RS y diversas piezas de instalación (ver Anexo I).
  
- ✓ En la fase III se realiza el equipado final de los cajones laterales sobre unos soportes en caballete (fuera de grada) y, por tanto, no va a ser objeto de estudio (ver Anexo I).

## **9. ANTECEDENTES**

### **9.1. CONCEPTO DE REINGENIERÍA**

La reingeniería es un enfoque sistemático para mejorar radicalmente los procesos principales de un negocio y los procesos de apoyo claves. Cuando se considera aplicar la reingeniería es importante que se entienda perfectamente que son los procesos y por que son claves del éxito de un negocio.

### **9.2. REINGENIERÍA DE PROCESOS**

La reingeniería de procesos es, el método mediante el cual una organización puede lograr un camino radical de rendimiento medido por el costo, tiempo de ciclo, servicio y calidad, mediante la aplicación de varias herramientas y técnicas enfocadas en el negocio como una serie de procesos del producto principal del negocio, orientados hacia el cliente en lugar de una serie de funciones organizacionales.

La reingeniería de procesos es una herramienta gerencial moderna, orientada al mejoramiento de los procesos. Su adecuada aplicación seguida de innovación y mejoramientos continuos nos permitirá mantenernos competitivos, pero en ningún momento puede por sí sola ser la solución a los males, problemas o falencias de la organización. Y su aplicación no garantiza tampoco el éxito de la empresa.

### **9.3. RECONSTRUCCIÓN DE LOS PROCESOS**

Un proceso es una serie de actividades vinculadas que toman la materia prima y la transforma en un producto. Existen procesos por todas partes. Si se toman datos aislados y se toman reglas para organizarlos, ha creado información.

Los procesos son la base sobre la cual todas las entidades manufactureras crean riquezas. Un proceso rediseñado es muy distinto a

un proceso tradicional. Los procesos rediseñados toman diferentes formas, pero en general podemos dar algunas características típicas de los mismos:

1. Varios oficios se combinan en uno: desaparece el trabajo en serie, y muchos oficios o tareas que antes eran distintos, ahora se integran en uno solo. Es una compresión horizontal del trabajo. Por ejemplo, una persona, llamada trabajador del caso, ejecuta todo el proceso. Al eliminar pases de tareas se eliminan errores y ahorra tiempo. También hay 'equipos de caso': un grupo ejecuta todas las tareas.
2. Los trabajadores toman decisiones: Es una compresión vertical, porque ahora los trabajadores ya no consultan al superior jerárquico y pueden tomar sus propias decisiones. Hay así menos demoras, costos más bajos, mejor reacción del cliente.
3. Los pasos del proceso se ejecutan en orden natural: No hay por qué respetar un orden lineal artificial, donde la tarea 2 se hacía al finalizar la tarea 1. Ahora ambas pueden hacerse simultáneamente, con lo cual se gana tiempo.
4. Los procesos tienen múltiples versiones: Es el fin de la estandarización, y consiste en usar múltiples versiones de un mismo proceso, para poder ofrecer diversos productos (y no uno solo) a un mercado siempre cambiante.
5. El trabajo se realiza en el sitio razonable: muchos departamentos complejizan la operatoria y pasar información de unos a otros aumentan mucho los costos administrativos. Una solución es contratar los servicios de una empresa para que haga ese trabajo.

6. Se reducen las verificaciones y los controles: Los procesos rediseñados usan controles solo hasta donde se justifican económicamente. Muchas veces, controlar abusos es más caro que los abusos que se cometen.
7. La conciliación se minimiza: se logra disminuyendo el número de puntos de contacto externo que tiene un proceso, con lo cual se reducen las probabilidades de que se reciba información incompatible que requiera conciliación. Por ejemplo el proceso Frod tenía tres puntos de contacto del cliente con los vendedores: en la orden de compra, en el trámite de recibo de documentos, y en el pago de la cuenta. La orden de compra podía no estar de acuerdo con el recibo o con la factura, lo que aumentaba las probabilidades de incompatibilidad.
8. Un gerente de caso ofrece un solo punto de contacto: Cuando un proceso es muy complejo que no puede hacerlo una sola persona o un pequeño grupo, puede dejárselo en manos de un gerente de caso.
9. Prevalen operaciones híbridas centralizadas: descentralizadas: consiste en aprovechar simultáneamente las ventajas de las operaciones centralizadas y las descentralizadas. La informática permite a las empresas funcionar como si sus distintas unidades fueran autónomas (descentralización), y al mismo tiempo la información está centralizada en la red informática: todos tienen rápido acceso a todas las unidades.

#### **9.4. ¿QUIÉN VA A REDISEÑAR?**

Las compañías no son las que rediseñan procesos, sino las personas que desempeñan ciertas funciones de reingeniería. Estas funciones son las siguientes:

1. Líder: es un alto ejecutivo que autoriza y motiva el esfuerzo total de reingeniería. Persuade a la gente para que acepte las perturbaciones

radicales que conllevan un proyecto de reingeniería. No es una función asignado, sino que lo desempeña por propia iniciativa.

2. Dueño del proceso: Es un gerente que es responsable de un proceso específico y del esfuerzo de reingeniería enfocado en él. En dueño del proceso debe tener cierto prestigio, autoridad y poder en la compañía.
3. Equipo de reingeniería: un grupo de individuos dedicados a rediseñar un proceso específico, que diagnostican el proceso y supervisan su reingeniería y su ejecución. Se ocupan de las tareas pesadas del rediseño, pues son los que reinventan el negocio en la práctica.
4. Comité directivo: un cuerpo formulador de políticas, compuesto de altos administradores que desarrollan la estrategia global de la organización y supervisan su progreso.
5. Zar de reingeniería: Un individuo responsable de desarrollar técnicas e instrumentos de reingeniería y de lograr sinergia entre los distintos proyectos de reingeniería de la compañía. Idealmente, las relaciones entre todos estos papeles serían así: el líder nombra al dueño del proceso, quien reúne al equipo de reingeniería para rediseñar el proceso con ayuda del zar, y bajo los auspicios del comité directivo.

## **9.5. EXPERIENCIA DE REINGENIERÍA DE PROCESOS**

En este capítulo se muestra un ejemplo hipotético de cómo podría ser el primer día de una sesión de reingeniería en una compañía de seguros ficticia. Es decir, comienza a ilustrarse la parte creativa de la reingeniería, donde debe hacerse lo que uno quiera y abandonar los viejos modelos de organización.

Para concebir ideas, los equipos de reingeniería pueden aplicar tres tipos de técnicas: 1) aplicar audazmente uno o más principios de

reingeniería, 2) buscar y destruir supuestos, y 3) buscar oportunidades de aplicación creativa de la tecnología.

En los seminarios donde se enseña reingeniería, los alumnos manifestaron que no sólo aprendieron esas tres técnicas, sino también otras cosas, como por ejemplo, que:

- No se necesita ser un experto para rediseñar un proceso.
- Es útil ser de afuera.
- Hay que descartar las ideas preconcebidas.
- Es importante ver las cosas con los ojos del cliente.
- La reingeniería se hace mejor en equipos.
- No se necesita saber mucho sobre el proceso existente.
- No es difícil concebir buenas ideas.
- La reingeniería puede ser divertida.

#### **9.6. ÉXITO EN LA REINGENIERÍA**

Finalmente, se dan una serie de “consejos” para fracasar en un emprendimiento de reingeniería, y son los siguientes:

- Tratar de corregir un proceso en vez de cambiarlo.
- No concentrarse en los procesos.
- No olvidarse de todo lo que no sea reingeniería de procesos.
- No hacer caso de los valores y creencias de los empleados.
- Conformarse con resultados de poca importancia.
- Abandonar el esfuerzo antes de tiempo.
- Limitar de antemano la definición del problema y el alcance del esfuerzo de reingeniería.
- Dejar que las culturas y las actitudes corporativas existentes impidan que empiece la reingeniería.
- Tratar de que la reingeniería se haga de abajo para arriba en la escala jerárquica de la empresa.

- Confiarle el liderazgo a una persona que no entiende de reingeniería.
- Escatimar los recursos destinados a la reingeniería.
- Enterrar la reingeniería en medio de la agenda corporativa.
- Disipar la energía en un gran número de proyectos.
- Tratar de rediseñar cuando el director ejecutivo le faltan sólo dos años para jubilarse.
- No distinguir la reingeniería de otros programas de mejora.
- Concentrarse exclusivamente en rediseñar, sin aplicarlos a la realidad de la empresa.
- Tratar de hacer reingeniería sin volver a alguien desdichado.
- Dar marcha atrás cuando se encuentra resistencia.
- Prolongar demasiado el esfuerzo.

### **9.7. INICIACIÓN DE LA REINGENIERÍA**

Definición de REINGENIERÍA: "Es la revisión fundamental y el rediseño radical que procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez".

'Fundamental' significa no partir de preconceptos anteriores, sino desde cero. 'Radical' significa no hacer cambios superficiales sino profundos, pues se trata de reinventar el negocio, no de mejorarlo o modificarlo. 'Espectacular' significa dar saltos gigantescos en rendimiento, no hacer simples mejoras graduales o marginales. Las compañías que emprenden reingeniería son las que están en graves dificultades, las que avecinan problemas, pero también las que están en óptimas condiciones, porque tienen aspiraciones y energía.

'Proceso', finalmente, significa estar orientados en el proceso en sí, no en tareas, oficios, personas, estructuras, etc.

Reingeniería no es otra alternativa más de mejorar los negocios, como así tampoco es reconstruir elementos obsoletos de información (reingeniería del software), y tampoco es achicar personal, ni mejorar la calidad del producto, etc., sino rediseñar el proceso de la empresa para que todo cambie radicalmente. Es buscar nuevos modelos de organización: la tradición no cuenta para nada.

### **9.8. ANÁLISIS DE TRABAJO**

El análisis del trabajo es una función de la gestión de personal cuyo principal objetivo es obtener, analizar y sintetizar información sobre los puestos de trabajo. Información que posteriormente es utilizada en otras actividades de la Dirección de Recursos Humanos como la planificación de recursos humanos, el reclutamiento y selección de personal, el diseño del trabajo o la formación de personal.

### **9.9. CONSIDERACIONES BÁSICAS**

El mundo está experimentando cambios profundos y acelerados en todos los ámbitos. Las nuevas relaciones en la producción, circulación y distribución configuran una economía internacional más competitiva y una virtual revolución en la organización, tipo y contenido del trabajo.

Así, los cambios en el proceso productivo, los adelantos tecnológicos, la nueva forma de organización laboral y los requerimientos para competir en mercados internacionales han modificado sustancialmente el mercado de trabajo, que se ha vuelto más dinámico. La configuración y contenido de las ocupaciones se torna más compleja. Los empleos ahora requieren más conocimientos y menos habilidades físicas. Los temas ligados a tecnología, trabajo, capacitación y gestión de recursos humanos son tratados como cuestiones centrales de la competitividad y productividad modernas.

Desde el punto de vista de la organización de los procesos de producción, se asiste a una revalorización del capital humano; el perfil del trabajador que se demanda también cambia, exigiéndose un conjunto de nuevas competencias cognitivas, sociales y tecnológicas. Se requiere que la persona sea capaz de adaptarse y promover una nueva forma de organización para el trabajo, caracterizada por estructuras menos jerarquizadas, y que desarrolle actividades variadas y diferenciadas. Se requiere, así, de recursos humanos cualificados, sobre una base más compleja, diversa e integral.

De este modo, la responsabilidad del trabajador ya no se circunscribe a ejecutar una acción permanente y rutinaria, sino que consiste, además, en analizar el proceso con un enfoque integral, para lograr la mejora continua del mismo y su adaptación al cambio. Entre las nuevas formas de organización del trabajo, cabe destacar la ampliación y enriquecimiento de tareas, la polivalencia de la mano de obra, la organización modular y los grupos semiautónomos de trabajo.

Asimismo, es cada vez más frecuente el involucramiento de los trabajadores en el control de calidad y la planificación del trabajo, en la integración de equipos, en el mantenimiento preventivo del equipo, en el diagnóstico y solución de problemas de la producción y en la rotación de tareas.

#### **9.10. EL ANÁLISIS OCUPACIONAL**

Tiene como objetivo identificar el conjunto de comportamientos laborales básicos y genéricos requeridos en los trabajadores, y que son comunes a las distintas áreas ocupacionales del aparato productivo.

El propósito no es la identificación de comportamientos de una determinada ocupación, ni las diferencias de ésta con las otras, sino que parte de la identificación y análisis de comportamientos ocupacionales

similares que son compatibles a diferentes ocupaciones. Este inciso describe la metodología específica empleada en el estudio para la identificación de competencias.

Se analizan las diferentes relaciones que existen en las empresas entre resultados y habilidades, conocimientos y aptitudes de los trabajadores, comparando unas con otras. La relación de la función constituye el principio de la selección de los datos relevantes. En este caso se buscan aquellos elementos de habilidades y conocimientos relevantes para la solución del problema y/o resultado, más allá de lo que ya está resuelto.

#### **9.11. PROCESO DE TRABAJO**

PROCESO: Es un conjunto de actividades o tareas que se realizan en una organización y a las que se le destinan recursos para crear un producto que tiene valor para un cliente interno o externo. Presentan ciertas características:

- Se trabaja con recursos, (materiales, energía, información) que se transforman durante el proceso.
- Tiene alguna lógica, un método o racionalidad dominante que se mantiene durante la actividad y que permite identificar el proceso.
- Son las actividades a través de las cuales utilizando, el consenso, la negociación y el poder las partes definen propósitos generales que les permiten unir sus esfuerzos en el marco de la organización.

#### **9.12. ANALISIS Y MEDICIÓN**

##### **9.12.1. CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS**

- De conducción y decisión: Son las actividades tendientes a resolver problemas, establecer preferencias, definir rutinas para elegir cursos de acción etc.
  
- De influencia, motivación, y comunicación: Son las actividades a través de las cuales se ejerce la autoridad, fijando pautas o criterios de comportamiento que guían a los integrantes, intercambiando información y construyendo significados compartidos.
  
- De operaciones básicas: En todas las organizaciones sin importar su tamaño u objetivos, se realizan una serie de actividades o procesos:
  - Compra
  - Producir
  - Vender
  - Comprar
  
- ✓ Forman el ciclo de operaciones.
- ✓ Trabajan sobre productos o prestaciones visibles.
- ✓ Todas las actividades organizacionales se desarrollan alrededor de los mismos.

Es sobre estos últimos donde enfatiza la técnica conocida como “Reingeniería”, analizando a fondo, cuestionando las actividades tal como se hacen actualmente, volviendo a empezar inventando una manera de hacer mejor el trabajo.

Se deben definir aquellos procesos críticos, fundamentales y fundacionales, en el sentido de ser estrictamente necesarios hacer bien, eficaz y eficientemente el trabajo para la cual la organización fue creada.

Luego hay que preguntarse cuales son los procesos que se pueden prescindir, es decir eliminar.

Tratar de reducir o eliminar aquellas tareas de supervisión y control que no agregan valor al proceso, buscando el adelgazamiento y achatamiento de la organización piramidal.

Una vez que los procesos críticos son identificados y diagramados hay que resolver cuales necesitan reingeniería y el orden a seguir.

Ninguna organización puede rediseñar todos sus procesos críticos simultáneamente se pueden seguir tres criterios de elección.

Disfunción ¿Qué procesos críticos están en mayores dificultades?

Importancia ¿Cuales ejercen el mayor impacto en los clientes?

Factibilidad ¿Cuales son los más factibles de una feliz reingeniería?

#### 9.12.2. EL MÉTODO DE LOS SIETE PASOS

El primer paso incluye la clarificación de los términos y de los conceptos que no han sido fácilmente comprendidos haciendo uso del conocimiento de los propios miembros del grupo. Esto es:

1. Explorar el caso individualmente
  - a.- Escribir un inventario de términos importantes y conceptos relacionados
  - b.- Identificar los términos que desconocidos o no familiares

En el segundo paso el grupo tiene que ponerse de acuerdo con la definición del problema. En el ejemplo dado arriba, los estudiantes de medicina pueden decidir que el problema se centra en los mecanismos del control del movimiento.

2. Definir con el grupo el problema (oculto) que trata el caso

- a.- Usar la imaginación
- b.- Formular suposiciones e ideas

El tercer paso consiste en el análisis del problema mediante la generación de hipótesis e ideas sobre la naturaleza de los procesos subyacentes. Estas ideas e hipótesis se basan en los conocimientos anteriores del estudiante con respecto al problema actual. Por ejemplo: en el caso de los estudiantes de medicina el movimiento es coordinado por el sistema nervioso central, así que podría ser que bebiendo alcohol se altere la conductividad de los nervios o que el alcohol tenga una influencia negativa en las energías de la concentración debido a las cuáles es difícil abrir la puerta y así sucesivamente.

3. Intentar abordar el problema individualmente

- a.- Utilizar los conocimientos comunes
- b.- Poner a prueba suposiciones
- c.- Tratar de formular hipótesis (sí fueran necesarias)

En el cuarto paso las distintas explicaciones del problema se resumen en un modelo coherente del problema. Durante estos cuatro pasos del análisis del problema, emergen cuestiones que requieren una exploración adicional. Estas cuestiones sacadas por los estudiantes durante el proceso de aprendizaje son los asuntos que, en opinión del grupo, son esenciales y que deben estudiarse para resolver el problema final. Los ejemplos de aprendizaje sobre cuestiones generadas por el problema descrito más arriba podrían ser como sigue: ¿cómo funciona el control y la regulación del movimiento vía el sistema nervioso central? Y

¿cuál es la influencia de tomar bebidas alcohólicas sobre el sistema nervioso central?

4. Organizar las ideas con el grupo

- a.- Tormenta de ideas para encontrar respuestas provisionales o una solución
- b.- Identificar palabras, conceptos y aspectos que no se entienden completamente

En el quinto paso, los estudiantes aprenden a dar respuesta a esas cuestiones para adquirir un mayor conocimiento del problema en discusión. Como tal, estas cuestiones generadas por el grupo de estudiantes sirven como guía para estudiar la literatura relacionada o buscar otras fuentes, tales como ayudas audio-visuales que tengan que ver con el problema final.

5. Priorizar necesidades de aprendizaje y objetivos

- a.- Determinar sus objetivos de aprendizaje individuales
- b.- Inventariar con el grupo todos los objetivos individuales de aprendizaje
- c.- Priorizar y seleccionar objetivos de aprendizaje relacionados con el problema

6. Asignar tareas para ser realizadas individualmente

El sexto paso abarca actividades individuales de estudio y toma generalmente dos días. Posteriormente, el grupo se reúne por segunda vez e intentan sintetizar e integrar la información nueva adquirida. Los estudiantes se informan unos a otros sobre sus resultados y se corrigen

cuando sea necesario. Las cuestiones que todavía no hayan sido comprendidas del todo se clarifican más a fondo.

## 7. Auto estudio

a.- Completar objetivos de aprendizaje individuales y/o tareas.

El paso séptimo tiene como objetivo comprobar si se ha producido una comprensión más profunda del problema y de sus procesos subyacentes. El grupo se reúne dos veces a la semana durante sesiones de dos horas. Durante la primera hora de esta sesión los estudiantes informan sobre los problemas discutidos previamente y sobre lo que encontraron al estudiar la literatura.

Durante la segunda hora de la reunión los estudiantes discuten nuevos problemas y generan las cuestiones para un aprendizaje posterior.

## 8. Analizar lo que hemos encontrado y solucionar el problema con el grupo

a.- Informar sobre descubrimientos individualmente a los otros componentes del grupo.

b.- Comprobar que todas las tareas han sido realizadas.

c.- Compartir y aplicar nuevos conocimientos para encontrar la solución final o la respuesta.

d.- Comprobar que todos los objetivos se han alcanzado.

## METODOLOGÍA ESQUEMÁTICA:

### 1. Creación del equipo global del proyecto

Este será el equipo que liderará la transformación de la organización y en el que debe estar implicada la alta dirección.

Una de las funciones importantes de este comité es definir la visión del proyecto, es decir, qué resultados esperan del proyecto para así definir indicadores claros para analizar el progreso del proyecto.

2. Definir el mapa de procesos de la compañía analizando los procesos clave (es decir, los que más impacto tienen sobre los resultados de la organización).

El mapa de procesos nos sirve para identificar e interrelacionar los procesos ya que este es el primer paso para poder comprenderlos y mejorarlos.

Debido a que los recursos son esencialmente limitados, en un proyecto como este, priorizar en los procesos más importantes es definitivo para el éxito del proyecto, para ello en primer lugar es necesario identificar cuales son los Factores Críticos de Éxito (FCES) de la organización, es decir, los elementos que definen el éxito de la organización.

3. Relacionar la estrategia de la compañía y los objetivos estratégicos con los indicadores de los procesos empleando herramientas como el mapa estratégico del Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard).

En un proyecto como este, es clave unir la estrategia a los procesos y eso lo conseguimos uniando los indicadores de los procesos a los objetivos estratégicos de la compañía.

Esta relación causa efecto que se puede desarrollar con herramientas como el mapa estratégico del Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard) es clave para conseguir el éxito de la organización.

También es muy importante para definir los indicadores objetivo, es decir, los objetivos y la visión que definimos para cada uno de los procesos y que nos servirán para focalizar los esfuerzos tanto en la reingeniería como en la mejora continua.

Definir objetivos para los indicadores es indispensable para el proceso de mejora continua y reingeniería ya que si no sabemos dónde queremos llegar difícilmente escojamos bien el camino.

4. Creación de equipos para cada uno de los procesos definiendo el líder del proceso así como los indicadores para cada uno de ellos.

Se deben crear equipos para trabajar en cada uno de los procesos buscando la involucración máxima de todas las personas con la formación y comunicación interna.

Además, la definición de líder del proceso de una manera colaborativa así como los indicadores de los procesos será muy importante.

#### 5. Reingeniería de procesos

Para afrontar la reingeniería de procesos existen metodologías que se escapan de los contenidos del presente artículo pero básicamente se basan en cinco conceptos:

- Metodología sólida y contrastada para el desarrollo e implantación de la reingeniería.
- El conocimiento de los procesos de los integrantes de la organización.
- Las mejores prácticas (best practices) habitualmente aportadas por consultores externos a la organización.

- Los sistemas de información que soporten los nuevos procesos.
- Una visión global de los procesos que consigue no sólo optimizar los procesos de una manera local sino de manera global.

#### 6. Mejora continua de los procesos empleando las técnicas específicas

Tras haber hecho la reingeniería, se está en disposición de empezar con el proceso de mejora continua aunque nunca se ha de descartar enfrentarse a nuevas reingenierías.

Dentro de los conceptos de mejora continua básicamente se emplea el ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Controlar, Corregir) empleando distintas herramientas como Seis Sigma, TPM (Total Productive Maintenance), gestión de costes por actividad (ABM), diagramas de flujo, gráficos de control - control estadístico de procesos (SPC), diagramas causa efecto, despliegue de la función de calidad (QFD).

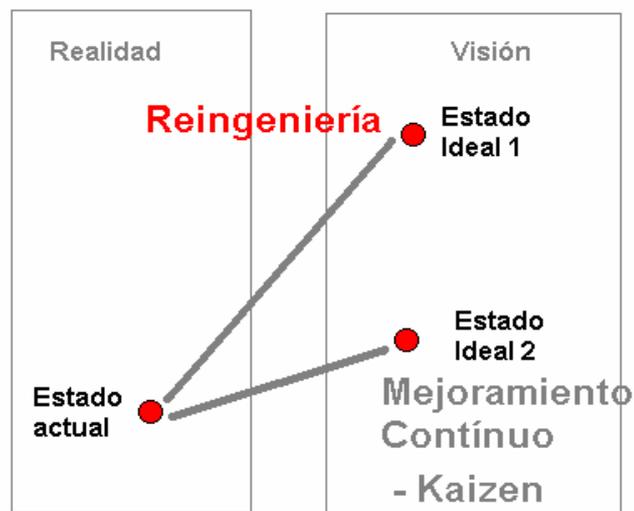
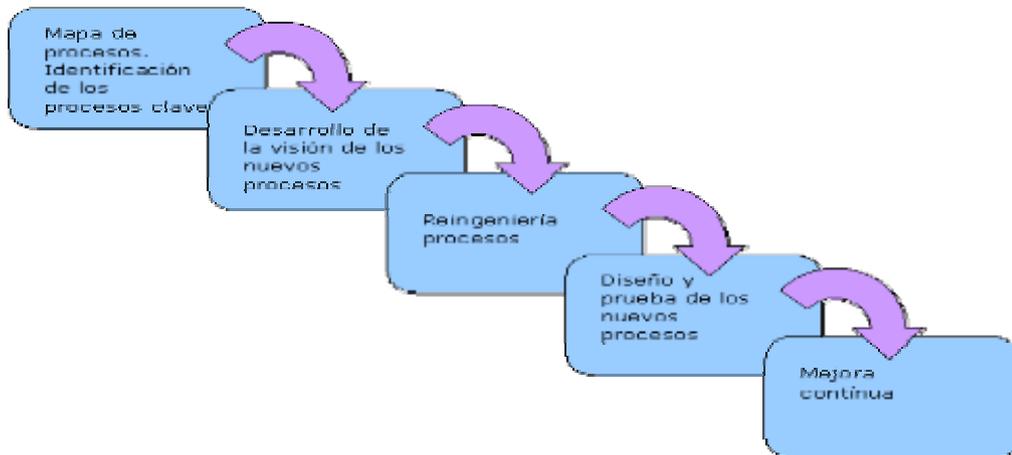
#### 7. Seguimiento y control

Aunque está implícito dentro de los conceptos de mejora continua, es importante destacar que un proyecto de este perfil llevará a un continuo trabajo de seguimiento y control de los procesos para conseguir su optimización y control.

Es importante destacar la diferencia entre la reingeniería y la gestión de procesos. Un proyecto de reingeniería aporta un beneficio radical a los procesos y, por tanto, a los resultados empresariales.

Frente a los proyectos de mejora continua que logran mejoras incrementales, la reingeniería consigue mejoras radicales tal y como se muestra en el siguiente gráfico:

Así, la situación ideal es afrontar una reingeniería inicial de procesos para a partir de ahí, trabajar con los conceptos de mejora continua. Para ello proponemos la siguiente metodología:



Dentro del concepto de reingeniería, la incorporación de las nuevas tecnologías permite redefinir los procesos alcanzando grados de eficacia y eficiencia inimaginables hace unos años. Las organizaciones que sean capaces de descubrir estas posibilidades e implantarlas correctamente, conseguirán ventajas competitivas consiguiendo:

1. Optimización de los procesos empresariales.

2. Acceso a información confiable, precisa y oportuna.
3. La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
4. Eliminación de datos y operaciones innecesarias.
5. Reducción de tiempos y de los costes de los procesos.

En cuanto a los procesos que tienen oportunidades de mejora, en cualquier proceso en el que existan intercambios de información, el impacto de las Nuevas Tecnologías será muy importante. Una de las posibilidades más importantes en la mejora de sus procesos empleando Internet es la posibilidad de enviar información rápidamente a través de la cadena de valor.

Como conclusión, creo que debemos prestarle más atención a los procesos de nuestras organizaciones y tratarlos de la manera correcta para conseguir aumentar la rentabilidad de la organización en su conjunto.

La reingeniería utiliza el cambio continuo para alcanzar la ventaja competitiva. Las oportunidades de las organizaciones continuarán creciendo si se tiene en cuenta que de uno u otro modo, la mayor parte del beneficio de estas organizaciones llegará a los negocios sin mucho esfuerzo. Sin embargo, los negocios que ganarán al máximo serán aquellos que puedan asimilar la tecnología más reciente y tomar ventaja de las oportunidades, para que así se preparen a sí mismos para cambiar.

## **10.OBJETO, JUSTIFICACIÓN Y VIABILIDAD DEL PROYECTO DE REINGENIERÍA**

### **10.1. OBJETO DE LA REINGENIERÍA**

Según Hammer y Champy (1994): "...Tecnologías avanzadas, la desaparición de fronteras entre mercados nacionales y las nuevas expectativas de clientes que tienen más para escoger que nunca antes, se han combinado para dejar lamentablemente obsoletos los objetivos, los métodos y los principios organizacionales de la clásica corporación estadounidense. Renovar su capacidad competitiva no es cuestión de hacer que la gente trabaje más duro, sino de aprender a trabajar de otra manera. Esto significa que las compañías y sus empleados tienen que desaprender muchos de los principios y técnicas que les aseguraron el éxito durante tanto tiempo".

Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de materiales o información, dan lugar a una o varias salidas también de materiales o información con valor añadido. En otras palabras, es la manera en la que se hacen las cosas en la organización.

Los objetivos generales que persiguen una reingeniería y gestión de procesos son los siguientes:

1. Mayores beneficios económicos debidos tanto a la reducción de costes asociados al proceso como al incremento de rendimiento de los procesos.
2. Mayor satisfacción del cliente debido a la reducción del plazo de servicio y mejora de la calidad del producto / servicio.

3. Mayor satisfacción del personal debido a una mejor definición de procesos y tareas.
4. Mayor conocimiento y control de los procesos.
5. Conseguir un mejor flujo de información y materiales.
6. Disminución de los tiempos de proceso del producto o servicio.
7. Mayor flexibilidad frente a las necesidades de los clientes.

Una vez realizado todo el estudio previo y comprobar que este proyecto es viable técnicamente, legalmente y económicamente, se puede decir que en este proyecto de reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320 se quiere conseguir los objetivos anteriormente mencionados, ya que Airbus España S.L. es una empresa. Las empresas satisfacen con su actividad a una demanda de productos. Su respuesta a esa demanda debe realizarse con unos criterios de rentabilidad, entre los que se incluyen conseguir los mínimos costes de fabricación y máxima satisfacción de los clientes. En Airbus, se pretende mejorar las operaciones de montaje, mayor ergonomía en el puesto de trabajo y en los útiles de la grada, reducir las maniobras y los movimientos en la nave.

A continuación se va a describir la reingeniería a implantar en ambas gradas de montaje (para la grada de montaje de la fase I como la grada de montaje de la fase II) con respecto a la situación actual de montaje que se observan en las instalaciones de Airbus Puerto Real:

## 10.2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA REINGENIERÍA EN LA FASE I



DETALLE DE LA GRADA PROPUESTA PARA EL MONTAJE DE LOS CAJONES LATERALES EN FASE I

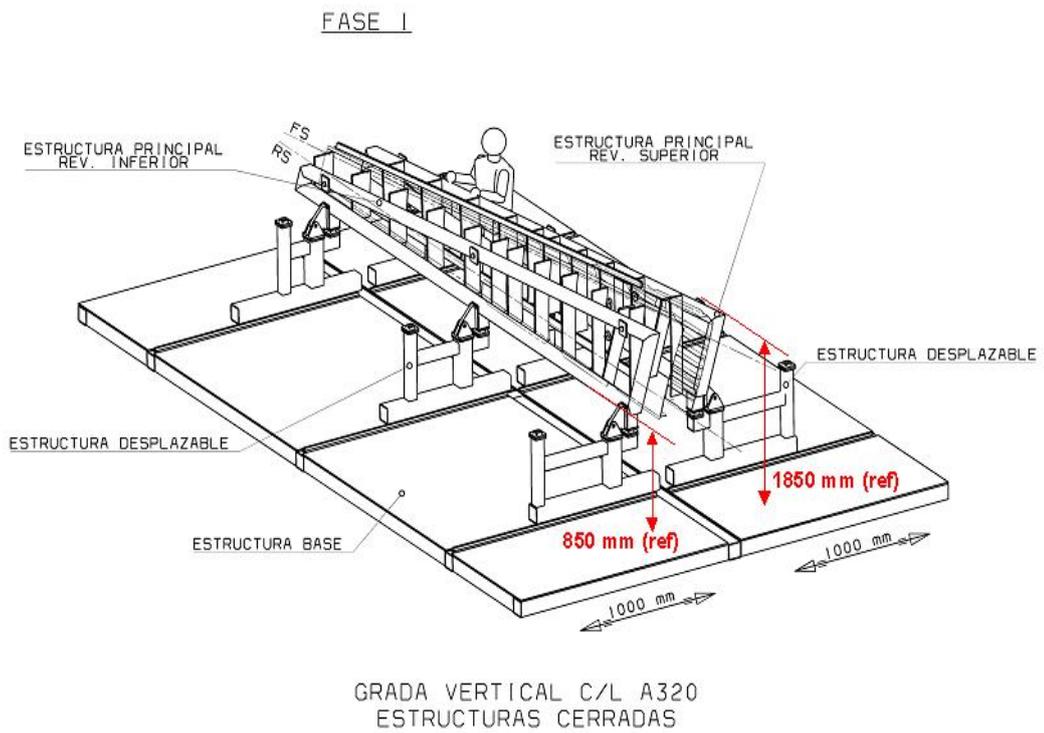


Figura 1



Se compone de:

Estructura principal (montaje C/L)

Estructura desplazable (soporte estructura principal)

Estructura base

Soporte para calibre (utillaje auxiliar)

Toda la grada se montará a partir del calibre patrón CLPU-01-D551-81001-000/001.

Nota.- Las cotas son de referencia, siendo válida la cota de plano R/S de larguero a tarima de 850 mm, garantizando el paralelismo del larguero R/S a la tarima.

#### **ESTRUCTURA PRINCIPAL DE GRADA:**

Existen dos estructuras, una por cada revestimiento.

Debe ser una estructura tubular rigidizada interiormente que garantice la configuración del cajón. Su posición en la grada será en vertical, con el larguero posterior (RS) paralelo al suelo de la nave.

La estructura tubular servirá de soporte para el montaje de las placas de contorno, sistemas de vacío, regletas de taladrar, etc.

La estructura que soporta el revestimiento, es abatible sobre la estructura soporte o desplazable. Este movimiento se conseguirá mediante un sistema de brazos neumáticos, dotados de un sistema de seguridad, y que garantice la posición final de la estructura (enclavamientos en ambas posiciones).

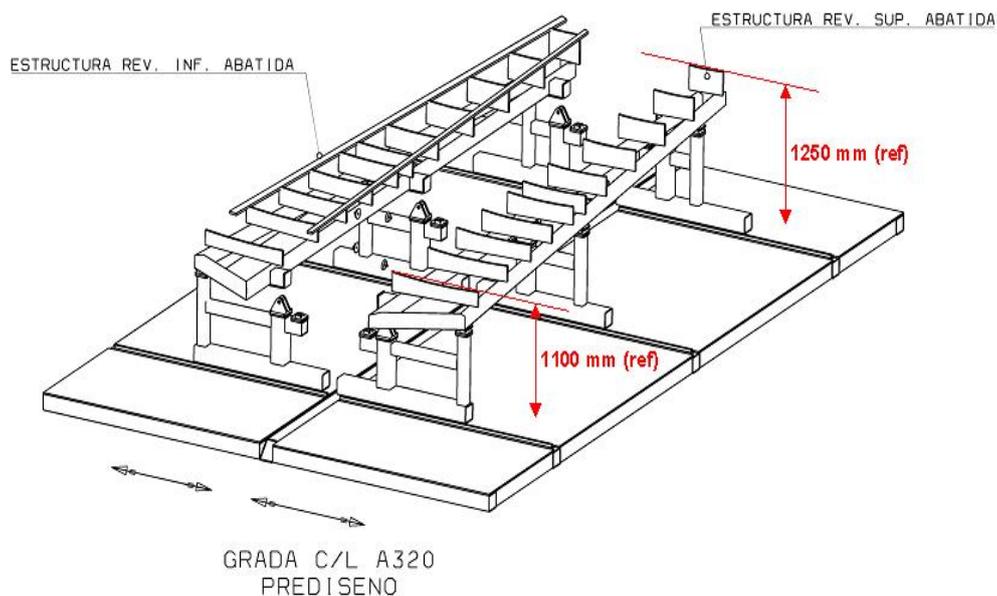


Figura 2

A continuación se va a describir las implicaciones actuales que existen en cuanto al montaje de los cajones laterales en fase I y las implicaciones propuestas objeto de este proyecto:

- ✓ Implicación actual: **Posición de trabajo horizontal**
- ✓ Implicación propuesta: **Posición de trabajo horizontal y vertical**

Actualmente la posición de trabajo que adoptan los operarios es en horizontal. Los montadores, que se encargan del montaje de los revestimientos y las costillas, adoptan una postura de trabajo algo incómoda y poco ergonómica. Debido a esta postura adoptada por el operario en el

lugar de trabajo, se ha realizado un estudio y se ha comprobado que existe un alto índice de accidentes laborales.



DETALLE GRADA  
FASE I CON  
DIFÍCIL ACCESO,  
ESCASA  
VISIBILIDAD Y  
TRABAJO EN  
HORIZONTAL

Uno de los objetivos que se persigue es mejorar la ergonomía en el ambiente laboral. La ergonomía es una disciplina que busca optimizar los sistemas, a fin de alcanzar un máximo de bienestar a las personas en su interacción con ellos, así como la mayor productividad de éstos.

La ergonomía es una palabra compuesta por dos partículas griegas: ergo y nomos, las que significan respectivamente, actividad y normas o leyes naturales. Esto sería, el conjunto de las normas que regulan la actividad humana.

Tradicionalmente la ergonomía se ocupa de la interacción: hombre/puesto de trabajo. Se trata de diseñar el puesto de trabajo, tratando de conseguir la adaptación del hombre al empleo, planificar los objetivos, diseñar funciones y responsabilidades del puesto de trabajo y siempre al servicio de los objetivos de la organización.

El trabajador debe ser tenido en cuenta como factor de producción. Debe de trabajar en unas condiciones de seguridad adecuadas, debe estar motivado y trabajar en buenas condiciones psicológicas. Para la distribución en planta que presenta esta nave, el trabajador debe tener una alta especialización. Además, otro factor importante es el movimiento que realiza

dentro de su proceso; se debe poner a su disposición todas las herramientas, piezas, normales y útiles necesarios para que no tengan que realizar desplazamientos innecesarios.

Por ello, se ha diseñado una grada de montaje en fase I con unas alturas de trabajo determinadas:

- Altura máxima para trabajos en F/S: 1850 mm.
- Altura mínima para trabajos en R/S: 850 mm.
- Altura media de trabajo en alas de revestimientos: 1100 mm.



DETALLE GRADA  
FASE I CON FÁCIL  
ACCESO,  
VISIBILIDAD Y  
TRABAJOS EN  
VERTICAL

- ✓ Implicación actual: **Difícil acceso y escasa visibilidad en grada**
- ✓ Implicación propuesta: **Grada diáfana**

Actualmente, el montador tiene dificultad para acceder a determinadas partes de la grada de montaje como consecuencia de las columnas que parten de la misma estructura de la grada; además de escasa visibilidad del montador para la realización de ciertas operaciones en grada.



DETALLE GRADA  
FASE I CON  
DIFÍCIL ACCESO Y  
ESCASA  
VISIBILIDAD

Una de las características de esta grada es que el diseño de la estructura tubular no debe interferir en la realización de operaciones a realizar sobre el equipado del revestimiento, permitiendo zonas lo más diáfanas posibles, al que los operarios pueden tener un fácil acceso y plena visibilidad.



DETALLE GRADA  
DIÁFANA DE LA FASE I

- ✓ Implicación actual: **Partes desmontables de grada**
- ✓ Implicación propuesta: **Partes abatibles de grada**

Actualmente, existe una excesiva dependencia del puente grúa ya que se encarga de transportar una serie de curvadores de elevado peso (150 Kg. c/u), que posteriormente se sitúan sobre el revestimiento superior una vez situado el revestimiento inferior, para garantizar el contorno aerodinámico al cajón. A continuación se sitúan unos tensores que separan

ambos revestimientos. Esto supone también un exceso de partes desmontables de grada.

El puente grúa se usa para el movimiento de los elementos dentro de la nave. Los puentes grúas controlan el movimiento de las piezas en cada una de las dos mitades en que está dividida la nave. El movimiento que se realiza con el puente grúa es bidireccional. En el movimiento y transporte de materiales (horizontal y/o vertical) el riesgo fundamental es la caída de la carga izada y los golpes y atropamientos con la misma. Para este movimiento se necesita una eslinga o útil de izado y sus movimientos también serán realizados por personas que hayan realizado un curso de formación en seguridad en el manejo de cargas.



DETALLE SITUACIÓN  
DE LOS CURVADORES  
CON PUENTE GRÚA  
SOBRE  
REVESTIMIENTO EN  
GRADA FASE I

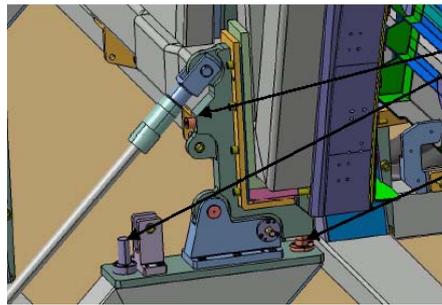


DETALLE DEL  
CONJUNTO DE  
CURVADORES.  
EXISTEN DOS JUEGOS  
DE AROX. 150 KG. C/U



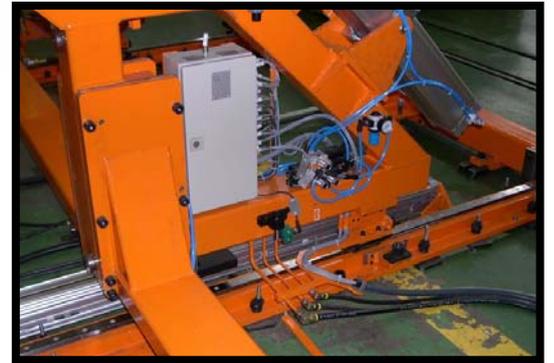
DETALLE DE LOS  
CURVADORES  
SITUADOS SOBRE  
REVESTIMIENTO DEL  
CAJÓN

Otra de las características a incluir en la grada, es que existan partes abatibles de la grada de montaje, puesto que la estructura principal se podrá abatir, por un eje de giro (90°), sobre la estructura desplazable, quedando completamente apoyada sobre ella, en posición horizontal. El diseño del eje de giro deber garantizar que la estructura, en posición vertical, respete la cota de 850 mm de larguero R/S a tarima (larguero R/S paralelo a la tarima), y en posición horizontal, respete las cotas de referencia de la Figura 2 (la cuerda del cajón lateral paralela a la tarima). Para tal fin, la grada estará provista de unos sistemas neumáticos para la manipulación de la misma, de posición vertical a horizontal, y viceversa. Con esta nueva disposición se evita los movimientos innecesarios, la manipulación excesiva del puente grúa y se reduce el lay-out de la planta.



