



*Universidad Nacional Autónoma de México*  
*Facultad de Estudios Superiores Aragón*



**CASETA DE ATAQUE RÁPIDO BOMBEROS**  
**UNAM**

Proyecto final más replica oral que para obtener el título de licenciado en diseño industrial

Presenta:

Rodrigo Ortiz de Zarate Córdoba

Asesor: D.I. Ricardo Alberto Obregón Sánchez

MÉXICO 2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Agradecimientos

Quiero agradecer a todos los que se involucraron en este proyecto, en mi carrera y en mi vida durante estos 25 años. A mis padres que me lo dieron todo, a Soleil la mejor hermana que se puede tener, aunque nunca se lo diga, a mis cuatro abuelos y a mi abuelo Fernando por ser mi primer maestro de diseño y mejor abuelo del mundo.

Gracias a todos mis profesores por su experiencia, sabiduría y paciencia en estos años. Gracias al cuerpo de bomberos de ciudad universitaria y de la ciudad de México por su cooperación en toda mi investigación.

Gracias a todos mis amigos con los que he vivido y viviré momentos muy divertidos y me acompañaron durante todo este tiempo Aline, Natalia, Juan, Jovani, Baruch, Isidro, Ivan, Delos, Ale, Celeste y a todos los Bettys.

Gracias.

# Índice

Introducción.....3

## **Capítulo I “Héroes de la universidad” .....4**

Contexto.....5

Actividades.....11

Vehículos.....14

Análisis de la actividad.....17

Tablas de equipo.....20

## **Capítulo II “El direccionamiento del extintor”..26**

Análisis de productos Análogos.....27

Sección ergonómica.....33

Requerimientos.....38

## **Capítulo 3 “CAT-ROD”.....42**

Cualidades del Diseño.....43

Apartado de instalación.....55

Señalización de la caseta.....57

Ergonomía de los bomberos.....61

Costos de producción.....69

Entidad Fabricante.....75

Conclusión.....76

Bibliografía.....77

Glosario de términos.....78

Planos técnicos.....79



# Introducción

La seguridad de las personas y el inmueble es una preocupación constante de quien dirige o coordina áreas públicas. El garantizar el adecuado funcionamiento de los programas de emergencia debe ser una prioridad, ya que de ello depende la salvaguarda de las personas que conviven en el inmueble.

La finalidad de estas instituciones en los espacios públicos es la de detectar las causas y las condiciones inseguras que originan los siniestros y accidentes en los sitios de trabajo, realizando las inspecciones respectivas, analizando y evaluando los proyectos de seguridad, a fin de minimizar el riesgo de cualquier contingencia laboral y de otra índole que altere la normalidad en las actividades de la ciudadanía.

Los objetivos generales de los bomberos son fomentar la prevención de incendios y siniestros, control y extinción de incendios de todo tipo, así como las actividades de evacuación, protección a las personas y sus bienes; cooperación y auxilio, en caso de emergencia.

Se realizó una investigación en el área de protección civil de la Universidad para detectar problemáticas o necesidades no resueltas dentro del campus, llevándonos a la estación de bomberos de CU.

Se estudió la actividad diaria de los bomberos, permitiendo localizar diferentes detalles de desorganización y espacios reducidos ambos factores que afectan el tiempo de respuesta a las emergencias.

El diseño resultante permite al cuerpo de bomberos atender de manera expedita las emergencias y abre una ventana para futuros proyectos que puedan mejorar la actividad de rescate en otros campos de la protección civil.

La caseta de ataque rápido para Pick-up es un elemento que facilita las tareas que los bomberos realizan a diario en ciudad universitaria la cual permite organizarse de una manera eficiente el equipo necesario para cada actividad con múltiples áreas de guardado y espacio adicional para 3 miembros de la tripulación.



# Capitulo I

## Bomberos: Héroes de la universidad



## Contexto

**La Universidad Nacional Autónoma de México** (UNAM) es una institución pública, fundada el 22 de septiembre de 1910 con el nombre de Universidad Nacional de México. Es la más grande e importante de nuestra nación y tiene como propósito estar al servicio del país y de la humanidad a través de la docencia, así como formar profesionistas útiles a la sociedad, organizar y realizar investigación y difundir la cultura. (foto 1)

**Ciudad Universitaria**, conocida coloquialmente como "CU" es el conjunto de edificios y espacios que conforman el campus principal de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el Pedregal de San Ángel, al sur de la Ciudad de México. El 28 de junio de 2007 fue inscrita por la UNESCO en el Patrimonio Cultural de la Humanidad, contando con aproximadamente 100 hectáreas de terreno.

En este sentido debe salvaguardar el patrimonio universitario que consta de bienes inmuebles y muebles a través de diferentes departamentos o instancias pertenecientes a la secretaría administrativa, donde se conforman comisiones de seguridad y vigilancia en los diferentes campus universitarios y uno de estos son los bomberos de C.U. (fotos 3,4)



Foto 1 Biblioteca central CU



Foto 2 Emblema Bomberos UNAM

El cuerpo de bomberos de la UNAM en Ciudad Universitaria es un grupo de operación en un contexto particular, en el que se presentan diferentes problemáticas que no se dan en otro lugar y que deben ser abordadas de manera diferente a otros cuerpos de bomberos. La función principal de los bomberos es apagar incendios, los cuales varían en función de la materia que los genera. (Foto2)



**Foto 3** Explanada CU



**Foto 4** Vista aérea CU



## Incendio

Es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse. Esto afecta estructuras y seres vivos. La exposición a un incendio puede producir la muerte, generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente quemaduras graves. Para que se inicie un fuego es necesario que se den conjuntamente tres factores: combustible, comburente y calor o energía de activación. La materia combustible que interviene en un incendio permite establecer una clasificación en tres tipos:

**Incendio de un gas:** Es cuando se produce una fuga de un gas o vapor inflamable. Ejemplo: el hidrogeno.

**Incendio de un líquido:** Es cuando se produce una fuga de un líquido inflamable. Ejemplo: la gasolina.

**Incendio de un sólido:** Es cuando se produce por un material combustible sólido. Ejemplo: la madera.

Los incendios también se pueden clasificar por su origen en:

**Incendios forestales:** Son un incendio sólido en el que el combustible es la masa forestal de un bosque.

**Incendios domésticos:** Generalmente son incendios de sólidos, porque los combustibles que se encuentra en el hogar, aunque también puedan darse casos de incendios de líquidos o gases.

**Incendios industriales:** Es el tipo que ofrece mayor variedad, ya que en la industria se puede encontrar indistintamente los tres tipos de combustible (sólido, líquido o gas), aunque los dos últimos sean con mas frecuencia la causa de incendios. (foto 5)



Foto 5 Bomberos en entrenamiento

**Los Bomberos**, héroes anónimos deben su nombre a la acción de apagar fuego por medio de bombas para sacar agua de pozos, ríos o cualquier otro depósito o almacén de agua cercano al lugar del incendio. Se atribuye al Emperador César Augusto la creación del primer cuerpo de bomberos en Roma. Actualmente los bomberos (o el cuerpo de bomberos) son una organización que se dedica a:

1. Prevención de accidentes e Incendios
2. Control y Extinción de incendios.
3. Atención de incidentes con materiales peligrosos.
4. Atención Prehospitalaria.
5. Salvamento de personas en casos de emergencia.
6. Asistencia y rescate en accidentes de tráfico.
7. Control de la prevención en la edificación.
8. Control de incidentes menores.
9. Otros siniestros difíciles de catalogar. (foto 6)

El Heroico Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México tiene 124 años, a través de los cuales se ha distinguido por ser un ejemplo de honor, lealtad, solidaridad y valor para todos los habitantes de la capital. El Cuerpo de Bomberos está integrado en su totalidad por mil 500 elementos y de éstos 160 son mujeres y todos ellos se encuentran distribuidos en 15 estaciones de bomberos y un módulo de atención existentes en la Ciudad. (foto 7)



Foto 6 Bombero antiguo



Foto 7 El gran incendio de Chicago 1871

## Cuerpo de bomberos Ciudad Universitaria

La estación de bomberos de Ciudad Universitaria se localiza al costado sur del estadio olímpico universitario, cuenta con 5 áreas principales donde realizan la mayoría de sus actividades, (fotos 8,9) estas son:

- Oficinas** recepción de llamadas, archivo, jefatura (foto10)
- Permanencia** Gimnasio, baño, dormitorios, comedor
- Area de mantenimiento** taller mecánico y de mantenimiento (foto11)
- Almacén** de herramientas, equipo contra incendio, trajes especiales, equipo pesado (foto12)
- Garaje** con 4 tipos de vehículos. (foto13)



Foto 8 Fachada estación UNAM



Foto 9 Bombero UNAM

La edad de los bomberos de Ciudad Universitaria va de los 20 hasta los 60 años, con estudios mínimos de secundaria, sin reglas sobre estatura o edad para ingresar al cuerpo.

La capacitación primaria de los bomberos consta de exámenes físicos, teóricos y prácticos, una instrucción teórica y practica de 3 meses sobre aspectos primarios y secundarios de las actividades de los bomberos, 30 minutos diario de gimnasio, fútbol o frontón.

Los turnos de trabajo constan de tres guardias de 24 X 48 (24 horas de trabajo por 48 de descanso), y guardias de 8 horas de lunes a viernes en las dependencias que requieren de vigilancia continua.



Foto 13 Interior estación UNAM



Foto 10 Oficina del capitán



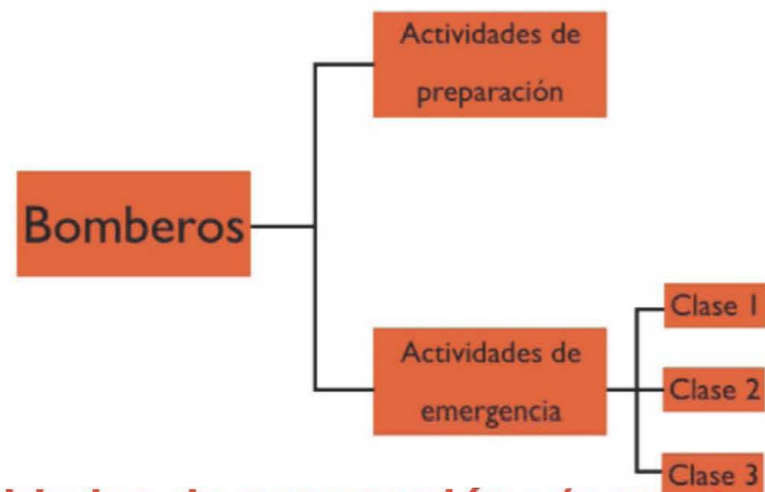
Foto 11 Comedor



Foto 12 Almacén

## Actividades

Las actividades de los bomberos en servicio se dividen en dos grandes rubros, las pertenecientes a la estación que es donde más tiempo permanecen y las de atención a emergencias, en las cuales utilizan diversos objetos y herramientas para atenderlas. (foto 14)



## Actividades de preparación y/o mantenimiento

Los bomberos siempre se encuentran en actividad continua sin necesidad de atender emergencias, tales como:

- Inspección de las instalaciones
- Mantenimiento mecánico a vehículos y equipo
- Hojalatería de vehículos
- Jardinería
- Pintura a vehículos e instalaciones
- Administración (foto 15)



Foto 14 Interiores de la estación



Foto 15 Oficina de archivo

## Actividades de emergencia

Aunque todas las llamadas se atienden de inmediato, el operador a través de una serie de preguntas tales como si hay vidas en peligro, lugar, causa y tiempo del siniestro, determina que clase de emergencia corresponde y así se selecciona que equipo llevar.