TOPES MECÁNICOS  
POS REPOSO

TOPES MECÁNICOS  
POS TRABAJO



DETALLE SISTEMAS  
NEUMÁTICOS PARA LA  
MANIPULACIÓN DE GRADA DE  
POSICIÓN VERTICAL A  
HORIZONTAL Y VICEVERSA



DETALLE GRADA DE  
MONTAJE FASE I PARA  
OPERACIONES EN  
POSICIÓN VERTICAL



DETALLE GRADA DE MONTAJE FASE I PARA OPERACIONES EN POSICIÓN HORIZONTAL (SISTEMA ABATIBLE)

- ✓ Implicación actual: **Contorno aerodinámico por tensores**
- ✓ Implicación propuesta: **Contorno aerodinámico con curvadores y ventosas**

Actualmente, el contorno aerodinámico del cajón lateral se consigue a través de una serie de curvadores que se sitúan sobre al revestimiento superior del cajón y posteriormente se sitúan unos tensores que separaban ambos revestimientos. En otras palabras, el procedimiento consiste en que mediante el puente grúa y el útil de izado (unas cadenas) se traslada el conjunto de placas de contorno aerodinámico de la zona de costilla 4 a la costilla 7 y de la costilla 9 a la costilla 12 desde los soportes de almacenamiento de los útiles a la grada de montaje de una forma secuencial. Para realizar la elevación, se sujeta el conjunto de placas de contorno aerodinámico por sus cuatro puntos de izado mediante cuatro ganchos del útil de izado. Una vez depositado el elemento en la grada, se sueltan las cadenas para proceder a llevarlas a su posición de reposo. A continuación se sitúan los tensores para el acoplamiento de los revestimientos a las placas de contorno aerodinámico. Luego se repite el proceso para la zona de las costillas 1, 13 y 14.



DETALLE  
CURVADOR EN  
ZONA AD DEL  
CAJÓN LATERAL  
CON LOS  
TENSORES  
SITUADOS PARA  
CONTORNO  
AERODINÁMICO



DETALLE TENSOR

Actualmente se pretende eliminar los tensores y que esta estructura soportara unas placas de aluminio (curvadores), normales al revestimiento, y cuyo contorno contrario a su apoyo, copiará el contorno exterior de éstos. La cara inboard de los curvadores, definirá la situación teórica de las costillas, excepto en la costilla AD y 14 (costillas extremas). Al estar los curvadores integrados en la misma grada, se pretende una reducción de manipulación,

ya que se elimina la excesiva dependencia del puente grúa. También se consigue una reducción del lay-out en planta.

Además de los curvadores, existirán otros elementos de posicionamiento y sujeción, como son el sistema de ventosas. La manipulación mediante ventosas constituye un sistema eficaz, simple y económico para sujetar, mover, rotar,...cualquier tipo de pieza, ya sean éstas de pequeñas o grandes dimensiones. Las ventosas son el elemento más importante en la manipulación mediante vacío; de ellas depende el correcto funcionamiento del sistema. La elección de la ventosa adecuada viene determinada por varios factores, de entre ellos se destacan:

- Posición de manipulación (manipulación vertical u horizontal)  
Características cinéticas de la manipulación
- Características del objeto a manipular
  - Dimensiones y peso
  - Porosidad
  - Textura: rugosa, pulida,...
  - Temperatura
  - Forma
  - Naturaleza del producto: deformable, manchable,...
- Condiciones externas (suciedad, humedad, película de aceite,...)



DETALLE SITUACIÓN  
DEL SISTEMA DE  
VENTOSAS EN GRADA  
FASE I



- ✓ Implicación actual: **Taladrado de la Carena Karman con útil auxiliar de elevado peso y en horizontal**
- ✓ Implicación propuesta: **Taladrado de la Carena Karman con útil integrado en la grada y en vertical**

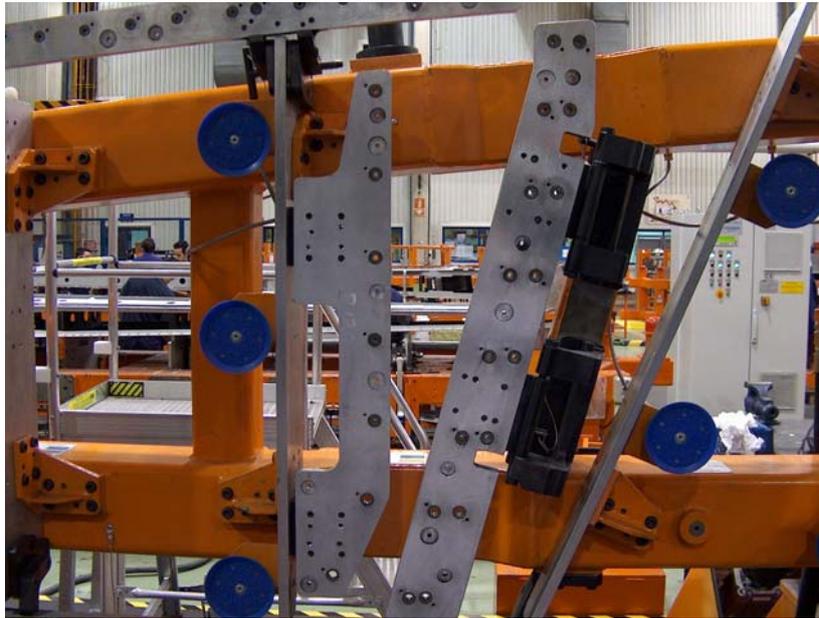
Actualmente se realiza el taladrado de la Carena Karman con un útil auxiliar que se monta sobre unas fijaciones. Para ello, hay que utilizar el puente grúa y útil de izado (cadenas) para trasladar el útil superior para dar taladrado de cogida de Carena Karman (el inferior está fijo en grada), desde el depósito de almacenamiento del útil a grada de montaje. Se realiza la elevación sujetando el útil superior mediante dos ganchos del útil de izado (los dos restantes de los cuatro existentes, se sujetan a las cadenas de los dos enganchados). A continuación se dan los taladros y luego se desmonta el útil, utilizando de nuevo el puente grúas y el útil de izado.

De este modo, se da el taladrado de Carena Karman al revestimiento superior del cajón en posición horizontal y con difícil acceso al mismo. El operario, en esta operación en concreto, adopta una postura algo incómoda y poco ergonómica, y luego, una vez realizado el taladrado, tiene que desmontar el útil de las fijaciones. Esto conlleva a la realización de múltiples tareas y muchos movimientos en el área de trabajo.



DETALLE  
SITUACIÓN DEL  
ÚTIL AUXILIAR DE  
TALADRADO DE  
CARENA KARMAN  
EN GRADA FASE I

Por lo que se pretende que este útil quede integrado en la misma grada, de forma que se evita los movimientos del mismo. Además, el operario realizaría la operación de taladrado de la Carena Karman en una postura ergonómica y en posición vertical.



DETALLE  
SITUACIÓN DEL  
ÚTIL DE  
TALADRADO DE  
CARENA KARMAN  
EN GRADA FASE I.  
ESTE ÚTIL  
QUEDARÍA  
INTEGRADO EN LA  
NUEVA GRADA

- ✓ Implicación actual: **Demasiadas operaciones fuera de grada**
- ✓ Implicación propuesta: **No se realizan operaciones fuera de grada (Reducción del lay-out en planta)**

Actualmente se realizan ciertas operaciones de montaje sobre una serie de caballetes (ya que en la misma grada no se pueden realizar), por lo que se reduce considerablemente el lugar de trabajo, impidiendo que los operarios puedan trabajar libremente y sin obstáculos. Se realizan operaciones fuera de grada tales como el taladrado de las costillas y los angulares al revestimiento superior, el montaje de los conjuntos de tuercas remachables y las bandas de masas al mismo. Para todas estas operaciones, es necesaria la utilización del puente grúa para dar volteos oportunos al elemento. Esto conlleva al aumento en el tiempo de montaje del cajón como consecuencia de los movimientos.



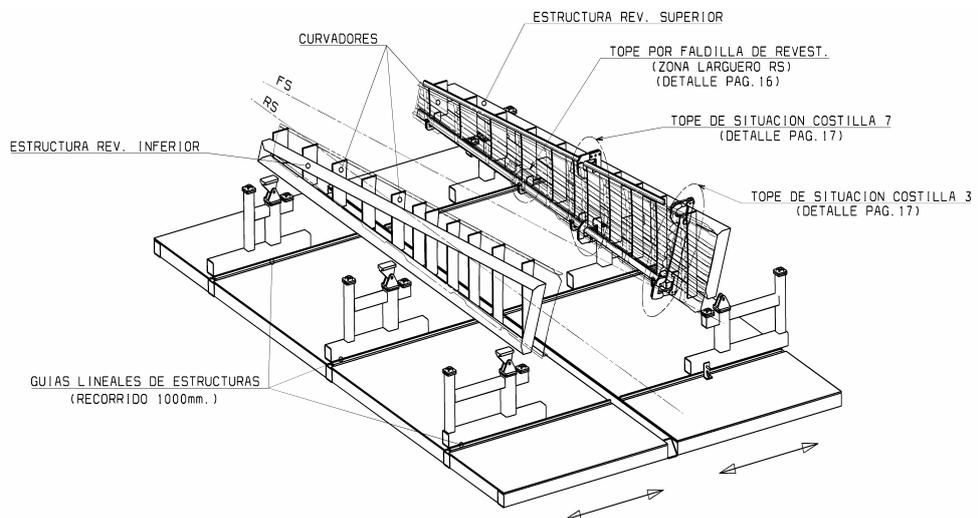
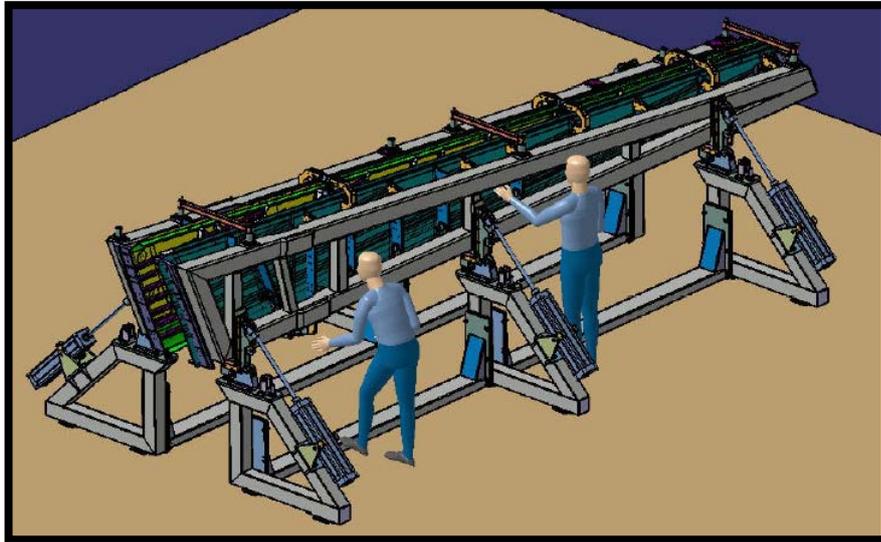
DETALLE LAY-OUT  
NAVE 2.  
EXISTEN  
DEMASIADAS  
OPERACIONES  
FUERA GRADA

Como objetivo se pretende que en la fase I de montaje se realicen todas las operaciones en la misma grada, de forma que se eviten todas las operaciones en caballetes; de esta manera, se amplía la zona de trabajo y se reducen los tiempos de fabricación del elemento. Para ello, se ha diseñado una grada diáfana en la cual se puedan realizar las operaciones de taladrado y remachado de las costillas, del conjunto de tuercas remachables y del las bandas de masas al revestimiento superior, y no fuera de grada.



DETALLE GRADA  
DE MONTAJE FASE  
I. TODAS LAS  
OPERACIONES SE  
REALIZAN EN  
GRADA

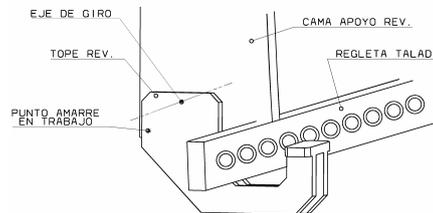
## ❖ DESCRIPCIÓN GENERAL DEL UTILLAJE PRINCIPAL DE LA GRADA DE LA FASE I



GRADA VERTICAL C/L A320  
ESTRUCTURAS SOPORTES DE REVEST ABIERTAS  
POSICIONAMIENTO DE REVESTIMIENTOS

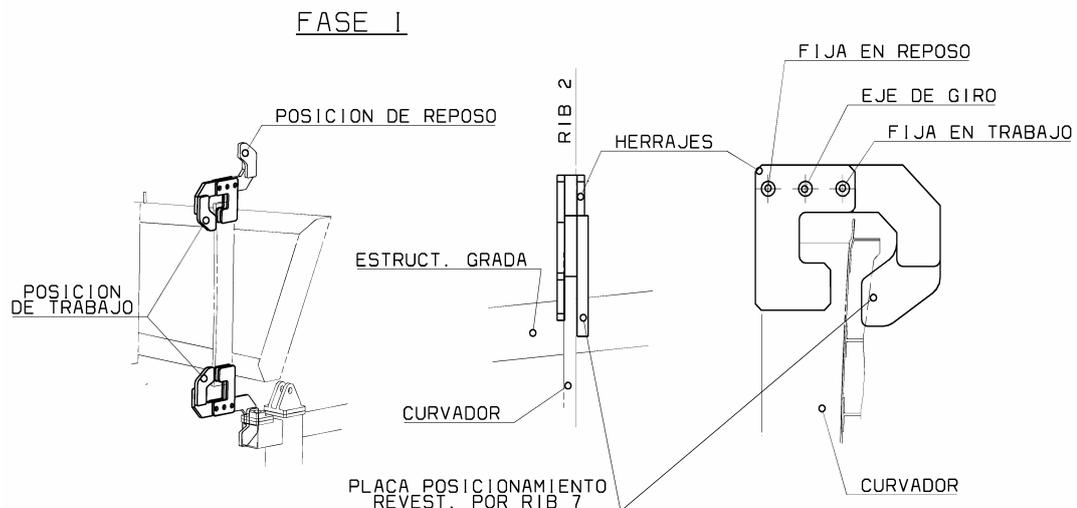
Existirá un posicionador del revestimiento en grada (3 lugares por revestimiento), donde esta haga tope por la faldilla del RS (regulable), para

conseguir su posición vertical. Este posicionador situará el plano RS en paralelo y a 850 mm del suelo de la grada.



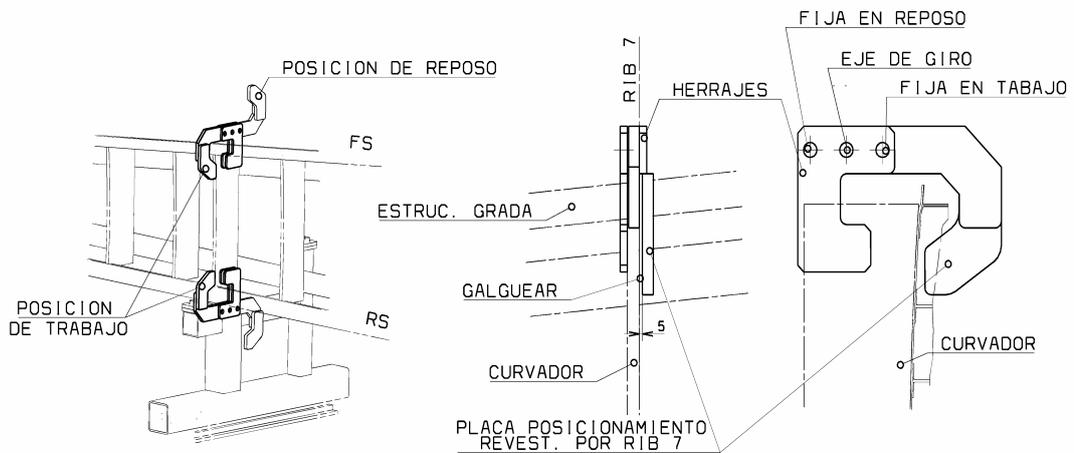
4 TOPES EN RS POR FALDILLA DE REV

Otro de estos sistemas de situación, será el que defina la costilla 3 donde el revestimiento se llevará a tope. Y dará posición longitudinal a éste. Se colocará en zona RS.



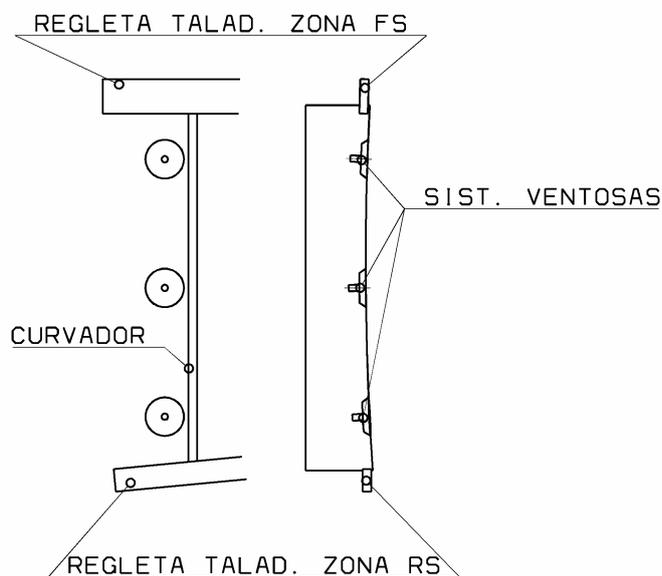
### TOPE DE REVESTIMIENTO POR COSTILLA 2

Para la costilla 2 también habrá un sistema de situación igual que el tope R/S de la costilla 3 solo para galqueo de visualización. En este espacio se introducirá una galga, verificando así, si existe o no diferencias en la situación entre costillas.



### SITUACIÓN DE REVESTIMIENTO POR COSTILLA 7

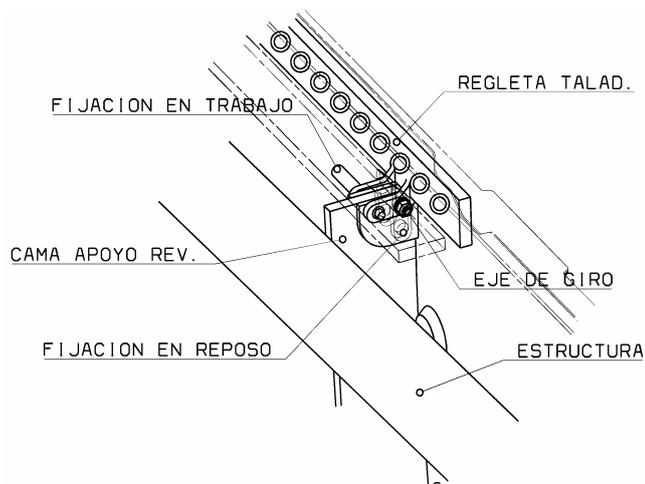
Para fijar el revestimiento y dejarlo completamente inmóvil, y solidario a la grada, se utilizará un sistema de ventosas neumáticas, que estarán situadas en cada curvador, separadas ligeramente de éstos.



### SOPORTE DE REVESTIMIENTO

Además tendrá topes mecánicos (brida neumática) en FS y RS (4+4), como sistema de seguridad, para evitar el fallo de los sistemas de ventosas.

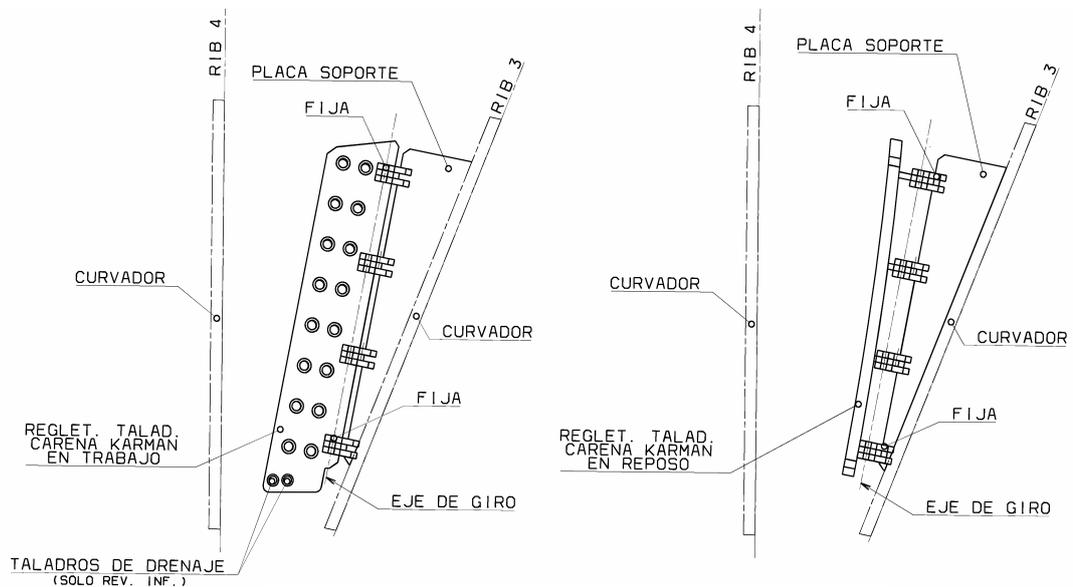
Tanto en la zona del RS como en la del FS, existirán dos módulos de regleta abatible con puntos de centraje en cada posición, en trabajo, y en reposo, utilizada para realizar el taladrado de intercambiabilidad en estas zonas. El taladrado que habrá en la regleta se copiará del calibre patrón (CLPU-01-D551-81001-000/001), a la regleta, por medio de casquillos con valona hexagonal insertados en esta y nivelados con epoxy, para su perfecta situación. Será necesario tener en cuenta que el resto de accesorios de la grada, que se sitúen en esta zona, no interfieran ni con la regleta, ni con su movimiento al abatirse, ni en la zona de entrada de herramienta en la regleta.



**SISTEMA ABATIBLE  
REGLETA TALADRADO  
ZONA B/A (FS)**

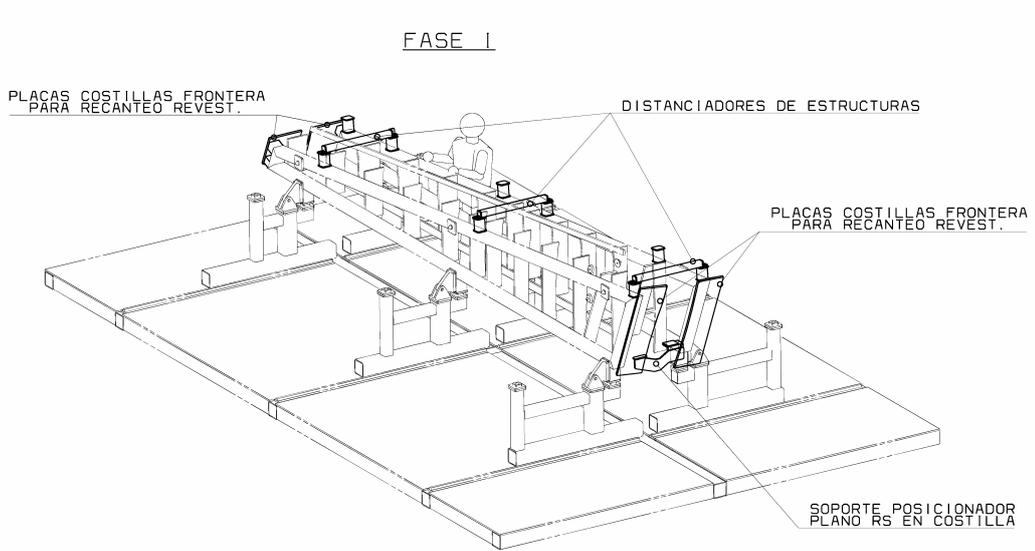
Existirá otra regleta, para realizar el taladrado de intercambiabilidad necesario para la Carena Karman, y taladros de desagüe. Esta podrá ser de fibra con algún refuerzo interior, o de aluminio conformado que copie de forma aproximada, el contorno del revestimiento. La posición de estos taladros se transferirá del calibre patrón. La regleta será abatible, y en su posición de reposo, estará lo más alejada posible del revestimiento, dejando

el máximo espacio posible en la zona, ya que es necesario realizar operaciones de equipado exterior.

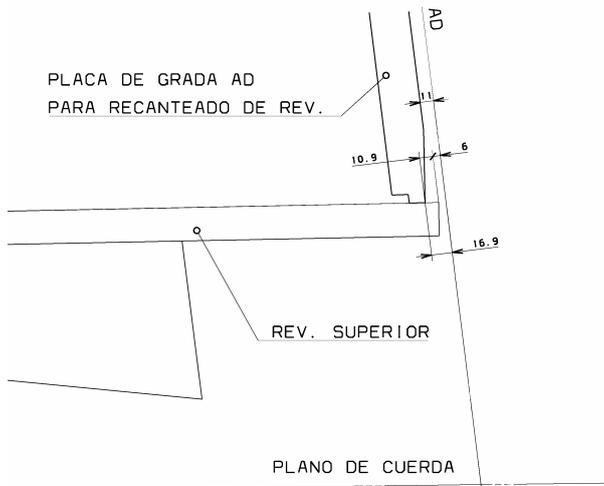


REGLETA TALADRADO ZONA CARENA KARMAN

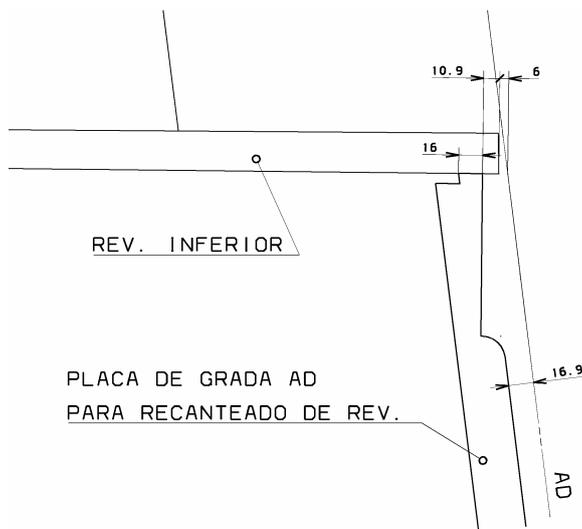
Los curvadores de las costillas AD y 14, se utilizarán para realizar el recantado del revestimiento en esta zona. Pudiendo ocurrir que, en este caso, no den situación del plano teórico de costilla, pero si siendo paralelo a este. Será necesario que adopten una configuración determinada en la zona del revestimiento, para conseguir que el recantado sea perpendicular a la superficie de este. Por lo que se estudiará la maquina que se utiliza para el recantado, por si fuese necesario dejar alguna zona libre mecanizada.



GRADA VERTICAL C/L A320



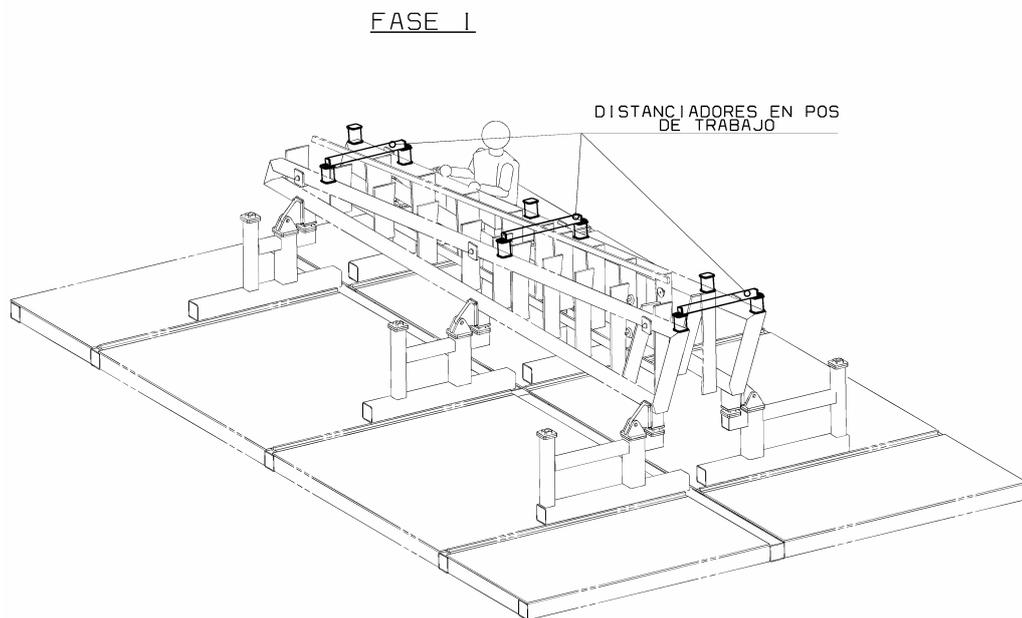
DETALLE DE PLACA DE RECANTEO DE REVESTIMIENTO EN COSTILLA AD



DETALLE DE PLACA DE RECANTEADO DE REVESTIMIENTO EN COSTILLA AD

Existirán posicionadores de CAP's metálicas de Rib 14 (abatibles), para facilitar la instalación de los perfiles de aluminio, para cogida de carena marginal en los límites de los revestimientos en la zona de la costilla 14.

En la zona de FS se dispondrán tres distanciadores, que unan las estructuras del revestimiento superior y la del inferior, por la zona del FS, que serán abatibles y contarán con puntos de centrado. Con objeto de garantizar el contorno exterior y anchura en zona RS y FS. Además dará robustez a la grada por la zona superior, quedando cerrado tanto C/L como estructura. Serán abatibles (se valorarán soluciones más sencillas).



**GRADA VERTICAL C/L A320**

Se provisionará un útil para situar y montar un soporte, existente en la zona de la costilla 3, revestimiento superior, parte exterior (podrá ser desmontable).

#### **ESTRUCTURA DESPLAZABLE**

Soporte de cada Estructura Principal, siendo de igual forma tubular, con anclajes para la fijación de la primera. Será lo suficientemente robusta para aguantar las cargas soportadas, y al cajón completo si fuese necesario.

Esta estructura será calculada teniendo en cuenta las cargas a soportar (peso del elemento más el utillaje instalado) con los márgenes necesarios y suficientes, siendo deseable una estructura lo más ligera posible, sin caer en excesos.

Deberán estar unidas entre si por la zona inferior del cajón, para garantizar el movimiento sincronizado del conjunto.

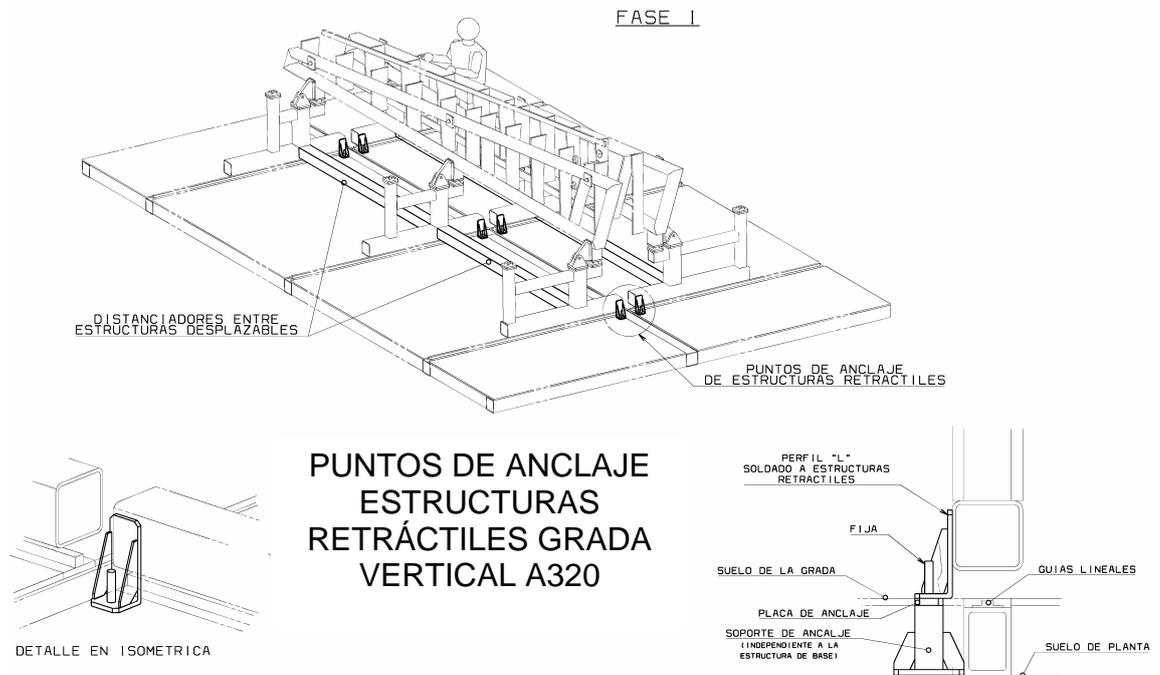
Se podrá desplazar 1000 mm, cada una de ellas, dejando un espacio entre ambas estructuras de al menos 2000 mm (posición abierta). El desplazamiento se hará por unas guías lineales, situadas en la estructura base de la grada que será perpendicular al plano de cuerda. (CLPU-01-D551-81001-000/001)

Las guías lineales, estarán ocultas, en la estructura de la base, quedando ligeramente por debajo del suelo de la grada. Deberá tener un soporte que fija estas al suelo de la planta, deberá ser independiente al resto de la estructura de la base. Estas guías lineales estarán protegidas por un fuelle de tela en todo su recorrido y en ambos lados de la grada desplazable, con el fin de que las guías no entren en contacto con viruta metálica o de fibra.

La posición original de las estructuras, será la cerrada, con la mínima distancia entre ellas, que es la dada por el conjunto del cajón lateral del modelo A320.

Se colocarán unos puntos de fijación, que anclen estas con la base. Se conseguirá la inmovilidad y la posición exacta de un revestimiento respecto al otro, en la zona inferior. Cerrará tanto el C/L como la grada. El punto de anclaje situado en la base deberá ser independiente a la estructura de esta, pero unido al soporte de las guías lineales. No sobresaldrá del suelo de la grada. Existirá al menos uno por guía lineal. La grada tendrá la posibilidad de fijarse tanto en la posición cerrada como abierta. Además deberá llevar unos distanciadores que solidaricen las tres sub-estructuras, que forman la estructura desplazable, en la zona inferior de ésta. Estos conseguirán, a parte de robustez, que éstas, se trasladen de forma uniforme y por igual, evitando así posibles deterioros en las guías lineales y deformación en la estructura desplazable. Es importante que estas sub-estructuras actúen de forma sincronizada.

Los distanciadores entre estructuras desplazables no deberán interferir en la zona de trabajo y además, cumplir su función de movimiento sincronizado.



## ESTRUCTURA BASE

Se compondrá de un tarimado con dimensiones tales que permitan trabajar con el elemento abatido en todo su perímetro (aproximadamente, 8x10 metros), con estructura metálica, elevándose del suelo de la planta aproximadamente 200 mm. En él se ocultará distinto utillaje e instalaciones auxiliares.

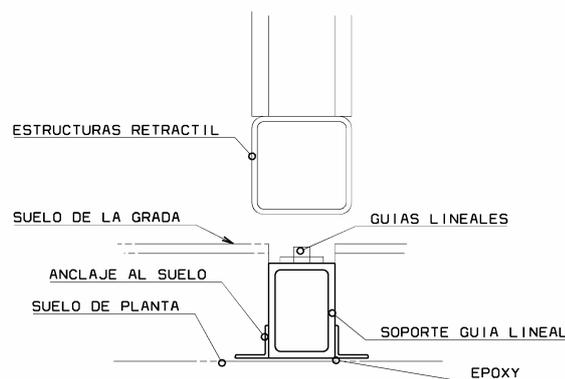
La grada completa se situará en la planta, en un único bloque de pavimento, evitando así juntas de dilatación y cambios en la estructura y composición del suelo.

## CONJUNTO GRADA

Tanto la estructura principal, como la desplazable, deben estar perfectamente niveladas por medio de Láser Tracker. Teniéndose en cuenta para la fabricación y montaje la situación de los puntos "PRC" (Puntos de Referencia de Construcción) y los "PRF" (Puntos de Referencia de Fabricación), procurando situarlos en zona de buena visión del reflector, según norma AING-142, necesaria para las revisiones periódicas y puesta a punto.

La grada se montará, sobre una misma sección del suelo de la planta, esto es, no habrá ninguna junta de dilatación en suelo donde este montada la grada, evitando al mínimo los posibles desplazamientos por dilatación y contracción del suelo, por cambios de temperatura.

Por la misma razón, los soportes de las guías lineales, se montaran independientes al resto de la estructura de la base de la grada (a excepción de los soportes de anclaje de las estructuras desplazables). Estos soportes podrán ser un tubo rectangular o cuadrado (niveladores), o cualquier sistema que cumpla el punto anterior y de buena nivelación y fijación a las guías lineales.



**SOPORTE DE GUIAS LINEALES  
INDEPENDIENTES A ESTRUCTURA BASE  
DE GRADA**

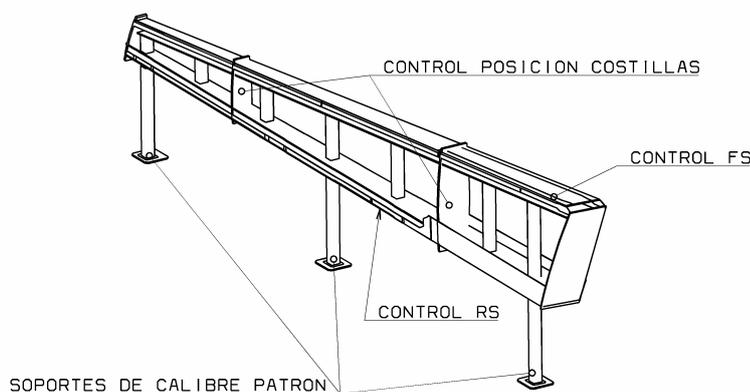
### ❖ UTILLAJE AUXILIAR

#### SOPORTES PARA CALIBRE PATRÓN

CLPU-01-D551-81001-000/001

Este calibre patrón ya existe, y es utilizado para el control, verificación y puesta a punto de la grada del cajón lateral del A320 actual (donde el cajón se sitúa y monta horizontalmente).

Será necesario fabricar unos soportes nivelables para que el calibre patrón se mantenga en posición vertical, consiguiendo que el plano RS, quede paralelo al suelo, y a una altura de 850 mm aproximadamente.

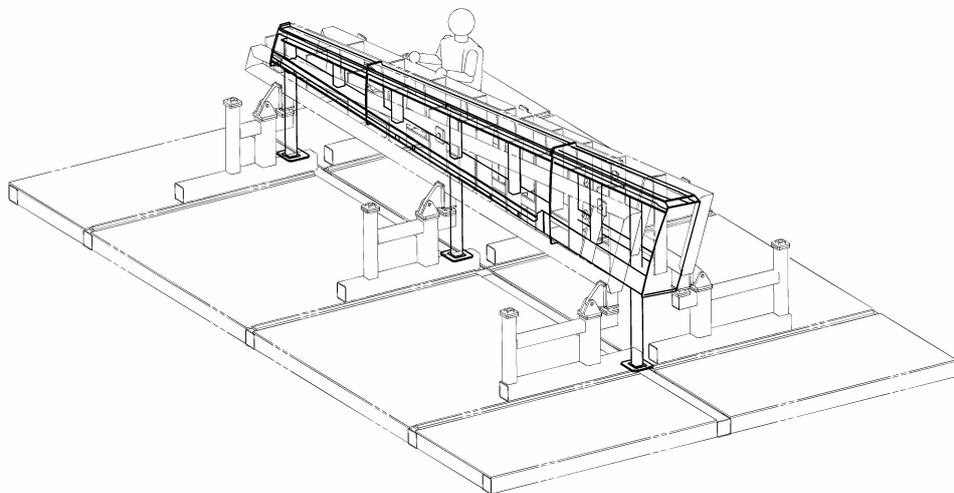


CALIBRE PATRÓN C/L A320

Así el calibre patrón (CLPU-01-D551-81001-000/001) se utilizará para dar situación a los planos de costilla, RS, FS, Plano de Cuerda, taladros de intercambiabilidad, etc; en el momento de montar la grada. Independientemente del posicionamiento de estos por Láser Track. Teniendo, en caso de conflicto, prioridad el calibre, resituando las coordenadas de los puntos del Láser Track, una vez comprobado que no existe ningún otro error en el montaje y fabricación. Una vez finalizado el copiado del calibre a la grada, se pasará digitalizar todos los puntos con Láser Track, para nuevas revisiones, sin necesidad de calibre patrón.



DETALLE  
CALIBRE  
PATRÓN C/L  
A320



CALIBRE PATRÓN C/L A320 AL  
MONTAJE DE GRADA

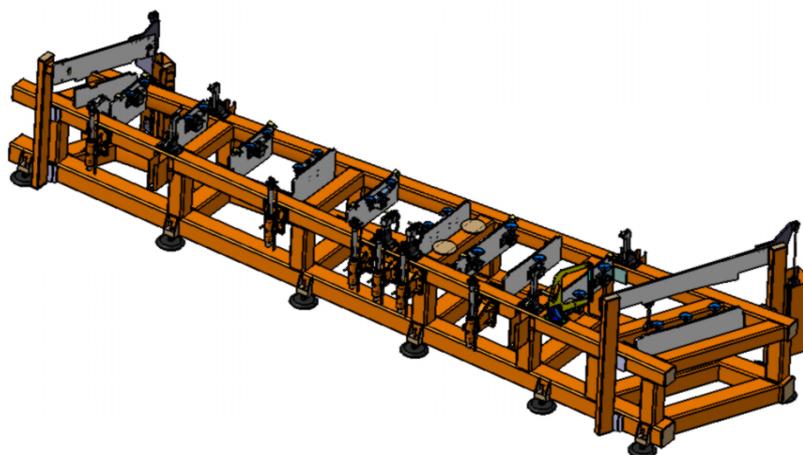
Se preverá al diseñar la grada, que el calibre pueda entrar y salir de esta sin interferencia. Y que los elementos que verifica no se tengan que desmontar o resituar una vez comprobados, al sacarlo. Se incluye la fabricación de los

medios auxiliares (plataforma móvil para acceso a zona superior, que estará dotada de bandeja para depositar herramientas – cantidad 4).



DETALLE  
MONTAJE DEL  
CALIBRE  
PATRÓN C/L  
A320 EN  
GRADA

### **10.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA REINGENIERÍA EN LA FASE II**



La modificación de la grada de montaje de la fase II del cajón lateral del A320 (que existen dos juegos), se compone de varias modificaciones, con el fin de conseguir mayor comodidad en el momento del montaje, ergonomía para el operario y en definitiva reducir los tiempos de montaje, básicamente.

Se tendrá en cuenta, que todos los cambios a realizar no podrán alterar negativamente los procesos actuales de trabajo, ni la estructura y composición de la grada.

Igualmente, el calibre patrón de esta grada y los puntos de medición por Láser Track, seguirán sirviendo como referencia a la hora de introducir las mejoras; independientemente de que se creen, o no, nuevos puntos de medición, para facilitar y conseguir la perfecta situación de los nuevos elementos; si fuera necesario.

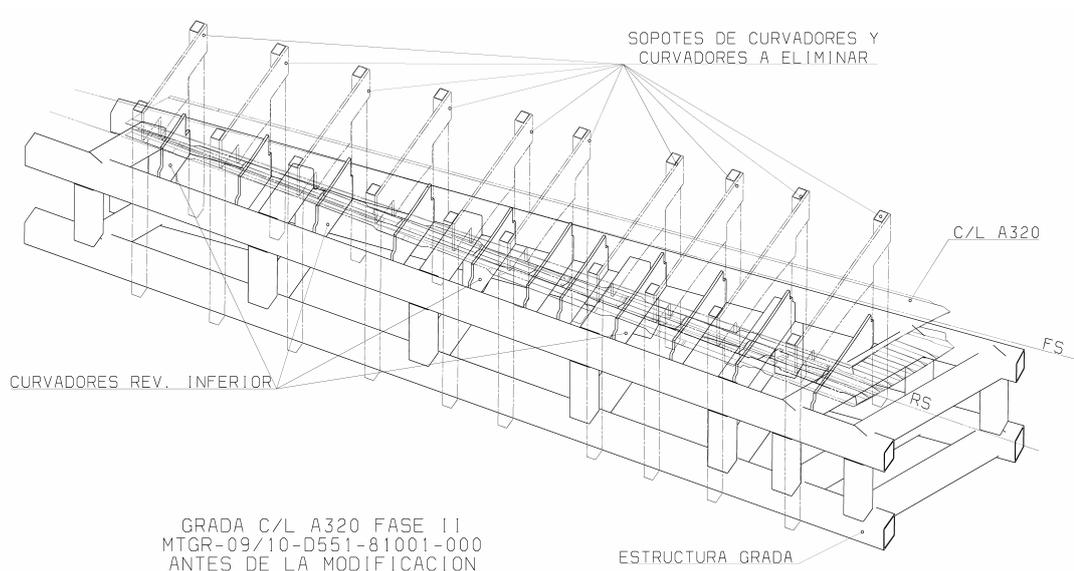
Se pretende tomar las siguientes acciones:

1. Eliminar los soportes de los curvadores de revestimiento superior y los curvadores. Excepto para las costillas fronteras (costillas AD y 14).
2. Modificar los soportes de herrajes de giro, para que tengan cogida por el lado de la grada, haciéndolas escamoteables, facilitando la ergonomía de la zona.
3. Crear soportes para los puntos de amarre y coordinación en la zona del FS y RS, en el revestimiento superior. Estos taladros serán copiados del calibre patrón.
4. La introducción de un sistema de ventosas en la zona del revestimiento inferior, de tal forma que se asegure el perfecto contacto del revestimiento, con las placas de contorno, curvadores, manteniendo así la forma del cajón. También debe garantizar la función de “colchón de aire” para ayudar al correcto posicionamiento del elemento en la grada.
5. La introducción de ambos brazos neumáticos, para levantar los curvadores de las costillas fronteras (AD y 14), evitando así desmontajes innecesarios.
6. Eliminar soportes de herrajes actuadores (Boosters), y sustituirlos por otros más ligeros y desmontables.

- ✓ Implicación actual: **Contorno aerodinámico por placas**
- ✓ Implicación propuesta: **Eliminación de placas superiores y columnas**

Actualmente existen unos tubos que parten de la estructura de la grada y en vertical. Se utilizan como soportes de los curvadores del revestimiento superior y de los puntos de fijación y coordinación del cajón lateral respecto a la fase I. Estas columnas que parten de la estructura de la grada dificultan al montador que está realizando su labor, el acceso a determinadas zonas del cajón (en a fase I ocurre lo mismo).

Existe un curvador por costilla, que da perfecta situación de ella, aunque en la grada no se utilice como sistema de situación de estas. Ya que para situar el cajón lateral, (que viene de la fase I con los revestimientos y costillas montadas), existen unos taladros de coordinación en las zonas de FS y RS en ambos revestimientos, que se dan en la fase I.



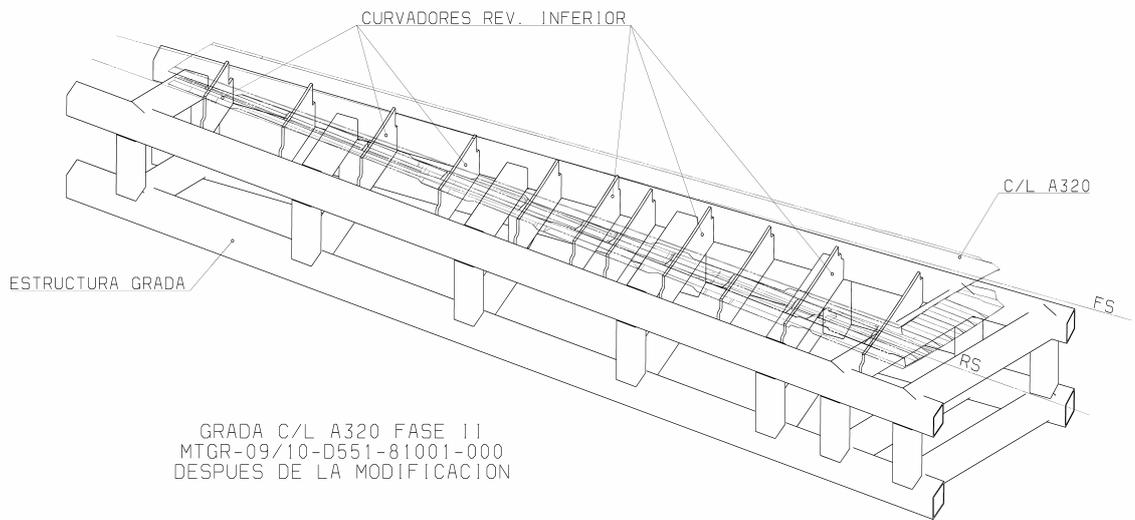


DETALLE  
SITUACIÓN DEL  
CONJUNTO DE  
CURVADORES  
EN LA GRADA DE  
LA FASE II

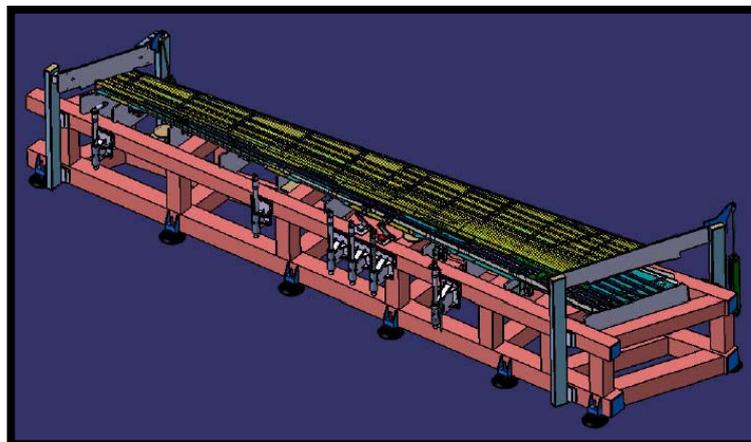


Se pretende eliminar los soportes de los curvadores de revestimiento superior y los curvadores, excepto para las costillas fronteras (zona AD y costilla 14).

En definitiva, esta modificación consiste en eliminar completamente estos soportes y curvadores, sin dañar la estructura de la grada, ni ningún otro elemento de ésta.



DETALLE  
ELIMINACIÓN DE  
SOPORTES DE  
CURVADORES  
SUPERIORES Y  
CURVADORES  
EN GRADA DE LA  
FASE II

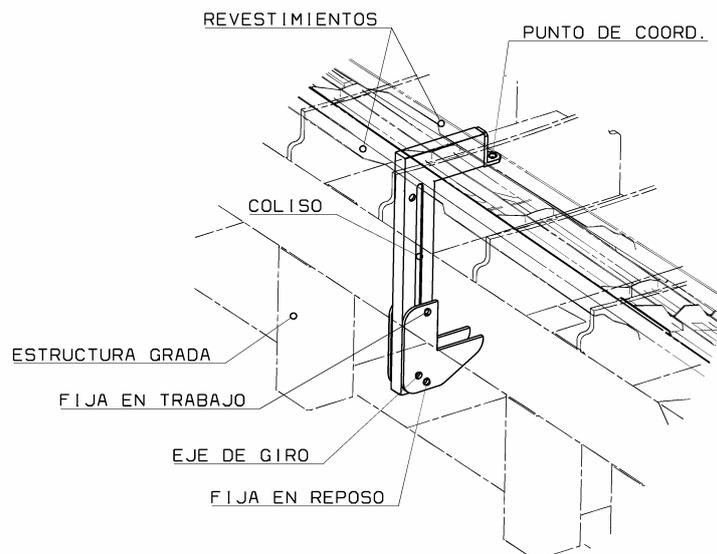


- ✓ Implicación propuesta: **Creación de puntos de amarre y coordinación en la zona del FS y RS en el revestimiento superior**

Al eliminar en la primera modificación, las estructuras que soportan los curvadores superiores, también se eliminan los puntos utilizados para fijar este revestimiento, y como coordinación entre la fase I y la fase II, siendo estos de vital importancia.

Por lo que se pretende crear soportes para los puntos de amarre y coordinación en la zona del FS y RS, en el revestimiento superior.

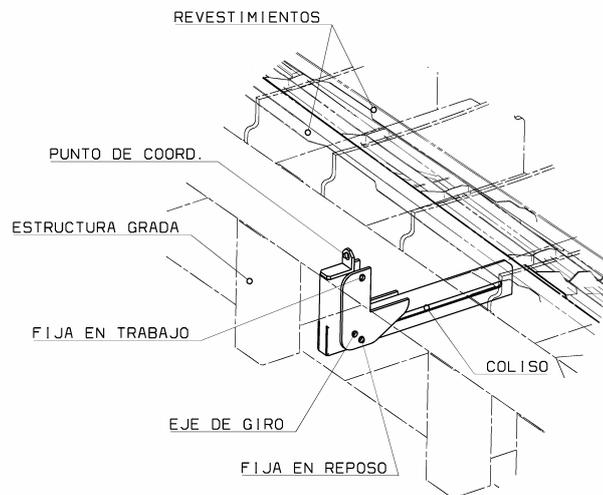
Así se crearán soportes nuevos para buscar estos puntos de coordinación. Tendrán que ser abatibles para facilitar el trabajo y no interferir en la entrada y salida del cajón lateral o de elementos avión, en la zona. Estos podrán partir de los soportes de las placas fronteras, si están en sus inmediaciones, o de la estructura de la grada. No obstante deben ser lo menos voluminosos posible y no interferir en los trabajos que se realicen en la zona. Pero, deberán garantizar la perfecta situación de estos puntos de coordinación.



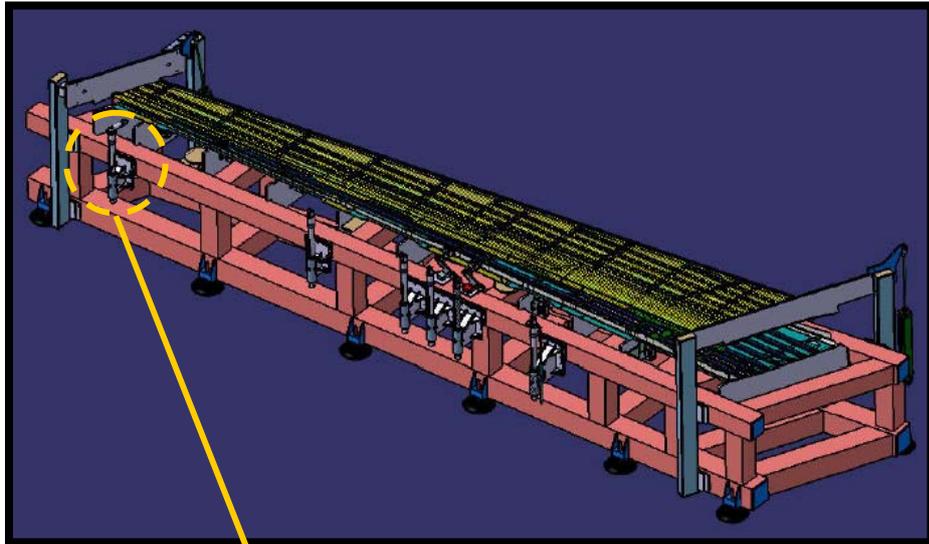
SISTEMA DE COGIDA EN POSICION DE TRABAJO PARA PUNTOS DE COORDINACION ENTRE FASE I Y FASE II (PUNTOS COORD. EN RS Y FS; Y COST. 4, 6, 9, 11 Y 13)



DETALLE TALADRO DE FIJACIÓN AL REVESTIMIENTO SUPERIOR DEL CAJÓN EN GRADA FASE II



SISTEMA DE COGIDA EN POSICION DE REPOSO PUNTOS DE COORD. ENTRE FASE I Y FASE II



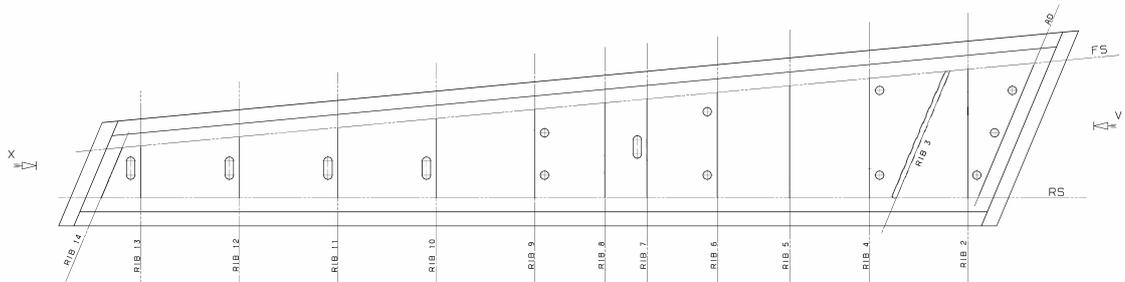
DETALLE CREACIÓN DE SOPORTES PARA PUNTOS DE AMARRE Y COORDINACIÓN EN LAS ZONAS RS Y FS EN REVESTIMIENTO SUPERIOR (EXISTEN DOS JUEGOS POR LARGUERO)

- ✓ Implicación propuesta: **Incorporación de un sistema de ventosas para control de contorno aerodinámico del cajón**

Al eliminar los curvadores del revestimiento superior, se pierde sujeción del cajón lateral en la grada. Por lo que se introducirá un sistema de ventosas neumáticas (tipo PLC), que amarren el revestimiento inferior. Estas tendrán cogida en los curvadores de este revestimiento, de forma que cuando estén actuando, este también haga perfecto apoyo en los curvadores. También

debe garantizar la función de “colchón de aire” para ayudar al correcto posicionamiento del elemento en la grada.

La distribución de estas ventosas es la siguiente:

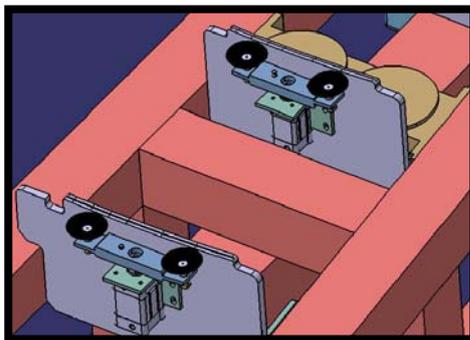
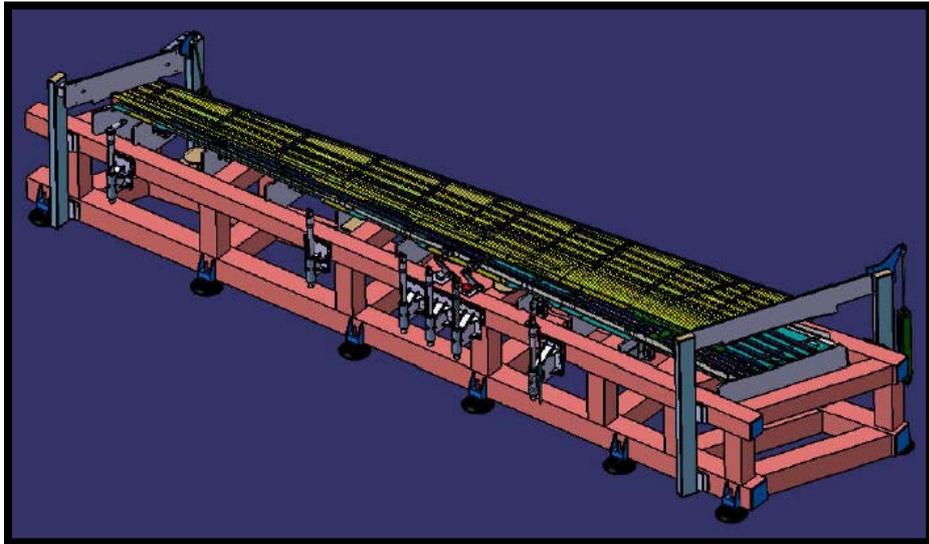


FASE II C/L A320  
DISTRIBUCIÓN DE VENTOSAS  
REVESTIMIENTO INFERIOR



DETALLE DEL  
SISTEMA DE  
VENTOSAS,  
SUJETANDO EL  
REVESTIMIENTO  
INFERIOR DEL CAJÓN  
EN GRADA FASE II

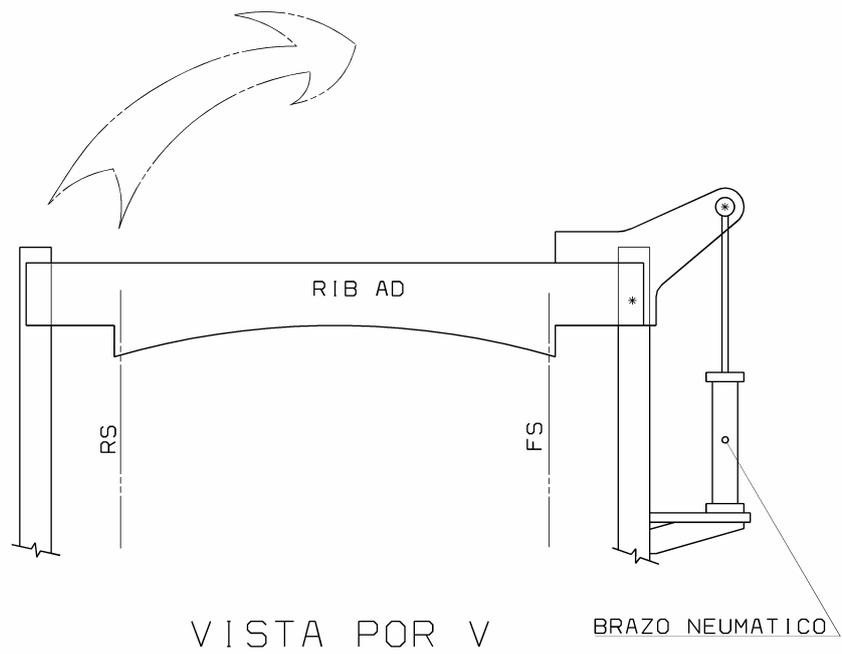
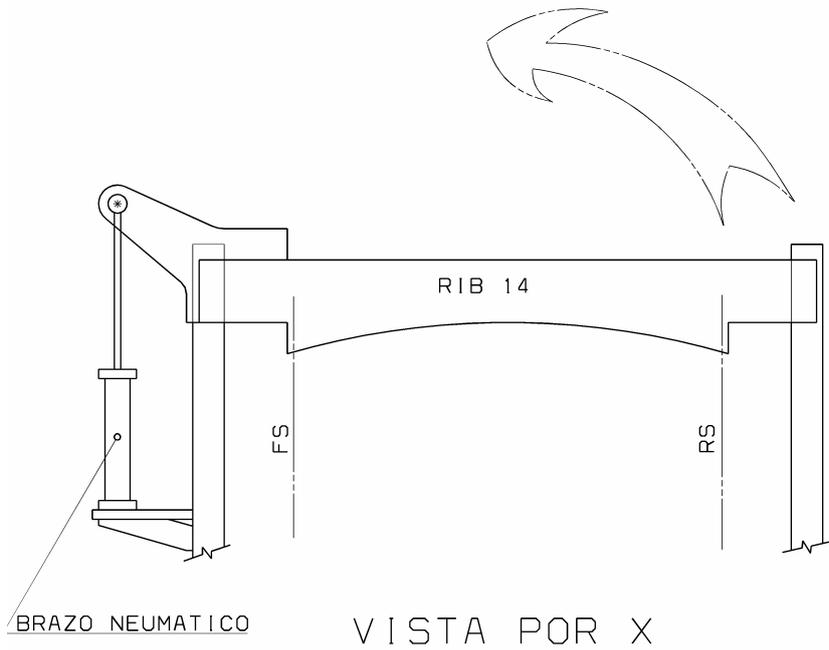
Se dotará de un armario de control del sistema de ventosas.



DETALLE SITUACIÓN  
DEL SISTEMA DE  
VENTOSAS DE LA  
GRADA DE LA FASE II

- ✓ Implicación propuesta: **Introducción de brazos neumáticos para levantar los curvadores de las costillas fronteras (AD y costilla 14)**

Los curvadores y sus soportes para las costillas fronteras (AD y 14), no se eliminarán pero se les introducirá, a ambos curvadores, un brazo neumático que pueda abatir estos hacia arriba por un eje de giro. Esto permitirá el fácil montaje de estos, (actualmente es necesario el puente grúa), y la no interferencia en la entrada y salida del cajón lateral en la grada. Deberán observarse las medidas de seguridad para que el curvador no caiga libremente, evitando posibles accidentes humanos y/o materiales.

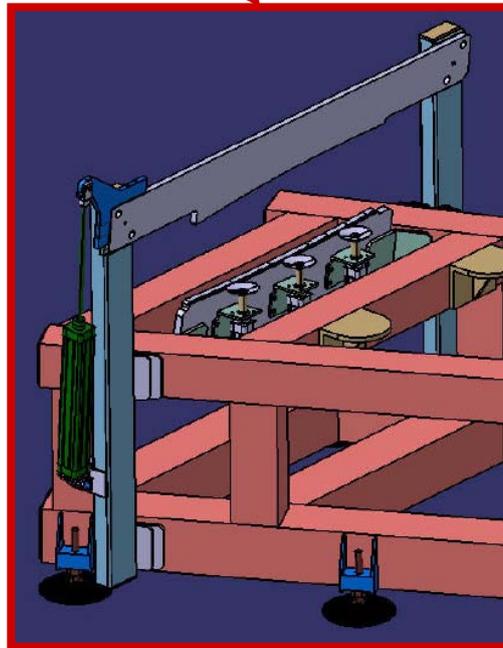
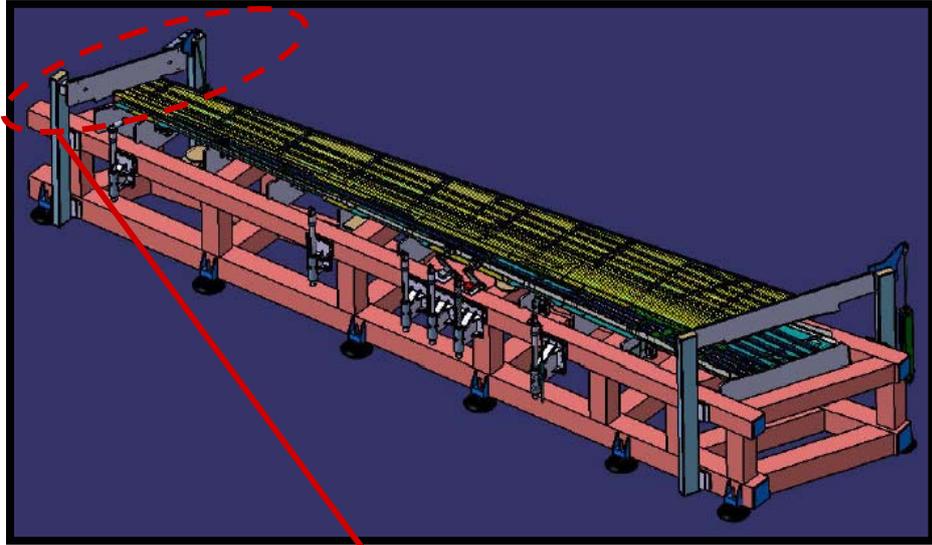




DETALLE CURVADOR  
DE LA ZONA AD EN  
GRADA FASE II

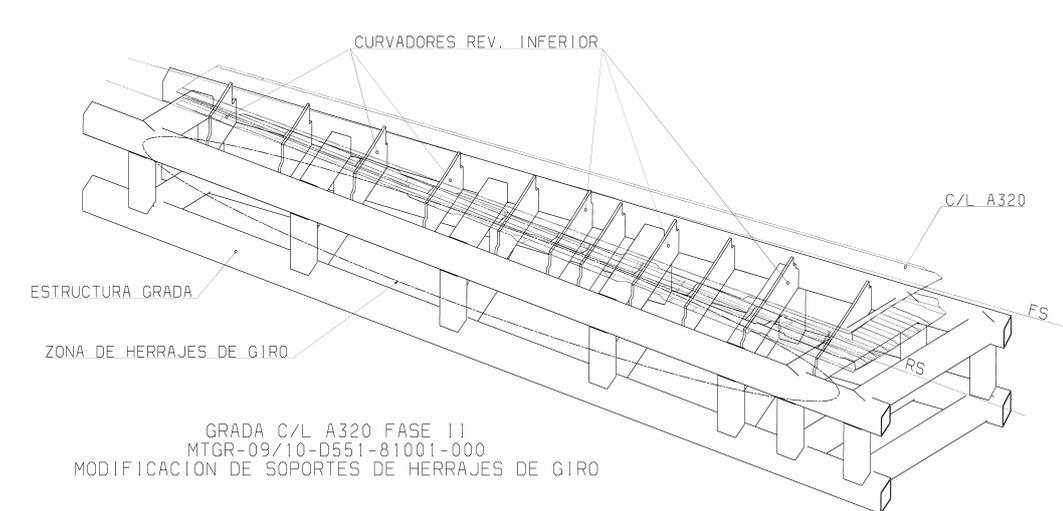


DETALLE CURVADOR  
DE LA ZONA DE  
COSTILLA 14 EN  
GRADA FASE II



DETALLE  
INTRODUCCIÓN DE  
BRAZOS  
NEUMÁTICOS PARA  
MANIPULACIÓN DE  
CUCHILAS  
FRONTERAS (AD Y  
COSTILLA 14)

- ✓ Implicación actual: **Escasa ergonomía en soportes de herrajes de giro y actuadores**
- ✓ Implicación propuesta: **Mayor ergonomía en soportes de herrajes de giro y actuadores**

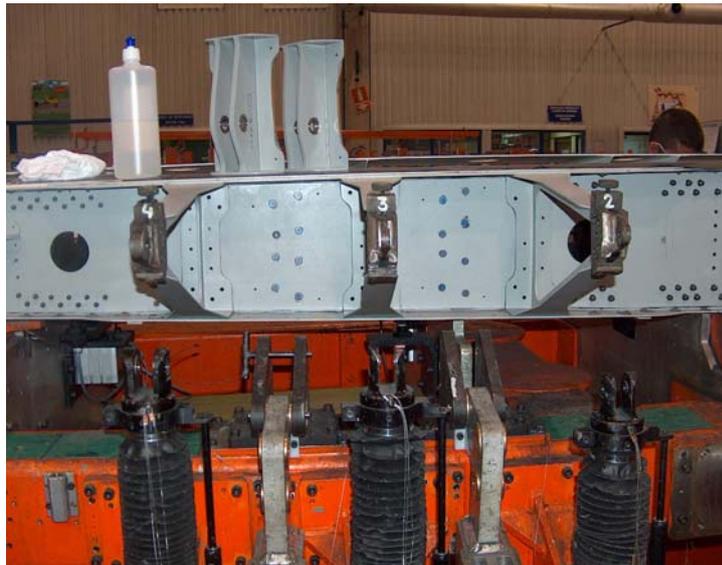


Los soportes que se utilizan como cogida y que dan situación al montaje de los herrajes de giro en el cajón lateral, están apoyados por la parte superior del tubo de la estructura. Estos soportes limitan el espacio y dificultan que el operario pueda trabajar libremente en la zona.



DETALLE  
SOPORTES DE  
HERRAJES DE  
GIRO EN GRADA  
DE LA FASE II.  
DISEÑO POCO  
ERGONÓMICO

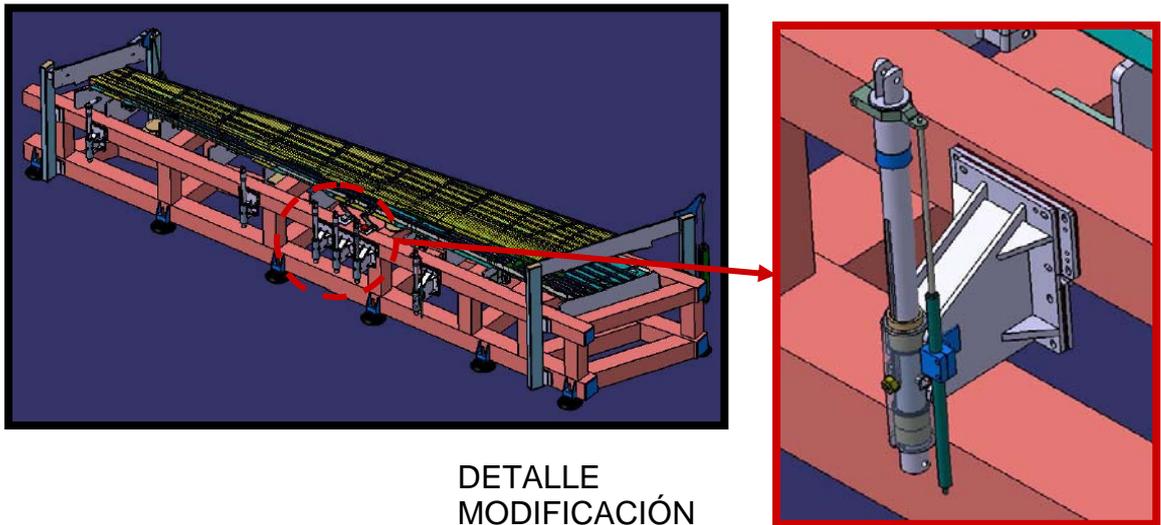
Para que esto no ocurra, se modificará la situación de los soportes de los herrajes de giro y actuadores. Por lo que se pretende rediseñar los soportes de herrajes de giro, para que tengan cogida por el lado de la grada. Estos herrajes de giro son el BR I, BR II, BR III, BR IV, BR V y BR VI, en total 6 soportes. Por lo que estos pasarán de la parte superior del tubo de la estructura, a la parte lateral, liberando así la zona indicada.



DETALLE  
SOPORTES DE  
HERRAJES DE  
GIRO EN GRADA  
DE LA FASE II.  
DISEÑO MÁS  
LIGERO Y  
ERGONÓMICO



Esta modificación no variará ni la situación del eje de giro, ni la de los herrajes, ni la de ningún otro elemento avión. Además seguirá garantizando la perfecta situación de todas estas. La situación se copiará del calibre patrón.



DETALLE  
MODIFICACIÓN  
DE SOPORTES  
DE GIRO  
(COGIDA POR  
LATERAL DE  
GRADA)

Los soportes de los herrajes actuadores o Booster, que existen en la actualidad, son muy voluminosos y ocupan gran espacio en la zona de trabajo, entorpeciendo la labor de los operarios.

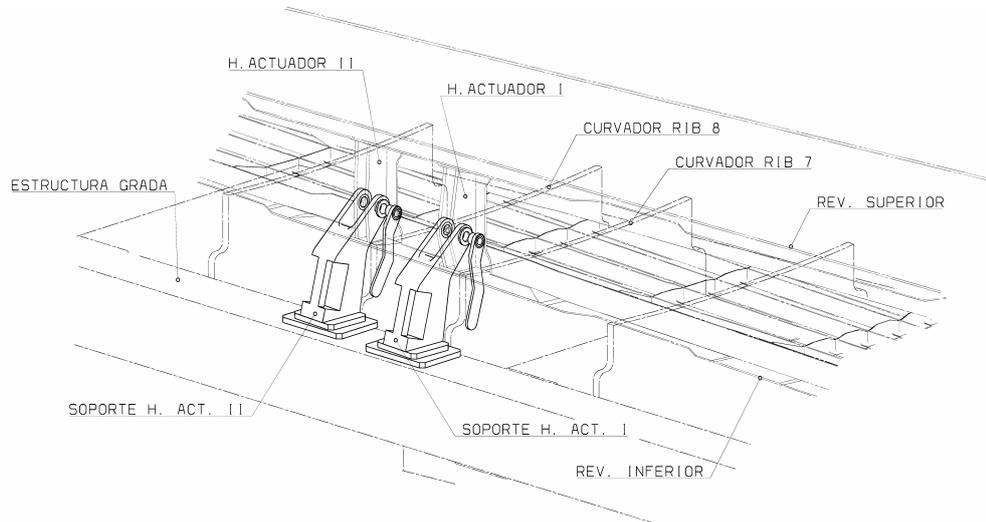


DETALLE SITUACIÓN ACTUAL DEL MONTAJE EN GRADA DE LOS HERRAJES ACTUADORES (BOOSTERS)



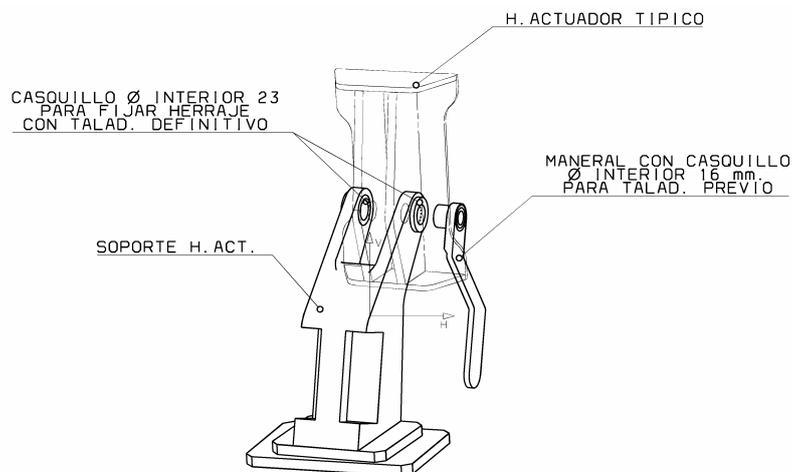
Por lo que será necesario eliminar los soportes de herrajes actuadores (Boosters), y sustituirlos por unos más ligeros y menos engorrosos, consiguiendo que sean desmontables, para facilitar las

operaciones en la zona. No obstante, deben ser lo suficientemente robustos para garantizar la posición del eje del actuador.



DISEÑO ORIENTATIVO DE NUEVOS SOPORTES DESMONTABLES DE HERRAJES ACTUADORES (BOOSTER)

Teniendo en cuenta que se deberá diseñar, para poder pre-situar el herraje en su lugar, realizarle un taladro previo de diámetro 6.33 mm, para el eje del actuador. Este taladro servirá para dar posición correcta al herraje. Realizándose mediante maneral.



SOPORTE HERRAJE ACTUADOR TIPICO  
DISEÑO ORIENTATIVO



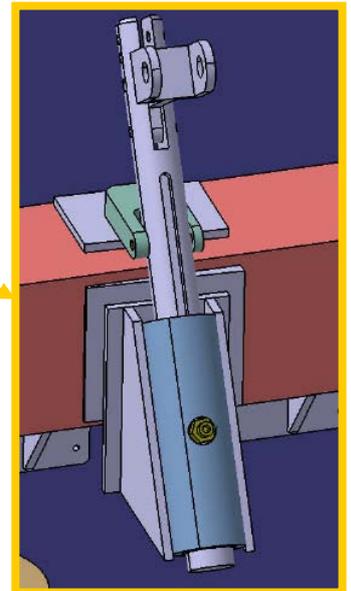
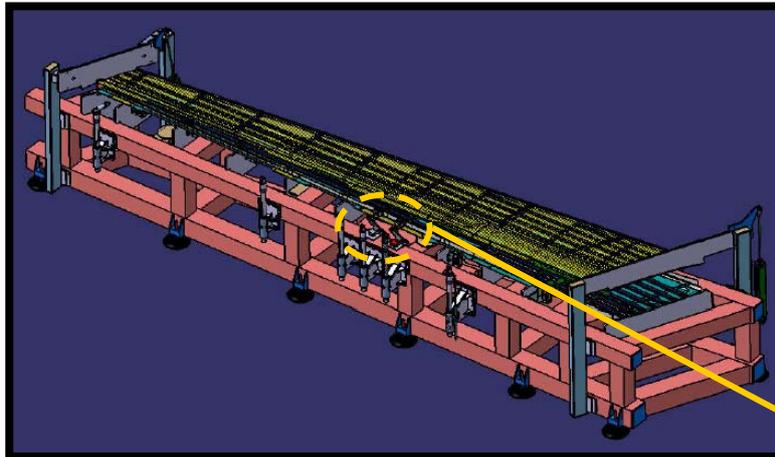
DETALLE SITUACIÓN  
PROPUESTA DEL  
MONTAJE EN GRADA  
DE LOS HERRAJES  
ACTUADORES  
(BOOSTERS)



DETALLE HERRAJE  
ACTUADOR  
(BOOSTERS)

Tendrá una doble función, la primera descrita anteriormente; y la segunda, será la de amarrarlo por este taladro mediante una fija. En este momento el taladro será de diámetro 23 mm (realizado en taladro vertical en el lugar del previo anterior, agrandándolo). Así el soporte deberá tener un casquillo que

garantice la posición del herraje con la fija; y, otro casquillo que entre en este, y montado en el maneral para dar el taladro previo.



DETALLE  
SUSTITUCIÓN DE  
SOPORTES DE  
HERRAJES  
ACTUADORES  
(BOOSTERS) POR  
UNOS MÁS LIGEROS  
Y DESMONTABLES

**NOTA.- Si se desea observar de forma gráfica el rediseño de las gradas de montaje de los cajones laterales, ver Anexo II**

#### 10.4. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA REINGENIERÍA

Uno de los objetivos que persigue una empresa es de minimizar los costes de fabricación, y esto se consigue reduciendo, básicamente, los ciclos de fabricación o lead-time. Una vez implantada la reingeniería en la planta, se realiza un estudio exhaustivo de los tiempos concedidos para las dos fases de montaje implicadas en la reingeniería. La implicación propuesta supone una mejora general de las condiciones de trabajo del operario, y por tanto requiere una reducción en los tiempos de montaje de los cajones en las fases I y II.

Una vez realizado el estudio, se crea una tabla que compara los tiempos del proceso actual y los tiempos del proceso propuesto con la implantación de la reingeniería:

COMPARATIVA PROCESO ACTUAL - REINGENIERÍA CL A320				
TIEMPOS POR CAJÓN	H/CAJON LATERAL			H/AVIÓN
	PROCESO ACTUAL	PROCESO REINGENIERÍA	AHORROS	AHORROS
FASE I (MONTAJE)	66,10	52,35	-13,75	-27,51
FASE I (VERIFICACIÓN)	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL FASE I:	66,10	52,35	-13,75	-27,51
FASE II (MONTAJE GRADA + FUERA GRADA)	98,30	83,67	-14,63	-29,26
FASE II (VERIFICACIÓN)	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL FASE II:	98,30	83,67	-14,63	-29,26
FASE EQUIP. FINAL (MONTAJE)	37,47	37,47	0,00	0,00
FASE EQUIP. FINAL (VERIFICACIÓN)	7,42	7,05	-0,37	-0,73
TOTAL FASE EQUIP. FINAL:	44,89	44,52	-0,37	-0,73
TOTAL (MONTAJE) COMPLETO:	201,87	173,49	-28,38	-56,77
TOTAL (VERIFICACIÓN) COMPLETO:	7,42	7,05	-0,37	-0,73
TOTAL (M&V) COMPLETO:	209,29	180,54	-28,75	-57,50

Lead- time proceso actual: 209,29 horas

Lead- time proceso reingeniería: 180,54 horas

Esto supone un ahorro en la fase I de: -27,51 horas/avión (\*) y en la fase II de: -29,26 horas/avión (\*)

(\*) Cuando se dice por avión, se está considerando el cajón izquierdo y el cajón derecho

En total, el ahorro que supone la implantación del proyecto de reingeniería es de: -57,50 horas/avión (incluyendo una adaptación al 4% del tiempo de montaje), que conlleva a un ahorro considerable al año para la empresa.

Al año, este ahorro supone lo siguiente:

Sabiendo que se realizan al año unos 200 cajones:  $57,50 \text{ h/avión} * 200 = 11.500 \text{ horas}$

Sabiendo que la hora-hombre en Airbus cuesta 55 €/h:  $11.500 \text{ h} * 55 \text{ €/h} = 632.500 \text{ €}$

La empresa se ahorra al año 632.500 € al implantar la reingeniería

## **11. VIABILIDAD DEL PROYECTO**

Este proyecto de reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión A320 es viable técnicamente, legalmente y económicamente.