Se clasifican como emergencias de clase 1, 2, y 3

**Emergencias clase 1** son aquellas de alto riesgo tanto para los afectados como para los bomberos entre las que encontramos

- Incendios de cualquier tipo** (forestal, domestico o industrial) (foto16)
- Derrame o fuga de líquidos peligrosos** (combustibles, tóxicos, inflamables, etc.) (fotos17,18)
- Rescate de personas** (estructuras colapsadas o de difícil acceso)



Foto 16 Incendio forestal



Foto 17 Maniobras de rescate

## Emergencias clase 2

se atienden con la misma prontitud pero no son de alto riesgo al no haber vidas en peligro ejemplo

Control de abejas

Inundaciones

Derrames de líquidos no peligrosos (Sustancias peligrosas para el medio ambiente, asfalto caliente, detergentes, líquidos resbaladizos)

Árboles caídos con obstrucción de vías de transporte (foto19)



Foto 18 Derrame de gasolina



Foto 19 Arbol derribado

### No emergencias clase 3

son los trabajos que requieren de la experiencia y del equipo de un bombero pero que no representan riesgo inmediato ejemplos:

Panal de abejas

Control de animales (fotos 20,21)

Árboles y postes caídos sin obstrucción de vías



Foto 20 Rescate de animales



Foto 21 Emergencia con abejas

La estación de bomberos de ciudad universitaria esta ubicada justo entre el circuito escolar e insurgentes sur a un costado del estadio olímpico (foto 22).

Se compone de tres equipos con guardias que trabajan 24 X 48 (24 horas de trabajo por 48 de descanso), y guardias de 8 horas de lunes a viernes en las dependencias que requieren de vigilancia continua como facultad de química, biblioteca, facultad de ciencias, instituto de investigaciones nucleares, el archivo general y TVUNAM.



Foto 22 Vista aérea CU

## Vehículos

Como parte de la atención que los bomberos dan a las emergencias, dependiendo de la actividad, ubicación y grado de emergencia, se determina que tipo de vehículo es el mas conveniente para atenderla de manera adecuada.

El cuerpo de bomberos de Ciudad Universitaria cuenta con diversos vehículos que les permiten desplazarse para atender diversas actividades. Como Vehículos de transporte de personal, vehículos Multiproposito, autobomba y autotanque (foto23).

Tipo de emergencia	Tipo de vehículo utilizado
Actividades de mantenimiento	Vehículo de transporte de personal, vehículo multiproposito
Emergencias clase 3	Vehículo multiproposito
Emergencias clase 2	Vehículo autobomba y vehículo multiproposito
Emergencias clase 1	Vehículo autobomba, vehículos autotanque y vehículos multiproposito



Foto 23 Flotilla de vehículos CU



## Vehículo de transporte de personal

Este vehículo es utilizado para cualquier actividad que no sea calificada como emergencia, tales como Reparto de bomberos en las diferentes áreas de guardia como son biblioteca, TVUNAM, áreas administrativas, así como el traslado para realizar tareas básicas de chequeos a instalaciones etc..

Nissan Tsuru 1999, tipo sedan 4 puertas, 5 pasajeros (foto24)



Foto 24 Nissan Tsuru

## Vehículos multipropósito

Las camionetas Pick-up son los vehículos mas utilizados por el cuerpo de bomberos de la UNAM, debido a su versatilidad en el cumplimiento de múltiples tareas como traslado de equipo, personal y apoyo en todos los incidentes.

Son Chevrolet Silverado y Ford F-150, tienen cabina regular con espacio para 3 pasajeros, capacidad de arrastre, hasta 2,722 y una fuerte capacidad de carga hasta 785 Kg. (foto25)



Foto 25 Chevrolet Silverado

## Vehículo autobomba

Es el vehículo más equipado del cuerpo de bomberos. Cuenta con todo lo necesario para el ataque oportuno de emergencias. Debido a sus dimensiones de anchura y largo en ocasiones su uso es limitado al no poder acceder de forma rápida al lugar de la emergencia. Ya que en CU muchas de las calles y accesos vehiculares son estrechos

Es un Freightliner M235K equipado con bomba centrífuga de 3000 GPM, espacio para 5 pasajeros, múltiples compartimientos para guardar equipo, mangueras de succión, pértigas y escaleras. (foto26)



Foto 26 Freightliner M235K

## Vehículo autotankue

Este vehículo es el menos utilizado por ser solo requerido en incendios de gran magnitud, al proveer una mayor cantidad de agua de la que transporta el auto bomba.

El tanque es de acero con capacidad de 20,000 litros con descarga de 6" y espacio para 3 pasajeros. (foto27)



Foto 27 Camión Chevrolet

## Análisis de la actividad

Con el fin de establecer y delimitar el proyecto se observaron cada una de las actividades que realizan los bomberos como método para enfrentar todas las emergencias, ubicando al operario conjuntamente con los objetos y el contexto.

### -Recepción de llamadas

En la oficina telefónica se determina la clase de emergencia siendo transferida de inmediato al oficial superior. (foto 28)



Foto 28 Oficina telefónica

### -Canalización

Toda llamada es reportada al oficial de mayor rango, quién decide que equipo, vehículo y personal atenderá la emergencia. (foto 29)



Foto 29 Capitán de la estación

### -Elección de herramientas y colocación en el vehículo

Cada emergencia requiere de diferentes tipos de equipo y cantidad de personal. (foto 30)

Las herramientas se encuentran en el almacén o en el área de carga del vehículo autobomba. (foto 31)

Se trasladan a la bodega del vehículo donde son colocados sin ser asegurados. (foto 32)

En el traslado a la emergencia, material y personal viajan de manera insegura para ser utilizados en la emergencia. (foto 33)



Foto 30 Pinzas hidráulicas

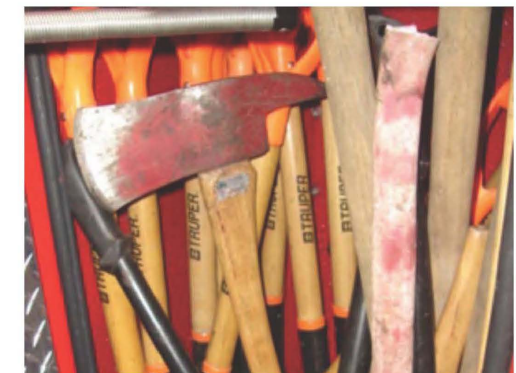


Foto 31 Almacén secundario



Foto 32 Colocación del equipo

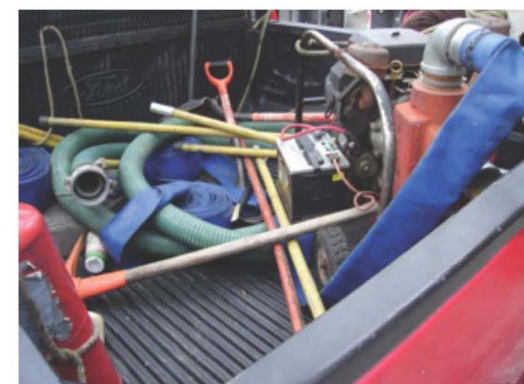


Foto 33 Colocación del equipo

### -Traslado al lugar del incidente

dependiendo del nivel de la emergencia es la velocidad de traslado en el vehículo la cual va es de 40 km/h en emergencias de clase 3 (foto 34)



Foto 34 Traslado rapido

### -Atención del

**incidente** Cada incidente es distinto por lo que se atienden según sea el caso. (foto 35)



Foto 35 Arbol caído

Lo mas importante al atender un accidente es salvar las vidas en peligro y dar atención prehospitalaria si es necesario. (Foto 36)



Foto 36 Atención prehospitalaria

En caso de incendio, su extinción es prioridad por lo que se procede a atacarlo con el equipo de extinción (mangueras, extintores, polvos químicos o mantas) (foto 37)



Foto 37 Incendio forestal

### -Recolección de objetos

La mayoría de los incidentes deja como resultado residuos, escombros y equipo. (foto 38)

Al terminar de atender la emergencia se reincorpora todo el equipo a su lugar de origen ya sea directamente dentro del vehículo (hachas, palas, mangueras) o en su empaque (trajes especiales, mantas o equipo electrónico) (foto 39)

Los escombros y otro tipo de residuo son juntados y situado en donde no cause problemas para ser recogido por personal de limpia (foto 40).

### -Retorno a la estación

Esta se realiza a velocidad normal, sin ninguna prisa. (foto 41)



Foto 38 Guardado de trajes



Foto 39 Guardado de herramienta



Foto 40 Recolección de basura



Foto 41 Garaje de la estación

**-Devolución de herramientas** Todo el equipo utilizado se devuelve al almacén que se encuentra a un costado del garaje. (foto 42)



Foto 42 Camino al almacén

En el almacén toda la herramienta tiene un lugar específico donde espera al siguiente llamado. (foto 43)



Foto 43 Almacén

**-Realización del reporte** Toda emergencia o situación es anotada en los registros para futuras referencias. (foto 44)



Foto 44 Archivo

### Tabla de actividades

Actividad	Descripción	Participantes	Duración
Recepción de llamadas	En la oficina telefonica se reciben los llamados.	1	Inmediata
Canalización	El mensaje es transferido al oficial de mayor rango.	2	Inmediata
Elección de herramientas	Se elige la herramienta, el vehículo y el personal que requiere la emergencia.	4	4 minutos
Traslado al lugar	La premura del traslado depende de la gravedad del incidente.	Todos los involucrados	No mas de 20 minutos
Atención del incidente	La prioridad siempre es salvar vidas.	Todos los involucrados	Inmediata
Recolección de objetos	No se deben dejar vestigios del incidente al terminar.	Todos los involucrados	Tiempo necesario
Retorno a la estación	Esta se realiza a 40 Km/h.	Todos los involucrados	Tiempo necesario
Devolución de herramienta	Nada se queda en los vehículos.	2	4 minutos
Realización del reporte	Toda emergencia se anota en los registros.	1	Tiempo necesario

## Equipo mas utilizado en emergencias

Dependiendo de la actividad, ubicación y grado de emergencia, se determina que tipo de herramientas son las mas conveniente para atenderla de manera adecuada. Los bomberos cuentan con diversas herramientas que les permiten atender de manera precisa los accidentes, los cuales se dividen en

### Herramientas largas (palas, picos, hachas)



**Hachas:**  
Utilizadas en la mayoría de las emergencias

**Palas:**  
Remoción de escombros, extinción de fuego con arena, etc.

### Equipo auxiliar (bombas de agua, plantas de luz, motosierras)



**Motosierra:**  
Tala de arboles y ramas, Remoción de escombros, abrirse paso en lugares siniestrados

-**Compactables** los cuales tienen volumen amorfo (mangueras, mantas, cuerdas)



**Mangueras:**  
Extinción de fuegos, disipación de líquidos etc.

**Cuerdas:**  
Rescate de personas y animales, Control de animales, Apoyo en todas las emergencias

**Empacados** su nombre se debe a que vienen empacados de fabrica para su protección (trajes especiales, equipo electrónico de detección de sustancias tóxicas)



**Trajes especiales:**  
Atención a emergencias con agentes biológicos

**Extintores** (mínimo 4 extintores de 2Kg)



**Extintores:**  
Extinción de fuego

**Tabla de equipo mas utilizado** En la siguiente tabla se muestra la logística utilizada en el cuerpo de bomberos al salir a atacar una situación de emergencia. Verticalmente se muestran las Actividades más frecuentes que son atendidas y horizontalmente el equipo más utilizado. Se marca cada herramienta que se lleva a que actividad.