## **12. INSTALACIONES AUXILIARES**

- **INSTALACION ELÉCTRICA**

El útil deberá estar alimentado para sus necesidades eléctricas por corriente de 220V +/- 10% y 50Hz.

La instalación eléctrica deberá cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todo el sistema eléctrico se situara en un armario metálico debidamente protegido de contaminantes externos y refrigerado si fuese esto necesario.

Todos los circuitos eléctricos estarán debidamente dotados de protecciones.

Todos los circuitos estarán debidamente señalizados para su fácil localización.

Las conexiones eléctricas con el exterior deberán estar debidamente protegidas.

Todos estos sistemas deberán estar situados bajo la plataforma de trabajo.

- **OTRAS INSTALACIONES AUXILIARES**

Estas gradas deberán venir provistas de las siguientes instalaciones integradas:

Tomas de corriente eléctrica (enchufes 220 V / cada 2.5 metros).

Tomas de aire a presión, con enchufes rápidos cada 2.5 metros (con acceso al interior y al exterior de la grada).

Airbus España proporciona alimentación TRIFÁSICA + Toma de Tierra.

Lámparas de infrarrojos (250W / 4 ó 5) y Lámparas de Trabajo (8 W): será necesario dimensionar por grada para 25 Amperios con diferencial a 300 mA.

Para conexiones eléctricas: enchufes SCHUKO.

Sistema de aspiración Fibra-Fibra y Fibra-Metal – Canalizaciones.

**Número de tomas neumáticas: 1 por metro y lado de grada.**

---

Tipo de tomas neumáticas: Conexión ¼ siendo el racar requerido de la marca “CEJS”, serie 310 según ISO6150 B. Caudal para 4 personas a la vez.

La disposición de estos sistemas no interferirá con el uso normal de la grada, permitiendo en todo momento la entrada de elementos mediante útiles de izado o puente grúa.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **13. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **13.1. GENERALIDADES**

Todos los materiales necesarios para la fabricación de la gradas de montaje de los cajones laterales del A320 y del utillaje de las mismas, cumplirán los requisitos exigidos en normas armonizadas europeas, o aquellas otras que comprometan una calidad igual o mayor.

Todos los materiales serán de la mayor calidad y apropiados para su aplicación. El subcontratista deberá garantizar materiales de acuerdo con los requerimientos de las condiciones técnicas de suministro. Los materiales serán nuevos y estarán exentos de cualquier defecto de fabricación. No se aceptará ningún material defectuoso.

#### **13.2. CALIDAD**

##### **13.2.1. REQUERIMIENTOS GENERALES**

El Suministrador debe cumplir los requerimientos y certificaciones de calidad indicados en las cláusulas de calidad de diseño y fabricación del contrato, así como en la normativa y procedimientos de calidad aplicables AP2131, AP2132, AP3041, ISO9001.

##### **13.2.2. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO**

- Todas las referencias necesarias tanto para la fabricación como para la inspección deben estar incluidas en el diseño del útil.
- Los modelos 3D deben incluir la definición completa del útil.
- Los modelos 2D deben incluir los planos de conjunto y detalles requeridos para la fabricación del útil.
- El diseño del útil deberá ser revisado y aceptado funcionalmente por Airbus antes de su lanzamiento a producción. El departamento de

Garantía de Calidad no aceptará ningún útil cuyos planos no hayan sido aceptados previamente por parte de Airbus España S.L.

### 13.2.3. REQUERIMIENTOS DE FABRICACIÓN

- El útil debe ser fabricado y verificado de acuerdo al diseño.
- Las placas de Identificación y Revisión Periódica, según la norma AING-102, deben ser rellenas, selladas e instaladas en el útil en las situaciones indicadas en el plano.
- Las piezas desmontables deben ser identificadas con el número del útil, y número de la posición indicada en plano.
- El útil debe ser pintado del color naranja, asignado al programa A320, excepto las piezas mecanizadas o las zonas de contacto con el producto o contacto con otras.
- La calibración de los equipos de inspección y medición, utilizados para la realización de los correspondientes trabajos en los elementos o útiles objeto del contrato, deberá estar realizada por laboratorios metrológicos que estén acreditados por ENAC.
- El útil debe ser totalmente equipado de acuerdo al plano.
- El útil y los componentes metálicos deben ser protegidos contra la corrosión en las zonas no pintadas.
- El subcontratista será el responsable de realizar la Puesta a Punto del útil (PAP) bajo la supervisión de Airbus en el primer elemento fabricado, o durante la Inspección del Primer Artículo (IPA).
- Mientras Calidad Airbus no considere cerradas las acciones correctoras derivadas de las desviaciones detectadas en el área de utillaje durante el IPA, no se considerará cerrada la PAP del útil.

NOTA: Cuando se detecte alguna discrepancia relacionada con el diseño o la función del útil antes de su uso será responsabilidad del subcontratista la corrección de ella (aunque el útil haya sido aceptado previamente por Airbus).

### **13.3. INSPECCIÓN DE PROCESO**

Airbus España realizará las inspecciones en origen que considere necesarias según se indica en las normas AP2131, AP2132 y AP3041.

Airbus España podrá auditar el Sistema de Calidad del subcontratista de acuerdo a la norma AP2132, incluyendo los medios, equipos, trabajos, productos, personal certificado y registros utilizados o entregados por el subcontratista para realizar las tareas objeto del contrato. Con este objeto el subcontratista permitirá la entrada a sus instalaciones donde realice dichas actividades.

#### **13.3.1. INSPECCIÓN DE ACEPTACIÓN FINAL**

La aceptación final del útil antes de su envío será realizada por personal de calidad de Airbus España S.L. en las instalaciones del suministrador.

No se enviará a las instalaciones de Airbus ningún útil terminado o en fase de fabricación que no haya sido aceptado previamente por Calidad Airbus, en caso de realizarse el montaje final del útil en las instalaciones de Airbus, la aceptación final de Calidad será en dichas instalaciones.

Nota: En caso de necesidad de envío por parte del suministrador a las instalaciones de Airbus será necesario una autorización escrita de Calidad Airbus autorizando el envío.

#### **13.3.2. INTERCAMBIABILIDAD**

El útil deberá garantizar la intercambiabilidad de las partes o zonas que así se definan en el diseño del avión (planos, lista de elementos intercambiables).

Puntos críticos orientativos:

- Taladros de partes propias y receptoras, de paneles de acceso de borde de ataque, carenas marginales y B/S (zona RS).

- Perfil aerodinámico, torsión y contorno perimetral.

Nota: Las tolerancias definitivas serán definidas en los Planos de Diseño Avión.

### **13.4. SEGURIDAD E HIGIENE**

A continuación se relacionan las recomendaciones del Departamento de Seguridad e Higiene para su consideración en el diseño de útiles y montaje de elementos.

#### **13.4.1. ESPACIOS DE TRABAJO**

Las dimensiones de los lugares de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su necesidad y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas son:

2 m de altura libre

2 m<sup>2</sup> de superficie libre por trabajador

10 m<sup>3</sup>, no ocupados por trabajador

La separación de los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar.

Deberán tomarse en cuenta las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores en los lugares donde existan riesgo de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos. Así mismo, deberá disponer, en la medida de lo posible, de un sistema que impida el acceso de trabajadores no autorizados. Todo ello debidamente mecanizado.

#### **13.4.2. SUELOS, ABERTURAS, DESNIVELES Y BARANDILLAS**

Los suelos en los lugares de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.

Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de seguridad equivalente, que tendrán partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura. Deberán protegerse, en particular:

- Las aberturas en los suelos
- Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 cm de altura.
- Los lados cerrados tendrán un pasamano a una altura mínima de 90 cm si la anchura de la escalera es mayor a 1,2 m. En el caso que sea menor al menos uno de los lados deberá tener pasamano.

Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90cm y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre persona.

#### 13.4.3. VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las vías de circulación de los lugares de trabajo, incluidas las escaleras, pasillos y rampas deberán poder utilizarse, conforme a su uso previsto, de forma fácil y con toda seguridad.

La anchura de los pasillos será de al menos un metro.

Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.

#### 13.4.4. RAMPAS, PLATAFORMAS, ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO

Los pavimentos de la rampa, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima será de 8 mm.

Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12% cuando su longitud sea menor que 3 m.

#### 13.4.5. VÍAS Y SALIDAS DE EVACUACIÓN

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo mas directamente en el exterior o en una zona de seguridad.

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

#### 13.4.6. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto a la normativa que resulte de la aplicación sobre condiciones de protección contra incendios.

#### 13.4.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se deberá ajustar a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendios o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos. La tensión máxima de exposición al montador será de 24 V.

Las instalaciones eléctricas y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

#### 13.4.8. ILUMINACIÓN

La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella. Además, se deberá tener en cuenta los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad y las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

Los niveles mínimos de iluminación serán de 500 Lux, estableciéndose un valor óptimo de 750 Lux.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir además los siguientes condicionantes:

La distribución de los niveles de iluminación será lo mas uniforme posible. Se procurara mantener unos niveles y contrastes de iluminación adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancias dentro de la zona de operación y entre esta y sus alrededores. Se evitara los deslumbramientos directos producidos por las fuentes de luz artificiales de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocaran sin protección en el campo visual del trabajador.

#### 13.4.9. MANIPULACIÓN DE CARGAS

El personal que manipule los medios mecánicos para la manipulación y transporte de carga deberá estar acreditado para ello, para lo cual realizara la formación necesaria.

Se deberá evitar transportar las cargas por encima del personal trabajando.

En los trabajos que se realicen sobre cargas suspendidas o en su proximidad, se deberán extremar las medidas de seguridad, asegurando la caída de las mismas por medio de caballetes.

Es necesario eslingar perfectamente las cargas, ayudándose de útiles de izado si es necesario. Todos los elementos de izado deberán revisarse periódicamente.

Siempre deberá existir un responsable en la manipulación de las cargas. Las medidas respecto a la manipulación se deberán extremar, puesto que en montaje, el riesgo de manipulación de cargas es lo más importante.

#### 13.4.10. CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVA DE SEGURIDAD “CE”

El fabricante del utillaje auxiliar necesario en la gradas de montaje de los cajones laterales del A320 deberá cumplir con las normas y reglamentos aplicables en materia de Seguridad en Maquinas, según Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de los estados miembros sobre máquinas. Modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de Enero.

Real Decreto 1215 /, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo de acuerdo con la normativa vigente en la Comunidad Europea.

Asimismo, el suministro, estará provisto del marcado “CE” declaración de conformidad del facilitante, de acuerdo con la Directiva sobre Máquinas 89/392/CEE (R.D. 1435/95) del cual se entregará copia.

En caso de discrepancias con respecto al punto anterior en el momento de la recepción, el fabricante estará obligado a realizar cuantas modificaciones sean necesarias para la total certificación de acuerdo con el informe realizado por un Organismo de Control Autorizado (OCA) para la aplicación

de Reglamentos de Seguridad Industrial seleccionado por Airbus y con cargo al suministrador.

Por último, el responsable de Seguridad e Higiene de Airbus, deberá estar presente, si fuese necesario, en el desarrollo del proyecto, avance del diseño y en el momento de la aceptación final.

#### **14. CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO DEL SUMINISTRO**

- **Objetivos del contrato. Condiciones Generales**

Con este contrato, Airbus España S.L. confía al subcontratista el diseño, suministro y montaje de las gradass, la prestación de servicios y la supervisión del montaje. El contrato formula el ámbito de los suministros, los servicios, la supervisión del montaje, la puesta en marcha y la realización del proyecto así como, en general, los derechos y deberes de las partes contratantes.

Las partes contratantes acordarán por escrito las modificaciones al contrato de suministro, el ámbito de suministros y servicios así como los cambios en los precios.

- **Fuerza mayor**

Se considerarán fuerza mayor todas las circunstancias imprevistas y repentinas que estén fuera del control de las partes a este contrato, como los desastres naturales, el fuego, la guerra y los conflictos industriales, que perturben o impidan de forma indebida el cumplimiento de alguna obligación contractual importante.

En el caso que se produjeran circunstancias de fuerza mayor, los límites de vigencia del contrato se ampliarán por un período que se corresponda con la duración de los imprevistos. Si dicho período de tiempo excediera los seis meses, las partes del contrato llegarán a un acuerdo razonable.

- Idiomas

El idioma contractual será el español. Todos los servicios se prestarán en español.

- Legislación aplicable

Este Contrato se registrará por la legislación del Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DOCE) L 207, directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de Legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas.

- Disputas

Si se produjeran disputas referentes a la ejecución del Contrato, las partes intentarán alcanzar un acuerdo amistoso.

Si las partes no llegaran a dicho acuerdo en un tiempo razonable, las disputas se solucionarán según las Normas de Conciliación y Arbitraje de la Cámara Internacional de Comercio por uno o más árbitros de acuerdo con dichas normas.

- Vigencia

El contrato entrará en vigor a la fecha de envío del pedido de intenciones por parte de Airbus España S.L.

- Copias del Contrato

El Contrato se redacta en dos copias, una para Airbus España S.L. y otra para el subcontratista.

- Supervisión del montaje y puesta en marcha

El subcontratista garantizará la supervisión del montaje y de la puesta en marcha de su equipo. Con este objetivo el subcontratista se desplazará por el tiempo necesario que dure el montaje y la puesta en marcha supervisores versados.

#### 14.1.1. GARANTÍA Y MANTENIBILIDAD

- Garantía

Para todos y cada uno de los elementos de la grada la garantía deberá abarcar el periodo de un año a partir de la recepción definitiva.

Este tiempo será considerado como tiempo de funcionamiento efectivo del conjunto de la instalación. En el caso de falta de funcionamiento efectivo se sumara este tiempo al año nominal de garantía.

La garantía incluirá el coste completo de la reparación. Así cubrirá el material, la mano de obra y los viajes, dietas y estancias de los técnicos de la reparación.

Durante el periodo de la garantía, deberán mantenerse un aval bancario por el importe correspondiente al 5% del valor total del proyecto.

- Mantenibilidad

Durante el proceso de diseño se deberá tener en cuenta la mantenibilidad del conjunto de la grada, por lo que se deberá estar en contacto con el Departamento de Mantenimiento de Airbus España en Puerto Real.

A tal efecto, y con vigencia preferente en caso de duda, el subcontratista se ceñirá a la especificación Técnica propia de Mantenimiento, CM01MACH-2007.

El conjunto de los elementos instalados en la grada deberán ser fácilmente intercambiables entre sí y de sustitución rápida. Preferiblemente se instalaran los mismos equipos ya existentes en otros útiles y gradas, de manera que se reduzca el stock de repuestos en la planta.

- Documentación

Al Departamento de Mantenimiento se le deberá preparar la siguiente documentación:

- Plano de la instalación con todos los componentes mecánicos en sus posiciones y su identificación mediante número de pieza.
- Esquemas neumáticos, eléctricos y electrónicos.
- Listado con las herramientas especiales (si las hubiese), así como información sobre su manejo.
- Manual de mantenimiento. Este manual, debe contener al menos los siguientes capítulos:
  - Descripción/operación
  - Prácticas normales de mantenimiento
  - Aislamiento de fallos
  - Servicio
  - Desmontaje/instalación
  - Test de ajuste
  - Chequeo de inspección
  - Limpieza y pintura

Igualmente, dentro de dicho Manual deberá haber un apartado con el Mantenimiento Preventivo donde se especifiquen:

- Averías más frecuentes
- Sistemas críticos susceptibles de averías
- Programas de mantenimiento preventivo
- Definición de las gamas de mantenimiento preventivo
- Relación de repuestos recomendados
- Repuestos de elevado plazo de entrega
- Servicio posventa (responsables y teléfonos del fabricante de la máquina y o equipos componentes de la misma)

Se deberá preparar una oferta donde se incluyan los repuestos mínimos para tener operativa la grada hasta disponer de los servicios de posventa.

#### 14.1.2. INSTALACIÓN Y ENTREGA

- Instalación

El Suministrador deberá de informar con antelación de las conexiones necesarias para integrar la instalación en la planta (control del proyecto).

En la instalación estarán incluidos los siguientes conceptos:

- Embalaje
- Transporte, descarga y traslado hasta el lugar de instalación
- Retirada de embalajes y otros elementos inservibles utilizados en el montaje
- Montaje total de la instalación
- Puesta a Punto

Todo esto se realizará con medios propios del proveedor.

La instalación del sistema se realizará por el fabricante en la Planta de Puerto Real, bajo su responsabilidad y con supervisión de Airbus España.

- Requisitos y Entrega

Para la aceptación de la entrega del útil el suministrador deberá de cumplir las tres condiciones siguientes:

- Documentación

El Suministrador deberá entregar la documentación requerida por Airbus España.

- Documentación de Entrega

El proveedor deberá presentar (papel, 3 copias, y CD-ROM, 2 copias), y en castellano, la documentación que se indica a continuación:

- Certificado de conformidad (CofC)

- Albarán de entrega
  - Ordenes de producción sellada
  - Ficha historial del útil (AP3041)
  - I.V.U (Instrucción de Verificación de Ustillaje)
  - Plano de la instalación con todos los componentes mecánicos en sus posiciones y su identificación mediante número de pieza
  - Esquemas neumáticos, eléctricos y electrónicos
  - Necesidades de energía y consumos estimados
  - Manual del usuario
  - Manual de mantenimiento
  - Listado con las herramientas especiales (si las hubiese), así como información sobre su manejo
  - Cualquier otro estudio o cálculo solicitado por Airbus España
  - Documentación que certifique que el equipo ha sido construido, inspeccionado y probado de acuerdo con la normativa aplicable, y que cumple en el momento de su entrega con la Legislación Española y las directrices de la Unión Europea en materia de Prevención de Riesgos Laborables
  - Aval bancario de la garantía
- Condiciones de pago

La facturación del precio total, se realizará como sigue:

El 15 % a la firma del Contrato

El 75 % a la entrega de los equipos

El 10 % a la aceptación provisional o a más tardar ocho meses después de la entrada en vigor del Contrato si no han ocurrido retrasos producidos por el Subcontratista, contra el ofrecimiento de una fianza de garantía, por parte del Subcontratista, por la misma cantidad.

#### 14.1.3. FORMACIÓN

El personal de Airbus España deberá haber finalizado los cursos de formación.

- Introducción

El proveedor impartirá una vez instalado y operativo el Sistema (utillaje/máquina), los siguientes cursos en las instalaciones de la Airbus España de Puerto Real:

- Mantenimiento mecánico
- Mantenimiento neumático, eléctrico, y electrónico
- Manejo del Sistema (utillaje/máquina)

Toda la documentación necesaria para impartir la formación será en español.

La formación será lo suficiente extensa para garantizar que los usuarios y personal de mantenimiento están capacitados para resolver los problemas básicos.

Airbus España y el proveedor acordarán una planificación para la formación de los usuarios y personal de mantenimiento en la Planta de Puerto Real (Cádiz).

Los cursos para operarios, se realizarán en dos fases:

1ª fase: Curso teórico

2ª fase: Curso práctico, una vez que el Sistema esté en las instalaciones de la Airbus España

A continuación se indican los diferentes puntos que pretenden servir como guía para la elaboración de los temarios, por parte del proveedor, de cursos para mantenimiento:

- Descripción de los sistemas que componen utillaje, máquina o instalación (sistemas mecánicos, esquemas eléctricos, hidráulicos, neumáticos, etc.) sobre planos

- Funcionamiento independiente de los equipos que los componen
- Funcionamiento conjunto (integrados en los sistemas de la máquina o instalación)
- Averías más frecuentes
- Sistemas críticos susceptibles de averías
- Procedimiento de análisis y seguimiento de averías, ejercicio práctico
- Definición de las gamas de mantenimiento preventivo
- Descripción de la documentación técnica entregada en español
- Ejercicio práctico de utilización de la documentación técnica (tanto para encontrar un ítem determinado como para pedir un repuesto)
- Ajustes necesarios
- Relación de repuestos recomendados
- Repuestos de elevado plazo de entrega
- Servicio posventa (responsables y teléfonos del fabricante de las máquinas y equipos componentes de la misma)
- Sistemas de seguridad y requerimientos medioambientales
- Curso específico de componente

- Cursos

El fabricante incluirá en el precio de la instalación, los cursos impartidos.

IMPORTANTE: Los manuales de utilización, mantenimiento y operación, deben ser entregados a Airbus España antes de la entrega de las gradas.

- Pruebas de funcionamiento

Las pruebas de aceptación serán las que Airbus España estime oportunas para la comprobación del funcionamiento y operatividad del conjunto del sistema de acuerdo con lo especificado, debiendo el fabricante solicitar un Protocolo de Pruebas con suficiente antelación a la fecha de recepción, con objeto de su preparación conjunta.

## **14.2. MEDIOAMBIENTE**

IMPLICACIONES MEDIOAMBIENTALES a contemplar para la fabricación de útiles de montaje en empresas colaboradoras

- **Ámbito de aplicación**

Gradas y útiles de montaje para estructuras aeronáuticas, fabricadas para Airbus España en el exterior de sus instalaciones, por empresas colaboradoras de Airbus España Puerto Real.

- **Requisitos aplicables**

La empresa colaboradora deberá documentar mediante certificado firmado por un representante de la empresa al máximo nivel de dirección, los siguientes aspectos relacionados con su Gestión Medioambiental Interna:

- Que dispone de LIBRO DE REGISTRO DE RESIDUOS PELIGROSOS emitido por el Organismo Medioambiental competente en la Comunidad Autónoma correspondiente, indicando su número de control identificativo.
- Que dispone por cada punto de emisión existente en sus instalaciones, de los LIBROS DE REGISTROS DE MEDICIONES DE EMISIONES DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA, emitidos por el Organismo Medioambiental competente en la Comunidad Autónoma correspondiente, indicando sus números de control identificativos.
- Que dispone de un contrato o acuerdo comercial con un GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS para la evacuación de todos Residuos Industriales Peligrosos y no Peligrosos, generados en la fabricación de las piezas y elementos encargados por AIRBUS, con identificación inequívoca de dicho GESTOR AUTORIZADO DE RESIDUOS.
- Que dispone de las pertinentes AUTORIZACIONES DE VERTIDOS INDUSTRIALES necesarias para el desarrollo de

su actividad, indicando el número de puntos de vertido y la codificación identificativa de cada uno de ellos.

- Que tiene cumplimentada y presentada en plazo y forma ante el Organismo Medioambiental competente en su Comunidad Autónoma, la última DECLARACIÓN ANUAL DE PRODUCTOR DE RESIDUOS PELIGROSOS.

## **PRESUPUESTO**

### **15. COSTES DEL PROYECTO**

En la fabricación de los recipientes, se deberán tener en cuenta los costes relativos a la cuantificación del tiempo y recursos dedicados a cada uno de los procesos, desde el pedido del cliente hasta la entrega del producto finalizado.

En cuanto al tiempo, es fundamental el valor de la tarifa de hora-hombre en nuestro proceso, ya que el coste real del tiempo empleado se calcula como el producto del tiempo por la tarifa, calculada como los costes totales de la fábrica entre la capacidad productiva de la misma.

A la hora de elaborar el presupuesto de este proyecto, se deberán aplicar cada uno de los siguientes análisis:

#### **15.1. COSTES ASOCIADOS AL DISEÑO**

- Costes de cálculos de diseño

Es el tiempo a invertir, mediante el software apropiado, en el cálculo estructural y en la determinación de parámetros de diseño adecuados.

- Costes de desarrollo de planos y especificaciones técnicas

Es el número de horas de desarrollo CAD que corresponden a la realización de toda la documentación técnica necesaria: planos, especificaciones, documentación gráfica de taller, etc.

#### **15.2. COSTES ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN**

- Costes del utillaje de las gradas

Son los costes reales a abonar a los subcontratistas de cada uno de los componentes tales como el utillaje de la grada y el utillaje auxiliar necesarios para las gradas de montaje de las estructuras aeronáuticas. Los costes del utillaje son considerables, pero no son los que determinan el coste total.

- Costes de operaciones

#### Montaje e Inspección Final

Estimación del tiempo necesario a emplear en el montaje de los elementos que constituyen el equipo, así como el coste derivado de los resultados de la inspección final, previa a la entrega.

### 15.3. COSTES GENERALES

En estos costes se incluirán costes de preparación de personal, cualificación de procedimientos, desarrollo y formación.

A continuación se representa el listado de componentes a fabricar, una vez realizado el estudio y el diseño de los planos, de las gradas de montaje para la fase I y la fase II:

**CUADRO DE COMPONENTES A FABRICAR PARA LA GRADA DE MONTAJE DEL CAJÓN LATERAL DEL A320 DE LA FASE I**

LISTADO DE UTILLAJE DE LA GRADA FASE I CL A320 - CONJUNTO FIJACIÓN								
CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ/PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNACIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPESOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
1	1000		CONJ.SOLDADO					
	1001	1	TUBO CUADRAD	150X150X8	TCU			6780
	1002	1	PLACA	F-111	PLA	20	160	280
	1003	1	TUBO CUADRAD	150X150X8	TCU			6415
	1004	1	TUBO CUADRAD	150X150X8	TCU			970
	1005	20	PLACA	F-111	PLA	25	70	110
	1006	9	PLACA	F-111	PLA	20	110	130
	1007	1	TUBO	100X100X8	TCU			140
	1008	1	TUBO	100X100X8	TCU			440
	1009	1	TUBO	100X100X8	TCU			300
	1010	1	PLACA	F-111	PLA	25	85	185
	1011	1	TUBO CUADRAD	100X100X8	TCU			550
	1012	5	PLACA	F-111	PLA	25	100	170
	1013	2	ANGULAR	F-111	PLA	130	140	420
	1014	3	TOPES ELEVAC	F-111	PLA	40	130	140
	1015	1	ANGULAR	F-111	PLA	130	140	380
	1016	1	TUBO CUADRAD	80X80X8	TCU			530
	1017	2	TAPA	F-111	PLA	20	150	210
	1018	4	TAPA	F-111	PLA	20	90	150
	1019	2	PLACA	F-111	PLA	20	110	300
	1020	2	TUBO CUADRAD	150X150X8	TCU			285
	1021	6	TUBO CUADRAD	150X150X8	TCU			60
	1022	4	PLACA	F-111	PLA	30	115	130
	1023	10	MOYUS	F-111	RED	50		30
	1024	1	PLACA KARMAN	F-111	PLA	25	80	480
1	1100							
	1101	1	CURVADOR r13	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	325	210
	1102	1	CURVADOR r12	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	405	200
	1103	1	CURVADOR r11	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	325	210
	1104	1	CURVADOR r10	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	190	525
	1105	1	CURVADOR r9	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	185	595
	1106	1	CURVADOR r8	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	180	655
	1107	1	CURVADOR r7	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	180	670
	1108	1	CURVADOR r6	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	175	730
	1109	1	CURVADOR r5	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	170	765
	1110	1	CURVADOR r4	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	165	820
	1111	1	CURVADOR r3	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	165	980
	1112	1	CURVADOR r2	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	160	920
	1113	1	ESCUADRA	F-111	PLA	20	110	120
	1114	9	EJE DE GIRO	F-522	RED	20		55
	1115	1	TOPE FS	AL-3321	PLA	65	115	300
	1116	6	COGIDA REGL	F-111	PLA	55	90	130
	1117	6	CALA REGLET	F-111	PLA	6	85	120
	1118	5	ESCUADRA	F-111	PLA	20	110	120
	1119	3	PRISIONERO	DIN 914 M3L10	COM			
	1120	3	CASQUILLO	BRONCE	RED	15		15
	1121	6	CALA REGLETA	F-111	PLA	6	85	145
	1122	1	TOPE FS	AL-3321	PLA	65	115	300
	1123	1	TOPE RS r3	AL-3321	PLA	115	245	415
	1124	1	TOPE RS r5	AL-3321	PLA	120	120	335
	1125	1	TOPE RS r7	AL-3321	PLA	130	235	320
	1126	1	ANGULAR	F-111	PLA	20	115	120

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	1127	1	TOPE FS r12	AL-3321	PLA	65	120	300
	1128	6	BISAGRA	F-111	PLA	55	90	155
	1129	1	ESCUADRA	F-111	PLA	20	110	120
	1130	1	TOPE RS r11	AL-3321	PLA	115	120	310
	1131	1	TOPE RS r9	AL-3321	PLA	85	120	315
	1132	1	ESCUADRA	F-111	PLA	20	110	120
	1133	9	PASADOR	F-521	RED	20		175
	1134	9	CALA TOPES	F-111	PLA	10	110	120
	1135	3	MANGO	F-111	RED	25		85
	1136	3	TAPON	TEFLON	TEF	20		20
	1137	1	TOPE RS r13	AL-3321	PLA	85	120	300
	1138	18	PASADOR	NCU228E8d8L32	NCU			
	1139	24	PASADOR	NCU228E6d6L28	NCU			
	1140	2	POSICIONADOR	F-111	RED	45		80
	1141	18	ANILLO ELAST	DIN471-d1	COM			
	1142	36	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1143	24	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1144	3	ROTULA	NCU193 D10	NCU			
	1145	3	TUERCA CRUZ	NORELEM 617 06	COM			
	1146	18	CASQ. GUIA	NCU213Bd1400L16	NCU			
	1147	9	CASQ. GUIA	NCU213Bd1600L16	NCU			
	1148	18	CASQ. GUIA	NCU213Bd1400L16	NCU			
	1149	18	CASQ. GUIA	NCU213Bd1600L16	NCU			
	1150	3	TAPON	TEFLON	TEF	30	30	40
	1151	1	CALA	F-111	PLA	35	80	90
	1152	3	EJE	F-111	RED	15		95
	1153	1	POSICIONADOR	F-111	RED	45		65
	1154	3	TUERCA	F-111	RED	20		20
	1155	3	TORNILLO	NCU235J1M4L4,5	NCU			
	1156	2	CASQ. GUIA	NCU213Bd1000L20	NCU			
	1157	1	CALA	F-111	PLA	35	80	90
	1158	1	CALA	F-111	PLA	35	95	95
	1159	1	CALA	F-111	PLA	35	95	95
	1160	1	CALA	F-111	PLA	35	115	140
	1161	1	CALA	F-111	PLA	35	100	125
	1162	1	CALA	F-111	PLA	35	140	175
	1163	1	CASQ. GUIA	NCU213Bd1000L20	NCU			
	1164	8	IMAN	LAMI REF-760 01	COM			
	1165	5	TORNILLO	DIN 7991 M3L20	COM			
	1166	8	TUERCA	NCU243A3	NCU			
	1167	2	TORNILLO	DIN 7991 M3L25	COM			
	1168	1	TORNILLO	DIN 7991 M3L16	COM			
	1169	48	CASQ. GUIA	NCU213Bd1200L12	NCU			
	1170	1	PLACA	F-111	PLA	25	95	100
	1171	4	CASQUILLO	F-154	RED	15		20
	1172	2	BULON FIJAC.	F-114	RED	25		60
	1173	2	PASADOR	NCU228E6d6L28	NCU			
	1174	1	PLACA	F-111	PLA	35	50	125
	1175	2	PASADOR	NCU228E6d6L36	NCU			
	1176	1	BULON	F-114	RED	16		70
1	1200							
	1201	1	REGLETA 1 rs	AL-3321L	PLA	30	85	2650
	1202	1	REGLETA 2 fs	AL-3321L	PLA	30	70	3035
	1203	1	REGLETA KAR.	AL-3321L	PLA	50	115	870
	1204	1	REGLETA 2 fs	AL-3321L	PLA	30	85	2725
	1205	3	BISAGRA	F-111	PLA	100	95	100
	1206	1	BISAGRA	F-111	PLA	100	120	125
	1207	1	BISAGRA	F-111	PLA	95	100	110
	1208	12	EJE DE GIRO	F-522	RED	20		100
	1209	24	ANILLO ELAST	DIN471-d1=12x1	COM			
	1210	4	BISAGRA	F-111	PLA	100	90	140
	1211	1	BISAGRA	F-111	PLA	75	120	145
	1212	1	BISAGRA	F-111	PLA	80	175	210
	1213	1	PLACA	F-111	PLA	15	70	195
	1214	2	PASADOR	F-111	PLA	15		160
	1215	8	TORNILLO	NCU238A8M8L30	NCU			
	1216	8	PASADOR	NCU228E8d8L24	NCU			
	1217	6	GALGA	F-111	PLC	10	35	140
	1218	24	PASADOR	NCU228E4d4L24	NCU			
	1219	4	GALGA	F-111	PLA	10	45	110

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	1220	1	GALGA	F-111	PLA	10	65	125
	1221	1	BISAGRA	F-111	PLA	75	120	145
	1222	1	REGLETA 1 fs	AL-3321L	PLA	30	70	2470
	1223	1	BISAGRA	F-111	PLA	100	95	100
	1224	69	CASQUILLO	NCU213Bd1200L20	NCU			
	1225	16	CASQ.INTERCA	NCU213Fd525L30	NCU			
	1226	35	CASQ.INTERCA	NCU213Fd475L30	NCU			
	1227	8	CASQUILLO	NCU213Bd1000L20	NCU			
	1228	12	PASADOR	F-111	RED	15		225
	1229	36	TORNILLO	C/REBAJADA_M8L16				
	1230	3	NERVIO	F-111	PLA	10	25	105
	1231	1	CALA	F-111	PLA	10	75	200
	1232	2	BISAGRA	F-111	PLA	100	90	140
	1233	1	GALGA	F-111	PLA	10	45	110
	1234	1	BISAGRA	F-111	PLA	80	160	215
	1235	2	EJE BISAGRA	F-522	RED	25		220
	1236	1	CALA	F-111	PLA	10	75	180
	1237	1	PLACA	F-111	PLA	15	70	175
	1238	1	NERVIO	F-111	PLA	8	75	105
	1239	4	CASQ. GUIA	NCU213Cd1200L20	NCU			
	1240	40	TAPON	TEFLON	RED	20		20
	1241	8	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1242	40	TORNILLO	NCU235J1M4L4.5	NCU			
	1243	2	CASQUILLO	F-111	RED	25		10
	1244	33	TORNILLO	NCU238A5M5L20	NCU			
	1245	2	TUERCA	NCU243A10M10	NCU			
1	1300							
	1301	1	PLACA	AL-3321L	PLA	15	285	290
	1302	1	PLACA	AL-3321L	PLA	35	195	109
	1303	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1304	2	PASADOR	NCU228E8d8L36	NCU			
	1305	1	CALA	F-111	PLA	6	75	175
5	1400		CONJ.SOLDADO					
	1401	1	ANGULAR	100X75X12.7	PEL			170
	1402	1	REFUERZO	F-111	PLA	10	70	70
	1403	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1404	4	PASADOR	NCU228E8d8L24	NCU			
	1405	4	TORNILLO	NCU238A10M10L20	NCU			
10	1500		CONJ.SOLDADO					
	1501	1	PLACA	F-111	PLA	20	70	135
	1502	1	PLACA	F-111	PLA	20	110	120
	1503	1	PLACA	F-111	PLA	10	50	80
	1504	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1505	4	PASADOR	NCU228E8d8L24	NCU			
	1506	4	TORNILLO	NCU238A10M10L20	NCU			
1	1600		CONJ.SOLDADO					
	1601	1	PLACA	F-111	PLA	20	110	120
	1602	1	PLACA	F-111	PLA	20	70	135
	1603	1	PLACA	F-111	PLA	10	55	110
	1604	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1605	4	PASADOR	NCU228E8d8L24	NCU			
	1606	4	TORNILLO	NCU238A10M10L20	NCU			
8	1800							
	1801	1	PLACA	F-111	PLA	20	70	135
	1802	1	PLACA	F-111	PLA	20	110	120
	1803	1	PLACA	F-111	PLA	10	50	80
	1804	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1805	4	PASADOR	NCU228E8d8L24	NCU			
	1806	4	TORNILLO	MCU238A10M10L20	NCU			
2	1900							
	1901	1	ANGULAR	100X100X12	PEL			95
	1902	1	BRAZO	AL-3321L	NCU	50	100	190
	1903	1	TUERCA	F-111	NCU	5	15	15
	1904	1	CONTRERA	NORELEM-526_05	NCU			
	1905	1	BULON	F-114	RED	15		110
	1906	1	EJE-GIRO	F-521	RED	15		40
	1907	2	ANILLO-ELAST	DIN 471_d1=8X0,8				
	1908	2	PASADOR	NCU228E6d6L20	NCU			
	1909	4	TORNILLO	NCU238A6M6L20	NCU			
	1910	1	TUERCA	NCU243A5M5	NCU			

**Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320**

	1911	1	DESTACO	201-U-1				
	1912	7	CASQUILLO	NCU213Bd800L10	NCU			
	1913	2	TORNILLO	NCU238EEM4L10	NCU			
	1914	1	PLACA	F-111	PLA	5	27	35
	1915	4	TORNILLO	NCU238A4M4L10	NCU			
1	2000							
	2001	1	PLACA	F-111	PLA	20	110	120
	2002	1	PLACA	F-111	PLA	10	70	135
	2003	1	PLACA	F-111	PLA	10	55	110
	2004	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	2005	4	PASADOR	NCU228E8d8L24	NCU			
	2006	4	TORNILLO	NCU238A10M10L20	NCU			
30	2100							
	2101	1	VENTOSA	FESTO_SMC D100				
	2102	1	ANGULAR	80X60X7	PEL			75
	2103	1	RACOR	F-522	RED	30		70
	2104	2	TUERCA	NCU243A24M24	NCU			
	2105	2	TORNILLO	NCU238A8M8L20	NCU			
	2106	2	PASADOR	NCU228E6d6L20	NCU			
3	2200							
	2201	1	TUBO REDONDO	F111_50X40	TCU	5		700
	2202	1	REDONDO	F-111	RED	35		20
	2203	1	REDONDO	F-111	RED	96		90
	2204	2	CASQUILLO	NCU213Bd2200L36	NCU			
	2205	2	CASQUILLO	NCU213Bd2200L20	NCU			
	2206	2	CASQUILLO	NCU213Cd2200L20	NCU			
	2207		BULON	NCU236C6d22L44	NCU			
	2208	1	PASADOR	F-522	RED	30		200
	2209	8	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	2210	4	PASADOR	NCU228E8d8L32	NCU			
	2211	1	REDONDO	F-111	RED	100		90

**LISTADO DE UTILAJE DE LA GRADA FASE I CL A320 - CONJUNTO FIJACIÓN 2**

CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ/PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNACIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPEJOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
1	1000		CONJ.SOLDADO					
	1001	1	TUBO 150X150	F-111	TCU	8		6780
	1002	1	TAPA RIB 14	F-111	PLA	20	160	280
	1003	1	TUBO 150X150	F-111	TCU	8		6415
	1004	1	TUBO 150X150	F-111	TCU	8		970
	1005	20	PLACA	F-111	PLA	25	70	110
	1006	9	PLACA	F-111	PLA	20	110	130
	1007	1	TUBO 100X100	F-111	TCU	8		140
	1008	1	TUBO 100X100	F-111	TCU	8		440
	1009	1	TUBO 100X100	F-111	TCU	8		300
	1010	1	PLACA RIB 14	F-111	PLA	20	85	185
	1011	1	TUBO 100X100	F-111	TCU	8		550
	1012	5	PLACA	F-111	PLA	25	100	170
	1013	2	ANGULO COGID	F-111	PLA	130	140	420
	1014	3	TOPES ELEVAC	F-111	PLA	40	130	140
	1015	1	ANGULO COGID	F-111	PLA	130	140	380
	1016	1	TUBO 80X80	F-111	TCU			535
	1017	2	TAPA ESCOTAD	F-111	PLA	20	150	210
	1018	4	TAPA ESCOTAD	F-111	PLA	20	90	150
	1019	2	PLACA MINERC	F-111	PLA	20	110	300
	1020	2	TUBO 150X150	F-111	TCU	8		285
	1021	4	TUBO 150X150	F-111	TCU	8		60
	1022	3	PLACA	F-111	PLA	30	115	130
	1023	1	PLACA KARMAN	F-111	PLA	20	75	480
	1024	10	MOYUS OTPS	F-111	RED	50		30
1	1100							
	1101	1	CURVADOR R13	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	255	330
	1102	1	CURVADOR R12	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	240	405
	1103	1	CURVADOR R11	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	225	460
	1104	1	CURVADOR R10	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	210	530
	1105	1	CURVADOR R9	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	195	595
	1106	1	CURVADOR R8	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	185	655
	1107	1	CURVADOR R7	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	180	670

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

1108	1	CURVADOR R6	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	165	730
1109	1	CURVADOR R5	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	155	765
1110	1	CURVADOR R4	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	145	820
1111	1	CURVADOR R3	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	135	980
1112	1	CURVADOR R2	ALUMINIO ALPLAN	PLA	15	130	920
1113	1	ESCUADRA GIR	F-111	PLA	20	155	220
1114	9	EJE GIRO	F-522	RED	20		55
1115	1	BISAGRA REGL	AL-3321	PLA	55	90	135
1116	6	BISAGRA REGL	F-111	PLA	55	90	130
1117	6	CALA REGLETA	F-111	PLA	10	90	125
1118	5	ESCUADRA FS	F-111	PLA	20	155	220
1119	3	PRISIONERO	DIN 914 M3 L10	COM			
1120	3	CASQUILLO	F-522	RED	10		10,5
1121	5	CALA REGLETA	F-111	PLA	10	95	150
1122	1	TOPE FS	AL-3321	PLA	65	115	310
1123	1	TOPE RS R3	AL-3321	PLA	115	245	420
1124	1	TOPE RS R5	AL-3321	PLA	120	120	340
1125	1	TOPE RS R7	AL-3321	PLA	120	235	330
1126	1	ANGULAR R3	F-111	PLA	20	155	210
1127	1	TOPE FS	AL-3321	PLA	65	120	340
1128	5	BISAGRA REGL	F-111	PLA	55	90	155
1129	9	PLACA	F-111	PLA	20	155	220
1130	1	TOPE RS R11	AL-3321	PLA	85	120	335
1131	1	TOPE RS R9	AL-3321	PLA	115	120	335
1132	1	TOPE FS	AL-3321	PLA	65	110	300
1133	1	ESCUADRA	F-111	RED	20	155	220
1134	9	CALA TOPE	F-111	PLA	10	110	120
1135	3	MANGO	F-522	RED	20		75
1136	3	TAPON	F-111	RED		15	15
1137	1	TOPE RS R13	AL-3321	PLA	85	120	330
1138	1	ESCUADRA	F-111	PLA	20	155	210
1139	24	PASADOR	NCU 228E6d6L28	NCU			
1140	2	POSICIONADOR	F-111	RED	40		70
1141	18	ANILLO ELAST	DIN 471 d1=16X1	COM			
1142	36	TORNILLO	NCU 238A10M10L25	NCU			
1143	24	TORNILLO	NCU 238A8M8L25	NCU			
1144	1	CALA	F-111	PLA	10	90	135
1145	3	TUERCA CRUZ	NLM 617 06	COM			
1146	18	CASQ.GUIA	NCU 213Bd1400L16	NCU			
1147	18	PASADOR	NCU 228E8d8L32	NCU			
1148	18	CASQ. GUIA	NCU 213Bd1400L16	NCU			
1149	18	CASQ. GUIA	NCU 213Bd1400L16	NCU			
1150	3	TAPON	F-111	PLA		30	40
1151	1	CALA	F-111	PLA	35	80	90
1152	3	EJE	F-154	RED	10		90
1153	1	POSICIONADOR	F-111	RED	40		60
1154	3	TUERCA	F-111	RED		15	20
1155	3	TORNILLO	NCU 235J1M4L4.5	NCU			
1156	2	CASQ. GUIA	NCU 213Bd1000L20	NCU			
1157	1	CALA	F-111	PLA	35	65	95
1158	1	CALA	F-111	PLA	35	80	95
1159	1	CALA	F-111	PLA	35	75	95
1160	1	CALA	F-111	PLA	35	100	125
1161	1	CALA	F-111	PLA	35	100	115
1162	1	CALA	F-111	PLA	35	115	165
1163	1	CASQUILLO	NCU 213Bd1000L20	NCU			
1164	3	ROTULA	NCU 193D10	NCU			
1165	8	IMAN PERMAN	LAMI 760 01	COM			
1166	9	CASQ.GUIA	NCU 213Bd1600L16	NCU			
1167	5	TORNILLO	DIN 7991 M3L20	COM			
1168	8	TUERCA	NCU 243A3	NCU			
1169	2	TORNILLO	DIN 7991 M3L25	COM			
1170	1	TORNILLO	DIN 7991 M3L16	COM			
1171	48	CASQ. GUIA	NCU 213Bd1200L12	NCU			
1172	1	TOPE	F-111	PLA	25	95	100
1173	4	CASQUILLO	F-154	RED	15		20
1174	2	EJE	F-114	RED	25		60
1175	2	PASADOR	NCU 228E6d6L28	NCU			
1176	1	TOPE	F-111	PLA	35	50	110
1177	2	PASADOR	NCU 228E6d6L36	NCU			

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

1	1200							
	1201	1	REGLETA 1 FS	AL-3321L	PLA	30	80	2745
	1202	1	REGLETA 2 RS	AL-3321L	PLA	30	70	3030
	1203	1	REGL. KARMAN	AL-3321L	PLA	50	115	870
	1204	1	REGLETA 2 FS	AL-3321L	PLA	30	80	2600
	1205	3	BISAGRA	F-111	PLA	80	90	85
	1206	1	BISAGRA	F-111	PLA	100	125	135
	1207	1	BISAGRA	F-111	PLA	100	105	105
	1208	36	TAPON	TEFLON	RED	20		20
	1209	33	TORNILLO	NCU 238A5M5L20	NCU			
	1210	4	BISAGRA	F-111	PLA	60	110	140
	1211	1	BISAGRA	F-111	PLA	75	120	140
	1212	1	BISAGRA	F-111	PLA	150	115	210
	1213	1	PLACA	F-111	PLA	10	75	200
	1214	2	PASADOR L	F-111	RED	15		135
	1215	12	EJE GIRO	F-154	RED	12		90
	1216	8	TORNILLO	NCU 228E8d8L24	NCU			
	1217	8	PASADOR	NCU 228E4d4L24	NCU			
	1218	6	CALA	F-111	PLA	5	25	130
	1219	24	PASADOR	NCU 228E4d4L24	NCU			
	1220	4	GALGA	F-111	PLA	5	35	85
	1221	1	GALGA	F-111	PLA	10	65	135
	1222	1	BISAGRA	F-111	PLA	75	115	140
	1223	1	REGLETA 1 RS	AL-3321L	PLA	30	70	2480
	1224	1	BISAGRA	F-111	PLA	90	95	95
	1225	75	CASQUILLO	NCU 213Bd1200L20	NCU			
	1226		CASQ.INTERC	NCU 213Fd525L30	NCU			
	1227		CASQ.INTERC	NCU 213Fd475L30	NCU			
	1228	8	CASQUILLO	NCU 213Bd1000L20	NCU			
	1229	12	PASADOR	F-522	RED	12		120
	1230	36	TORNILLO	NCU 238AM8d8L16	NCU			
	1231	4	NERVIO	F-111	PLA	10	25	105
	1232	1	CALA	F-111	PLA	10	75	200
	1233	2	BISAGRA	F-111	PLA	60	110	140
	1234	1	CALA	F-111	PLA	5	35	95
	1235	1	BISAGRA	F-111	PLA	115	150	220
	1236	2	EJE BISAGRA	F-522	RED	25		220
	1237	1	CALA	F-111	PLA	10	75	200
	1238	1	PLACA KARMAN	F-111	PLA	10	70	195
	1239	24	ANILLO ELAST	DIN 471-d1=12X1	RED			
	1240	4	CASQ. GUIA	NCU 213Cd1200L20	NCU			
	1241	1	REGLETA KAR.	AL-3321L	PLA	40	140	735
	1242	8	TORNILLO	NCU 238A8M8L25	NCU			
	1243		TORNILLO	NCU 235J1M4L4.5	NCU			
	1244	2	PLACA	F-111	RED	25		10
	1245		CASQ.INTERC	NCU213EAd6350L12	NCU			
	1246	2	TUERCA	NCU 243A10M10	NCU			
	1247	2	ANGULAR KAR	F-111	PEL	8	90	80
	1248	8	PASADOR	NCU 228E6d6L20	NCU			
	1249	16	TORNILLO	NCU 238A10M10L20	NCU			
	1250	3	TORNILLO	NCU 238A5M5L12	NCU			
1	1300							
	1301	1	PLACA R14	AL-3321L	PLA	15	290	335
	1302	1	PLACA AD	AL-3321L	PLA	45	160	1100
	1303	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L25	NCU			
	1304	2	PASADOR	NCU 228E8d8L36	NCU			
	1305	1	CALA R14	F-111	PLA	6	75	175
3	1400		CONJ.SOLDADO					
	1401	1	ANGULAR	100X75X12.7	PEL	10		160
	1402	1	REFUERZO	F-111	PLA	6	60	60
	1403	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L25	NCU			
	1404	4	PASADOR	NCU 228E8d8L24	NCU			
	1405	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L20	NCU			
10	1500		CONJ.SOLDADO					
	1501	1	PLACA	F-111	PLA	10	60	125
	1502	1	PLACA	F-111	PLA	10	100	110
	1503	1	REFUERZO	F-111	PLA	6	45	75
	1504	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L25	NCU			
	1505	4	PASADOR	NCU 228E8d8L24	NCU			
	1506	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L20	NCU			

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

1	1600		CONJ.SOLDADO					
	1601	1	PLACA	F-111	PLA	20	110	120
	1602	1	PLACA	F-111	PLA	20	75	120
	1603	1	REFUERZO	F-111	PLA	10	55	115
	1604	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L25	NCU			
	1605	4	PASADOR	NCU 228E8d8L24	NCU			
	1606	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L20	NCU			
8	1700							
	1701	1	PLACA	F-111	PLA	10	60	125
	1702	1	PLACA	F-111	PLA	10	100	110
	1703	1	REFUERZO	F-111	PLA	6	40	75
	1704	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L25	NCU			
	1705	4	PASADOR	NCU 228E8d8L24	NCU			
	1706	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L20	NCU			
2	1801	1	ANGULAR	F-111	PLA	10	80	90
	1802	1	BRAZO	F-111	PLA	35	85	180
	1803	1	TUERCA	F-111	PLA	8	80	15
	1804	1	CONTRERA	NLM 526 05	COM			
	1805	1	BULON	F-522	RED	8		60
	1806	1	EJE GIRO	F-154	RED	8		35
	1807	2	ANILLO ELAS	DIN 471-d1=8X0.8	NCU			
	1808	2	PASADOR	NCU 228E6D6L20	NCU			
	1809	4	TORNILLO	NCU 238A6M6L20	NCU			
	1810	1	TUERCA	NCU 243A5M5	NCU			
	1811	1	BRIDA	DESTACO 201-U-1	COM			
	1812	1	CASQUILLO	NCU 213Bd800L10	NCU			
	1813	7	TORNILLO	NCU 238E4M4L10	NCU			
	1814	2	CALA	F-111	PLA	3	25	35
	1815	4	TORNILLO	NCU 238A4M4L10	NCU			
1	1900							
	1901	1	PLACA	F-111	PLA	10	100	110
	1902	1	PLACA	F-111	PLA	10	65	110
	1903	1	REFUERZO	F-111	PLA	6	45	105
	1904	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L25	NCU			
	1905	4	PASADOR	NCU 228E8d8L24	NCU			
	1906	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L20	NCU			
30	2000							
	2001	1	VENTOSA	FESTO SMC D1000	COM			
	2002	1	ANGULAR	80X60 F-111	PLA	7		75
	2003	1	ROSCA	F-522	RED	30		70
	2004	2	TUERCA	NCU 243A24M24	NCU			
	2005	2	TORNILLO	NCU 238A8M8L20	NCU			
	2006	2	PASADOR	NCU 228E6d6L20	NCU			
3	2100							
	2101	1	TINTERO	F-111	RED	100		80
	2102	1	CASQUILLO	NCU 213Bd2200L36	NCU			
	2103	4	TORNILLO	NCU 238A10M10L25	NCU			
	2104	2	PASADOR	NCU 228E8d8L32	NCU			
2	2200							
	2201	1	ANGULAR	140X75 F-111	PEL	10		170
	2202	1	NERVIO	F-111	PLA	10	70	110
	2203	8	TORNILLO	NCU 238A10M10L25	NCU			
	2204	4	PASADOR	NCU 228E8d8L24	NCU			

LISTADO DE UTILAJE DE LA GRADA FASE I CL A320 - CONJUNTO CUERPO CENTRAL

CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ./PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNACIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPESOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
1	1000		CONJ. GIRO					
	1000	8	TORNILLO	NCU238A10M10L35	NCU			
	1001	1	ESCUADRA	F-111	PLA	130	145	455
	1002	1	BASCULADOR	F-111	PLA	60	320	520
	1003	2	CASQUILLO	F-111	RED	70		35
	1004	1	CIL. FESTO	DNC125-530PPV-A	COM			
	1005	1	BRIDA FESTO	ZNCM125	COM			
	1006	1	HORQ. FESTO	SG-M27x2-B	COM			
	1007	1	PASADOR	F-522	RED	25		135
	1008	1	HORQUILLA	F-111	PLA	130	180	245

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	1009	1	ROTULA	INA-GE35UK-2RS	COM			
	1010	8	PASADOR	NCU228E10d10L40	NCU			
	1011	1	TOPE	F-111	PLA	70	135	145
	1012	6	TORNILLO	NCU238A6M6L20	NCU			
	1013	1	TOPE	F-521	RED	70		95
	1014	1	TOPE	F-521	RED	70		45
	1015	1	CALA	F-111	PLA	20	115	130
	1016	2	PASADOR	NCU228E6d6L40	NCU			
	1017	1	EJE	F-154	RED	45		85
	1018	1	BLOQUEO	F-111	PLA	20	35	50
	1019	2	CALA	F-111	PLA	10	70	410
	1020	1	TOPE	F-521	RED	40		30
	1021	5	TORNILLO	NCU238A6M6L40	NCU			
	1022	4	PASADOR	NCU228E6d6L20	NCU			
	1023	2	PASADOR	NCU228E10d10L60	NCU			
	1024	4	CASQUILLO	NCU213Bd1800L16	NCU			
	1025	1	ALARGADOR	F-111	RED	70		220
	1026	8	TORNILLO	NCU238A14M14L40	NCU			
	1027	2	TORNILLO	NCU238A6M6L10	NCU			
	1028	4	TORNILLO	NCU238A16M16L50	NCU			
	1029	2	PASADOR	NCU228E6d6L28	NCU			
	1030	3	TORNILLO	NCU238A6M6L30	NCU			
	1031	1	TOPE	F-521	RED	40		30
	1032	2	CASQUILLO	BRONCE	RED	75		10
	1033	1	EJE	F-154	RED	30		85
	1034	1	CASQUILLO	NCU213Bd2200L20	NCU			
	1035	2	CASQUILLO	NCU213Cd2200L20	NCU			
	1036	2	ANILLO ELAST	DIN471 d1=22x1,2	COM			
1	1100		CONJ. ESTRUC					
	1101	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		550
	1102	1	PLACA	F-111	PLA	30	160	550
	1103	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		1110
	1104	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		950
	1105	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		665
	1106	2	SOPORTE	F-111	PLA	30	200	205
	1107	1	PLACA	F-111	PLA	20	210	240
	1108	2	PLACA	F-111	PLA	25	250	560
	1109	1	TINTERO	F-111	PLA	40	65	100
	1110	4	REFUERZO	F-111	PLA	15	50	125
	1111	4	TORNILLO	NCU238A10M10L16	NCU			
	1112	2	PLACA	F-111	PLA	20	150	130
	1113	2	TORNILLO	NCU238A8M8L16	NCU			
	1114	4	PASADOR	NCU228E8d8L28	NCU			
	1115	1	TAPA	F-111	PLA	5	110	110
	1116	1	TAPA	F-111	PLA	8	157	114
	1117	2	PLACA	F-111	PLA	25	75	195
	1118	2	CASQUILLO	INA-PAP2525-P10	COM			
	1119	3	TACO	F-111	RED	20		50
2	1200		CONJ. REFUER					
	1201	2	PLACA	F-111	PLA	20	250	560
	1202	1	TUBO ESTRUCT	F-111 180x80	TCU	8		2385
	1203	4	REFUERZO	F-111	PLA	15	100	300
	1204	4	CALA	F-111	PLA	10	250	560
	1205	16	TORNILLO	NCU238A16M16L35	NCU			
	1206	4	PASADOR	NCU228E10d10L32	NCU			
	1207	2	TAPA	F-111	PLA	5	150	316
2	1300		CONJ. GIRO					
	1301	1	ESCUADRA	F-111	PLA	130	145	455
	1302	1	BASCULADOR	F-111	PLA	60	320	520
	1303	2	CASQUILLO	F-111	RED	70		35
	1304	1	CIL. FESTO	DNC125-530PPV-A	COM			
	1305	1	BRIDA FESTO	ZNCM125	COM			
	1306	1	HORQ. FESTO	SG-M27x2-B	COM			
	1307	1	PASADOR	F-522	RED	25		135
	1308	1	HORQUILLA	F-111	PLA	130	180	245
	1309	1	CASQUILLO	F-521	RED	65		30
	1310	1	BLOCAJE	F-111	PLA	70	135	145
	1311	1	TOPE	F-521	RED	70		95
	1312	1	TOPE	F-521	RED	70		45
	1313	1	CALA	F-111	PLA	10	110	120

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	1314	1	EJE	F-154	RED	45		85
	1315	6	TORNILLO	NCU238A6M6L20	NCU			
	1316	1	TOPE	F-111	PLA	20	35	50
	1317	2	CALA	F-111	PLA	10	130	410
	1318	2	PASADOR	NCU228E10d10L60	NCU			
	1319	1	TOPE	F-521	RED	40		30
	1320	1	TOPE	F-521	RED	40		30
	1321	8	TORNILLO	NCU238A10M10L35	NCU			
	1322	5	TORNILLO	NCU238A6M6L40	NCU			
	1323	3	TORNILLO	NCU238A6M6L30	NCU			
	1324	4	PASADOR	NCU228E6d6L20	NCU			
	1325	4	CASQUILLO	NCU213Bd1800L16	NCU			
	1326	1	ALARGADOR	F-111	RED	70		210
	1327	8	TORNILLO	NCU238A14M14L40	NCU			
	1328	2	TORNILLO	NCU238A6M6L10	NCU			
	1329	4	TORNILLO	NCU238A16M16L50	NCU			
	1330	8	PASADOR	NCU228E10d10L40	NCU			
	1331	2	PASADOR	NCU228E6d6L40	NCU			
	1332	2	PASADOR	NCU228E6d6L28	NCU			
	1333	1	EJE	F-154	RED	30		85
	1334	1	CASQUILLO	NCU213Bd2200L20	NCU			
	1335	2	CASQUILLO	NCU213Cd2200L20	NCU			
	1336	2	ANILLO ELAST	DIN471 d1=22x1,2	COM			
1	1400		CONJ. ESTRUC					
	1401	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		550
	1402	1	PLACA	F-111	PLA	30	160	550
	1403	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		1110
	1404	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		950
	1405	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		645
	1406	1	SOPORTE	F-111	PLA	30	200	205
	1407	1	PLACA	F-111	PLA	20	210	240
	1408	1	PLACA	F-111	PLA	25	250	560
	1409	1	TINTERO	F-111	PLA	40	65	100
	1410	4	REFUERZO	F-111	PLA	15	50	125
	1411	2	PLACA	F-111	PLA	20	150	130
	1412	1	TAPA	F-111	PLA	8	157	114
	1413	4	TORNILLO	NCU238A10M10L16	NCU			
	1414	2	TORNILLO	NCU238A8M8L16	NCU			
	1415	4	PASADOR	NCU228E8d8L32	NCU			
	1416	1	TAPA	F-111	PLA	5	110	110
	1417	2	PLACA	F-111	PLA	25	75	195
	1418	2	CASQUILLO	INA-PAP2525-P10	COM			
	1419	4	TACO	F-111	RED	20		50
1	1500		CONJ. ESTRUC					
	1501	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		550
	1502	1	PLACA	F-111	PLA	30	160	550
	1503	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		1110
	1504	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		950
	1505	1	TUBO ESTRUCT	F-111 120x120	TCU	8		645
	1506	1	PLACA	F-111	PLA	80	200	205
	1507	1	PLACA	F-111	PLA	20	210	240
	1508	1	PLACA	F-111	PLA	25	250	560
	1509	1	SOPORTE	F-111	PLA	40	65	100
	1510	4	REFUERZO	F-111	PLA	15	50	125
	1511	2	PLACA	F-111	PLA	20	150	130
	1512	4	TORNILLO	NCU238A10M10L16	NCU			
	1513	2	TORNILLO	NCU238A8M8L16	NCU			
	1514	4	PASADOR	NCU228E8d8L28	NCU			
	1515	1	TAPA	F-111	PLA	8	157	114
	1516	1	TAPA	F-111	PLA	5	110	110
	1517	2	PLACA	F-111	PLA	25	75	195
	1518	2	CASQUILLO	INA-PAP2525-P10	COM			
	1519	4	TACO	F-111	RED	20		50

LISTADO DE UTILLAJE DE LA GRADA FASE I CL A320 - CONJUNTO BASE

CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ/PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNACIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPESOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
	1	6	TOPE		RED	60		30

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

3	1000							
	1001	1	APOYO GUIAS	F-111	PLA	80	210	2460
	1002	2	PLACA LAT.	F-111	PLA	30	180	290
	1003	2	SOPORTE TOPE	F-111	PLA	25	90	90
	1004	2	ARANDELA	F-111	RED	60		20
	1005	2	TOPE	F-522	RED	60		40
	1006	8	TORNILLO	NCU238A16M16L50	NCU			
	1007	2	TORNILLO	NCU238A10M10L40	NCU			
	1008	12	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1009	4	PASADOR	NCU228E8d8L28	NCU			
	1010	4	PASADOR	NCU228E10d10L40	NCU			
2	1100							
	1101	1	TUBO ESTRUCT	F-111 150x150	TCU	8		5660
	1102	8	PLACA	F-111	PLA	30	100	230
	1103	5	PLACA	F-111	PLA	30	170	280
	1104	16	PLACA	F-111	PLA	30	60	100
3	1200							
	1201	1	GUIA PATIN	INA-KUE35	COM			
	1202	29	TORNILLO	NCU238A8M8L30	NCU			
5	1300							
	1301	1	PLACA	F-111	PLA	25	110	150
	1302	1	APOYO TOPE	F-111	PLA	25	70	80
	1303	1	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1304	4	TORNILLO	NCU238A8M8L20	NCU			
	1305	4	TORNILLO	NCU238A10M10L35	NCU			
	1306	2	CHAVETA	F-154 S/DIN6885	PLA	15	20	100
	1307	1	PLACA	F-111	PLA	15	130	150
	1308	1	PLACA	F-111	PLA	15	130	150
1	1400							
	1401	1	CIL. FESTO	DGP-63-GK(x1600)	COM			
	1402	2	PLACA	F-111	PLA	20	120	180
	1403	2	PLACA	F-111	PLA	20	55	100
	1404	2	NERVIO	F-111	PLA	10	70	95
	1405	8	TORNILLO	NCU238A8M8L35	NCU			
	1406	4	TORNILLO	NCU238A10M10L20	NCU			
3	1500							
	1501	1	BASE TINTERO	F-111	PLA	15	60	100
	1502	1	REDONDO	F-111	RED	50		40
	1503	4	TORNILLO	NCU238A6M6L16	NCU			
	1504	2	PASADOR	NCU228E8d8L20	NCU			
	1505	1	CASQUILLO	NCU213Cd1800L28	NCU			
	1506	1	PASADOR	F-522	RED	25		160
3	1600							
	1601	1	PLACA	F-111	PLA	15	130	150
1	1700							
	1701	1	PLACA	F-111	PLA	25	110	150
	1702	1	APOYO TOPE	F-111	PLA	25	70	80
	1703	1	COGIDA CIL.	F-111	PLA	30	40	310
	1704	1	PLACA	F-111	PLA	15	130	150
	1705	1	PLACA	F-111	PLA	15	130	150
	1706	1	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1707	4	TORNILLO	NCU238A5M5L20	NCU			
	1708	1	TORNILLO	NCU228E12d12L40	NCU			
	1709	4	TORNILLO	NCU238A10M10L35	NCU			
	1710	3	TORNILLO	NCU238B10M10L50	NCU			
	1711	3	TUERCA	NCU243A10M10	NCU			
	1712	4	TORNILLO	NCU238F8M8L20	NCU			
	1713	3	PASADOR	NCU228E8d8L32	NCU			
	1714	2	TORNILLO	NCU238A8M8L35	NCU			
	1715	2	CHAVETA	F-154 S/DIN6885	PLA	15	20	100
3	1800							
	1801	1	PLACA	F-111	PLA	15	150	200
	1900							
	1901	1	PLACA	F-111	PLA	15	55	160
	1902	2	NERVIO	F-111	PLA	25	55	85
	1903	1	PLACA	F-111	PLA	15	50	100
	1904	4	TORNILLO	NCU238A6M6L20	NCU			
	1905	2	PASADOR	NCU228E6d6L20	NCU			
6	2000							
	2001	1	REDONDO	F-111	RED	15	60	100

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	2002	1	BASE TINTERO	F-111	PLA	50		40
	2003	2	PASADOR	NCU228E8d8L20	NCU			
	2004	4	TORNILLO	NCU238A6M6L12	NCU			
	2005	1	CASQUILLO	NCU213Cd1800L28	NCU			
80	2100							
	2101	1	CASQUILLO	F-521	RED	50		65
	2102	1	VAR. ROSCADA	M14L225 S/DIN975	COM			
	2103	3	HERRADURA	F-111	PLA	10	100	100
	2104	1	TUERCA	NCU243A14M14	NCU			
	2105	1	ARANDELA	NCU205A14d15	NCU			
	2106	1	TUERCA KM	M35x1.5	COM			

LISTADO DE UTILLAJE DE LA GRADA FASE I CL A320 - CONJUNTO PATAS CALIBRE								
CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ/PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNCIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPESOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
1	1000		SOPORTE					
	1001	1	PLACA SUP.	F-111	PLA	25	280	610
	1002	1	TUBO ESTRUCT	F-111	TCU	10		939
	1003	1	PLACA INF.	F-111	PLA	25	350	350
	1004	8	NERVIO INF.	F-111	PLA	10	75	450
	1005	4	NERVIO SUP.	F-111	PLA	10	205	205
	1006	1	CASQUILLO	NCU213Cd3500L25	NCU			
4	1100							
	1101	1	PLA. MOV. X	F-111	PLA	60	200	200
	1102	1	PLA. MOV. Y	F-111	PLA	50	210	280
	1103	1	PLA. FIJA	F-111	PLA	40	290	290
	1104	4	TORNILLO	NCU238A14M14L55	NCU			
	1105	1	PITON	F-111	RED	45		75
	1106	8	TORNILLO	NCU238A14M14L45	NCU			
	1107	8	TORNILLO	NCU238A12M12L35	NCU			
	1108	4	TORNILLO	NCU238C16M16L45	NCU			
	1109	4	PLACA APOYO	F-111	PLA	30	60	100
	1110	2	TUERCA	NCU243A16M16	NCU			
	1111	1	PASADOR	NCU228E10d10L45	NCU			
	1112	4	TORNILLO	NCU238A14M14L25	NCU			
1	1200							
	1201	1	APOYO CALI.	F-111	PLA	110	200	210
	1202	2	SUFRIDERA	F-522	PLA	20	25	70
	1203	4	TORNILLO	NCU238A5M5L16	NCU			
	1204	8	TORNILLO	NCU238A14M14L35	NCU			
	1205	2	PASADOR	NCU228E10d10L36	NCU			
	1206	2	PRISIONERO	NCU240E16M16L40	NCU			
	1207	2	TUERCA	NCU243A16M16	NCU			
1	1300							
	1301	1	APOYO CALI.	F-111	PLA	110	200	210
	1302	1	CASQUILLO	NCU213Cd3500L45	NCU			
	1303	8	TORNILLO	NCU238A14M14L35	NCU			
	1304	2	PASADOR	NCU228E10d10L36	NCU			
	1305	2	PRISIONERO	NCU240E16M16L40	NCU			
	1306	2	TUERCA	NCU243A16M16	NCU			
2	1400							
	1401	1	APOYO CALI.	F-111	PLA	110	200	210
	1402	2	SUFRIDERA	F-522	PLA	20	25	70
	1403	4	TORNILLO	NCU238A5M5L16	NCU			
	1404	8	TORNILLO	NCU238A14M14L35	NCU			
	1405	2	PASADOR	NCU228E10d10L36	NCU			
	1406	2	PRISIONERO	NCU240E16M16L40	NCU			
	1407	2	TUERCA	NCU243A16M16	NCU			
2	1500							
	1501	1	PLACA SUP.	F-111	PLA	25	280	280
	1502	1	TUBO ESRTRUC	F-111	TCU	10		939
	1503	1	PLACA INF.	F-111	PLA	25	350	350
	1504	8	NERVIO INF.	F-111	PLA	10	75	450
	1505	1	CASQUILLO	NCU213Cd3500L25	NCU			
	1506	2	NERVIO SUP	F-111	PLA	10	65	65
3	1600							
	1601	1	PLA.CENTRAJE	F-111	PLA	35	360	360
	1602	1	PITON	F-111	RED	45		75

**Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320**

	1603	1	TORNILLO	NCU238A14M14L25	NCU			
	1604	8	TORNILLO	NCU238A16M16L40	NCU			
	1605	1	PLACA BASE	F-111	PLA	30	360	460
24	1700							
	1701	1	CASQUILLO	F-111	RED	45		80
	1702	1	VARI.ROSCADA	M20L130	COM			
	1703	1	ARANDELA	NCU205A20d21	NCU			
	1704	1	TUERCA KM	M35x1.5	COM			
	1705	1	TUERCA	NCU243A20M20	NCU			

LISTADO DE UTILLAJE DE LA GRADA FASE I CL A320 - CONJUNTO DISTANCIADOR								
CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ/PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNCIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPEJOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
2	1000		DISTANCIADOR					
	1001	2	PLACA	F-111	PLA	25	180	290
	1002	1	TUBO ESTRUCT	F-111 100x100	TCU	8		355
	1003	1	CALA	F-111	PLA	10	180	190
	1004		TORNILLO	NCU238A16M16L35	NCU			
	1005		TORNILLO	NCU238A16M16L40	NCU			
	1006		PASADOR	NCU228E10d10L36	NCU			
	1007		PASADOR	NCU228E10d10L40	NCU			

**CUADRO DE COMPONENTES A FABRICAR PARA LA GRADA DE MONTAJE DEL CAJÓN LATERAL DEL A320 DE LA FASE II**

LISTADO DE UTILLAJE DE LA GRADA FASE II CL A320 - HERRAJES DE GIRO								
CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ/PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNCIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPEJOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
1	1000							
	1001	1	PLACA	F-111	PLA	15	225	300
	1002	1	PLACA	F-111	PLA	10	238	283
	1003	4	PLACA	F-111	PLA	10	238	283
	1004	1	PLACA	F-111	PLA	15	62	70
	1005	1	PLACA	F-111	PLA	15	80	240
	1006	1	PLACA	F-111	PLA	15	80	215
	1007	1	TUBO-RED	F-111	TRD	80		290
	1008	1	CHARNELA	F.114	RED	70		175
	1009	1	VASTAGO	BARRA-CROMADA	RED	50		740
1	1100							
	1101	1	PLACA	F-111	PLA	15	225	300
	1102	1	PLACA	F-111	PLA	10	184	256
	1103	4	PLACA	F-111	PLA	10	184	256
	1104	1	PLACA	F-111	PLA	15	62	70
	1105	1	PLACA	F-111	PLA	15	80	177
	1106	1	PLACA	F-111	PLA	15	80	161
	1107	1	TUBO-RED	F-111	TRD	80		290
	1108	1	CHARNELA	F.114	RED	70		140
	1109	1	VASTAGO	BARRA-CROMADA	RED	50		755
1	1200							
	1201	1	PLACA	F-111	PLA	15	225	300
	1202	1	PLACA	F-111	PLA	10	165	246
	1203	4	PLACA	F-111	PLA	10	165	246
	1204	1	PLACA	F-111	PLA	15	62	70
	1205	1	PLACA	F-111	PLA	15	80	155
	1206	1	PLACA	F-111	PLA	15	80	142
	1207	1	TUBO-RED	F-111	TRD	80		290
	1208	1	CHARNELA	F.114	RED	70		140
	1209	1	VASTAGO	BARRA-CROMADA	RED	50		750
1	1300							
	1301	1	PLACA	F-111	PLA	15	225	300
	1302	1	PLACA	F-111	PLA	10	147	232
	1303	4	PLACA	F-111	PLA	10	147	232
	1304	1	PLACA	F-111	PLA	15	62	70

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	1305	1	PLACA	F-111	PLA	15	80	133
	1306	1	PLACA	F-111	PLA	15	80	123
	1307	1	TUBO-RED	F-111	TRD	80		290
	1308	1	CHARNELA	F.114	RED	70		140
	1309	1	VASTAGO	BARRA-CROMADA	RED	50		755
1	1400							
	1401	1	PLACA	F-111	PLA	15	225	300
	1402	1	PLACA	F-111	PLA	10	81	265
	1403	1	PLACA	F-111	PLA	10	81	265
	1404	4	PLACA	F-111	PLA	15	62	62
	1405	2	PLACA	F-111	PLA	15	80	58
	1406	1	TUBO-RED	F-111	TRD	80		290
	1407	1	CHARNELA	F.114	RED	70		130
	1408	1	VASTAGO	BARRA-CROMADA	RED	50		745
1	1500							
	1501	1	PLACA	F-111	PLA	15	225	300
	1502	1	PLACA	F-111	PLA	10	114	250
	1503	1	PLACA	F-111	PLA	10	114	250
	1504	4	PLACA	F-111	PLA	15	62	70
	1505	2	PLACA	F-111	PLA	15	80	91
	1506	1	PLACA	F-111	RED	56		6
	1507	1	TUBO-RED	F-111	TRD	80		290
	1508	1	CHARNELA	F.114	PLA	50	70	240
	1509	1	PITON	F-114	RED	70		150
	1510	1	VASTAGO	BARRA-CROMADA	RED	50		720
	1511	1	GALGA	F-111	RED	65		3
5	1600							
	1601	1	PLACA	F-111	PLA	15	150	160
	1602	1	PLACA	F-111	PLA	15	140	225
	1603	2	PLACA	F-111	PLA	10	100	130
1	1700							
	1701	1	PLACA	F-111	PLA	20	140	225
	1702	1	PLACA	F-111	PLA	15	120	140
	1703	2	PLACA	F-111	PLA	10	80	115
1	0							
	1	6	GALGA	F-111	PLA	6	140	280
	2	2	GALGA	F-111	PLA	6	140	224
	3	5	GALGA	F-111	PLA	6	140	224
	4	6	TOPE	TEFLON	PLA	60		20
	5	6	PLACA	F-111	TEF	15	140	280
	6	6	ABRAZADERA	F-111	PLA	25	80	145
	7	6	SOPORT-AMORT	F-111	PLA	40	46	50
	8	6	ANGULAR	F-111		6	30	50
	9	6	AMORTIGUADOR	AZOL-GAS.-555975				
	10	12	CASQUILLO	BRONCE	RED	60		60
	11	1	GALGA	F-111	PLA	6	135	224
	12	8	CASQUILLO	F-522	RED	17		15
	13	10	GALGA	F-111	PLA	4	20	80
	14	2	CASQUILLO	F-522	RED	17		16
	15	2	CASQUILLO	F-522	RED	28		18
	16	5	PASADOR	F-522	RED	16		110
	17	1	PASADOR	F-522	RED	26		125
	18	2	GALGA	F-111	PLA	4	30	90
	19	6	CASQUILLO	F-522	RED	25		15
	20	6	PASADOR T	F-522	RED	16		190
	21	24	PRISIONERO	NCU240B10M10L16	NCU			
	22	36	TORNILLO	NCU238A10M10L30	NCU			
	23	30	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	24	24	PASADOR	NCU228E8d8L24	NCU			
	25	6	CASQUILLO	NCU213Cd1400L16	NCU			
	26	6	CASQUILLO	NCU213Bd1400L28	NCU			
	27	6	PRISIONERO	NCU240B16M16L35	NCU			
	28	6	TUERCA	NCU243A16M16	NCU			
	29	12	TORNILLO	NCU238A6M6L10	NCU			
	30	6	TORNILLO	NCU238A6M6L25	NCU			
	31	18	TUERCA	NCU243A6M6	NCU			
	32	12	TORNILLO	NCU238A6M6L40	NCU			
	33	12	TORNILLO	NCU238A8M8L16	NCU			
	34	6	TUERCA	NCU243A8M8	NCU			
	35	2	TORNILLO	NCU238E6M6L20	NCU			

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	36	1	PASADOR	NCU228E8d8L60	NCU			
	37	6	PASADOR	NCU228E10d10L24	NCU			
	38	6	PASADOR	NCU228E8d8L55	NCU			
	39	22	TUERCA	NCU243A10M10	NCU			
	40	20	TORNILLO	NCU238A10M10L35	NCU			
	41	15	TORNILLO	NCU238A12M12L25	NCU			
	42	4	TORNILLO	NCU238A10M10L45	NCU			
	43	4	TORNILLO	NCU238A8M8L20	NCU			
	44	1	PLACA	AL-3321L	PLA	1	120	120
	45	1	PLACA	AL-3321L	PLA	1	120	120
	46	1	PLACA	AL-3321L	PLA	1	120	120
	47	1	PLACA	AL-3321L	PLA	1	120	120
	48	1	PLACA	AL-3321L	PLA	1	120	120
	49	1	PLACA	AL-3321L	PLA	1	120	120

LISTADO DE UTILAJE DE LA GRADA FASE II CL A320 - SISTEMA DE VACÍO

CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ./PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNCIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPEJOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
1	1000		CONJ. ATORNI					
	1001	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			170
	1002	1	CILINDRO	FESTO DNC-80	COM			
	1003	1	VARILLA ROSC	NCU240D12X75	NCU			
	1004	2	VENTOSA	SMC D100	COM			
	1005	1	PLACA	F-111	PLA	40	60	300
	1006	2	RACOR	F-111	RED	30		70
	1007	1	TUERCA	NCU243A12M12	NCU			
	1008	1	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1009	4	TUERCA	NCU243A24M24	NCU			
	1010	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1011	1	TUERCA	NCU243A20M20	NCU			
	1012	1	REDONDO	F-114	RED	22		60
1	1100		CONJ. ATORNI					
	1101	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			170
	1102	1	CILINDRO	FESTO DNC-80	COM			
	1103	1	VARILLA ROSC	NCU240D12X75	NCU			
	1104	2	VENTOSA	SMC D100	COM			
	1105	1	PLACA	F-111	PLA	40	60	300
	1106	2	RACOR	F-111	RED	30		70
	1107	1	TUERCA	NCU243A12M12	NCU			
	1108	1	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1109	4	TUERCA	NCU243A24M24	NCU			
	1110	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1111	1	TUERCA	NCU243A20M20	NCU			
	1112	1	REDONDO	F-114	RED	22		60
1	1200		CONJ. ATORNI					
	1201	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			170
	1202	1	CILINDRO	FESTO DNC-80	COM			
	1203	1	VARILLA ROSC	NCU240D12X75	NCU			
	1204	2	VENTOSA	SMC D100	COM			
	1205	1	PLACA	F-111	PLA	40	60	300
	1206	2	RACOR	F-111	RED	30		70
	1207	1	TUERCA	NCU243A12M12	NCU			
	1208	1	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1209	4	TUERCA	NCU243A24M24	NCU			
	1210	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1211	1	TUERCA	NCU243A20M20	NCU			
	1212	1	REDONDO	F-114	RED	22		60
1	1300		CONJ. ATORNI					
	1301	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			170
	1302	1	CILINDRO	FESTO DNC-80	COM			
	1303	1	VARILLA ROSC	NCU240D12X75	NCU			
	1304	2	VENTOSA	SMC D100	COM			
	1305	1	PLACA	F-111	PLA	40	60	300
	1306	2	RACOR	F-111	RED	30		70
	1307	1	TUERCA	NCU243A12M12	NCU			
	1308	1	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1309	4	TUERCA	NCU243A24M24	NCU			
	1310	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1311	1	TUERCA	NCU243A20M20	NCU			

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	1312	1	REDONDO	F-114	RED	22		60
1	1400		CONJ. ATORNI					
	1401	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			170
	1402	1	CILINDRO	FESTO DNC-80	COM			
	1403	1	VARILLA ROSC	NCU240D12X75	NCU			
	1404	2	VENTOSA	SMC D100	COM			
	1405	1	PLACA	F-111	PLA	40	60	300
	1406	2	RACOR	F-111	RED	30		70
	1407	1	TUERCA	NCU243A12M12	NCU			
	1408	1	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1409	4	TUERCA	NCU243A24M24	NCU			
	1410	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1411	1	TUERCA	NCU243A20M20	NCU			
	1412	1	REDONDO	F-114	RED	22		60
1	1500		CONJ. ATORNI					
	1501	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			160
	1502	1	CILINDRO	FESTO DNC-63	COM			
	1503	1	RACOR	F-111	RED	40		75
	1504	1	VENTOSA	SMC D125	COM			
	1505	4	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1506	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1507	1	REDONDO	F-114	RED	42		50
1	1600		CONJ. ATORNI					
	1601	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			160
	1602	1	CILINDRO	FESTO DNC-63	COM			
	1603	1	RACOR	F-111	RED	40		75
	1604	1	VENTOSA	SMC D125	COM			
	1605	4	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1606	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1607	1	REDONDO	F-114	RED	42		50
1	1700		CONJ. ATORNI					
	1701	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			160
	1702	1	CILINDRO	FESTO DNC-63	COM			
	1703	1	RACOR	F-111	RED	40		75
	1704	1	VENTOSA	SMC D125	COM			
	1705	4	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1706	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1707	1	REDONDO	F-114	RED	42		50
1	1800		CONJ. ATORNI					
	1801	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			160
	1802	1	CILINDRO	FESTO DNC-63	COM			
	1803	1	RACOR	F-111	RED	40		75
	1804	1	VENTOSA	SMC D125	COM			
	1805	4	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1806	4	TORNILLO	NCU238A10M10L100	NCU			
	1807	1	REDONDO	F-114	RED	42		50
	1808	1	PLACA	AL-3321L	PLA	85	100	150
1	1900		CONJ. ATORNI					
	1901	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			160
	1902	1	CILINDRO	FESTO DNC-63	COM			
	1903	1	RACOR	F-111	RED	40		75
	1904	1	VENTOSA	SMC D125	COM			
	1905	4	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	1906	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	1907	1	REDONDO	F-114	RED	42		50
1	2000		CONJ. ATORNI					
	2001	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			160
	2002	1	CILINDRO	FESTO DNC-63	COM			
	2003	1	RACOR	F-111	RED	40		75
	2004	1	VENTOSA	SMC D125	COM			
	2005	4	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	2006	4	TORNILLO	NCU238A10M10L40	NCU			
	2007	1	REDONDO	F-114	RED	42		50
	2008	1	PLACA	F-111	PLA	35	150	160
1	2100		CONJ. ATORNI					
	2101	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			160
	2102	1	CILINDRO	FESTO DNC-63	COM			
	2103	1	RACOR	F-111	RED	40		75
	2104	1	VENTOSA	SMC D125	COM			
	2105	4	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	2106	4	TORNILLO	NCU238A10M10L40	NCU			
	2107	1	REDONDO	F-114	RED	42		50
	2108	1	PLACA	F-111	PLA	35	150	160
1	2200		CONJ. ATORNI					
	2201	1	PERFIL L	130X130X12	PEL			160
	2202	1	CILINDRO	FESTO DNC-63	COM			
	2203	1	RACOR	F-111	RED	40		75
	2204	1	VENTOSA	SMC D125	COM			
	2205	4	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			
	2206	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	2207	1	REDONDO	F-114	RED	42		50
	2208	1	PLACA	F-111	PLA	35	150	160