Equipo mas utilizado								
Emergencia	Hachas	Mangueras	Motosierra	Palas	Extintores	Cuerdas	Trajes especiales	Bombero
Animales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		2 a 3 elementos
Arboles caídos	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		4 elementos
Inundaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		7 a 13 elementos
Derrame de líquidos peligrosos		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	4 elementos
Rescate (rapel)	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4 elementos
Incendios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7 a 13 elemento
Cantidad de equipo utilizado	3 Hachas	2 Mangueras	1 Motosierra	4 Palas	4 Extintores	3 Cuerdas	2 Trajes especiales	2 a 3 elementos Promedio

Tabla 1 Actividades y equipo

**Tabla de especificaciones del equipo** En esta Tabla se muestran algunas especificaciones del equipo estándar que los bomberos utilizan para la atención oportuna de las emergencias. Estos parámetros son importantes para determinar los requerimientos del diseño.

Equipo mas utilizado								
Especificaciones	Hachas	Mangueras	Motocierras	Palas	Extintores	Cuerdas	Trajes especiales	Bombero
Peso (aproximado)	1.36Kg	4.5Kg	6.6Kg	.85Kg	1,3,6,9,25,50 KG	N/D	.5Kg	75 a 95 Kg
Largo	80 cm	20m	30"	90 cm	30 a 80 cm	20m	1.80m	1,60 m en adelante
Ancho	20 cm	1 1/2" hasta 4"	25 cm	30 cm	8 a 30 cm	9 a 11 mm	/	/
Profundidad	4 cm	/	20 cm	5 cm	8 a 30 cm	/	/	/

**Tabla 2** Especificaciones equipo

**Conclusiones** Estas tablas que contienen especificaciones del equipo estándar que los bomberos utilizan, nos sirven para determinar requerimientos de ubicación y dimensiones de los espacios dentro de la caseta, así como hacer la división de equipo por peso, volumen, utilidad, dimensiones y prioridad que tiene cada equipo. Se determinan aspectos como cantidad de pasajeros y su ubicación. Se puede apreciar que el equipo como hachas y palas por sus dimensiones y peso requieren de un espacio especial fuera del habitáculo y equipo como mangueras, cuerdas y trajes pueden compartir el espacio con el personal.



## Planteamiento del problema

Los bomberos de Ciudad Universitaria cuentan con el equipamiento necesario para la atención de todo tipo de emergencias, entre los que se incluye un Auto bomba equipado con bomba centrífuga y espacio para 5 pasajeros. Sin embargo las condiciones del contexto hacen a este vehículo inviable y poco usado por la poca agilidad que tiene para llegar a el lugar de la emergencia. Por esta razón la Pick-up es el vehículo mas utilizado no obstante no puede ser utilizado al en condiciones optimas ya que no cuenta con los elementos para organizar el equipo, el cual nunca esta listo, aunado a que transporta de manera insegura a la tripulación en la caja posterior.

**Las calles estrechas** son un problema de vialidad que dificulta la llegada al lugar del siniestro.

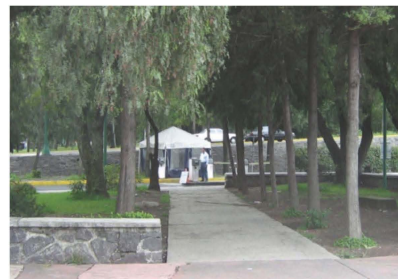


Foto 45 Calles cercanas al estadio

**Barreras de contención de vehículos** que obstaculizan el acceso de los vehículos.



Foto 46 Estacionamiento Química

**Puntos de venta** que obstaculizan y son un foco de accidentes.



Foto 47 Tienda del estadio

**Plumas de estacionamiento** que restringen el acceso y movilidad del cuerpo de bomberos.



Foto 48 Acceso a facultades

**Pumabus** que con su paso y su carril exclusivo reducen el campo de acción del cuerpo de bomberos.



Foto 49 Carril exclusivo

**Desorganización de la caja** no permite un desempeño optimo de las tareas y es peligroso en el camino.



Foto 50 Atención a inundaciones

**Transporte de personas en la batea** que esta prohibido por la ley resulta peligroso para los tripulantes



Foto 51 Sentados en las paredes

### Desventajas de la batea actual

No tiene ninguna zona donde el personal pueda ser transportado de forma segura y cómoda. (foto52)

El espacio en la batea no cuenta con divisiones que permitan la organización del equipo y herramienta (foto53).

El equipo y material colocado en la batea no puede ser asegurado de ninguna forma (foto54).

El movimiento de los objetos daña la superficie de la batea.

Los objetos colocados en la batea no son organizados en función de su prioridad de uso (foto55).

La escalera tiene que ser sujeta con cuerdas lo cual no ofrece garantía de seguridad ni rapidez para su uso (foto56).

Para ser usada tiene que ser previamente cargada de equipo y descargada al terminar (foto57).

Las cabinas equipadas del mercado sobrepasan el presupuesto de los bomberos.



Foto 52 Bombero en la batea



Foto 53 Batea vacía



Foto 54 Colocación de extintores

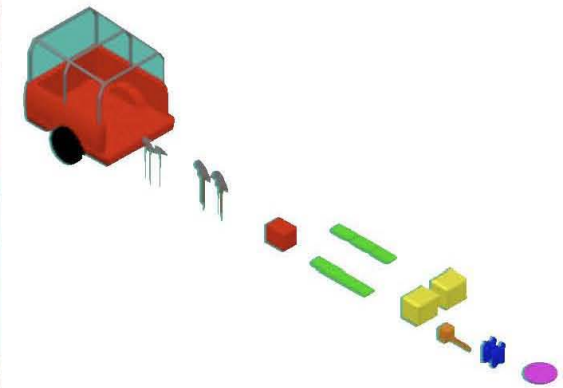


Foto 55 Equipo de bomberos



Foto 56 Cuerda de sujeción



Foto 57 Equipo de inundaciones

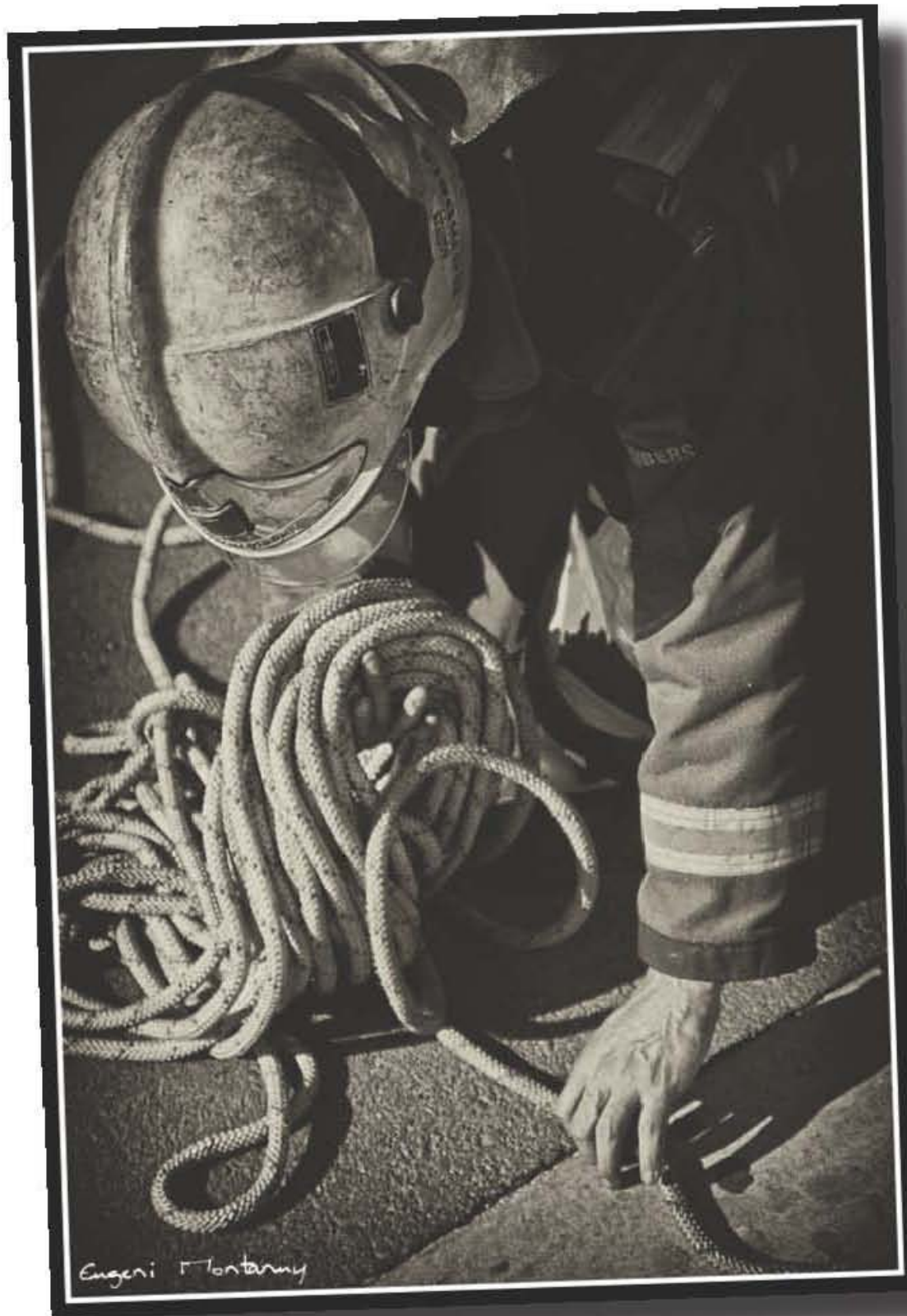
**Objetivo** De acuerdo con la investigación realizada se identificó la necesidad de: *“Diseñar caseta de almacenamiento para ataque Rápido en Pick-up que permita atender de manera expedita las emergencias atendidas por los bomberos en ciudad universitaria, llevando de forma segura al personal, organizando y clasificando las herramientas y equipo transportados.*



Foto 58 Bombero con mascara de alta refracción

# Capitulo II

## El direccionamiento del extintor



## Vehículos utilitarios bomberos UNAM

Las camionetas Pick-up son los vehículos más utilizados por el cuerpo de bomberos de la UNAM, debido a su versatilidad en el cumplimiento de múltiples tareas como traslado de equipo y personal y apoyo en todos los incidentes. (foto58)