LISTADO DE UTILLAJE DE LA GRADA FASE II CL A320 - SOPORTES PARA PUNTOS DE COORDINACIÓN

CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ/PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNCIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPEJOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
4	1000		CONJ.SOLDADO					
	1001	1	PLACA	F-111	PLA	15	150	180
	1002	1	PLACA	F-111	PLA	25	150	160
	1003	1	PLACA	F-111	PLA	25	150	160
	1004	4	CASQUILLO	NCU213Bd1200L20	NCU			
	1005	2	PASADOR	NCU228E8d8L24	NCU			
	1006	5	TORNILLO	NCU238A10M10L20	NCU			
1	1100		CONJ. ATORNI					
	1101	1	PLACA COORD.	AL-3321	PLA	40	40	170
	1102	1	ESCANTILLON	AL-3321	PLA	40	190	360
	1103	1	CASQUILLO	NCU213Cd525L16	NCU			
	1104	1	PASADOR	NCU228E6d6L28	NCU			
	1105	12	TORNILLO	NCU238E4M4L10	NCU			
	1106	4	CASQUILLO	NCU213Bd1200L12	NCU			
	1107	1	TORNILLO	NCU238A6M6L16	NCU			
	1108	1	TORNILLO	NCU238A6M6L20	NCU			
	1109	1	PASADOR	NCU228E6d6L24	NCU			
1	1200		CONJ. ATORNI					
	1201	1	PLACA COORD.	AL-3321	PLA	40	40	150
	1202	1	ESCANTILLON	AL-3321	PLA	40	170	390
	1203	1	CASQUILLO	NCU213Cd525L16	NCU			
	1204	2	PASADOR	NCUE6d6L32	NCU			
	1205	12	TORNILLO	NCU238E4M4L10	NCU			
	1206	4	CASQUILLO	NCU213Bd1200L12	NCU			
	1207	1	TORNILLO	NCU238A6M6L25	NCU			
	1208	1	TORNILLO	NCU238A6M6L30	NCU			
1	1300		CONJ. ATORNI					
	1301	1	PLACA COORD.	AL-3321	PLA	40	40	170
	1302	1	ESCANTILLON	AL-3321	PLA	40	190	320
	1303	1	CASQUILLO	NCU213Cd525L16	NCU			
	1304	1	PASADOR	NCU228E6d6L28	NCU			
	1305	12	TORNILLO	NCU238E4M4L10	NCU			
	1306	4	CASQUILLO	NCU213Bd120L12	NCU			
	1307	1	TORNILLO	NCU238A6M6L20	NCU			
	1308	1	TORNILLO	NCU238A6M6L25	NCU			
	1309	1	PASADOR	NCU228E6d6L32	NCU			
1	1400		CONJ. ATORNI					
	1401	1	PLACA COORD.	AL-3321	PLA			
	1402	1	ESCANTILLON	AL-3321	PLA			
	1403	1	CASQUILLO	NCU213Cd525L16	NCU			
	1404	1	PASADOR	NCU228E6d6L28	NCU			
	1405	12	TORNILLO	NCU238E4M4L10	NCU			
	1406	4	CASQUILLO	NCU213Bd1200L12	NCU			
	1407	1	TORNILLO	NCU238A6M6L20	NCU			
	1408	1	TORNILLO	NCU238A6M6L25	NCU			
	1409	1	PASADOR	NCU228E6d6L32	NCU			
1	0							
	1	4	GALGA	F-111	PLA	10	150	260
	2	4	GALGA	F-111	PLA	10	150	180
	3	4	CARENA	F-111	PLA	3	305	630
	4	4	TOPE	TEFLON	RED	35		15
	5	4	PLACA	F-111	PLA	15	150	260
	6	4	PIN	F-522	RED	15		75

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	7	4	EJE	F-522	RED	15		100
	8	4	PLA BLOQUEO	F-111	PLA	10	30	50
	9	4	TORNILLO	NCU238A6M6L12	NCU			
	10	4	PASADOR T	F-522	RED	15		185
	11	16	TORNILLO	NCU238A10M10L16	NCU			
	12	8	TORNILLO	NCU238E4M4L10	NCU			
	13	16	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	14	8	PASADOR	NCU228E10d10L24	NCU			
	15	16	VARILLA ROSC	NCU240B10M10L16	NCU			
	16	16	ARANDELA	BRONCE	RED	10		60
	17	8	ARANDELA	BRONCE	RED	10		60

LISTADO DE UTILAJE DE LA GRADA FASE II CL A320 - ABATIMIENTO DE CURVADORES								
CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ./PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNCIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPEJOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
1	1000							
	1001	1	PLACA		PLA	30	355	495
	1002	1	HORQUILLA	FESTO-SG-M20X1,5				
	1003	1	CILINDRO	FESTO DNC-80				
	1004	1	BRIDA-BASCUL	FESTO SNCB-80				
	1005	1	CABALLETE	FESTO LSN-80				
	1006	1	PLACA		PLA	25	140	170
	1007	1	PLACA		PLA	20	70	95
1	1100							
	1101	1	HORQUILLA	FESTO-SG-M20X1,5				
	1102	1	CILINDRO	FESTO DNC-80				
	1103	1	BRIDA-BASCUL	FESTO SNCB-80				
	1104	1	CABALLETE	FESTO LSN-80				
	1105	1	PLACA	F-111	PLA	35	70	96
1	1200							
	1201	1	PLACA	F-111	PLA	15	155	175
	1202	1	PLACA	F-111	PLA	20	135	145
	1203	1	PLACA	F-111	PLA	10	135	175
1	1300							
	1301	1	PLACA	F-111	PLA	20	330	340
	1302	1	PLACA	F-111	PLA	25	60	70
	1303	1	PLACA	F-111	PLA	20	136	140
	1304	1	NERVIO	F-111	PLA	15	45	136
1	1400		CONJ.SOLDADO					
	1401	1	TUBO-RECTANG	F-111	TRC		80	160
	1402	1	PLACA	F-111	PLA	25	322	584
	1403	2	PLACA	F-111	PLA	15	74	154
	1404	1	NERVIO	F-111	PLA	20	27	185
	1405	1	GALGA	F-111	PLA	6	160	210
	1406	1	PLACA	F-111	PLA	20	160	210
	1407	1	GALGA	F-111	PLA	6	200	210
	1408	1	PLACA	F-111	PLA	20	200	210
	1409	2	NERVIO	F-111	PLA	15		
	1410	2	NERVIO	F-111	PLA	15		
	1411	2	PLACA	F-111	PLA	11		
	1412	8	TORNILLO	NCU238A12M12L30	NCU			
	1413	4	PASADOR	NCU228E8d8L28	NCU			
1	1500							
	1501		CONJ.ATORNIL					
	1502	1	CARENA	F-111	PLA	5	540	880
	1503	2	ANGULAR	PERFIL "L"120X80	PEL	11		100
	1504	8	TORNILLO	NCU238A10M10L30	NCU			
	1505	8	TUERCA	NCU243A10M10	NCU			
	1506	8	TORNILLO	NCU238A10M10L20	NCU			
1	0							
	1	1	GALGA	F-111	PLA	6	145	165
	2	1	ARANDELA	BRONCE	RED	45		5
	3	1	BULON	F-522	RED	40		60
	4	2	PASADOR T	F-522	RED	15		135
	5	4	TORNILLO	NCU238E4M4L12	NCU			
	6	10	TORNILLO	NCU238A10M10L45	NCU			
	7	4	PASADOR	NCU228E8d8L45	NCU			
	8	4	TORNILLO	NCU238A8M8L45	NCU			
	9	4	TORNILLO	NCU238A8M8L25	NCU			

Reingeniería de los cajones laterales del estabilizador horizontal del avión Airbus A320

	10	4	TORNILLO	NCU238A10M10L16	NCU			
	11	4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	12	2	PASADOR	NCU228E8d8L24	NCU			
	13	2	CASQUILLO	NCU213Bd2000L20	NCU			
	14	3	CASQUILLO	F-522	RED	35		20
	15	2	PASADOR T	F-154	RED	18		150
	16	1	REDONDO	F-114	RED	70		10
	17	1	BULON	F-154	RED	22		70
	18	1	BULON	F-154	RED	22		55
	19	4	CASQUILLO	NCU213Cd1200L20	NCU			
	20	1	CARENA	F-111	PLA	5	620	820
	21	5	TORNILLO	NCU238A12M12L20	NCU			

LISTADO DE UTILAJE DE LA GRADA FASE II CL A320 - BOOSTERS

CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ/PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNCIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPEJOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
1	1000		CONJ.SOLDADO					
	1001	1	PLACA	F-111	PLA	20	150	175
	1002	1	PLACA	F-111	PLA	25	135	172
	1003	1	PLACA	F-111	PLA	25	135	172
	1004	4	CASQUILLO	NCU213Bd1200L20	NCU			
	1005	2	PASADOR	NCU228E8D8L24	NCU			
	1006	4	TORNILLO	NCU238A10M10L20	NCU			
1	1100		CONJ.SOLDADO					
	1101	1	PLACA	AL-3321	PLA	30	172	183
	1102	1	OREJETAS	AL-3321	PLA	75	88	172
1	1200		CONJ.SOLDADO					
	1201	1	OREJETAS	AL-3321	PLA	30	172	181
	1202	1	PLACA	AL-3321	PLA	75	88	192
1	0							
	1	2	GALGA	F-111	PLA	6	144	250
	2	2	PLACA	F-111	PLA	15	150	255
	3	2	PLACA	TEFLON	TEF	30	35	60
	4	2	BULON	F-522	RED	15		95
	5	2	PLA-BLOQUEO	F-111	PLA	5	30	45
	6	28	TORNILLO	NCU238A4M4L10	NCU			
	7	4	TORNILLO	NCU238A6M6L25	NCU			
	8	2	PASADOR T	F-522	RED	15		180
	9	8	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU			
	10	8	PRISIONERO	NCU240B10M10L16	NCU			
	11	4	PASADOR	NCU228E10D10L24	NCU			
	12	8	ARANDELA	BRONCE	RED	50		6
	13	4	ARANDELA	BRONCE	RED	50		6
	14	8	CASQUILLO	NCU213Bd1200L12	NCU			
	15	2	CASQUILLO	F-522	RED	30		25
	16	2	CASQUILLO	F-522	RED	30		15
	17	4	CASQUILLO	F-522	RED	30		15
	18	2	MANERAL	F-111	PLA	10	30	165
	19	2	PASADOR	F-522	RED	25		175
	20	2	GALGA	F-114	PLA	10	75	163
	21	2	GALGA	F-114	PLA	10	75	163
	22	1	PLACA	AL-3321L	PLA	1	120	120
	23	1	PLACA	AL-3321L	PLA	1	120	120

LISTADO DE UTILAJE DE LA GRADA FASE II CL A320 - NIVELACIÓN ÓPTICA

CONJUNTO CANTIDAD	Nº CONJ/PIEZA	PIEZA CANTIDAD	DESIGNCIÓN PIEZA	DESIGNACIÓN MATERIAL CÓDIGO DE NORMALIZACIÓN	FORMA	ESPEJOR DIÁMETRO	ANCHO	LARGO
1	0							
	1	1	BULON	F-125	RED	35		125
	2	1	TUERCA	F-125	RED	45		20
	3	1	BULON	F-125	RED	20		65
	4	1	TACO	F-125	RED	15		20
	5	1	BULON	F-125	RED	15		45
	6	1	BULON	F-125	RED	20		40
	7	1	BULON	F-125	RED	30		80
	8	1	TACO	F-125	RED	25		25
	9	1	BULON	F-125	RED	20		50
	10	1	BULON	F-125	RED	30		45

	11	1	GALGA	F-111	PLA	10	25	85
	12	1	GALGA	F-111	PLA	10	35	95

A continuación se muestran cómo se presentarían los cuadros de precios para la elaboración del presupuesto para las dos gradas de montaje de estructuras aeronáuticas por duplicado (para lado izquierdo y para el lado derecho del estabilizador horizontal):

#### CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Categoría	Tiempo (h)	Euros	Cantidad	Total (*)
PROYECTOS	1.100	60	1	66.000
UTILLAJE	26.000	100	1	2.600.000
INGENIERÍA	300	55	1	16.500
UTILLAJE AUXILIAR	60	50	1	3.000
Precio				2.685.500

(\*) El coste es el producto del tiempo y la tarifa

NOTA.- En el campo de utillaje (tanto de la grada como auxiliar), que se encuentra en el cuadro de precios, se incluye los costes de los componentes materiales con la mano de obra subcontratada

#### CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Denominación	Tiempo (h)	Euros	Cantidad	Total
DESARROLLO / FORMACIÓN	300	48	1	14.400
Precio				14.400

NOTA.- En el cuadro de precios se incluye una evaluación de los gastos generales

El coste total del proyecto sería igual al sumatorio de los cuadros de precios de materiales y los gastos generales:  $2.685.500 + 14.400 = 2.699.900 \text{ €}$

## **NORMATIVA GENERAL APLICABLE**

Para este proyecto es necesario contar como mínimo con las versiones actualizadas de los siguientes documentos:

- AING-101 Manual de Materiales para Utillaje.
- AING-102 Manual de Normales para Utillaje.
- AING-103 Manual de elementos estándar para Utillaje. Informativo. Cap. 4.- Montaje; Cap. 5.- Materiales Compuestos; ARM.- Armaduras Estándar Parametrizables.
- AING-104 Manual de Cálculo, Diseño y Fabricación de Utillaje. Informativo. Ergonomía; Transporte, Movimiento y elevación de útiles, Desplazamiento por medio de ruedas.
- AING-109 Codificación para Identificación de Útiles.
- AING-142 Manual de Procedimientos para el Departamento de Utillaje.
- L 207 Diario Oficial de las Comunidades Europeas (Legislación).
- APC-029 Modelización de útiles en CATIA V5.
- AP-2131-E Evaluación de suministradores de Airbus España.
- AP-2132-E Requisitos específicos de calidad para subcontratistas estructurales y suministradores de equipos.
- AP-2253-E Certificación de usuarios de Laser Tracker.
- AP-3041-E Control de útiles.
- AP-3076-E Planes de calidad.
- AP-3098-E Calibración de los equipos de inspección, medición y ensayo de Airbus España.
- AP-3600-E Laser Tracker.

- PRD-012 Mantenimiento de útiles.
- UNE-EN-ISO-9001 Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos
- CASA 1036 Clasificación de las instalaciones térmicas.
- CASA 1143 Certificación de los procesos de tratamiento térmico de aleaciones de aluminio según I+D-P-220.
- CASA 1144 Certificación de los procesos de tratamiento térmico de aceros al carbono y aceros aleados según I+D-P-225.
- D97-FA-2151 "A" Proceso de soldadura de INVAR.
- CM01MACH-2007 Requisitos para mantenimiento para nuevas máquinas e instalaciones.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

- **Actuadores:** son aquellos elementos hidráulicos que comunican el movimiento al timón y es por eso que deben aguantar esfuerzos de gran intensidad.
  
- **Avellanar:** ensanchar en una corta porción de su longitud los agujeros para los tornillos, a fin que la cabeza de éstos quede embutida en la pieza taladrada.
  
- **Borde de ataque:** zona anterior del cajón que se enfrenta con el aire.
  
- **Borde de salida:** sección posterior de un plano aerodinámico de muchas piezas, generalmente aquella porción que queda por detrás del larguero posterior o último elemento del timón que está en contacto con el aire.
  
- **Consorcio:** sociedad formada por diversas empresas o entidades a fin de llevar a una determinada actividad económica, pudiendo intervenir el Estado, empresas nacionales o administraciones locales.
  
- **Costillas:** son elementos estructurales y se encuentran en posición transversal. Las costillas cumplen dos funciones: dotan de forma al contorno del ala y añaden rigidez y resistencia al conjunto.
  
- **Curvadores:** son elementos de los que están provistos las gradas/gradas automáticas, cuya principal misión es mantener la forma aerodinámica de los revestimientos.
  
- **Encintado:** tecnología implicada en la producción automática de composites.

- **Equipos auxiliares:** son aquellos que apoyan y complementan los trabajos a realizar sobre el elemento avión.
- **Escariar:** operación de retaladrado o acabado de precisión, que consiste en el arranque de una pequeña cantidad de viruta.
- **Eslinga de izado:** longitud de cable, cable de acero o cadena utilizada para enganchar una carga a un gancho de grúa.
- **Estabilizador:** cualquier plano aerodinámico o combinación de ellos considerando como unidad completa, cuya primera función es dar estabilidad a la aeronave o misil.
- **Fiber Placement:** tecnología que permite fabricar paneles de gran curvatura, es un complemento a la tecnología ya desarrollada con las máquinas de encintado automático.
- **Fuera de grada:** grada donde se realizan las operaciones de terminación del elemento cajón o timón. Consta básicamente de un soporte físico y equipos auxiliares.
- **Grada convencional o normal:** es una estructura física (que dota a la grada de una entidad), cuya finalidad es la sustentación de un elemento del avión. Posteriormente este elemento se mecanizará, realizándose sobre ella diferentes operaciones. La sustentación se realiza a través de curvadores o rigidizadores integrados en la estructura de la grada, aunque también se puede realizar sobre la propia estructura de la grada.

- **Herraje.** Elemento metálico, que sirve de nexo de unión entre las costillas y los actuadores. Sobre los herrajes se mecanizan los timones en su movimiento de subida y bajada.
- **HTP (Horizontal Tail Plane o estabilizador horizontal):** dícese del conjunto de cajón y timón.
- **Largueros:** son principalmente de fibra de carbono y tienen misión estructural, (son las “vigas” que le confieren firmeza al timón o cajón) ya que soportan las cargas principales en vuelo y tierra, de los cajones y timones. La sección recta de éstas suelen tener la forma de I o L. Las dimensiones suelen ser de 5, 10 u 11 metros de largo según el modelo del avión. Los cajones necesitan dos largueros, sin embargo los timones solamente uno.
- **Rebabar:** quitar la porción material sobrante que forma resalto en los bordes o en la superficie de un objeto cualquiera.
- **Remachar:** percutir el extremo del roblón colocado en el correspondiente taladro hasta formarle cabeza que la sujete y afirme.
- **Revestimientos:** son principalmente paños de fibra de carbono que tienen la misión de servir de resguardo y cuerpo de las principales partes del avión.
- **Subcontrata:** aquellas empresas contratadas por Airbus para llevar a cabo aquellos trabajos que no le son rentables realizar con sus propios medios.
- **Timón de altura:** es la porción articulada de la superficie estabilizadora longitudinal o plano de cola de un avión, empleada para obtener momentos de control longitudinales o de cabeceo.

- **Utillaje:** montaje de elementos que determina la unión entre la pieza y la máquina donde se mecaniza.

## **BIOGRAFÍAS**

- ❖ “COMO ELABORAR Y USAR LOS MANUALES ADMINISTRATIVOS”  
RODRÍGUEZ Valencia, Joaquín  
Ed: ECAFSA
  
- ❖ “ANÁLISIS DE PUESTOS”  
REYES, Ponce Agustín  
Ed: LIMUSA
  
- ❖ “ENCICLOPEDIA ENCARTA 2000”  
SÁNCHEZ, Sanz Ramiro  
Ed: ENCICLOPEDIA MICROSOFT ENCARTA
  
- ❖ "Readings in Marketing Strategy"  
COOK, Víctor  
Ed: 2da. The Scientific Press
  
- ❖ "Comercialización Creativa"  
LEVITT, Theodore  
Editorial: Compañía Editorial Continental  
México, 1986.191 pág.
  
- ❖ "Innovation in Marketing"  
LEVITT, Theodore  
Mc Graw Hill, 203 pág.
  
- ❖ "Reingeniería: Cómo aplicarla con éxito en los negocios"  
MORRIS, Daniel  
Mc Graw Hill, 1994.282 pág.

- ❖ "Marketing: Concepto y estrategias"  
PRIDE, William  
9na edición  
Mc Graw Hill. 1997. 877 pág.
  
- ❖ "Posicionamiento"  
TROUT, Jack  
Mc Graw Hill, 1986. 263 pág.
  
- ❖ "Planeación y Desarrollo Comercial del Producto"  
WILSON, Bud  
Herrero Hermanos, México. 217 pág.
  
- ❖ DOCUMENTACIÓN SUMINISTRADA EN AIRBUS ESPAÑA S.L.  
PUERTO REAL

## **ANEXO I. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE DE LA FASE I**

En la fase I de montaje del cajón lateral se realizan las siguientes operaciones:

### **OPERACIÓN 1: SITUAR REVESTIMIENTOS**

1. Preparar grada de montaje.
2. Aproximar curvadores de grada de revestimiento superior a posición teórica de trabajo. Fijar grada. Comprobar que la grada de revestimiento inferior está en posición de reposo y con sus anclajes.
3. Hacer chaflanes en los CAP's de R/S y F/S de ambos revestimientos.
4. Utilizando grúa pórtigo y útil de izado, situar revestimiento superior sobre curvadores de grada, haciendo tope en R/S (3 topes regulables con galgas). Asegurar revestimiento con soportes anti-vuelco en zona R/S y F/S (3+3 sitios). Situar a tope en soporte R/S de costilla 3, y comprobar galgqueo de visualización en soporte R/S de costilla 7.
5. Con grada de revestimiento inferior en posición de reposo y, utilizando grúa pórtigo y útil de izado, situar revestimiento inferior sobre curvadores de grada, haciendo tope en R/S (3 topes regulables con galgas). Asegurar revestimiento con soportes anti-vuelco en zona R/S y F/S (3+3 sitios). Situar a tope en soporte R/S de costilla 3, y comprobar galgqueo de visualización en tope R/S de costilla7.

Importante.- Realizar galgqueo y nivelación conjunta de soportes regulables en zona R/S (3+3 sitios) coordinando plano R/S de revestimiento superior e inferior.

6. Tomar nota de galgqueo/holguras en zona R/S de ambos revestimientos.
7. Fijar revestimiento superior e inferior a curvadores mediante sistema de ventosas. Verificar correcta situación de revestimientos.
8. Aproximar curvadores de grada de revestimiento inferior a posición teórica de trabajo, posicionando previamente, costilla 3 en su interior. Fijar grada.

9. Abatir a posición de trabajo los distanciadores superiores de grada para cerrar la estructura. Fijar.
10. Abatir regletas de taladros de intercambiabilidad de R/S y F/S y fijar. Dar taladros a diámetro definitivo 5.30 mm (1 en cada extremo de regleta y en el centro, 12+12 sitios) a revestimientos. Montar fijas calibre y fijar revestimientos a regletas. Atención.- No abatir curvadores de grada a posición horizontal hasta no realizar taladro de intercambiabilidad.

## **OPERACIÓN 2: TALADRADO DE INTERCAMBIABILIDAD**

11. Trasladar costillas a grada (todas salvo costilla 3, posicionada anteriormente, y costilla 14).
12. Montar correctamente las costillas sobre nervios de revestimientos repartiendo orillas en ambos revestimientos. Fijar con gatos de montaje. Nota.- Comprobar, marcar y eliminar posibles interferencias con larguerillos de ambos revestimientos en escotaduras de costillas.
13. Dar taladros definitivos (2 sitios en extremos de costillas y 1 sitio en centro de costilla, si es posible) a larguerillos de revestimientos. Montar fijas calibre y fijar costillas a revestimientos. Desmontar gatos de montaje.
14. Situar correctamente los angulares R/S de costillas 3, 7 y 8 haciendo tope en el alma de costillas y larguero R/S. Fijar provisionalmente con gatos de montaje. Dar 2 taladros previos a costilla. Pinzar y desmontar gatos de montaje.
15. Situar correctamente los herrajes metálicos R/S de costillas 4 y 9 haciendo tope en alma de costillas y larguero R/S. Fijar provisionalmente con gatos de montaje. Dar 2 taladros previos a costilla. Pinzar y desmontar gatos de montaje.
16. Tomar nota de galqueo/holguras en zona R/S.
17. Situar correctamente los angulares F/S de costillas 2 a 13 haciendo tope en alma de costillas y larguero F/S. Fijar provisionalmente con gatos de montaje. Dar 2 taladros previos a costilla. Pinzar y desmontar gatos de montaje.

18. Tomar nota de galguedo/holguras entre angulares anteriores y línea F/S.
19. Con costillas fijadas a revestimientos, dar resto de taladros de intercambiabilidad a diámetro definitivo (24 sitios a diámetro 4.81 mm y 143 sitios a diámetro 5.30 mm- revestimiento superior; 18 sitios a diámetro 4.81mm y 143 sitios a diámetro 5.30 mm- revestimiento inferior) en alas de revestimientos a través de regletas. Dar taladros de soportes equipados en zona R/S del ala del revestimiento superior.
20. Abatir regleta de curvador de costilla 3 para dar taladros de cogida de Carena Karman a revestimiento superior y fijar. Dar taladros de Carena Karman a diámetro definitivo. Avellanar revestimiento.
21. Abatir regleta de curvador de costilla 3 para dar taladros de cogida de Carena Karman a revestimiento inferior y fijar. Dar taladros de Carena Karman a diámetro definitivo. Avellanar revestimiento. Realizar taladros de drenaje en piel de revestimiento entre costillas 4 y 5.

### **OPERACIÓN 3: TALADRAR COSTILLAS**

22. Desmontar distanciadores superiores de grada.
23. Desmontar fijas calibre de unión de costillas con revestimiento superior. Retirar curvadores de grada de revestimiento superior a posición de reposo. Fijar.
24. Taladrar a diámetro definitivo las costillas a larguerillos de revestimiento inferior (costillas 2 y 3: diámetro 6.337- 6.362 mm; costillas 4, 5, 6, 7 y 8: diámetro 4.813-4.838 mm; costillas 9, 10, 11, 12 y 13: diámetro 4.153-4.178 mm).
25. Taladrar, retaladrar y escariar a diámetro definitivo de angulares R/S, herrajes metálicos y angulares F/S a costillas.
26. Aproximar curvadores de grada de revestimiento superior y fijar en posición de trabajo. Importante.- Tener especial cuidado en evitar interferencias de las costillas (fijadas al revestimiento inferior) con el revestimiento superior al aproximar éste a posición de trabajo.
27. Fijar revestimiento superior a conjuntos costilla-angulares-herrajes con fijas calibre por los taladros dados anteriormente a los larguerillos del revestimiento.

28. Desmontar fijas calibre de unión de costillas y angulares R/S y F/S con revestimiento inferior.
29. Retirar curvadores de grada de revestimiento inferior a posición de reposo. Fijar.
30. Terminar de taladrar a diámetro definitivo las costillas a larguerillos de revestimiento superior (costillas 2 y 3: diámetro 6.337-6.362 mm; costillas 4, 5, 6, 7 y 8: diámetro 4.813-4.838 mm; costillas 9, 10, 11, 12 y 13: diámetro 4.153-4.178 mm) y a angulares R/S y F/S (en costilla 3: diámetro 6.337-6.362 mm; en costilla 7 y 8: diámetro 4.813-4.838 mm).
31. Desmontar fijas calibres de unión de costillas y angulares R/S y F/S con revestimiento superior.
32. Desmontar angulares R/S y F/S, herrajes metálicos R/S, y costillas. Rebabar costillas, angulares, herrajes y revestimientos.
33. Fabricar y pegar suplementos en faldillas posteriores de costillas (zona R/S) y en angulares anteriores (zona F/S) según anotaciones tomadas anteriormente. Limpiar todas las partes.

#### **OPERACIÓN 4: EQUIPAR REVESTIMIENTOS**

##### **EN REVESTIMIENTO SUPERIOR:**

34. Situar en revestimiento superior los conjuntos de tuercas de Carena Karman.
35. Atornillar provisionalmente a revestimiento por tuercas remachables. Pasar previos de conjuntos de tuercas de Carena Karman a revestimiento. Retaladrar a definitivo (diámetro 5.30 mm). Desmontar, avellanar revestimiento y rebabar conjuntos de tuercas y revestimiento.
36. Aplicar sellante z16.101 en los conjuntos de tuercas remachables de Carena Karman. Volver a montar y remachar.
37. Posicionar sobre revestimiento superior el soporte correspondiente.
38. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Desmontar, rebabar, aplicar sellante, montar y remachar.
39. Recantear el AD y zona de costilla 14 (RIB 14) del revestimiento tomando como referencia las placas de costillas extremas.

40. Situar por topes de útil el formero superior de costilla 14.
41. Taladrar, retaladrar, escariar y avellanar a diámetro definitivo. Desmontar y rebabar. Aplicar sellante y remachar.
42. Desmontar fijas y recoger regletas de taladros de intercambibilidad.
43. Rebabar taladros de alas de revestimiento.
44. Abatir curvadores de grada de revestimiento superior a posición horizontal.
45. Cortar orejetas de revestimiento (2 sitios). Rebabar y proteger. Pintar.
46. Taladrar a 2.50 mm para situación de tuercas remachables (32 sitios) en revestimiento superior, en zona R/S y F/S. Rebabar y avellanar para cabezas de remaches. Montar y remachar tuercas.
47. Situar y taladrar bandas de masa portatuercas del revestimiento superior, zona de R/S y F/S.
48. Desmontar y rebabar.
49. Aplicar sellante z16.101 en las bandas portatuercas. Situarlas, atornillar provisionalmente las bandas de tuercas remachables y remachar. Aplicar cordón de sellante en unión de bandas de masa (2 bandas de masa entre costillas 6 y 7, zona F/S; 2 bandas de masa en costilla 10, zona F/S; y 2 bandas de masa en costilla 11, zona R/S).
50. Situar y taladrar bandas de masa del revestimiento superior y soportes equipados, zona de R/S.
51. Desmontar y rebabar.
52. Aplicar sellante z16.101 en las bandas portatuercas. Situarlas y remachar. Atención a la zona de masa: cuando se instale el elemento conductor, remaches, tornillo, cable de masa, etc., proteger las zonas de masa, debiéndose garantizar antes la continuidad eléctrica en todos los puntos y que su limpieza y decapado sean correctos. Cuando no se instale elemento conductor, los puntos de masa deben ir protegidos con vaselina.
53. Abatir curvadores de grada de revestimiento superior a posición vertical.
54. Abatir regletas de taladros de intercambiabilidad de R/S y F/S y fijarlas a revestimiento superior (1 fija en cada extremo de regleta y 1 en el centro).

## EN REVESTIMIENTO INFERIOR:

55. Situar en revestimiento inferior los conjuntos de tuercas de Carena Karman.
56. Atornillar provisionalmente a revestimiento por tuercas remachables. Pasar previos de conjuntos de tuercas de Carena Karman a revestimiento. Retaladrar a definitivo (diámetro 7.10 mm). Desmontar, avellanar revestimiento y rebabar conjuntos de tuercas y revestimiento.
57. Aplicar sellante z16.101 en los conjuntos de tuercas remachables de Carena Karman. Volver a montar y remachar.
58. Recantear el AD y zona de costilla 14 (RIB 14) del revestimiento tomando como referencia las placas de costillas extremas.
59. Situar por topes de útil el formero inferior de costilla 14.
60. Taladrar, retaladrar, escariar y avellanar a diámetro definitivo. Desmontar y rebabar. Aplicar sellante y remachar.
61. Desmontar fijas y recoger regletas de taladros de intercambibilidad.
62. Rebabar taladros de alas de revestimiento.
63. Abatir curvadores de grada de revestimiento inferior a posición horizontal.
64. Cortar orejetas de revestimiento (2 sitios). Rebabar y proteger. Pintar.
65. Taladrar a 2.50 mm para situación de tuercas remachables (155 sitios) en revestimiento inferior, en zona R/S y F/S. Rebabar y avellanar para cabezas de remaches. Montar y remachar tuercas.  
Nota.- No instalar tuercas remachables próximas a estación de costilla 12 (2+2 sitios), tanto en R/S como en F/S.
66. Situar y taladrar bandas de masa del revestimiento inferior, zona de R/S.
67. Desmontar y rebabar.
68. Aplicar sellante z16.101 en las bandas de masa. Situarlas y remachar. Atención a la zona de masa: cuando se instale el elemento conductor, remaches, tornillo, cable de masa, etc., proteger las zonas de masa, debiéndose garantizar antes la continuidad eléctrica en todos los puntos y que su limpieza y decapado sean correctos. Cuando no se

instale elemento conductor, los puntos de masa deben ir protegidos con vaselina.

69. Abatir curvadores de grada de revestimiento inferior a posición vertical.

70. Abatir regletas de taladros de intercambiabilidad de R/S y F/S y fijarlas a revestimiento inferior (una fija en cada extremo de regleta y una en el centro).

### **OPERACIÓN 5: REMACHAR COSTILLAS A REVESTIMIENTO SUPERIOR**

71. Aproximar curvadores de grada de revestimiento superior a posición teórica de trabajo. Fijar grada.

72. Aplicar desmoldeante sobre larguero de revestimiento y shim sobre costillas y angulares, en zonas de contacto con el larguero de ambos revestimientos.

73. Montar costillas sobre revestimiento superior y fijar con bulones de montaje.

74. Montar angulares de R/S y F/S sobre costillas y revestimiento superior y fijar con bulones de montaje.

75. Remachar en seco todas las costillas salvo costillas 3, 4, 9 y 10 (que serán remachadas en húmedo).

76. Remachar angulares R/S a costillas.

77. Aplicar sellante z16.101 y remachar herrajes metálicos R/S a costillas 4 y 9.

78. Remachar angulares F/S en seco, salvo angulares 3, 4, 9, y 10 (remachados en húmedo) a costillas. Atención.- Los remaches extremos (inferior y superior) de todos los angulares se montarán con las cabezas a costilla 14, el resto al AD, excepto los de la costilla 3 que van todos por el AD.

79. Aproximar curvadores de grada de revestimiento inferior a posición teórica de trabajo. Fijar. Importante.- Tener especial cuidado en evitar interferencias de las costillas (remachadas al revestimiento superior) con el revestimiento inferior al aproximar éste a posición teórica de trabajo.

80. Abatir a posición de trabajo los distanciadores superiores de grada. Fijar.
81. Remachar en 2 sitios por costilla (cruces de revestimiento- costillas en R/S y F/S) a revestimiento inferior, y en un sitio por almena.
82. Recoger distanciadores superiores de grada. Fijar.
83. Desmontar fijas y recoger regletas de taladros de intercambiabilidad de ambos revestimientos. Fijar.
84. Liberar revestimiento superior del sistema de ventosas.
85. Retirar curvadores de grada de revestimiento superior a posición de reposo. Fijar.
86. Desmontar blocajes de eje de giro y abatir cajón lateral sobre grada curvadores de revestimiento inferior a posición horizontal.
87. Desbloquear curvadores de grada de revestimiento inferior y retirar a posición de reposo. Fijar.
88. Realizar la comprobación de continuidad eléctrica.
89. Utilizando grúa pórtigo y útil de izado, previa liberación del revestimiento inferior del sistema de ventosas y de los blocajes en R/S y F/S, trasladar cajón a fase II.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE DE LA FASE II**

### **OPERACIÓN 1: SITUAR CAJÓN EN GRADA**

90. Preparar grada.
91. Utilizando grúa pórtigo y útil de izado, situar cajón lateral sobre grada de fase II.
92. Fijar el cajón por taladros de intercambiabilidad en revestimiento inferior (5 sitios por larguero). Abatir y bloquear útiles auxiliares de grada para puntos intercambiables de revestimiento superior. Fijar cajón por taladros de intercambiabilidad en revestimiento superior (2 sitios por larguero).
93. Cerrar curvadores de contorno de zona AD y costilla 14 (RIB 14). Fijar.
94. Activar sistema de ventosas en revestimiento inferior.

### **OPERACIÓN 2: TERMINAR DE REMACHAR COSTILLAS A REVESTIMIENTO INFERIOR**

95. Remachar en seco todas las costillas salvo costillas 3, 4, 9 y 10 (que serán remachadas en húmedo).
96. Remachar angulares R/S.
97. Remachar angulares F/S en seco, salvo angulares 3, 4, 9 y 10 (remachados en húmedo). Atención.- Los remaches extremos (inferior y superior) de todos los angulares se montarán con las cabezas a costilla 14, el resto al AD, excepto los de la costilla 3 que van todos por el AD.

### **OPERACIÓN 3: PREMONTAR LARGUEROS Y PRE-EQUIPADO**

98. Utilizando la plantilla, marcar la situación del herraje de carga lateral del timón (costilla 9).
99. Utilizando plantillas auxiliares, pasar a previos a angulares R/S de costillas 7 y 8 (8+8 sitios).

100. Instalar sobre los nervios de los revestimientos, centrando mediante el soporte de herraje de carga lateral de costilla 9 y promediando entre las alas de revestimientos, el larguero posterior.
101. Comprobar cota de 225 mm en el larguero, repasando en caso de necesidad.
102. Montar herraje de carga lateral de costilla 9. Contrataladrar a 2.50 mm el larguero y herrajes metálicos de costilla 9 (2+2+5 sitios), comprobando situación de taladros en piezas metálicas. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Desmontar herraje de carga lateral.
103. Taladrar larguero posterior a diámetro previo y pinzar. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Nota.- Prestar atención a posibles interferencias de los taladros previos próximos a faldillas de costillas y al nervio del revestimiento, así como los 4 taladros previos próximos a los soportes en "v" y actuadores (boosters).
104. En larguero posterior, promediándolos con la costilla 11 y con holgura correspondiente a los revestimientos, situar los herrajes de izado.
105. Contrataladrar a diámetro 2.50 mm de herrajes a larguero. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo para remaches. Desmontar herrajes.
106. Montar plantillas auxiliares y marcar contorno de hueco de herrajes de izado a recantear en larguero. Recantear, rebabar y proteger.
107. Instalar sobre los nervios de los revestimientos, centrando y promediando en altura entre las alas de revestimientos y cota de 4 mm de costilla 14, en el larguero anterior.
108. Taladrar larguero anterior a diámetro previo y pinzar. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Nota.- Dejar a diámetro previo los 2 taladros más próximos a costilla 5 en ala del revestimiento superior e inferior; dejar a previo 2+2 taladros en costilla 7 comunes con alas del revestimiento superior e inferior; dejar a previo 2+2 taladros comunes a angular anterior de costilla 9 dando a definitivo el taladro central.

109. Situar en cajón, haciendo tope en los nervios de los revestimientos, la costilla 14.
110. Taladrar a diámetro previo desde la costilla 14 a revestimientos, pinzar. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Avellanar y fijar.
111. Posicionar el angular posterior.
112. Taladrar a diámetro previo a costilla 14 y a larguero posterior. Fijar a costilla 14. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Fijar.
113. Situar sobre larguero posterior y angular el contrapeso posterior.
114. Taladrar a diámetro previo desde contrapeso a larguero posterior, retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Desmontar contrapeso y angular. Nota.- Si fuese necesario, realizar en contrapeso lamados para correcto asiento de los remaches.
115. Situar sobre larguero anterior el contrapeso anterior.
116. Taladrar a diámetro previo desde contrapeso a larguero anterior, retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Desmontar contrapeso. Nota.- Si fuese necesario, realizar en contrapeso lamados para correcto asiento de los remaches.
117. Situar sobre costilla 14 el contrapeso de costilla 14.
118. Taladrar a diámetro previo desde contrapeso a costilla 14. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Nota.- Si es necesario, suplementar zona de costilla 14 en el larguero anterior. Si fuese necesario, realizar en contrapeso lamados para correcto asiento de los remaches.
119. Situar útiles auxiliares y realizar taladros de intercambiabilidad para fijación del tip (26 sitios). Desmontar útiles auxiliares, costilla 14 y contrapeso de costilla 14.
120. En alas posteriores de costilla 14, taladrar (diámetro 2.50 mm) y avellanar para fijación de tuercas remachables.
121. Desmontar larguero posterior.
122. Pasar taladros previos de angulares anteriores a larguero anterior.
123. Desmontar larguero anterior.

124. Rebarbar larguero posterior y anterior, herrajes de izado, herraje de carga lateral de costilla 9, angular posterior de costilla 14, costilla 14 y contrapesos posterior, anterior y de costilla 14.
125. Limpiar y desengrasar todos los elementos.

#### **OPERACIÓN 4: REMACHAR LARGUERO POSTERIOR**

126. Aplicar shim en herraje de carga lateral de costilla 9. Montar y remachar.
127. Aplicar shim en angulares y herrajes posteriores y desmoldeante en larguero R/S (zona de contacto con faldillas de revestimientos). Aplicar sellante z16.101 en largueros de revestimientos. Montar larguero posterior. Pinzar. Remachar.
128. Aplicar sellante z16.101, montar y remachar los herrajes de izado.
129. Montar el angular posterior de costilla 14, aplicar sellante y remachar en la cogida central del larguero posterior. Remachar a costilla 14.
130. Aplicar sellante z16.101 en contrapeso posterior, montar y remachar.

#### **OPERACIÓN 5: MONTAR HERRAJES SOPORTES EN “V” Y BOOSTERS**

131. Montar correctamente sobre herrajes “v” el útil de calabacín y dar apriete para fijar.
132. Desbloquear soportes de grada de situación de herrajes “v” y llevar a posición de trabajo. Fijar.
133. Situar correctamente los herrajes soportes en “v” sobre alma de larguero R/S y entre alas de revestimiento, fijando herrajes “v” por útil de calabacín a los soportes de grada. Galguez sobre larguero R/S repartiendo el hueco (gap) existente entre revestimientos superior e inferior. A partir de dicho galguez, si fuese necesario, fabricar suplementos de fibra de carbono para corregir el gap existente con alas de revestimientos.
134. Taladrar a diámetro previo los herrajes soportes “v” a larguero R/S. Nota.- En caso de interferencia de los herrajes con los

revestimientos, se autoriza a repasar los herrajes como máximo el espesor de las telas que poseen de refuerzo.

135. Aplicar desmoldeante sobre larguero y alas de revestimientos, y suplemento líquido (shim) en herrajes soportes en “v”. Montar y fijar (hasta secar el shim).
136. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo los herrajes soportes en “v”. Rebabar, avellanar, volver a montar y remachar.
137. Utilizando plantillas auxiliares, taladrar previos en herrajes de actuador (booster).
138. Desbloquear y situar en posición de trabajo los soportes de eje de giro y fijar. Situar los boosters sobre alma de larguero y haciendo tope en el soporte de eje de giro (situando galgas de soporte), para situarlos en dirección outboard-inboard.
139. Galgear los boosters, repartiendo el gap existente entre los revestimientos superior e inferior. A partir de dicho galgeo, fabricar suplementos de fibra de carbono para corregir el gap existente con alas de revestimientos.
140. Taladrar a diámetro previo los boosters al alma del larguero. Pinzar. Nota.- No dar previos en alas de revestimientos superior e inferior, taladrado acotado a 18 mm de asiento de herraje.
141. Realizar el taladrado previo del eje de giro (diámetro 6.33 mm).
142. Desmontar boosters y trasladar a taladro vertical (mandrinadora). Realizar el retaladrado a diámetro definitivo del eje de giro de los boosters (23h7 mm). Rebabar.
143. Realizar el encasquillado de los boosters.
144. Aplicar desmoldeante al alma del larguero posterior y shim a los boosters. Pegar suplementos de fibra de carbono.
145. Situar boosters en soportes del eje de giro sobre el alma del larguero posterior, fijando por el eje de giro. Dejar curar el shim.
146. Una vez curado el shim, retaladrar y escariar a diámetro definitivo.
147. Desmontar boosters y recantear. Rebabar taladros. Limpiar.
148. Volver a montar boosters, fijar eje de giro y remachar.
149. Limpiar interiormente el cajón.