Son unidades Ford F-150 y Chevrolet Silverado con cabina regular con espacio para 3 pasajeros, capacidad de arrastre, hasta 2,722 y una fuerte capacidad de carga hasta 785 Kg. (foto59)

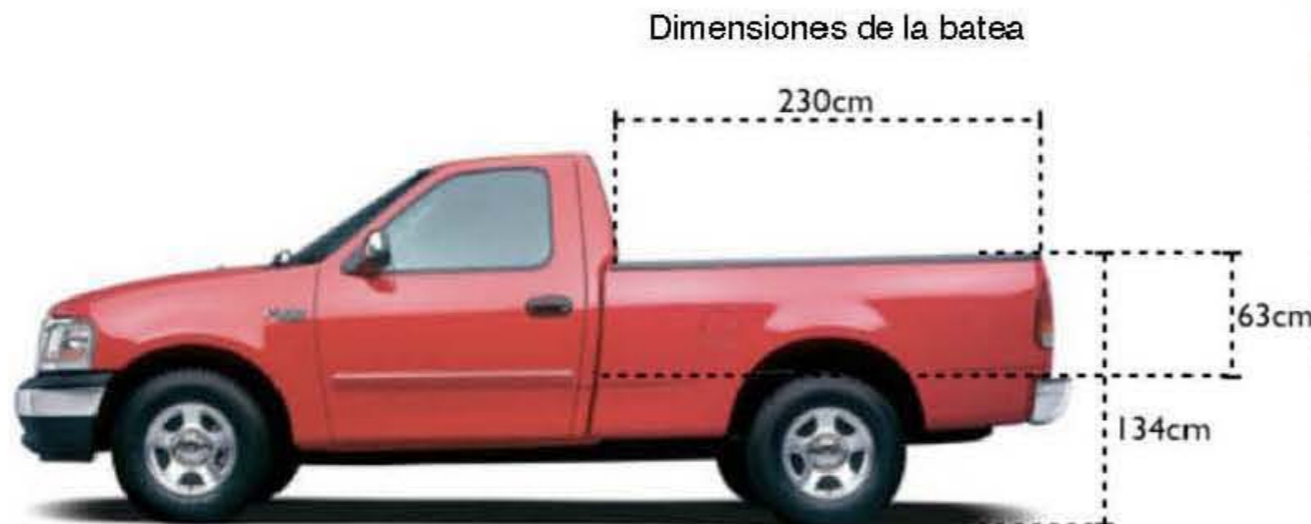


Foto 59 Dimensiones externas

## Productos análogos

Se realizó un análisis a los vehículos utilitarios más utilizados y equipados, de las principales dependencias del gobierno y de empresas privadas, con el objetivo de exponer las principales cualidades y desventajas que tienen los productos que ya existen en el mercado.

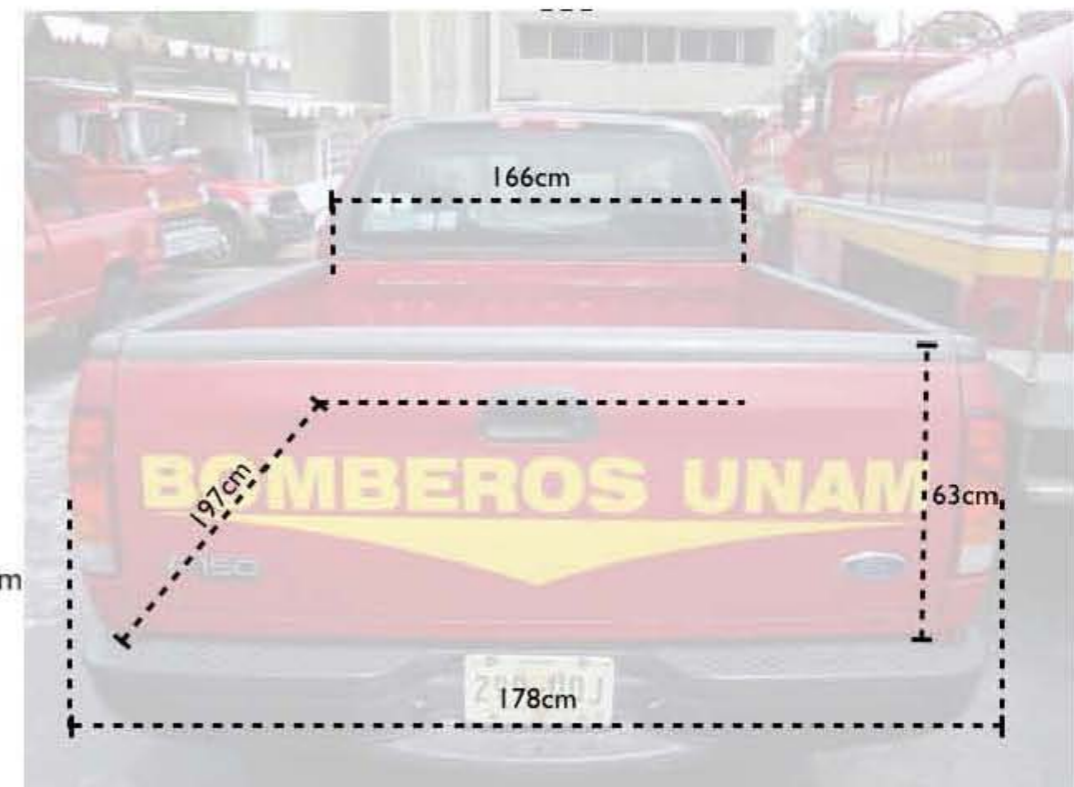


Foto 60 Dimensiones internas de la bodega

### Pick up Secretaria de defensa

Las fuerzas armadas utilizan los vehículos utilitarios para múltiples funciones como patrullaje, operativos preventivos, toma de instalaciones, transporte de tropas, desfiles etc. (foto60)

#### Características de la batea

Jaula antivuelco para colocar diferentes accesorios, asientos para 4 pasajeros, estribos para un fácil acceso, sujeción de armas, camullaje.



Foto 61 Soldados en desfile

CAT-ROD

### Pick up Policia

El cuerpo de policía cuenta con este tipo de vehículos para realizar actividades como retenes, patrullajes, operativos preventivos, operaciones tácticas, transporte de personal, etc. Los usuarios en el interior tienen que sujetarse de la jaula al no haber sujeción apropiada. (foto61)

#### Características de la batea

Jaula antivuelco para colocar diferentes accesorios, asientos para 6 pasajeros, estribos fácil acceso, lona para cubrir de la intemperie, torreta.



Foto 62 Policias en reten

## Pick up Telmex

Los técnicos de telmex cuentan con una de las mas equipadas camionetas ya que con esta dan servicio a registros, postes elevados, casas, equipo subterráneo y requiere en todo momento el equipo, cableado y herramienta para atender cualquiera de estas llamadas. (foto62)

### Características de la batea

Caseta cerrada de transporte de equipo y herramienta, baúl, porta escalera, ganchos multiusos para colgar cableado y herramientas en el interior, caja de herramientas extra grande de acero con tapa plana, puertas laterales corredizas para extracción rápida de equipo. La escalera es trabada en la parrilla superior y atada con lazos.



Foto 63 Técnicos en reparación

## Pick up Protección civil

Los elementos de protección civil colaboran conjuntamente con cruz roja, bomberos y policía en la asistencia a afectados en cualquier situación que afecte a la población civil, como terremotos, inundaciones, arboles caídos, congregación de masas, etc. (foto63)

### Características de la batea

Jaula antivuelco, baúl, torreta, porta escalera. La escalera es trabada en la parrilla superior y atada con lazos. No existe sujeción para mas herramienta ni sujeción para personas.



Foto 64 Oficinas de protección civil

## Pick up Bomberos del distrito federal

Al igual que los bomberos de ciudad universitaria atienden diferentes tipos de emergencias, siendo este vehículo igualmente el mas utilizado para la atención oportuna de incidentes como caída de arboles, inundaciones, remoción de escombros, apoyo en incendios y fugas de gases o líquidos peligrosos. (foto64)

### Características de la batea

Jaula antivuelco, torreta, porta escalera, rejilla para colgar herramienta, La escalera es trabada en la parrilla superior y atada con lazos. No existe sujeción para mas herramienta ni sujeción para personas.



Foto 65 Camioneta Ave fenix

En la siguiente tabla se muestran las principales características que tienen los vehículos utilitarios empleados en este estudio. Para ser comparados y extraer sus mejores cualidades en nuestro diseño. Verticalmente se muestra el tipo de vehículo y la dependencia a la que pertenece y Horizontalmente las características de cada uno.



## Tabla de productos análogos







	Dependencia	Equipo extra	Material	Acabado	Integración formal	Unión a la batea	Pasajeros
<b>Bomberos UNAM</b>		-Jaula antivuelco -Porta escaleras	Tubo de acero 3" Cal. 16	Esmalte acrílico Negro mate	-Sigue la línea de la carrocería -Mismo ancho que la batea	Tornillos cabeza avellanada tipo philips de 1 1/4"	3
<b>Secretaría de defensa</b>		-Jaula antivuelco -Asientos -Estribos -Sujeción de armas -Camuflaje	-Tubo de acero 3" Cal. 16 -Asientos de espumado cubierto con vinil y alma de Angulo en L 1 1/2 X 3/16	Estampado de camuflaje	-Sigue la línea de la carrocería -Mismo ancho que la batea -Mismo patrón de camuflaje	Tornillos cabeza avellanada tipo philips de 1 1/4"	8
<b>Policía</b>		-Jaula antivuelco -Asientos -Estribos -Cubierta para toldo -Torreta	-Tubo de acero 3" Cal. 16 -Asientos de espumado cubierto con vinil y alma de Angulo en L 1 1/2 X 3/16 -Lona	Esmalte acrílico Negro mate	-Sigue la línea de la carrocería -Mismo ancho que la batea -Sujeción de torreta	Tornillo cabeza hexagonal media rosca de 1 1/4"	12
<b>Telmex</b>		-Caseta cerrada -Baúl -Porta escalera -Ganchos multiusos -Caja de herramienta -Puertas laterales	-Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio -Aglomerado de partículas de madera	Esmalte acrílico Blanco brillante con publicidad en vinil	-Sigue la línea de la carrocería -Mismo ancho que la batea	Remaches de cabeza esférica de 12mm	2
<b>Protección civil</b>		-Jaula antivuelco -Porta escaleras -Baúl -Torreta	Tubo de acero 3" Cal. 16	Esmalte acrílico Negro mate	-Mismo ancho que la batea	Tornillos cabeza avellanada tipo philips de 1 1/4"	3
<b>Bomberos ave fénix</b>		-Jaula antivuelco -Porta escaleras -Torreta -Rejilla porta objetos	-Tubo de acero 3" Cal. 16 -Asientos de espumado cubierto con vinil y alma de Angulo en L 1 1/2 X 3/16	Esmalte acrílico Negro brillante	-Mismo ancho que la batea	Tornillos cabeza avellanada tipo philips de 1 1/4"	5

Tabla 3 Análisis de productos

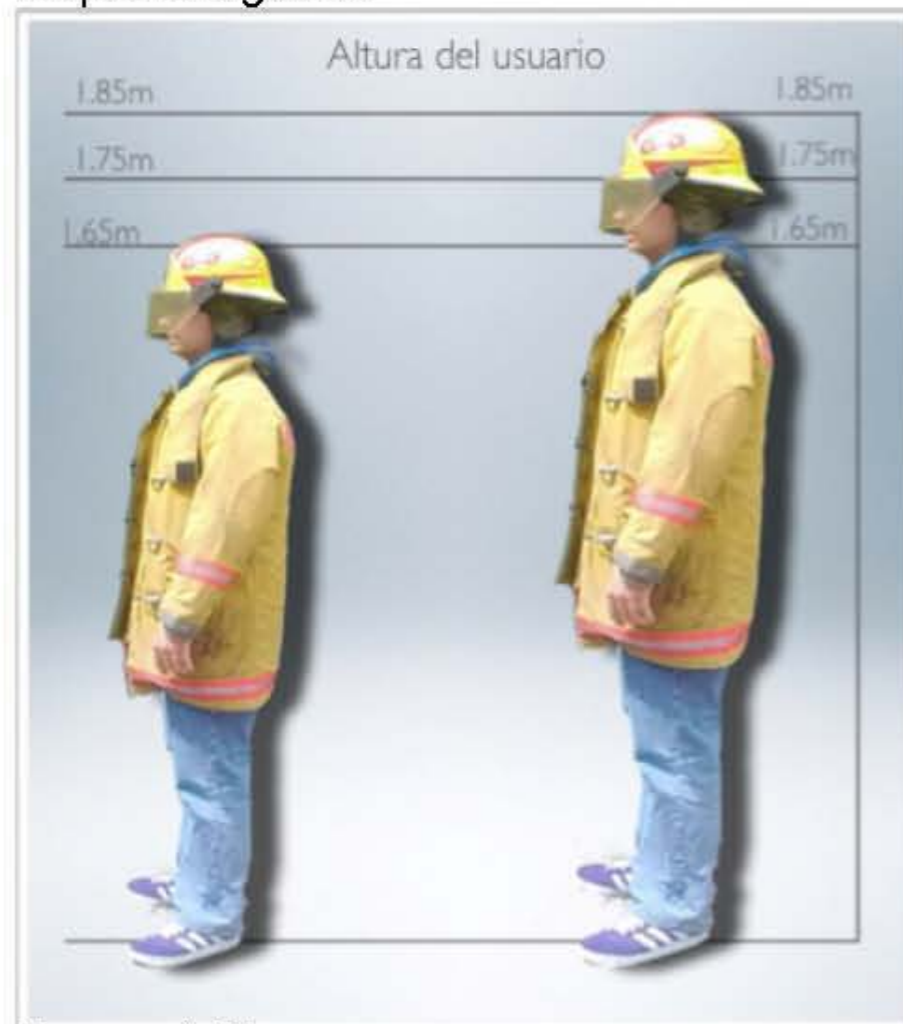
Se puede concluir que los elementos indispensables para la realización de este tipo de tareas son las jaulas anitvuelco, la utilización de asientos mínimo para tres pasajeros, un toldo que cubra de la intemperie, porta escalera, baúl de guardado, caja de herramientas, todo esto para agilizar la tarea a realizar.



Foto 66 Escudo cuerpo de bomberos DF

## Sección ergonómica

El propósito de los simuladores es obtener información y verificar ciertas dimensiones que contribuyan a configurar el diseño como detectar la altura adecuada para colocar las herramientas y su mejor ubicación en la bodega para que los operarios de esta puedan acceder a ellas con facilidad. También permitirá establecer la óptima ubicación y sujeción de las herramientas y la ubicación de todos los componentes dentro de la camioneta. Los objetos de estudio se establecieron en función de dos criterios el percentil 5 para alcances y el 95 para holguras.



Esquema 1 Alturas

## Tabla de apertura máxima de brazo

### Datos del usuario directo:

**Sexo:** masculino

**Edad:** 20 a 50 años

**Estatura:** 1.7m para el percentil 5 y 1.8m para el 95

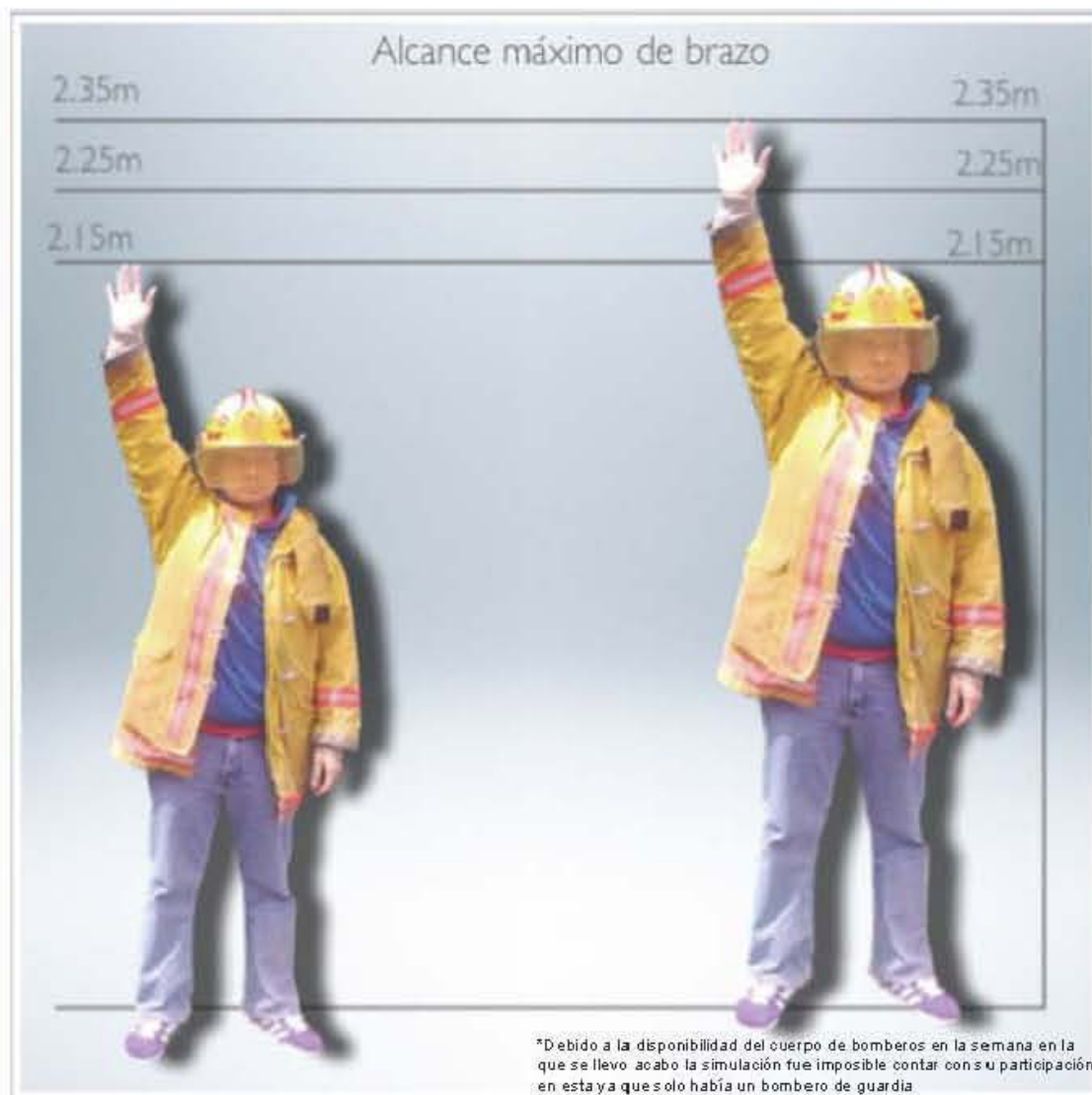
**Peso:** de 70 a 95Kg



Esquema 2 Aperturas

### Tabla de alcance máximo de brazo

La altura máxima de brazos arroja la información necesaria para ubicar las charolas y los sujetadores a una distancia que permita a todos los operarios manejarlos de manera adecuada. En la siguiente tabla se muestran los alcances del percentil 5 y 95 obtenidos de los archivos del cuerpo de bomberos correspondientes al bombero mas chico y al bombero de mayor estatura. Los bomberos poseen una complexión **mesomórfica** resultado del tipo de actividades que realizan en donde la agilidad es fundamental.



Esquema 3 Alcances

### Simulador de asiento para pasajeros

Con el propósito de comprobar su ubicación, altura y profundidad de los asientos para pasajeros se realizo un simulador donde se desarrollaron diferentes acomodados para obtener el ideal. También se decidió la ubicación de las demás herramientas dentro de la caja y la distancia de sujeción para los pasajeros.



Esquema 4 Simulador asiento



Esquema 5 Simulador de sujeción

### Simulación de alturas y alcances

Con el vehículo se comprobó que es factible la colocación de herramientas para todos los percentiles de los usuarios que lo utilizan, tanto en altura como extensión de brazos en función de la amplitud mínima del percentil 5, suficiente para sujetar cualquier herramienta en la charola exterior, al igual que el accionamiento del sujetador en posición vertical.



Esquema 6 Simuladores

### Simulador de altura y visión de herramientas largas

Con el propósito de observar la altura tentativa de la colocación de los sujetadores de herramientas y las charolas laterales, se realizó esta simulación ya que es necesario colocar los sujetadores de herramientas a la altura del percentil 5.