## **OPERACIÓN 6: REMACHAR LARGUERO ANTERIOR Y COSTILLA 14**

150. Aplicar shim en angulares anteriores de las costillas y desmoldeante en larguero F/S (zona de contacto con faldillas de revestimientos). Aplicar sellante z16.104 en largueros de revestimientos. Montar larguero anterior. Pinzar. Remachar en seco, salvo la zona comprendida entre la LER 12 y la RIB 10.
151. Aplicar shim en alas de costilla 14 (sólo zona de contacto con revestimientos) y desmoldeante z24.223 en alas posteriores de revestimiento. Aplicar sellante z16.101 en alas de revestimiento (zona de contacto con costilla 14).
152. Montar costilla 14 y pinzar. Remachar a angular de costilla 14 y en dos sitios (remaches centrales) a larguero anterior.
153. Aplicar sellante en contrapeso anterior. Montar y remachar.
154. Una vez cerrado el cajón, realizar comprobación de la anchura de cajón en zona R/S de costilla 3 para asiento de peces por medio de útil auxiliar de grada. Galguitar y tomar nota de los valores obtenidos.
155. Abrir curvadores de contorno de zona AD y costilla 14, y fijar, y liberar cajón lateral del sistema de ventosas en revestimiento inferior, para liberar el cajón de tensiones.
156. Liberar el cajón lateral de las fijas por taladros de intercambiabilidad en revestimiento superior e inferior.
157. Utilizando grúa pórtigo y útil de izado, sacar cajón de grada de fase II y situar fuera de grada de fase II.

## **OPERACIÓN 7: TERMINACIÓN DEL CAJÓN**

158. Situar cajón en caballete de fuera de grada de fase II
159. Montar útiles auxiliares y realizar el taladrado previo de herrajes soportes "v" a revestimientos. Pasar taladros previos de boosters a alas de revestimientos.
160. Montar bandas se masa. Fijar.
161. Desmontar bandas de masa. Realizar el lamado para masas. Rebabar. Proteger con z12.402 y z23.568.

162. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo desde herrajes soportes “v” y boosters a revestimientos superior e inferior. Avellanar y rebabar.
163. Realizar el taladrado (diámetro 2.50 mm) para tuercas remachables en costilla 14 con revestimiento superior e inferior, para el montaje del tip. Avellanar y rebabar. Montar y remachar.
164. Terminar de montar y remachar las tuercas remachables que van entre los herrajes boosters (4 sitios) y las que van próximas a herraje soporte “v” 6 (2 sitios), pendientes de grada fase II por interferencia en montaje.
165. Taladrar, avellanar y rebabar (diámetro 3.25 mm) para tuercas remachables próximas a costilla 3 zona R/S (2 sitios) en revestimiento superior, pendientes de grada fase II por interferencia en montaje. Remachar.
166. Matizar bandas de masa y herrajes soportes “v” en zona de contacto. Limpiar.
167. Aplicar sellante en bandas de masa y situar sobre herrajes soportes “v”. Fijar con gatos de montaje. Remachar zonas de las alas de revestimientos comunes a boosters, herrajes soportes “v” y bandas de masa.
168. Al fijar la banda de masa, instalar el cable de masa. Atención a la zona de masa: cuando se instale el elemento conductor, remaches, tornillo, cable de masa, etc., aplicar protección en zonas de masa, debiéndose garantizar antes la continuidad eléctrica en todos los puntos y que su limpieza y decapado sean correctos. Cuando no se instale elemento conductor, los puntos de masa deben ir protegidos con vaselina.
169. Sobre herraje soporte “v” 2 y larguero posterior, situar útil. Taladrar herraje soporte “v” y larguero posterior a diámetro 2.50 mm, según útil. Desmontar útil. Sobre los taladros realizados, posicionar los soportes transductores.
170. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Desmontar (suplementar en caso necesario), aplicar sellante z16.101, montar y remachar.

171. Aplicar sellante a contrapeso de costilla 14. Montar y remachar a costilla 14.
172. En zona R/S (zona AD), situar plantillas auxiliares y cortar el extremo de larguero, e igualar el extremo de larguerillos de ambos revestimientos.
173. En zona F/S (zona AD), situar útiles para cortar el extremo de larguero de ambos revestimientos.
174. Limpiar revestimientos. Limpiar el interior del cajón.
175. Encapsular todos los remaches que lleven masa de las bandas de masa de los herrajes soportes "v". Proteger el encapsulado con azulete.
176. Encapsular todas las masas de las bandas de masa del revestimiento superior equipado (de fase I). Proteger el encapsulado con azulete.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE DE LA FASE III (EQUIPADO FINAL)**

### **OPERACIÓN 1: MONTAJE DE COSTILLAS DE BORDE DE SALIDA (COSTILLAS B.S.)**

177. Aplicar adhesivo z15.208 en bandas de masa de costillas de borde de salida. Situar y pegar las bandas de masa sobre costillas de borde de salida 3, 4, 6 y 7.
178. Matizar costillas de borde de salida en zona de contacto con larguero R/S. Desengrasar y aplicar shim a costillas de borde de salida y desmoldeante a larguero R/S.
179. Montar costillas sobre larguero R/S.
180. Montar los útiles de fijación de costillas de borde de salida centrando por medio de los taladros de intercambiabilidad del ala R/S de los revestimientos, y fijar. Fijar costillas de borde de salida a útiles con gatos de montaje.
181. Taladrar a diámetro 3.25 mm las costillas de borde de salida a larguero R/S y pinzar. Dejar curar shim.
182. Desmontar útiles de fijación de costillas de borde de salida.
183. Sobre las alas R/S de los revestimientos y las costillas de borde de salida, situar los útiles de taladrado de tapas de borde de salida. Taladrar a diámetro definitivo las costillas para amarre de tapas y paneles de borde de salida.
184. Desmontar útiles de taladrado de tapas de borde de salida (TLAP) y avellanar para hi-lock. Rebabar.
185. Marcar posición de los taladros adyacentes a las costillas y que faltan por dar en el larguero posterior. Taladrar y escariar a diámetro definitivo, los taladros marcados en el larguero posterior.
186. Una vez curado el shim, retaladrar y escariar a diámetro definitivo las costillas de borde de salida a larguero R/S.
187. Desmontar costillas de borde de salida y rebabar. Hacer lamado de masas en costillas de borde de salida 3, 4, 6 y 7.
188. Recantear contorno de costillas de borde de salida.

189. En costillas de borde de salida, dar taladros (diámetro 2.50 mm) para tuercas remachables. Avellanar y rebabar. Montar y remachar tuercas remachables en costillas de borde de salida.

## **OPERACIÓN 2: INSTALACIÓN DE SOPORTES EN LARGUEROS**

190. Situar soportes y angular sobre larguero posterior y taladrar por taladros previos.
191. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Pinzar.
192. Pasar taladros de intercambiabilidad de alas de revestimientos a soportes para tuercas remachables en soportes.
193. Desmontar soportes y angular. Rebabar.
194. Para soportes, taladrar a diámetro 2.50 mm, avellanar y rebabar. Montar tuercas remachables y remachar.
195. Situar soportes en larguero posterior mediante plantillas auxiliares de taladrar.
196. Taladrar, retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Pinzar.
197. Desmontar soportes y angular. Rebabar.
198. Situar soportes en larguero posterior mediante plantillas auxiliares de taladrar.
199. Taladrar, retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Pinzar.
200. Desmontar soportes. Rebabar.
201. Aplicar sellante de interposición z16.101 en soportes y angular anteriormente desmontados. Situar soportes y angular definitivamente en larguero posterior y remachar.
202. Limpiar restos de sellante.
203. Lamar por fuera de la zona de masa de los soportes en zona del revestimiento superior y proteger con z12.524.
204. Situar soporte en larguero anterior y taladrar por taladros previos.
205. Retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Pinzar.
206. Situar soportes en larguero anterior mediante plantillas auxiliares de taladrar.
207. Taladrar, retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Pinzar.
208. Desmontar soportes y angular. Rebabar.

209. Aplicar sellante de interposición z16.101 en soportes y angular anteriormente desmontados. Situar soportes y angular definitivamente en larguero anterior y remachar.
210. Limpiar restos de sellante.
211. En costilla 14 (zona de borde de salida), dar taladros a diámetro 2.50 mm para tuercas remachables. Avellanar y rebabar. Montar tuercas remachables y remachar.
212. Limpiar costillas de borde de salida y largueros R/S. Aplicar sellante z16.104 a costillas de borde de salida en zonas de contacto con larguero R/S. Montar costillas de borde de salida y remachar. Nota.- Situar remaches con prolongadora a través de larguero F/S en todas las costillas de borde de salida (excepto en costilla B.S. 8, que se remacha con jo-bolt).
213. Instalar remaches en taladros adyacentes a costillas de borde de salida en larguero posterior, y remachar.
214. Aplicar sellante de interposición z16.101 en soporte de acompañamiento de costilla B.S. 3.
215. Montar y situar definitivamente sobre costilla B.S. 3 y remachar.
216. Situar soporte sobre rigidizador 2 de larguero posterior, alineándolo entre los soportes de costilla B.S. 3 y de costilla de B.S. 2.
217. Taladrar, retaladrar y escariar a diámetro definitivo. Pinzar.
218. Desmontar soporte. Rebabar.
219. Aplicar sellante de interposición z16.101 y situar definitivamente sobre rigidizador 2 de larguero R/S. Remachar.
220. Limpiar restos de sellante.
221. Aplicar sellante de interposición z16.101 en soporte de acompañamiento de costilla B.S. 1.
222. Montar y situar definitivamente sobre costilla B.S. 1 y remachar.
223. Limpiar revestimiento superior y zona R/S.
224. Encapsular los hi-lock de banda de masa de costillas de borde de salida de R/S y tuercas de banda de masa de R/S.
225. Repasar elemento para detectar posibles arañazos o irregularidades en la protección final (imprimación z12.129).

226. Limpiar y matizar posibles arañazos y volver a limpiar zonas afectadas. Proteger zonas afectadas con z12.129 hasta dejar completamente uniforme la superficie.
227. Limpiar interior del cajón.
228. Limpiar revestimiento inferior.
229. Limpiar interior del cajón.

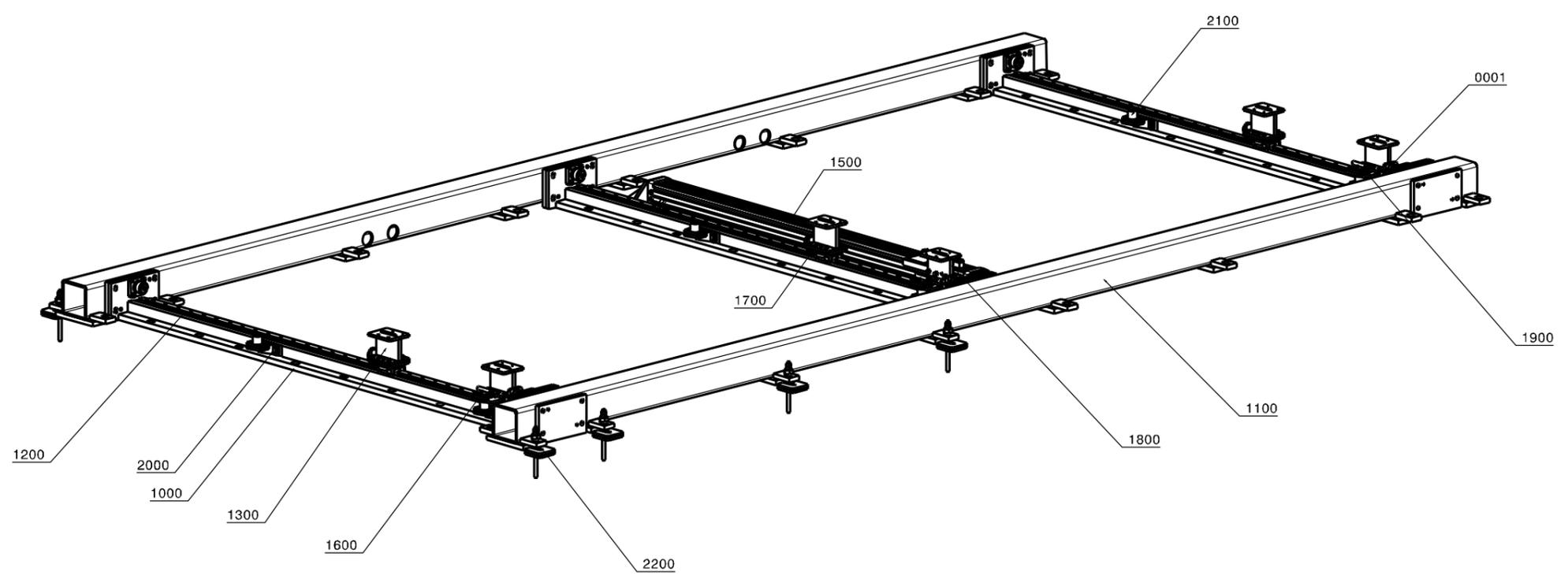
## **ANEXO II. PLANOS DE LAS GRADAS DE MONTAJE PARA LA FASE I Y II**







NOTAS		MODIFICACIONES		
NO.	DESCRIPCION	FECHA	FIRMA	
1.	EL CONJUNTO MTGR-11-055181001-000-F ES SIMETRICO AL CONJUNTO MTGR-11-055181001-000-E			
2.	LAS PIEZAS DEL CONJ. MTGR-11-055181001-000-F SE FABRICAN APLICANDO SIMETRIA A LOS PLANOS MTGR-11-055181001-000-E			
1.	THE MTGR-11-055181001-000-F ASSEMBLY IS SIMETRIC TO THE MTGR-11-055181001-000-E ASSEMBLY			
2.	THE MTGR-11-055181001-000-F ASSEMBLY PARTS HAVE TO BE PRODUCED USING THE SIMETRY OF THE MTGR-11-055181001-000-E ASSEMBLY DRAWINGS			



ITEM	QTY	DESCRIPCION	MATERIAL	FORM	CONDICION	ESPECIFICACION	UNIDAD	LIMITE	OPERACION
1200	2	TUERCA KM	M35x1.5	COM					
1200	20	ARANDELA	NCU205A14015	NCU					
1200	20	TUERCA	NCU243A14M14	NCU					
1200	22	HERRADURA	F-111	PLA	10	100	100	2	
1200	22	VAR. ROSCADOR	M14L225 S/DIN975	COM					
1200	22	CASQUILLO	F-521	RED	50		65	1	
1200	21	CASQUILLO	NCU213C01600L28	NCU				4	
1200	18	TORNILLO	NCU238A6M6L12	NCU				4	
1200	18	PASADOR	NCU228E66L20	NCU				4	
1200	18	REDONDO	F-111	RED	15	50	100	1	
1200	20	PASADOR	NCU228E66L20	NCU				1	
1200	20	TORNILLO	NCU238A6M6L20	NCU				4	
1200	20	PLACA	F-111	PLA	15	50	100	2	
1200	20	NERVIO	F-111	PLA	25	55	65	2	
1200	20	PLACA	F-111	PLA	15	55	160	2	
11300	19	PLACA	F-111	PLA	15	150	200	2	
11300	19	CHAVETA	F-154 S/DIN6885	PLA	15	20	100	2	
11800	18	TORNILLO	NCU238A6M6L35	NCU				4	
11800	18	PASADOR	NCU228E66L32	NCU				4	
11800	18	TORNILLO	NCU238A6M6L20	NCU				4	
11800	18	TUERCA	NCU243A14M14	NCU				4	
11800	18	TORNILLO	NCU238B10M10L50	NCU				4	
11800	18	TORNILLO	NCU238A10M10L35	NCU				4	
11800	18	TORNILLO	NCU228E12012L40	NCU				4	
11800	18	TORNILLO	NCU238A5M120	NCU				4	
11800	18	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU				4	
11800	18	PLACA	F-111	PLA	15	130	150	2	
11800	18	PLACA	F-111	PLA	15	130	150	2	
11800	18	GUIDA CIL	F-111	PLA	15	40	310	2	
11800	18	APOYO TOPE	F-111	PLA	25	70	60	2	
11800	18	PLACA	F-111	PLA	25	110	150	2	
11800	18	PLACA	F-111	PLA	15	130	150	2	
11700	17	PASADOR	F-522	RED	25		160	1	
11600	16	CASQUILLO	NCU213C01600L28	NCU				4	
11600	16	PASADOR	NCU228E66L20	NCU				4	
11600	16	TORNILLO	NCU238A6M6L16	NCU				4	
11600	16	REDONDO	F-111	RED	50		40	1	
11600	16	BASE TINTERO	F-111	PLA	15	60	100	1	
11500	15	TORNILLO	NCU238A10M10L20	NCU				4	
11500	15	TORNILLO	NCU238A6M6L35	NCU				4	
11500	15	NERVIO	F-111	PLA	15	70	95	2	
11500	15	PLACA	F-111	PLA	20	55	100	2	
11500	15	PLACA	F-111	PLA	20	120	160	2	
11500	15	CIL. FESTO	OGP-63-GK1x1600	COM				1	
11300	13	PLACA	F-111	PLA	15	130	150	2	
11300	13	PLACA	F-111	PLA	15	130	150	2	
11300	13	CHAVETA	F-154 S/DIN6885	PLA	15	20	100	2	
11300	13	TORNILLO	NCU238A10M10L35	NCU				4	
11300	13	TORNILLO	NCU238A6M6L20	NCU				4	
11300	13	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU				4	
11300	13	APOYO TOPE	F-111	PLA	25	70	60	2	
11300	13	PLACA	F-111	PLA	25	110	150	2	
291200	12	TORNILLO	NCU238A6M6L30	NCU				4	
11200	12	GUIA PATIN	INA-KUE35	COM				1	
11200	12	PLACA	F-111	PLA	30	60	100	2	
11100	11	PLACA	F-111	PLA	30	170	200	2	
11100	11	PLACA	F-111	PLA	30	100	230	2	
11100	11	TUBO ESTRUCT	F-111 150x150	TCU	60		500	1	
11000	10	PASADOR	NCU228E10010L40	NCU				4	
11000	10	PASADOR	NCU228E66L28	NCU				4	
11000	10	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU				4	
11000	10	TORNILLO	NCU238A10M10L40	NCU				4	
11000	10	TORNILLO	NCU238A18M16L50	NCU				4	
11000	10	TOPE	F-522	RED	60		40	1	
11000	10	ARANDELA	F-111	RED	60		20	1	
11000	10	SOPORTE TOPE	F-111	PLA	25	90	90	2	
11000	10	PLACA LAT.	F-111	PLA	30	180	290	2	
11000	10	APOYO GUIAS	F-111	PLA	80	210	240	2	
11000	10	TOPE	F-111	RED	60		30	1	

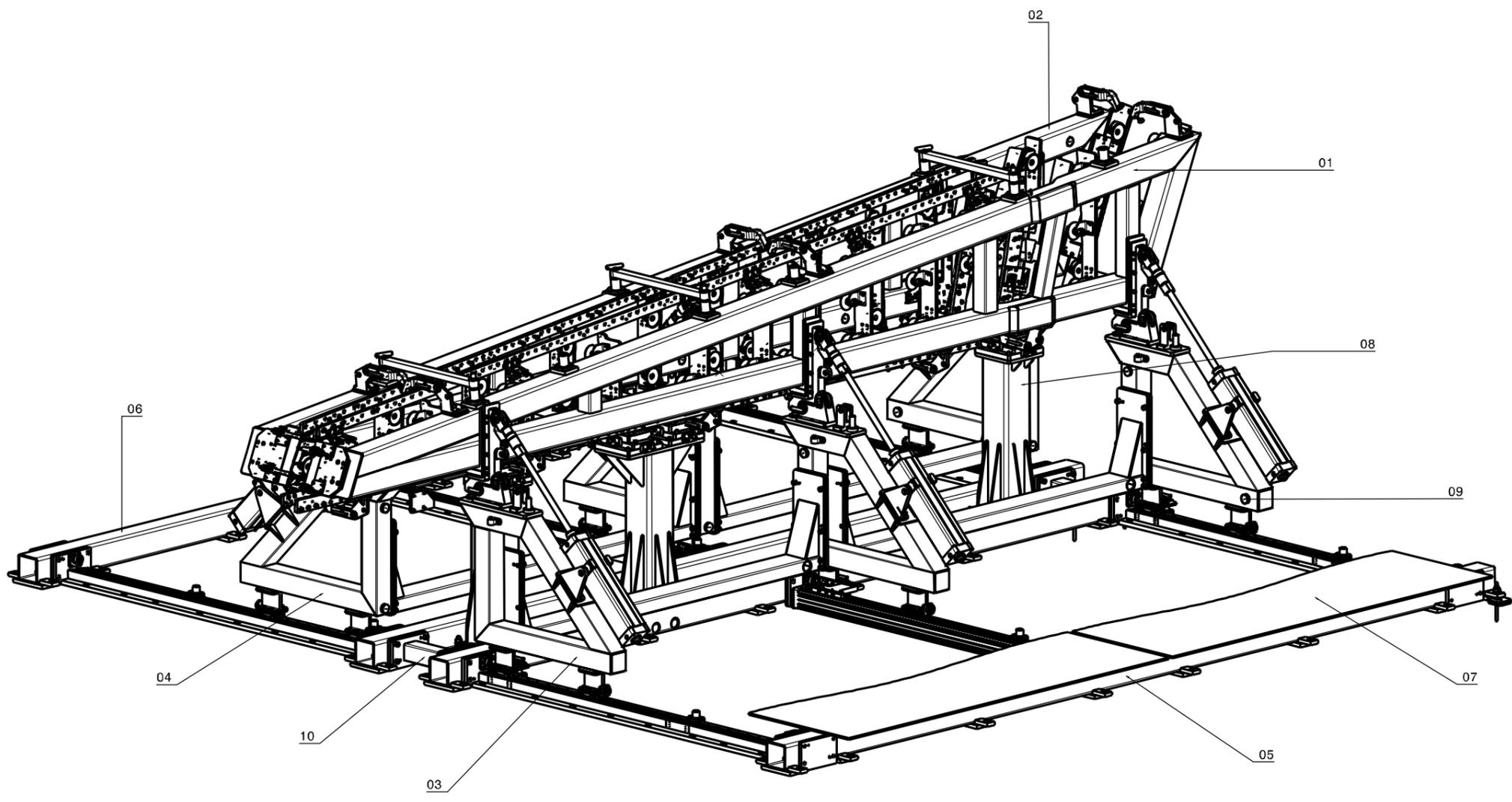
INGENIERIA DE CALIDAD  
CALIDAD INTEGRADA  
CLASE :

COMPUTER PRODUCED DRAWING  
USING "CATIA"  
NO MANUAL ALTERATION

DIBUJO PRODUCIDO EN COMPUTADORA  
USANDO "CATIA"  
NO ALTERACION MANUAL

ITEM	QTY	DESCRIPCION	MATERIAL	FORM	CONDICION	ESPECIFICACION	UNIDAD	LIMITE	OPERACION
1000	1	TOPE	F-111	RED	60		30	1	

NOTAS		MODIFICACIONES		
NO.	DESCRIPCION	FECHA	FIRMA	



POS.	CANT.	ZONA	DESIGNACION	DETALLE O GRUPO
10	1		CONJ. DISTANCIADOR	MTGR-11-055181001-000-J
09	1		REF. OPTICAS	MTGR-11-055181001-000-I
08	1		CONJ. PATAS CALIBRE	MTGR-11-055181001-000-H
07	1		CONJ. SUELDO	MTGR-11-055181001-000-G
06	1		CONJ. BASE	MTGR-11-055181001-000-F
05	1		CONJ. BASE	MTGR-11-055181001-000-E
04	1		CONJ. CUERPO CENTRAL	MTGR-11-055181001-000-D
03	1		CONJ. CUERPO CENTRAL	MTGR-11-055181001-000-C
02	1		CONJ. FIJACION	MTGR-11-055181001-000-B
01	1		CONJ. FIJACION	MTGR-11-055181001-000-A

INGENIERIA DE CALIDAD  
 CALIDAD INTEGRADA  
**CLASE :**

COMPUTER PRODUCED DRAWING  
 USING 'CATIA'  
 NO MANUAL ALTERATION

DIBUJO PRODUCIDO EN COMPUTADORA  
 USANDO 'CATIA'  
 NO ALTERACION MANUAL

REFERENCIAS NO ESPECIFICADAS	REVISADO FINAL	CONSTRUIDO EN	MODELO CATIA N°

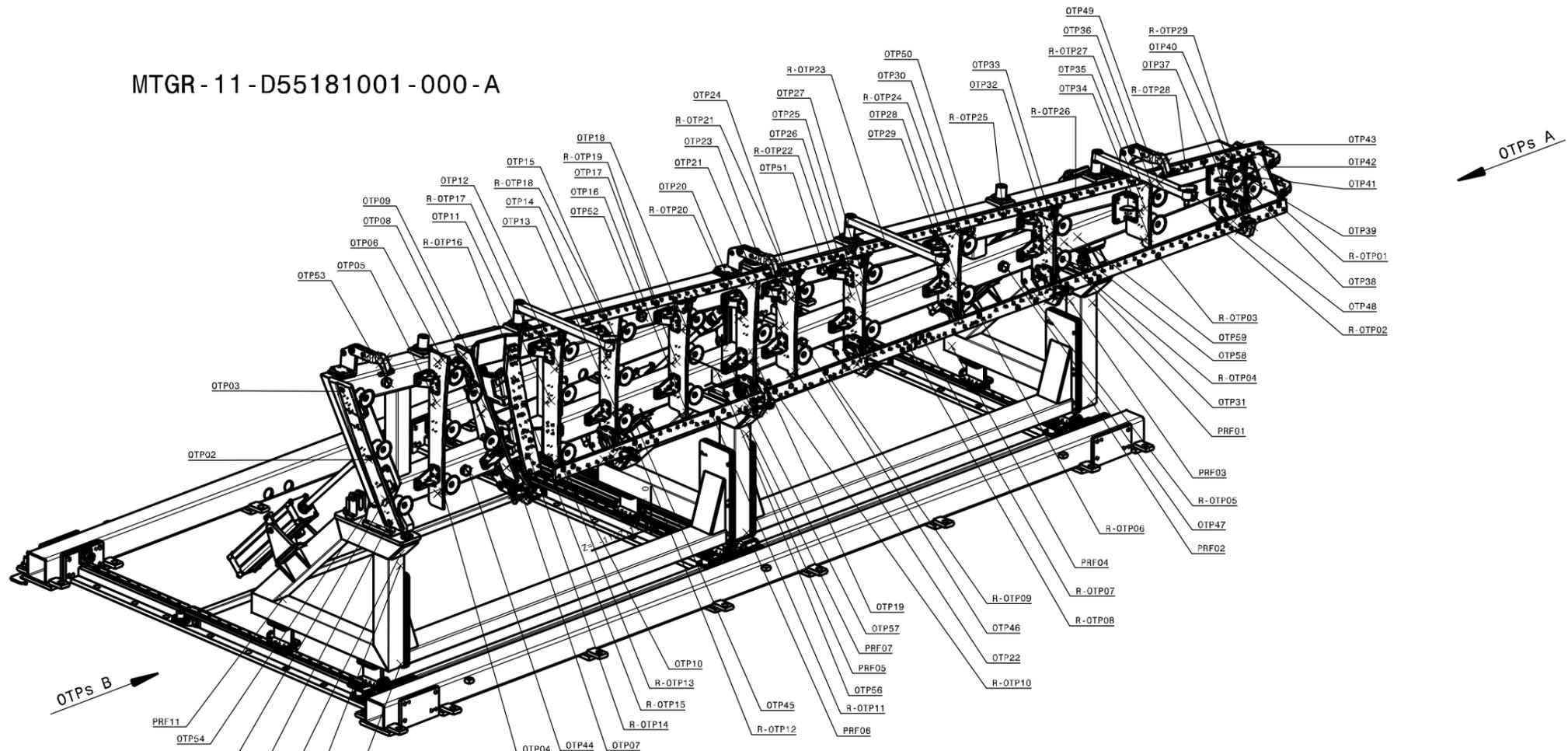
ESCALA	TITULO	FECHA	PROGRAMA
1:10	GRADA MONTAJE		A-320

UTIL N°	DESCRIPCION	FECHA	PROGRAMA
MTGR-01-0551-81001-002	GRADA MONTAJE		A-320
MTGR-01-0551-81001-003			



MTGR - 11 - D55181001 - 000 - A



NOTAS		MODIFICACIONES	
NO.	DESCRIPCION	FECHA	FIRMA

COORDENADAS REALES DE OTP's REGLETAS A DESDE EJE GRADA						
	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
A-1204	OTP1	3718,483	-459,961	10,512		
A-1204	OTP2	3273,561	-454,622	10,496		
A-1204	OTP3	2828,464	-451,049	-24,575		
A-1204	OTP4	2333,537	-443,666	-24,818		
A-1204	OTP5	1932,663	-437,698	-25,030		
A-1204	OTP6	1520,618	-429,315	9,648		
A-1204	OTP7	1095,685	-422,641	9,260		
A-1204	OTP8	1005,262	-423,687	-25,430		
A-1204	OTP9	394,471	-413,149	8,703		
A-1204	OTP10	20,520	-407,923	7,611		
A-1204	OTP11	440,374	-401,519	7,627		
A-1204	OTP12	1007,372	-393,515	7,634		
A-1204	OTP13	1533,224	-385,324	7,728		
A-1203	OTP14	1787,575	-375,498	158,177	±0,15	±0,15
A-1203	OTP15	1823,042	-379,938	478,075		
A-1203	OTP16	1938,205	-402,352	792,612		
A-1203	OTP17	1808,336	-419,551	889,333		
A-1203	OTP18	1260,779	-424,041	837,398		
A-1203	OTP19	876,456	-427,292	801,060		
A-1203	OTP20	368,290	-431,426	753,459		
A-1203	OTP21	74,680	-434,897	710,884		
A-1203	OTP22	425,060	-437,995	677,179		
A-1202	OTP23	816,254	-440,881	639,824		
A-1202	OTP24	1307,546	-444,915	593,300		
A-1202	OTP25	1683,820	-447,969	557,581		
A-1202	OTP26	2215,329	-451,997	507,183		
A-1202	OTP27	2696,198	-456,826	461,583		
A-1202	OTP28	3029,595	-458,744	429,844		
A-1202	OTP29	3375,035	-460,843	397,013		

COORDENADAS REALES DE OTP's CURVADORES A DESDE EJE GRADA						
OTP	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
OTP01	-2749,389	-289,966	24,500			
OTP02	-2936,654	-329,792	471,331			
OTP03	-3127,221	-314,608	928,749			
OTP04A						
OTP04B	-2430,222	-337,074	118,902			
OTP05A						
OTP05B	2430,337	-286,689	629,544			
OTP06A						
OTP06B	2430,157	-336,668	899,523			
OTP07A	-1883,943	-341,173	134,531			
OTP07B						
OTP08A	-2025,089	-291,344	484,236	±0,15	±0,15	±0,15
OTP08B						
OTP09A	2205,630	-341,141	899,268			
OTP09B						
OTP10A	-1541,022	-357,057	58,981			
OTP10B						
OTP11A	-1540,680	-287,158	384,005			
OTP11B						
OTP12A	-1540,714	-357,126	603,962			
OTP12B						
OTP13A	-1120,544	-362,045	219,151			
OTP13B						
OTP14A	-1120,290	-287,139	498,998			
OTP14B						

COORDENADAS REALES DE OTP's CURVADORES A DESDE EJE GRADA						
OTP	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
OTP15A	-1120,636	-361,973	629,070			
OTP15B						
OTP16A	-605,958	-367,052	59,658			
OTP16B						
OTP17A	-605,786	-287,025	334,574			
OTP17B						
OTP18A	-605,975	-367,027	559,548			
OTP18B						
OTP19A	-105,787	-377,063	219,554			
OTP19B						
OTP20A	-105,878	-287,146	449,309			
OTP20B						
OTP21A	-106,026	-392,041	684,395	±0,15	±0,15	±0,15
OTP21B						
OTP22A	194,022	-379,046	59,372			
OTP22B						
OTP23A	194,116	-286,988	304,356			
OTP23B						
OTP24A						
OTP24B	155,013	-378,837	509,562			
OTP25A	694,223	-389,078	249,539			
OTP25B						
OTP26A	694,308	-287,161	329,713			
OTP26B						
OTP27A	694,173	-389,121	449,442			

COORDENADAS REALES DE OTP's CURVADORES A DESDE EJE GRADA						
OTP	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
OTP27B						
OTP28A						
OTP28B	1354,936	-382,329	233,941			
OTP29A						
OTP29B	1354,964	-287,226	314,059			
OTP30A						
OTP30B	1354,928	-411,885	544,639			
OTP31A						
OTP31B	2054,783	-391,842	229,591			
OTP32A						
OTP32B	2054,723	-366,722	274,607			
OTP33A						
OTP33B	2054,795	-406,885	324,643	±0,15	±0,15	±0,15
OTP34A						
OTP34B	2754,673	-407,176	79,376			
OTP35A						
OTP35B	2754,653	-376,770	243,001			
OTP36A						
OTP36B	2754,702	-423,810	409,978			
OTP37A						
OTP37B	3454,615	-287,153	92,286			
OTP38A						
OTP38B						
OTP39A						
OTP39B	3454,716	-423,798	207,031			

COORDENADAS REALES DE OTP's MARCO Y EJES A DESDE EJE GRADA						
OTP	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
OTP44	-2153,193	-286,989	150,099			
OTP45	-953,225	-287,677	150,036			
OTP46	346,661	-287,781	150,167			
OTP47	1846,521	-287,164	150,241			
OTP48	3246,444	-285,782	150,233			
OTP49	2981,521	-285,851	305,198			
OTP50	1591,521	-287,013	440,105	±0,15	±0,15	±0,15
OTP51	496,639	-287,497	540,183			
OTP52	-848,215	-287,527	670,183			
OTP53	-2743,188	-286,692	850,146			
OTP54	-2607,500	0,109	0,199			
OTP55	-2508,334	0,061	0,132			
OTP56	-29,846	-0,041	-0,127			
OTP57	68,975	-0,123	-0,007			
OTP58	2545,088	0,047	-0,131			
OTP59	2643,962	-0,030	-0,113			

COORDENADAS REALES DE PRF's ESTRUCTURA A DESDE EJE GRADA						
PRF	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
PRF01	2691,660	-174,556	-318,543			
PRF02	2685,722	-173,787	-902,484			
PRF03	2604,590	-89,280	-308,449			
PRF04	2504,441	846,765	-879,582			
PRF05	18,410	-172,963	-318,313	±0,15	±0,15	±0,15
PRF06	20,609	-174,661	-903,972			
PRF07	104,781	-84,675	-311,943			
PRF08	-2554,429	-173,805	-322,152			
PRF09	-2550,102	-173,234	-906,432			
PRF10	-2468,622	-85,241	-308,957			
PRF11	-2469,847	848,543	-874,597			

INGENIERIA DE CALIDAD  
**CALIDAD INTEGRADA**  
**CLASE :**  
 COMPUTER PRODUCED DRAWING  
 USING 'CATIA'  
 NO MANUAL ALTERATION  
 DIBUJO PRODUCIDO EN COMPUTADORA  
 USANDO 'CATIA'  
 NO ALTERACION MANUAL

CON	FOR	CON	PIEZA	ZONA	DESIGNACION PIEZA	DESIGNACION MATERIAL	CODIGO DE NORMALIZACION	FORM	CANTIDAD	ESPECIFICACION	ANCHO	LIMBO	OTROS

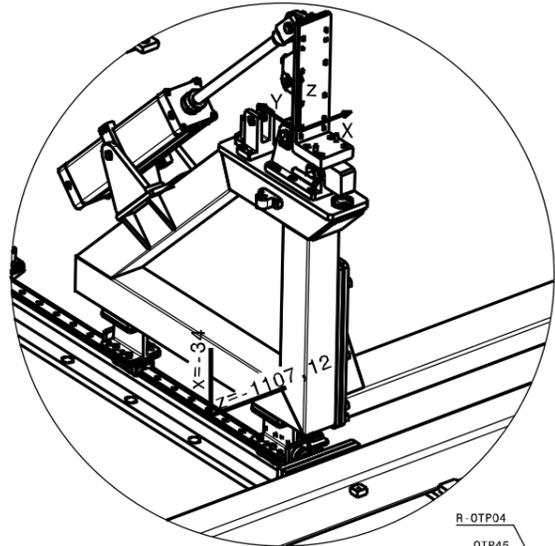
OBSERVACIONES	

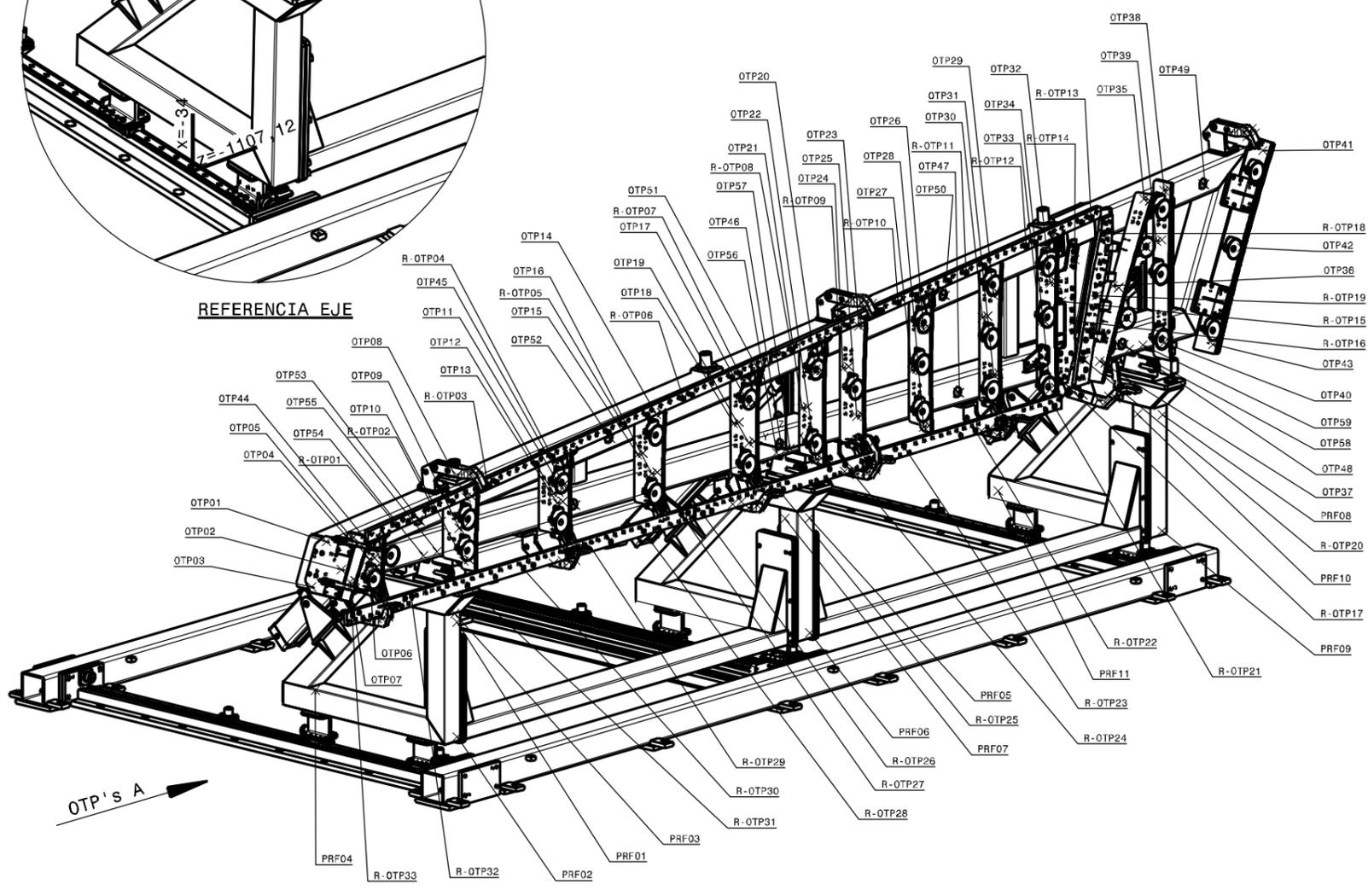
ESCALA	FECHA	PROYECTO	PROGRAMA
1:10			A-320

MTGR-11-D55181001-000-B

OTP's B



REFERENCIA EJE



OTP's A

PRF	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
PRF01	-2589,460	-173,463	-318,387			
PRF02	-2588,145	-173,063	-906,859			
PRF03	-2504,591	-81,409	-310,330			
PRF04	-2504,428	853,500	-877,947			
PRF05	-16,487	-173,698	-314,814	±0,15	±0,15	±0,15
PRF06	-15,432	-173,555	-903,287			
PRF07	2557,649	-175,520	-313,441			
PRF08	2552,550	-174,966	-909,004			
PRF09	-103,783	-89,127	-314,619			
PRF10	2470,224	-86,802	-309,875			
PRF11	2470,339	846,830	-880,215			