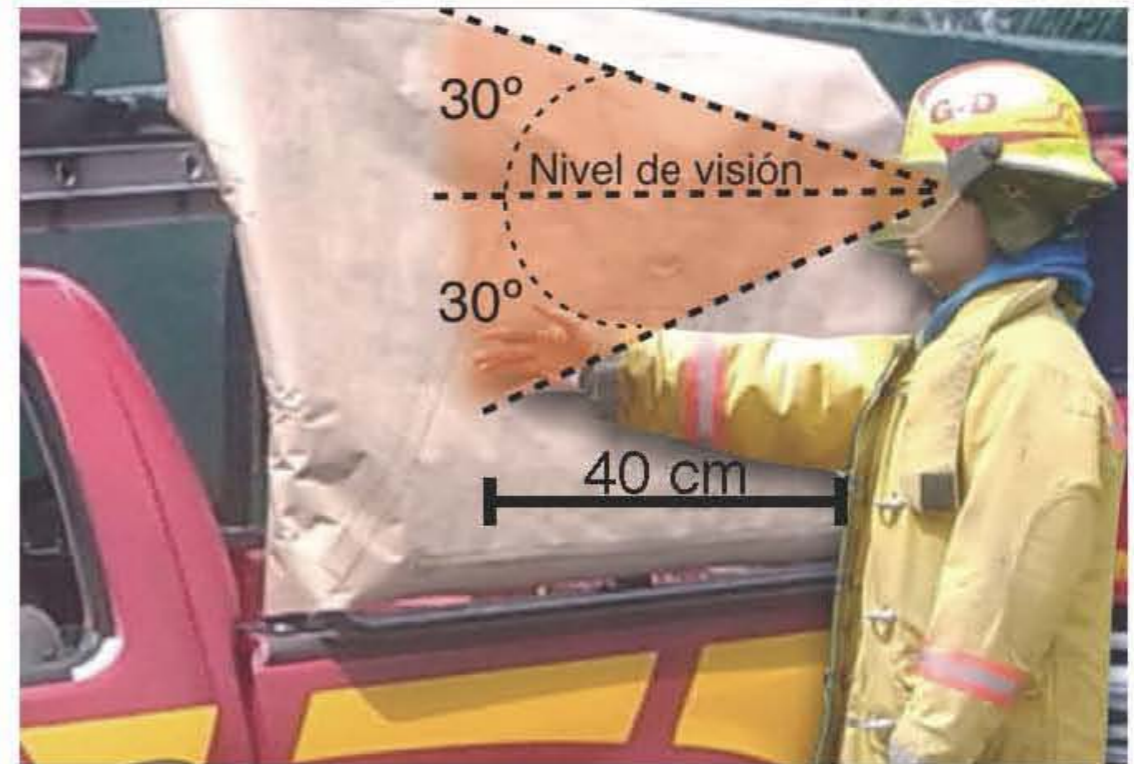
Esquema 7 Angulo de 30°

Rango de visión 30°

El ángulo de visión y alcance cómodo a la altura del percentil 5 es de 166 cm



Esquema 7 Angulo de 30° ascendente



Esquema 8 Angulo de 30°

Angulo de visión y alcance cómodo a la altura del percentil 95 es de 190 cm



Esquema 8 Angulo de 30° descendente

## Conclusión

Estos simuladores fueron decisivos para el proceso de diseño, gracias a su ayuda se pudo determinar la ubicación de las herramientas, el equipo y los pasajeros considerando el uso de cada uno de ellos y en el caso de los bomberos se analizo la seguridad y comodidad en su traslado.



Foto 67 F-150 Stock

## Requerimientos Caseta de ataque rápido

La caseta de ataque rápido estará conformada por: área de herramientas largas, equipo auxiliar, compactables, empacados, extintores y área de toldo.

Con la investigación realizada previamente se redactaron los siguientes requerimientos que ayudan a ir configurando el diseño en términos cualitativos y cuantitativos.

### Generales:

**La caseta:** debe ser diseñada para transportar el equipo básico utilizado en las emergencias (hachas, palas, mangueras, motosierras extintores)

-Debe optimizar el espacio existente en la bodega por medio de relieves ubicados al alcance de los operarios.

-Deberá contar con espacio para transportar a tres miembros de la tripulación de forma segura en la bodega.

-La caseta contará con espacios para transportar equipo auxiliar como bombas de agua y plantas de luz portátiles.

-Debe tener compartimentos de acceso principal y compartimentos de acceso secundario a la herramienta.

-Deberá ser construido de tubo de 3/4" Ced. 30, tubo de 1" Ced. 40 y lamina de acero calibre 14 que ofrecen resistencia y son materiales accesibles y de fácil transformación.

-Se debe considerar la obtención y colocación de una jaula antivuelco para colocar los diseños.

-Deberá tener un recubrimiento que proteja la estructura de la oxidación y sea resistente al "uso rudo".

-Debe contar con módulos de guardado para cada tipo de herramienta divididos en

**Herramientas largas** (palas, picos, hachas)

**Equipo pesado** (bombas de agua, plantas de luz)

**Extintores** (mínimo 4 extintores de 2Kg)

**Compactables** (mangueras, mantas, cuerdas)

**Empacados** (trajes especiales, equipo electrónico de detección de sustancias tóxicas)

**Toldo porta objetos** (escalera, mantas, lonas, señalización)

-El acceso a la herramienta y su reincorporación debe ser rápida y de fácil reconocimiento, con gráficos y colores que los identifiquen.



-Las herramientas deben estar aseguradas para evitar su desplazamiento accidental.

-Las herramientas deben estar al alcance del operador evitando un esfuerzo para alcanzarlas.

-Para facilitar la limpieza de la caseta se deberá poder retirar parte del equipo ya instalado.

### **Requerimientos para el guardado de herramientas largas (charolas y sujetadores para herramientas largas):**

-Para aumentar la capacidad de carga en el interior, las herramientas largas permanecerán en la parte exterior de la batea.

-Se diseñará una sujeción de rápido acceso para liberar las herramientas.

-Las palas y los picos permanecerán de manera diagonal para ocupar menos espacio.

-La palanca para liberar las herramientas deberá estar situada a 1.55m de altura con respecto al suelo para facilitar su manipulación a todos los miembros de la tripulación.

-Las charolas deberán estar compuesta de tubo de acero de 3/4" Ced. 30 por su resistencia al maltrato gracias a su espesor que le permite no deformarse con el uso.

### **Requerimientos para el guardado de equipo pesado (rejilla porta objetos):**

-Se debe considerar que la estructura de la rejilla sea en tubo de acero de 1" Ced. 40 ya que por su espesor le permite mayor resistencia al maltrato.

-Estará diseñado para soportar equipo auxiliar como Bombas de agua de 20Kg, plantas de luz de 40Kg, motosierras de 5Kg y materiales de residuo como troncos, piedras etc...

-Se considerará en el diseño una pendiente de 10° a una distancia de 20cm de la orilla para evitar que los objetos se desplacen al pasillo.

-El diseño de la rejilla deberá seguir la figura de la salpicadera interior de la batea, estructurandola.

-Contará elementos de sujeción como argollas soldadas que permitan fijar con cinturones elásticos "bungees" sujetar cualquier elemento.

-Contará con un área libre para carga de objetos de 50 cm<sup>3</sup>.

### **Porta extintores:**

-Se requiere diseñar un porta extintores con capacidad de 4 extintores de 2Kg para la atención de emergencias.

-Los contenedores de los extintores deben ser de fácil extracción y no permitir el choque entre extintores.

-El porta extintores mantendrá asegurado cada extintor para no permitir el movimiento accidental de estos durante el traslado.

-Deberá estar construido con lamina de acero calibre 14 para asegurar la resistencia al uso rudo.

-Se deberá tomar en cuenta una apertura en la base que permita el escape de agua y residuos que facilite su limpieza.

-El ángulo de inclinación para la extracción rápida de los extintores deberá ser de 60° aproximadamente.

-El porta extintores podrá ser asegurado de su base y desmontado para su reubicación en la batea.

### **Elementos compactables (charola multiusos):**

-Diseñar una charola que soporte aproximadamente 30Kg de equipo.

-Deberá tener espacio ordenado para situar elementos como cuerdas, mangueras y mantas.

-Se deberá tomar en cuenta un fondo de rejilla para drenar las posibles acumulaciones de agua en estos elementos.

-Al ser estos los elementos menos usados permanecerán en la parte trasera de la camioneta.

-Deberá contar con paredes a los costados que no le permitan a los objetos desplazarse.

### **Elementos empacados (asiento-baúl)**

-Se considerara una división de espacio para la clasificación del equipo como trajes especiales, equipo electrónico, mantas etc...

-El diseño debe considerar un espacio para que tres tripulantes tomen asiento.

-El diseño del contenedor deberá permitir ver al interior de el para la rápida ubicación del equipo.

-La tapa del contenedor deberá ser de materiales ligeros que faciliten su abatimiento.

-El contenedor deberá tener la posibilidad de removerse por completo para poder ampliar el área de carga en caso de requerirlo.

### **Área del toldo (toldo portaobjetos)**

-Deberá tener espacio para transportar de manera segura una escalera.

-La escalera deberá estar situada del lado exterior de la caseta para no obstaculizar el área de carga.

-La altura del toldo no deberá sobrepasar 1.50m de altura para su alcance por toda la tripulación.

-Deberán quedar dos espacios de carga adicional mediana a los costados de la escalera.

-Deberá quedar una mayor capacidad de carga al retirar la escalera del toldo de así requerirlo.

-La escalera deberá trabarse de forma segura sin necesidad de asegurarla con algún otro dispositivo.

-El toldo contará con barandales que protejan la carga en los cuatro sentidos donde pueda ser sujeta.

-Contará con argollas soldadas que permitan sujetar con cinturones elásticos "bungees" cualquier elemento sin que este se mueva de su lugar.

# Capitulo III

**CAT<sup>™</sup>-ROD**



## Cualidades del diseño

De acuerdo con la investigación realizada sobre las necesidades latentes del cuerpo de bomberos se “Diseñará la caseta de almacenamiento de ataque Rápido para Pick-up que permita atender de manera expedita las emergencias en Ciudad Universitaria, llevando de forma segura a la tripulación además de transportar de forma organizada y clasificada la herramienta y equipo”.

En este capítulo se describe con detalle el diseño final y se incluye la sección de costos de producción, donde se presentan solo los materiales y procesos, ya que el usuario final determinará si es producido en una carrocería o en sus propios talleres.



La caseta “**CAT-ROD**” es una propuesta de diseño que conjunta funcionalidad, ergonomía, accesibilidad y organización en las 7 áreas que lo conforman. Con lo que el bombero lograra realizar las tareas de emergencias, garantizando la optima atención de ellas.



Foto 68 F-150 Raptor

El diseño de *CAT-ROD* es *funcionalista*, basado en el racionalismo de la forma, combinando la “pura utilidad” con un aspecto robusto de formas simples, pulidas y ligeras adecuado a las tareas que desempeña. Esta compuesta por 7 áreas destinadas a satisfacer las necesidades de los bomberos y auxiliar de una manera más rápida al camión autobomba. Tiene una fácil instalación gracias a la utilización de Clamps QuickFist® y tornillos automotrices que no requieren de otro proceso ofreciendo facilidad de desmontaje en cualquier momento. Esta cubierto con un acabado epóxico catalizado industrial resistentes a la corrosión, abrasión y al desgaste.



Foto 69 F-150 en acción

Se minimizó la inclusión de mecanismos facilitando su uso y exhibiendo un diseño visualmente integrado que nace de la adecuación a la función y de la concisa sobriedad. A diferencia de sus competidores *CAT-ROD* ofrece un interior personalizado, especialmente diseñado para el atención de emergencias, con espacios para herramienta específica y múltiples áreas de guardado. Excelente para cuerpos de bomberos, rescate, asistenta en carreteras, "*pits rescue*" asistencia en el autódromo, fuerzas armadas, etc...