	COORDENADAS REALES DE OTP's REGLETAS DESDE EJE GRADA						
	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL	
B-1202	OTP1	-3375,809	-507,690	398,309			
	OTP2	-3104,065	-502,262	424,013			
	OTP3	-2695,070	-493,746	462,910			
	OTP4	-2217,256	-483,506	508,276			
	OTP5	-1682,792	-472,133	559,076			
	OTP6	-1239,975	-462,341	601,165			
	OTP7	-817,981	-453,253	641,063			
	OTP8	-425,670	-443,839	677,710			
	OTP9	-75,286	-436,242	710,784			
	OTP10	368,589	-426,860	752,860			
B-1223	OTP11	875,568	-415,541	800,915			
	OTP12	1324,449	-405,795	843,451			
	OTP13	1808,164	-394,403	889,439			
	OTP14	1689,501	-378,707	384,917	±0,15	±0,15	±0,15
	OTP15	1689,501	-378,707	384,917			
B-1241	OTP16	1689,501	-378,707	384,917			
	OTP17	1596,323	-386,753	96,403			
	OTP18	1909,764	-383,812	787,327			
	OTP19	1857,851	-375,200	478,401			
	OTP20	1761,486	-380,530	169,749			
B-1203	OTP21	1540,185	-395,891	-22,860			
	OTP22	947,311	-408,148	-22,714			
	OTP23	418,470	-417,779	7,111			
	OTP24	-20,409	-426,442	7,019			
	OTP25	-644,701	-438,707	-22,773			
	OTP26	-1083,564	-449,576	-22,594			
	OTP27	-1241,093	-450,945	6,891			
	OTP28	-1255,115	-459,062	-22,934			
	OTP29	-1942,055	-467,434	-22,966			
	OTP30	-2421,955	-476,716	-23,209			
B-1204	OTP31	-2839,832	-485,314	-23,239			
	OTP32						
	OTP33	-3695,809	-499,750	6,816			

COORDENADAS REALES DE OTP's CURVADORES B DESDE EJE GRADA						
OTP	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
OTP40A						
OTP40B	2429,728	-337,035	119,297	±0,15	±0,15	±0,15
OTP41	3168,579	-284,915	933,698			
OTP42	2981,984	-315,084	479,987			
OTP43	2787,589	-300,301	19,923			

COORDENADAS REALES DE OTP's MARCO Y EJES B DESDE EJE GRADA						
OTP	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
OTP44	-3247,374	-287,294	150,201			
OTP45	-1847,456	-287,076	150,042			
OTP46	-347,613	-286,953	150,066			
OTP47	952,308	-287,016	150,168			
OTP48	2152,206	-287,106	150,175			
OTP49	2742,157	-287,491	850,136			
OTP50	847,247	-287,268	670,024	±0,15	±0,15	±0,15
OTP51	-497,521	-287,119	540,081			
OTP52	-1592,427	-287,298	439,975			
OTP53	-2982,364	-287,335	305,129			
OTP54	-2643,562	-0,177	0,029			
OTP55	-2544,372	-0,241	0,096			
OTP56	-68,898	0,091	0,032			
OTP57	30,244	0,160	0,144			
OTP58	2505,824	-0,211	0,104			
OTP59	2604,694	-0,154	0,062			

COORDENADAS REALES DE OTP's CURVADORES B DESDE EJE GRADA						
OTP	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
OTP01	-3633,681	-259,035	323,418			
OTP02	-3678,739	-399,177	215,998			
OTP03	-3724,734	-244,185	106,719			
OTP04A						
OTP04B	-3454,747	-277,114	313,703			
OTP05A						
OTP05B						
OTP06A						
OTP06B	-3454,693	-470,465	205,843			
OTP07A						
OTP07B	-3454,707	-286,707	93,450	±0,15	±0,15	±0,15
OTP08A						
OTP08B	-2754,736	-423,887	410,038			
OTP09A						
OTP09B	-2754,748	-376,675	242,734			
OTP10A						
OTP10B	-2754,790	-406,699	79,693			
OTP11A						
OTP11B	-2054,844	-406,619	324,024			
OTP12A						
OTP12B	-2054,819	-366,781	274,026			
OTP13A						
OTP13B	-2054,755	-391,664	228,930			
OTP14A						
OTP14B	-1355,020	-412,070	544,418			

COORDENADAS REALES DE OTP's CURVADORES B DESDE EJE GRADA						
OTP	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
OTP15A						
OTP15B	-1354,694	-287,057	314,286			
OTP16A						
OTP16B	-1354,707	-382,259	234,456			
OTP17A						
OTP17B	-654,781	-389,258	449,928			
OTP18A						
OTP18B	-654,756	-287,157	330,082			
OTP19A						
OTP19B	-654,733	-389,201	249,995			
OTP20A						
OTP20B	-155,351	-379,153	509,349	±0,15	±0,15	±0,15
OTP21A						
OTP21B	-155,451	-286,958	304,178			
OTP22A						
OTP22B	-155,430	-378,825	58,834			
OTP23A						
OTP23B	145,145	-392,123	684,232			
OTP24A						
OTP24B	145,088	-287,082	449,470			
OTP25A						
OTP25B	145,155	-376,859	218,774			
OTP26A						
OTP26B	645,220	-367,123	559,651			
OTP27A						

COORDENADAS REALES DE OTP's CURVADORES B DESDE EJE GRADA						
OTP	X	Y	Z	(X)TOL	(Y)TOL	(Z)TOL
OTP27B	645,324	-286,673	334,131			
OTP28A						
OTP28B	645,113	-366,780	59,095			
OTP29A						
OTP29B	1160,054	-382,135	629,596			
OTP30A						
OTP30B	1160,032	-287,139	499,589			
OTP31A						
OTP31B	1160,140	-361,908	219,030			
OTP32A						
OTP32B	1579,965	-357,215	604,589			
OTP33A						
OTP33B	1580,097	-286,822	383,951	±0,15	±0,15	±0,15
OTP34A						
OTP34B	1579,951	-357,042	59,045			
OTP35A						
OTP35B	2280,181	-341,404	870,884			
OTP36A						
OTP36B	2109,527	-291,354	451,628			
OTP37A						
OTP37B	1958,266	-341,206	105,405			
OTP38A						
OTP38B	2429,721	-337,227	899,869			
OTP39A						
OTP39B	2429,729	-287,271	629,879			

INGENIERIA DE CALIDAD  
 CALIDAD INTEGRADA  
 CLASE :  
 COMPUTER PRODUCED DRAWING  
 USING 'CATIA'  
 NO MANUAL ALTERATION  
 DIBUJO PRODUCIDO EN COMPUTADORA  
 USANDO 'CATIA'  
 NO ALTERACION MANUAL

NOTAS		MODIFICACIONES	
NO.	DESCRIPCION	FECHA	FIRMA

CON	PRO	CON	PIEZA	ZONA	DESIGNACION PIEZA	DESIGNACION MATERIAL	FORM	CODIGO	ESPEC	ANCHO	LARGO	ESPE	PROCE

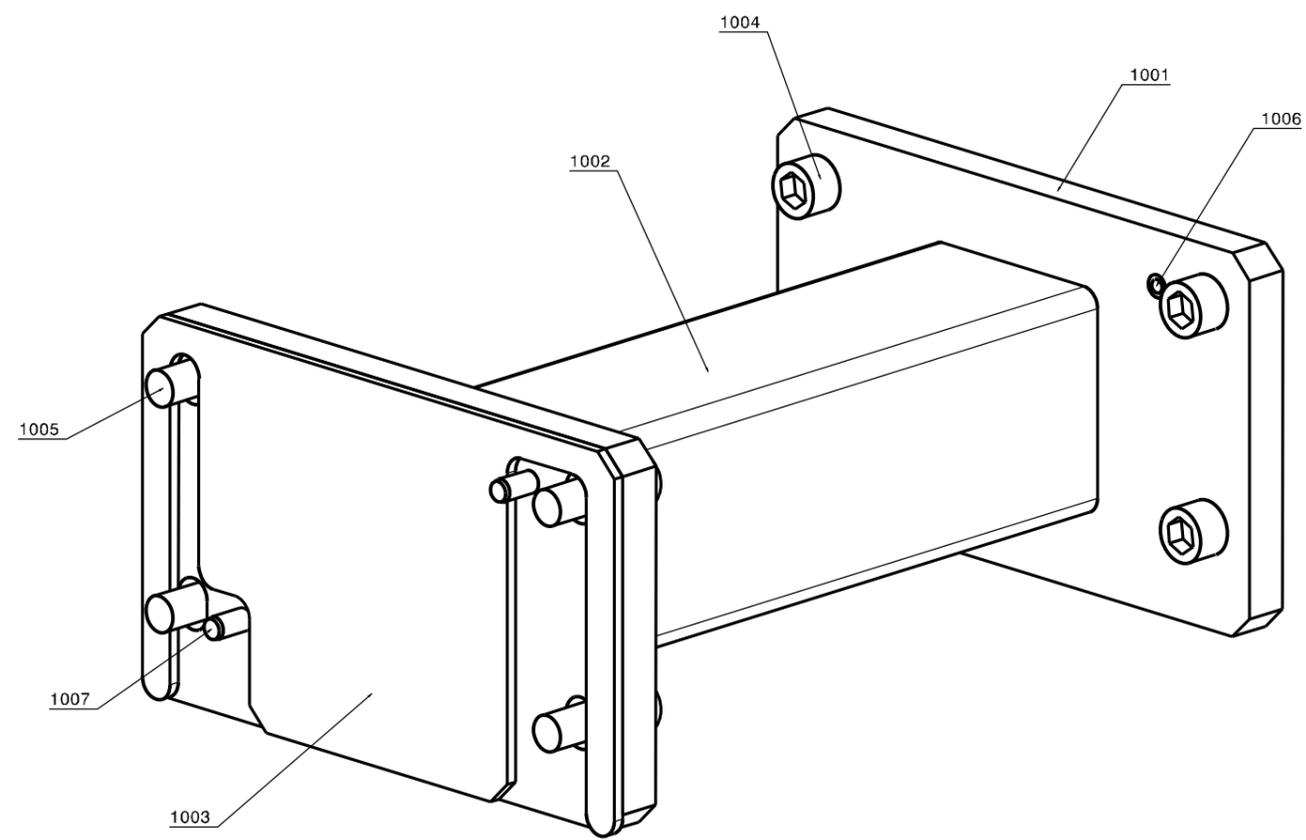
  

OTROS	ANGULOS	FECHA	MTGR-01-D551-81001-002

ESCALA	FECHA	PROGRAMA

NOTAS		MODIFICACIONES		
NO.	DESCRIPCION	FECHA	FIRMA	



ITEM	QTY	DESCRIPCION	MATERIAL	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	VALOR
10001001	1	PASADOR	NCU22BE10010L40	NCU		
10001002	1	PASADOR	NCU22BE10010L38	NCU		
10001003	1	TORNILLO	NCU23BA16M16L40	NCU		
10001004	1	TORNILLO	NCU23BA16M16L35	NCU		
10001005	1	CALA	F=111	PLA	1.0	1.0
10001006	1	TUBO ESTRUCT	F=111 100x100	TCU		
10001007	1	PLACA	F=111	PLA	2.5	1.0
10001008	1	DISTANCIADOR				

INGENIERIA DE CALIDAD  
CALIDAD INTEGRADA  
CLASE :

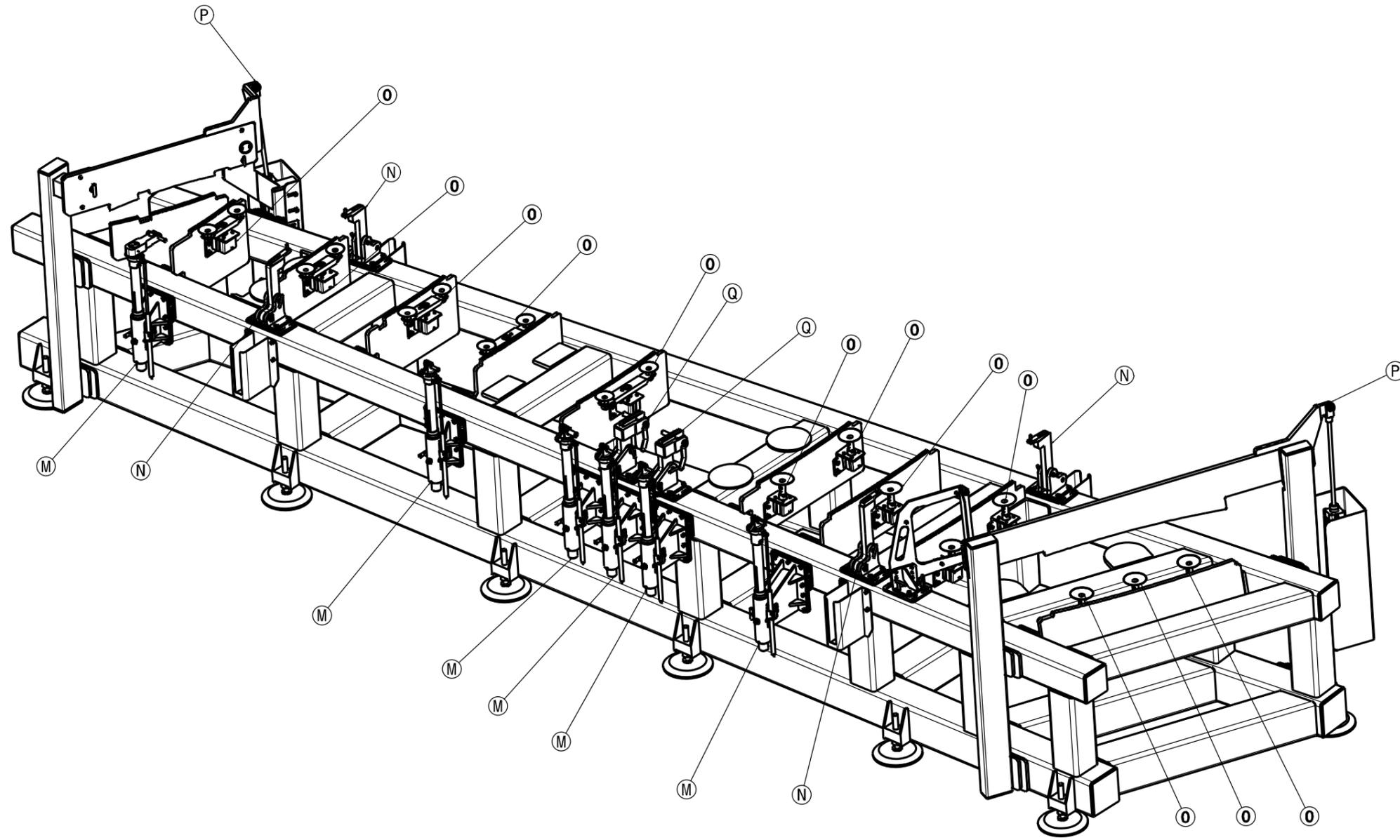
COMPUTER PRODUCED DRAWING  
USING 'CATIA'  
NO MANUAL ALTERATION

DIBUJO PRODUCIDO EN COMPUTADORA  
USANDO 'CATIA'  
NO ALTERACION MANUAL

ESCALA	FECHA	NO. DE REV.	FECHA	FUNCION DEL UTIL	PROGRAMA
1:1				MONTAJE CAJONES LATERALES	A-320
				GRADA MONTAJE	

UTIL N° MTGR-01-D551-81001-002-J DIB SIM

UTIL N° MTGR-01-D551-81001-003-J SIM



M	-HERRAJES DE GIRO
N	-SOPORTES PARA PUNTOS DE COORDINACION
O	-SISTEMA DE VACIO
P	-ABATIMIENTO DE CURVADORES
Q	-BOOSTERS

CON	PDA	CON	PIEZA	CDM	DESIGNACION PIEZA	DESIGNACION MATERIAL	FORM	CODIGO	ESPESES	ANCHO	LARGO	OPC

ESCALA	FECHA	NOVEDAD	PROGRAMA
1:10			A-320

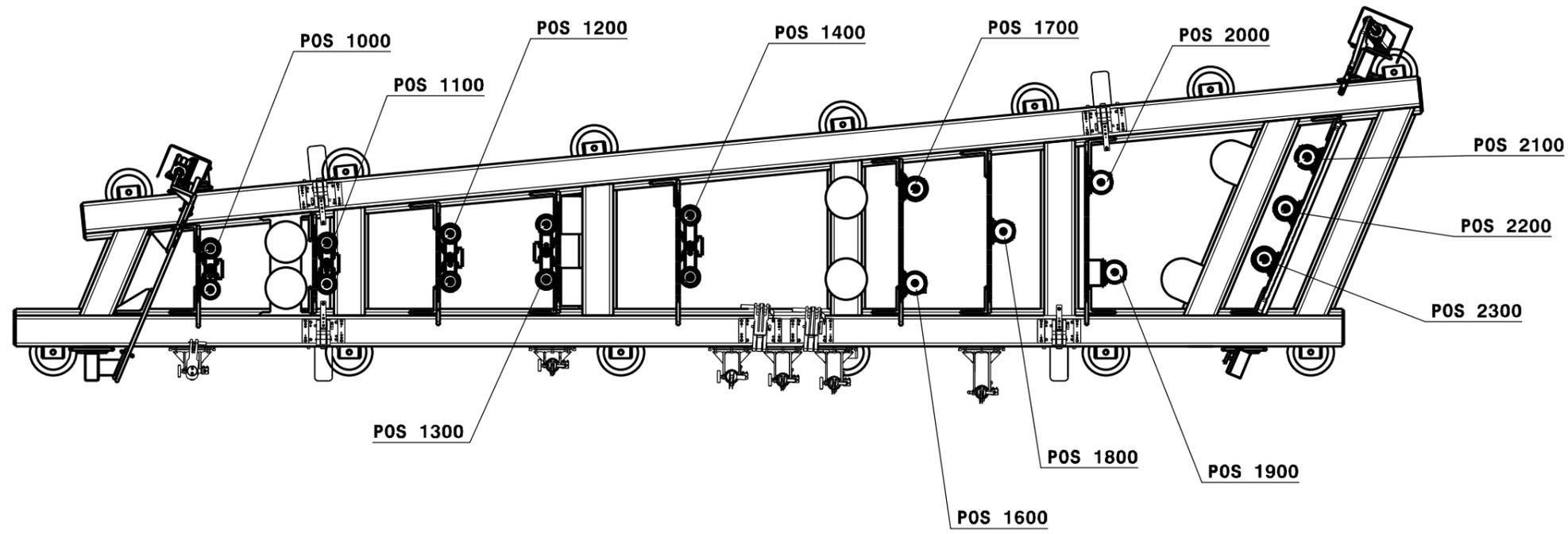
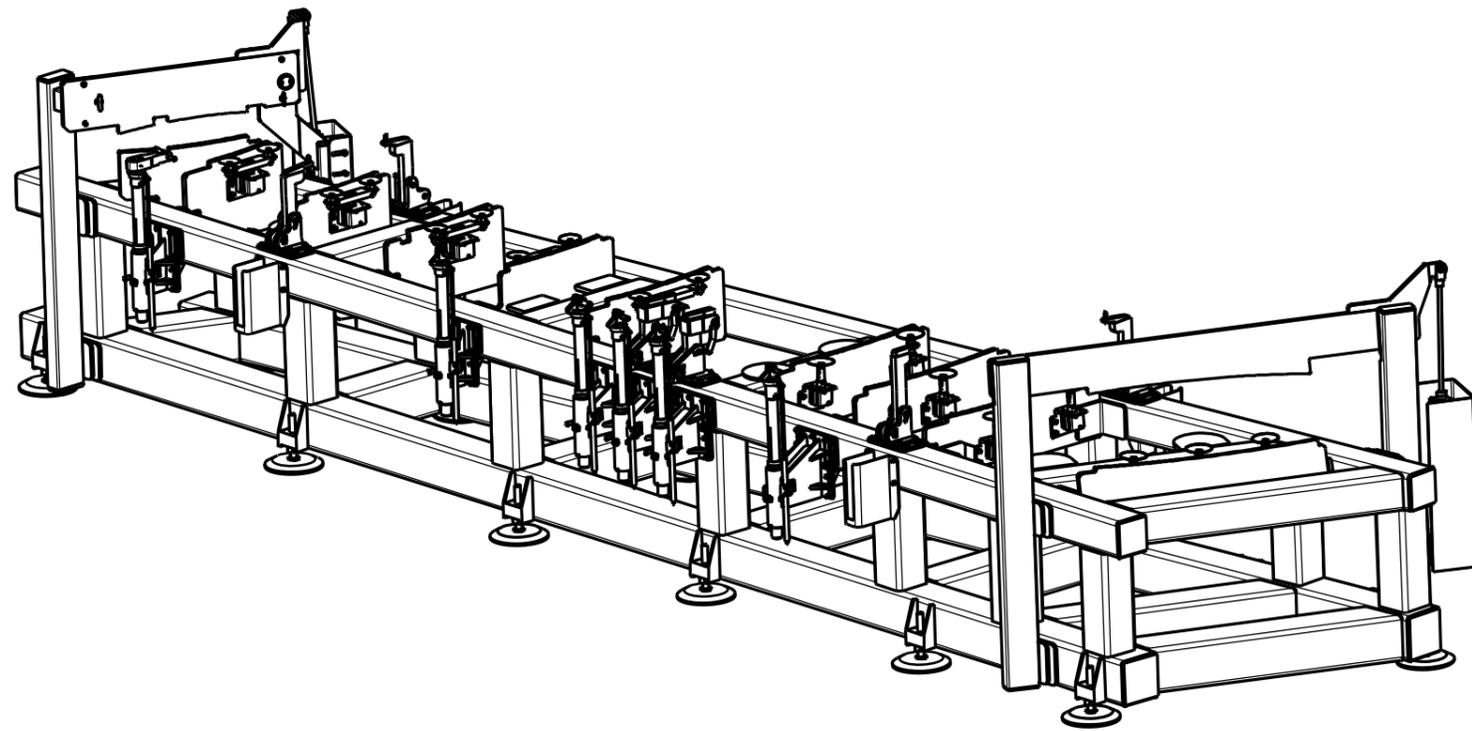
INGENIERIA DE CALIDAD  
CALIDAD INTEGRADA  
CLASE 1

DIBUJO REALIZADO EN ORDENADOR  
USANDO CATIA  
NO ALTERAR MANUALMENTE

COMPUTER PRODUCED DRAWING  
USING CATIA  
NO MANUAL ALTERATION







NOTAS		MODIFICACIONES	
IND.	DESCRIPCION	FECHA	FIRMA
1	2300#1 PLACA F-111 PLA 35 150 160		
1	2300#1 REDONDO F-114 RED 42 50		
4	2300#1 TORNILLO NCU238A10M10L25 NCU		
4	2300#1 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	2300#1 VENTOSA SMC D125 COM		
1	2300#1 RACOR F-111 RED 40 75		
1	2300#1 CILINDRO FESTO DNC-63 COM		
1	2300#1 PERFIL L 130X130X12 PEL 160		
1	2300#1 CONJ. ATORNIL. F-111 PLA 35 150 160		
1	2200#1 REDONDO F-114 RED 42 50		
4	2200#1 TORNILLO NCU238A10M10L40 NCU		
4	2200#1 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	2200#1 VENTOSA SMC D125 COM		
1	2200#1 RACOR F-111 RED 40 75		
1	2200#1 CILINDRO FESTO DNC-63 COM		
1	2200#1 PERFIL L 130X130X12 PEL 160		
1	2200#1 CONJ. ATORNIL. F-111 PLA 35 150 160		
1	2100#1 REDONDO F-114 RED 42 50		
4	2100#1 TORNILLO NCU238A10M10L40 NCU		
4	2100#1 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	2100#1 VENTOSA SMC D125 COM		
1	2100#1 RACOR F-111 RED 40 75		
1	2100#1 CILINDRO FESTO DNC-63 COM		
1	2100#1 PERFIL L 130X130X12 PEL 160		
1	2100#1 CONJ. ATORNIL. F-111 PLA 35 150 160		
1	2000#1 REDONDO F-114 RED 42 50		
4	2000#1 TORNILLO NCU238A10M10L25 NCU		
4	2000#1 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	2000#1 VENTOSA SMC D125 COM		
1	2000#1 RACOR F-111 RED 40 75		
1	2000#1 CILINDRO FESTO DNC-63 COM		
1	2000#1 PERFIL L 130X130X12 PEL 160		
1	2000#1 CONJ. ATORNIL. F-111 PLA 35 150 160		
1	1900#1 REDONDO F-114 RED 42 50		
4	1900#1 TORNILLO NCU238A10M10L100 NCU		
4	1900#1 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	1900#1 VENTOSA SMC D125 COM		
1	1900#1 RACOR F-111 RED 40 75		
1	1900#1 CILINDRO FESTO DNC-63 COM		
1	1900#1 PERFIL L 130X130X12 PEL 160		
1	1900#1 CONJ. ATORNIL. F-114 RED 42 50		
1	1800#1 REDONDO F-114 RED 42 50		
4	1800#1 TORNILLO NCU238A10M10L25 NCU		
4	1800#1 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	1800#1 VENTOSA SMC D125 COM		
1	1800#1 RACOR F-111 RED 40 75		
1	1800#1 CILINDRO FESTO DNC-63 COM		
1	1800#1 PERFIL L 130X130X12 PEL 160		
1	1800#1 CONJ. ATORNIL. F-114 RED 42 50		
1	1700#1 REDONDO F-114 RED 42 50		
4	1700#1 TORNILLO NCU238A10M10L25 NCU		
4	1700#1 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	1700#1 VENTOSA SMC D125 COM		
1	1700#1 RACOR F-111 RED 40 75		
1	1700#1 CILINDRO FESTO DNC-63 COM		
1	1700#1 PERFIL L 130X130X12 PEL 160		
1	1700#1 CONJ. ATORNIL. F-114 RED 42 50		
1	1600#1 REDONDO F-114 RED 42 50		
4	1600#1 TORNILLO NCU238A10M10L25 NCU		
4	1600#1 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	1600#1 VENTOSA SMC D125 COM		
1	1600#1 RACOR F-111 RED 40 75		
1	1600#1 CILINDRO FESTO DNC-63 COM		
1	1600#1 PERFIL L 130X130X12 PEL 160		
1	1600#1 CONJ. ATORNIL. F-114 RED 42 50		
1	1410#6 REDONDO F-114 RED 22 60		
1	1410#6 TUERCA NCU243A20M20 NCU		
4	1410#6 TORNILLO NCU238A10M10L25 NCU		
4	1400#6 TUERCA NCU243A24M24 NCU		
4	1400#6 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	1400#6 TUERCA NCU243A12M12 NCU		
2	1400#6 RACOR F-111 RED 30 70		
1	1400#6 PLACA F-111 PLA 40 60 300		
2	1400#6 VENTOSA SMC D100 COM		
1	1400#6 VARILLA ROSCA NCU240D12X75 NCU		
1	1400#6 CILINDRO FESTO DNC-80 COM		
1	1400#6 PERFIL L 130X130X12 PEL 170		
1	1400#6 CONJ. ATORNIL. F-114 RED 22 60		
1	1310#5 REDONDO F-114 RED 22 60		
1	1310#5 TUERCA NCU243A20M20 NCU		
4	1310#5 TORNILLO NCU238A10M10L25 NCU		
4	1300#5 TUERCA NCU243A24M24 NCU		
4	1300#5 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	1300#5 TUERCA NCU243A12M12 NCU		
2	1300#5 RACOR F-111 RED 30 70		
1	1300#5 PLACA F-111 PLA 40 60 300		
2	1300#5 VENTOSA SMC D100 COM		
1	1300#5 VARILLA ROSCA NCU240D12X75 NCU		
1	1300#5 CILINDRO FESTO DNC-80 COM		
1	1300#5 PERFIL L 130X130X12 PEL 170		
1	1300#5 CONJ. ATORNIL. F-114 RED 22 60		
1	1210#4 REDONDO F-114 RED 22 60		
1	1210#4 TUERCA NCU243A20M20 NCU		
4	1210#4 TORNILLO NCU238A10M10L25 NCU		
4	1200#4 TUERCA NCU243A24M24 NCU		
4	1200#4 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	1200#4 TUERCA NCU243A12M12 NCU		
2	1200#4 RACOR F-111 RED 30 70		
1	1200#4 PLACA F-111 PLA 40 60 300		
2	1200#4 VENTOSA SMC D100 COM		
1	1200#4 VARILLA ROSCA NCU240D12X75 NCU		
1	1200#4 CILINDRO FESTO DNC-80 COM		
1	1200#4 PERFIL L 130X130X12 PEL 170		
1	1200#4 CONJ. ATORNIL. F-114 RED 22 60		
1	1110#3 REDONDO F-114 RED 22 60		
1	1110#3 TUERCA NCU243A20M20 NCU		
4	1110#3 TORNILLO NCU238A10M10L25 NCU		
4	1100#3 TUERCA NCU243A24M24 NCU		
4	1100#3 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	1100#3 TUERCA NCU243A12M12 NCU		
2	1100#3 RACOR F-111 RED 30 70		
1	1100#3 PLACA F-111 PLA 40 60 300		
2	1100#3 VENTOSA SMC D100 COM		
1	1100#3 VARILLA ROSCA NCU240D12X75 NCU		
1	1100#3 CILINDRO FESTO DNC-80 COM		
1	1100#3 PERFIL L 130X130X12 PEL 170		
1	1100#3 CONJ. ATORNIL. F-114 RED 22 60		
1	1010#2 REDONDO F-114 RED 22 60		
1	1010#2 TUERCA NCU243A20M20 NCU		
4	1010#2 TORNILLO NCU238A10M10L25 NCU		
4	1000#2 TUERCA NCU243A24M24 NCU		
4	1000#2 TORNILLO NCU238A8M125 NCU		
1	1000#2 TUERCA NCU243A12M12 NCU		
2	1000#2 RACOR F-111 RED 30 70		
1	1000#2 PLACA F-111 PLA 40 60 300		
2	1000#2 VENTOSA SMC D100 COM		
1	1000#2 VARILLA ROSCA NCU240D12X75 NCU		
1	1000#2 CILINDRO FESTO DNC-80 COM		
1	1000#2 PERFIL L 130X130X12 PEL 170		
1	1000#2 CONJ. ATORNIL. F-114 RED 22 60		

INGENIERIA DE CALIDAD  
CALIDAD INTEGRADA  
CLASE 1

DISEÑO REALIZADO EN ORDENADOR  
USANDO CATIA  
NO ALTERAR MANUALMENTE

COMPUTER PRODUCED DRAWING  
USING CATIA  
NO MANUAL ALTERATION

REVISIONES

ESCALA: 1:1

PROGRAMA: A-320

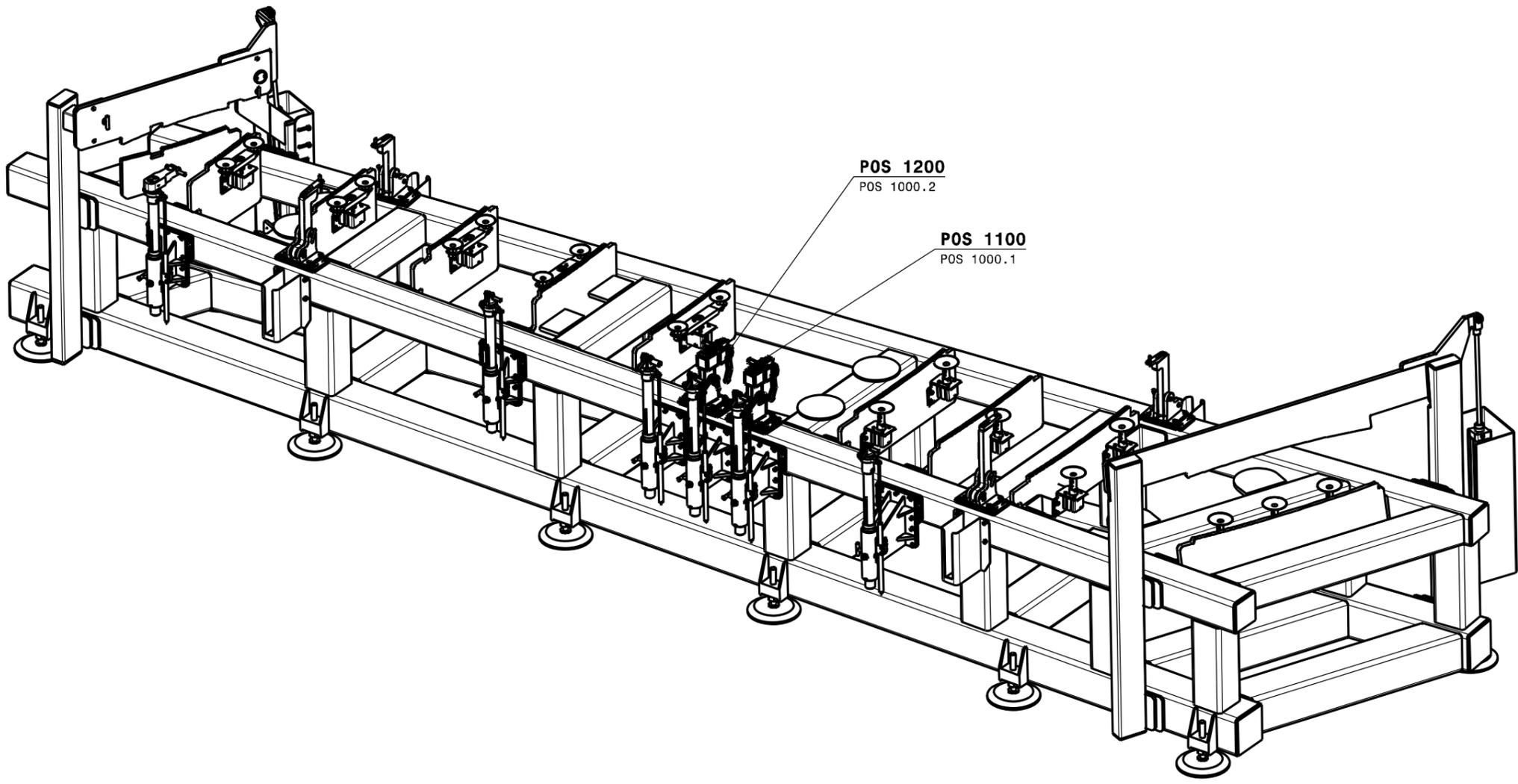
FUNCION DEL UTIL: MONTAJE CAJONES FASE-2

UTIL N° MTGR-10-350551-81001-000-0

UTIL N° MTGR-10-350551-81001-000-0



NOTAS		MODIFICACIONES		
NO.	DESCRIPCION	FECHA	FIRMA	



CANT.	DESCRIPCION	MATERIAL	FORMA	CODIGO	ESPESES	ANCHO	LARGO	OPC.
1	PLACA	AL-3321L	PLA			120	120	
1	PLACA	AL-3321L	PLA			120	120	
2	GALGA	F-114	PLA			75	162	
2	GALGA	F-114	PLA			75	162	
2	PASADOR	F-522	RED			25	175	
2	MANERAL	F-111	PLA			150	162	
4	CASQUILLO	F-522	RED			30	15	
2	CASQUILLO	F-522	RED			30	15	
2	CASQUILLO	F-522	RED			30	25	
4	CASQUILLO	NCU213801200L12	NCU					
4	ARANDELA	BRONCE	RED			50	8	
4	ARANDELA	BRONCE	RED			50	8	
4	PASADOR	NCU228E10010L24	NCU					
4	PRISIONERO	NCU240B10M10L16	NCU					
4	TORNILLO	NCU238A10M10L25	NCU					
2	PASADOR	F-522	RED			150	160	
4	TORNILLO	NCU238A6M6L25	NCU					
2	TORNILLO	NCU238A4M4L10	NCU					
2	PLA-BLOQUEO	F-111	PLA			50	30	450
2	BULON	F-522	RED			15	9	95
2	PLACA	TEFLON	TEFL			30	30	60
2	PLACA	F-111	PLA			150	150	250
2	GALGA	F-111	PLA			8	144	250
1	0000							
1	PLACA	AL-3321	PLA			120	120	
1	DREJETAS	AL-3321	PLA			75	80	192
1	CONJ. SOLDADO					30	172	183
1	DREJETAS	AL-3321	PLA			75	80	172
1	PLACA	AL-3321	PLA			30	172	183
1	CONJ. SOLDADO							
4	TORNILLO	NCU238A10M10L20	NCU					
2	PASADOR	NCU228E08L24	NCU					
4	CASQUILLO	NCU213801200L20	NCU					
1	PLACA	F-111	PLA			25	135	172
1	PLACA	F-111	PLA			25	135	172
2	PLACA	F-111	PLA			25	150	172
2	CONJ. SOLDADO							

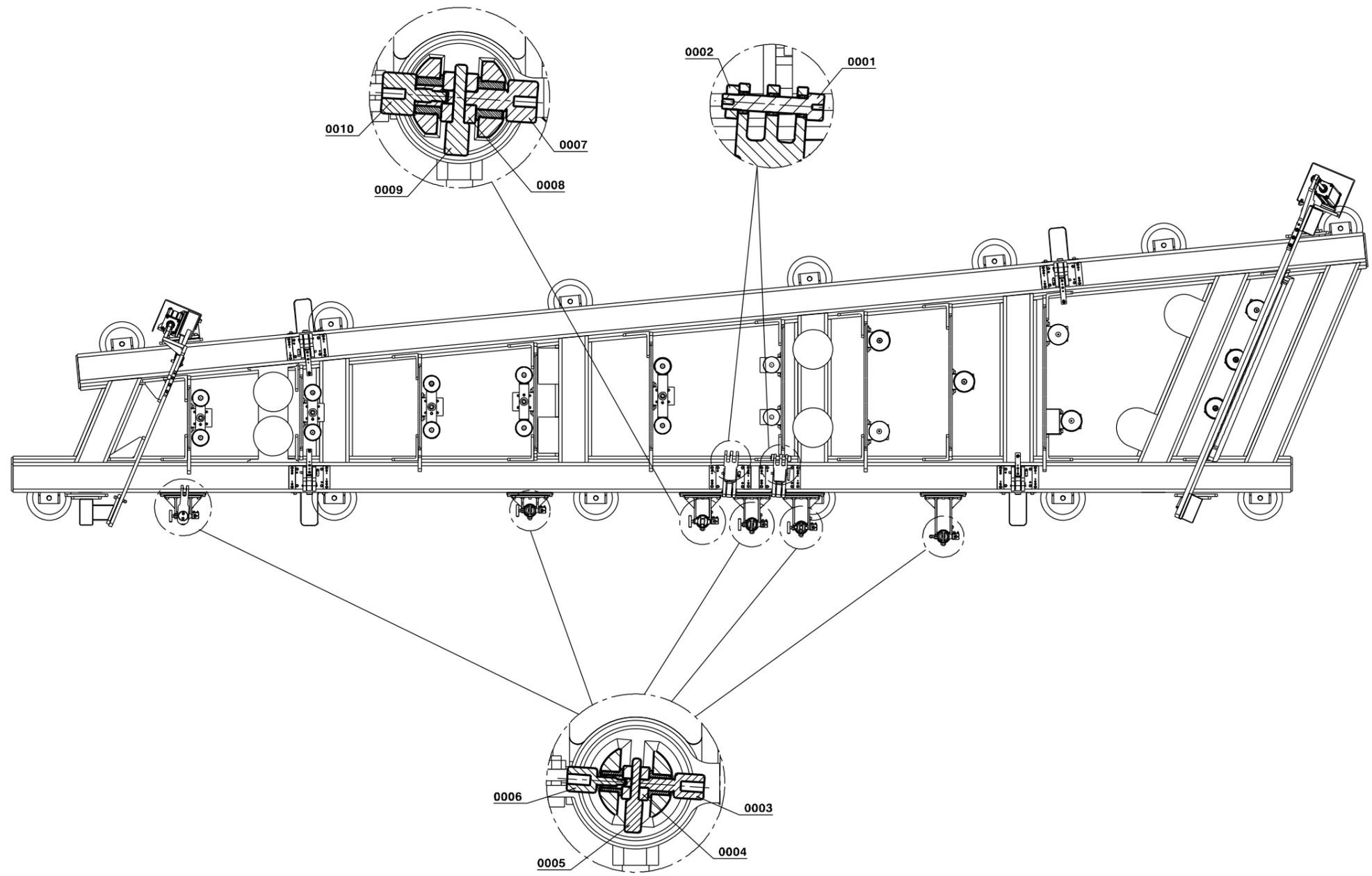
INGENIERIA DE CALIDAD  
CALIDAD INTEGRADA  
CLASE 1

DIBUJO REALIZADO EN ORDENADOR  
USANDO CATIA  
NO ALTERAR MANUALMENTE

COMPUTER PRODUCED DRAWING  
USING CATIA  
NO MANUAL ALTERATION

ESCALA	1:0	PROGRAMA	A-320
FUNCION DEL UTIL	MONTAJE CAJONES FASE 2	PROGRAMA	A-320
DIB	REAL	PROGRAMA	A-320
UTIL N°	MTGR-10-350551-81001-000-Q	DIB	REAL
UTIL N°	MTGR-10-350551-81001-000-Q	SIM	REAL

NOTAS		MODIFICACIONES		
NO.	DESCRIPCION	FECHA	FIRMA	



NOTA: -LA /R CONTIENE INFORMACION COMPLEMENTARIA A LA /E DE LA GRADA ANTIGUA, NECESARIA PARA LA NIVELACION OPTICA DE LA MISMA

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	MATERIAL	ESPECIFICACION	UNIDAD	VALOR
0012	1	GALGA	F-111	PLA	1.0	3.5
0011	5	GALGA	F-111	PLA	1.0	2.5
0010	1	BULON	F-125	RED	3.0	4.5
009	1	BULON	F-125	RED	2.0	5.0
008	1	TACD	F-125	RED	2.0	2.0
007	1	BULON	F-125	RED	3.0	8.0
006	1	BULON	F-125	RED	2.0	4.0
005	1	BULON	F-125	RED	1.5	4.5
004	1	TACD	F-125	RED	1.5	2.0
003	1	BULON	F-125	RED	2.0	6.0
002	1	TUERCA	F-125	RED	4.0	2.0
001	1	BULON	F-125	RED	3.0	12.0

INGENIERIA DE CALIDAD  
CALIDAD INTEGRADA  
CLASE 1

DIBUJO REALIZADO EN ORDENADOR  
USANDO CATIA  
NO ALTERAR MANUALMENTE

COMPUTER PRODUCED DRAWING  
USING CATIA  
NO MANUAL ALTERATION

ESCALA	FECHA	NO. DE DISEÑO	FECHA DE REVISIÓN	FUNCION DEL UTIL	PROGRAMA
1:10	10/01/2000			MONTAJE CAJONES FASE-2	A-320
1:2					
1:1				GRADA MONTAJE	

UTIL N° MTGR-09-350551-81001-000-R DIB. REAL

UTIL N° MTGR-10-350551-81001-000-R SIM