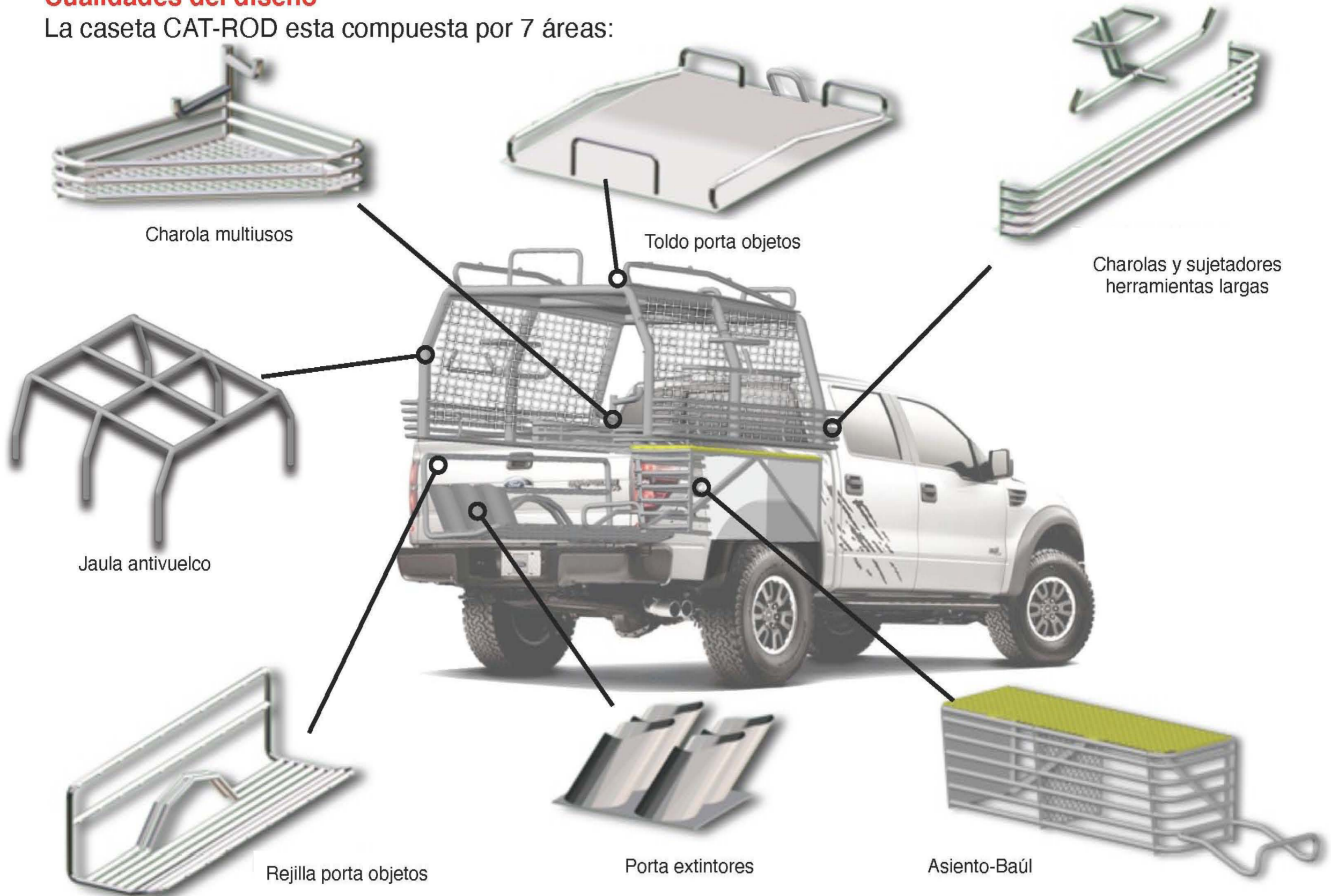


Foto 70 F-150 Autoshow de Detroit



### Cualidades del diseño

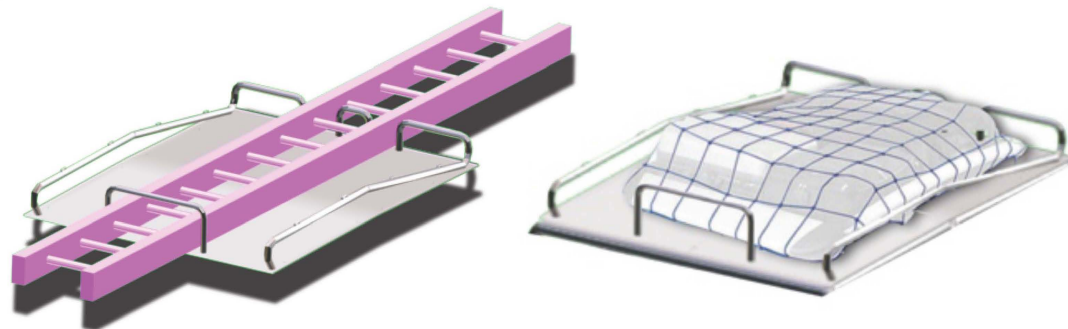
La caseta CAT-ROD esta compuesta por 7 áreas:



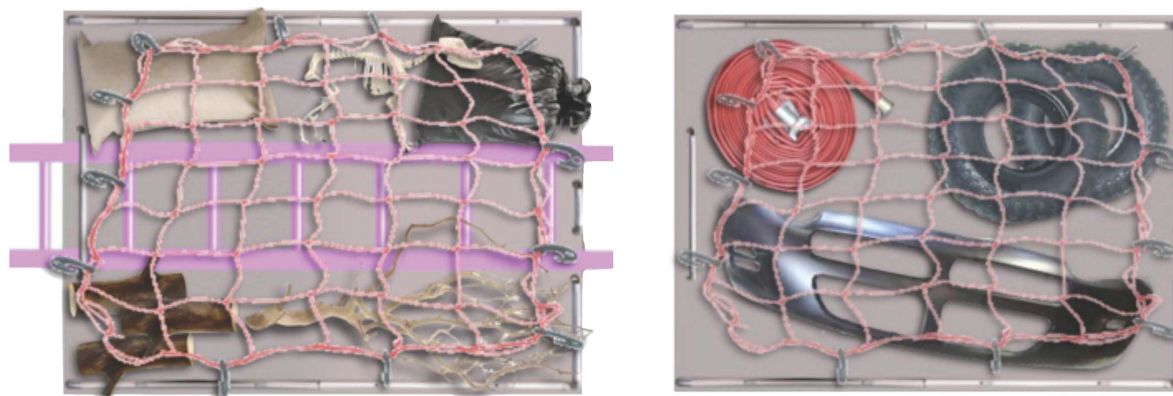
## Toldo porta objetos

### Descripción

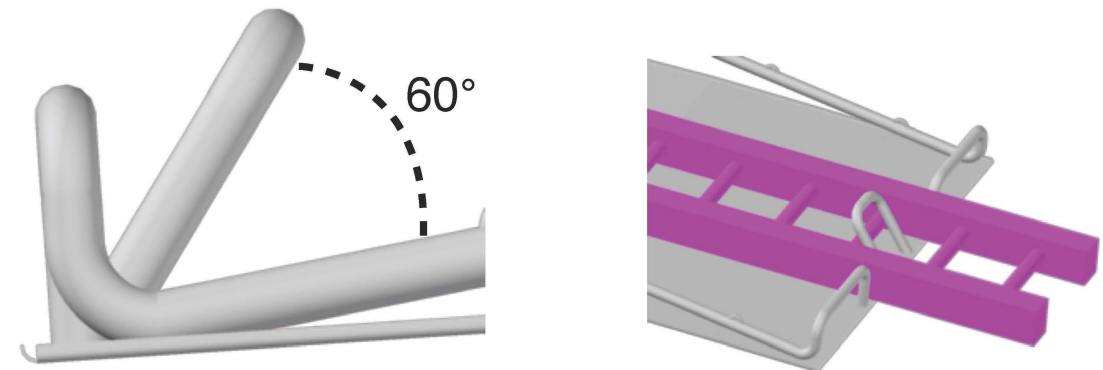
Es una estructura ubicada en la parte superior de la caseta que permite transportar principalmente una escalera de extension la cual se asegura del frente para su movimiento frontal y en la parte posterior para evitar su desplazamiento lateral.



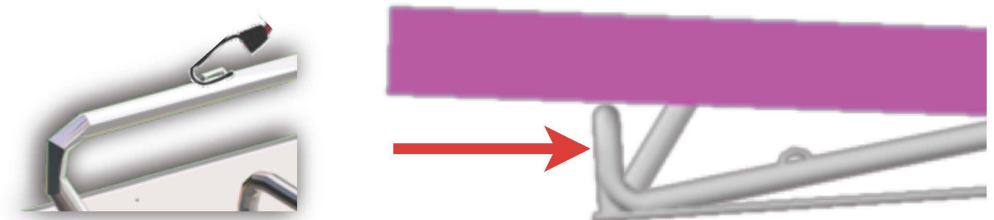
A los costados de la escalera tiene dos áreas de carga media en los que puede transportar objetos de recolección como troncos, autopartes, etc.. Al remover la escalera cuenta con un amplia área de carga de 1.6 X 1.7m, capaz de soportar materiales pesados.



El tope frontal para la escalera tiene una inclinación de 60° que no permite su desplazamiento y evita que salte. La inclinación frena su avance y facilita su retirada.



Cuenta con rieles de tubo de acero de 1" Ced. 40 a sus costados para sujetar cualquier tipo de carga con argollas soldadas que permitan sujetar con cinturones elásticos "bungees" o red de carga cualquier elemento para evitar su desplazamiento en el toldo.



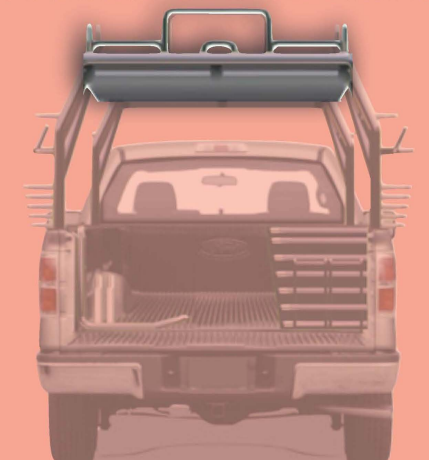
### Ubicación en la camioneta

#### Materiales

- Lamina de acero Cal. 14
- Tubo rolado de acero de 1" Cedula 40

#### Equipo que transporta

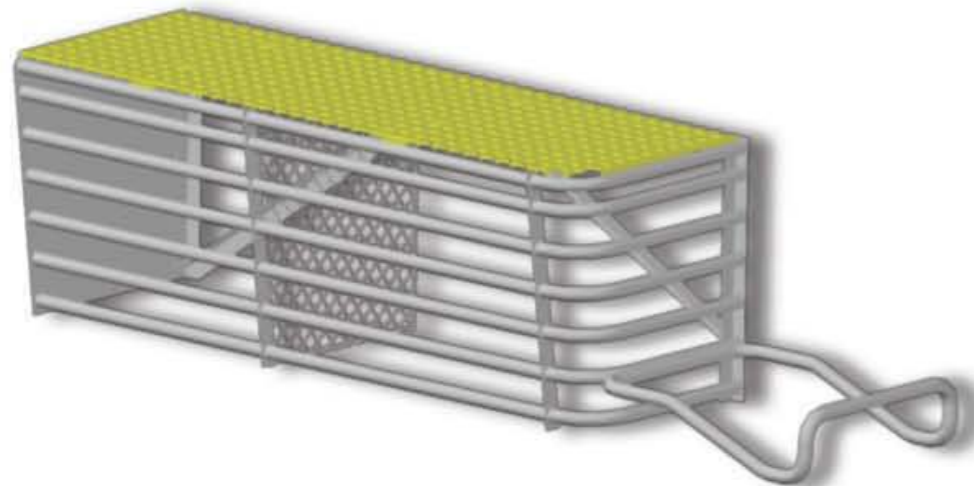
- Escalera de extension, Bultos, Escombros, Ramas, Troncos, Animales, Autopartes, etc..



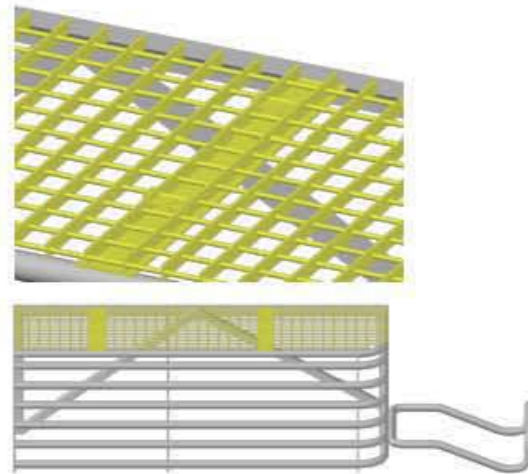
## Asiento-Baul

### Descripción

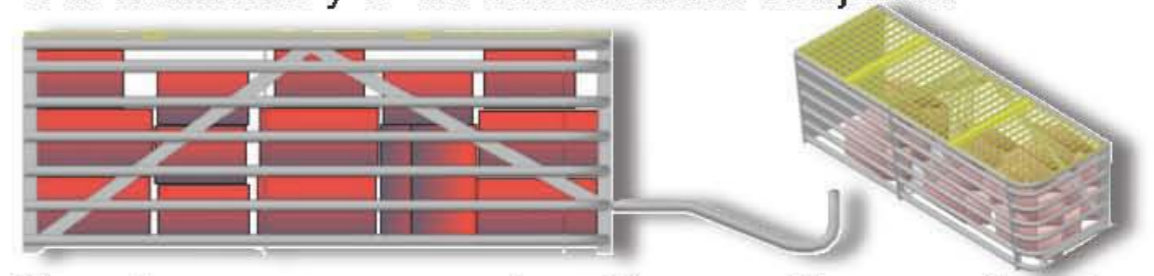
Es una estructura tubular situada al interior de la batea que permite situar a 3 elementos de la tripulación de manera segura dentro de la camioneta, protegiéndolos de la intemperie.



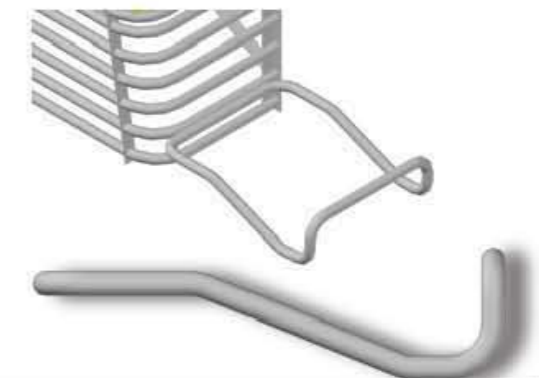
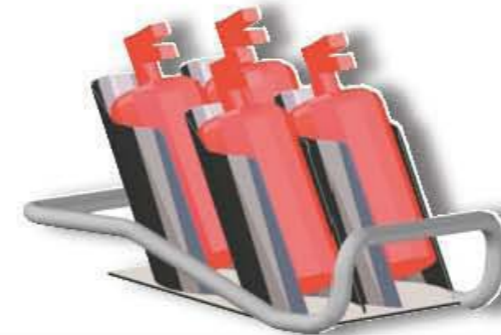
La tapa del baúl es de rejilla tipo "Irving" industrial de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio que no permite que los tripulantes se deslicen en esta, permite ver al interior de este para facilitar la extracción de objetos y ganar ligereza al conjunto.



En su interior permite colocar objetos medianos como equipo de medición, mantas ignífugas, cajas de herramienta, etc. Con una capacidad de 351 litros y una división de rejilla que permite un ordenamiento y le da estructura al conjunto.



Cuenta con una extensión multipropósito de transporte dentro del cual se pueden colocar caja de herramientas, extintores, bombas de agua, plantas de luz, etc...



#### Materiales

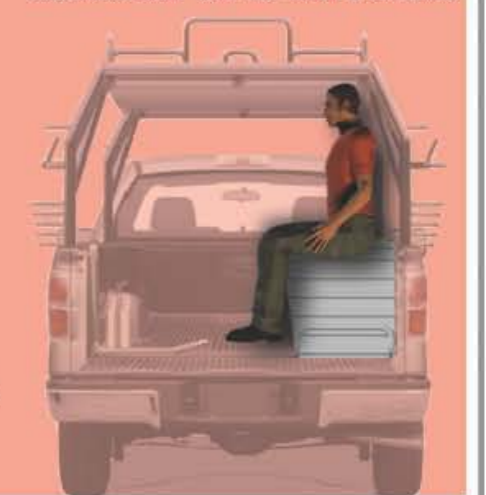
-Tubo rolado de acero de 3/4" Cédula 30

Rejilla irving industrial de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio

#### Equipo que transporta

Equipo compactable de volumen amorfo y objetos medianos como equipo de medición, mantas ignífugas, cajas de herramienta, etc...

#### Ubicación en la camioneta



## Rejilla porta objetos

### Descripción

Es una estructura en "L" ubicada en el interior de la bodega la cual permite transportar equipo auxiliar como Bombas de agua 20Kg, plantas de luz 40Kg, motosierras 5Kg y materiales de residuo como troncos, piedras etc...



Construida con tubo de acero de 1" Ced. 40 con alta resistencia mecánica generada por el uso de equipo pesado, gracias a sus gruesas paredes de mas de 3mm de espesor.



Tubo de 1" cédula 40



Cuenta con argollas soldadas a la estructura para sujetar con cinturones elásticos "bungees" cada herramienta de manera que no se desplacen de lugar.



En la parte inferior cuenta con una ligera inclinación de 15° en la orilla para evitar que los objetos pasen al pasillo.



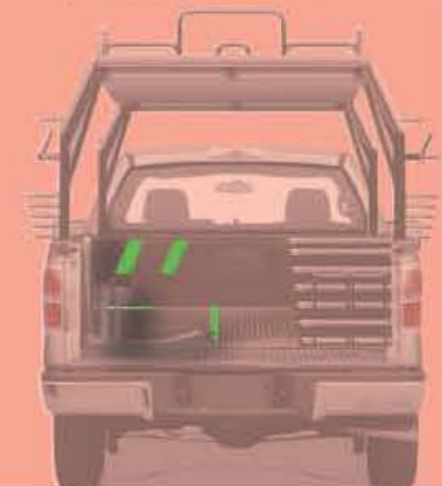
### Ubicación en la camioneta

#### Materiales

- Tubo rolado de acero de 1" Cédula 40
- Alambrón de 1/4"

#### Equipo que transporta

Equipo auxiliar como bombas de agua, plantas de emergencia, motosierras, carretes, etc...



## Charola multiusos

### Descripción

Es una estructura triangular ubicada en el interior de la batea justo en frente de los pasajeros diseñada para contener equipo con un volumen amorfo tales como cuerdas, mangueras, cadenas y mantas.



Permite una extracción inmediata del material compactable al estar situada en la esquina izquierda de la camioneta de frente a la tripulación y puede ser retirada fácilmente para permitir la colocación de grandes objetos en el fondo de la rejilla porta objetos.



Tiene espacio para equipo compactable y pequeño y un sistema de ganchos con un inclinación de 5° para colgar mangueras, cuerdas, cadenas etc.



Cuenta con un fondo de rejilla tipo "Irving" industrial de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio que le permite drenar las posibles acumulaciones de agua en estos elementos y al mismo tiempo aligerar su peso.



### Ubicación en la camioneta

#### Materiales

-Tubo rolado de acero de 3/4" Cédula 30

Rejilla irving industrial de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio

#### Equipo que transporta

Equipo compactable de volumen amorfo como mangueras, cuerdas, mantas, cadenas, trajes etc...



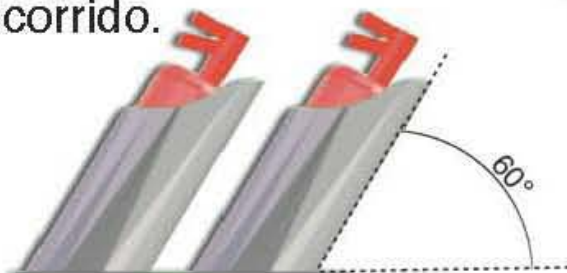
## Porta extintores

### Descripción

Es un dispositivo con cuatro cilindros que permite situar en su lugar cuatro extintores de 2Kg sin la necesidad de sujetarlos con algún otro mecanismo, facilitando esto la tarea de extracción, construido con lámina de acero calibre 14 para aumentar su resistencia mecánica generada por el uso de este equipo.



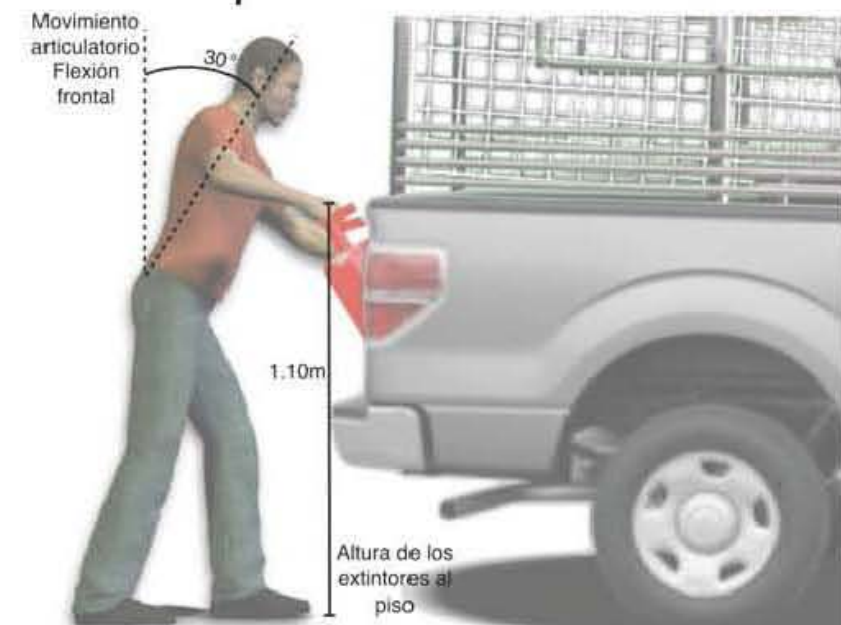
Los contenedores tienen una inclinación a  $60^\circ$  que permite que permanezcan en posición vertical y mantiene los extintores en su lugar durante el recorrido.



El porta extintores es removible y puede ubicarse en cualquier parte de la camioneta con la rápida fijación de QuickFist® Clamps. También puede ser retirado por completo cuando así lo requiera la actividad sujetándose de las paredes exteriores del baúl.



La altura de extracción de los extintores al suelo es de 1.20m de altura para facilitar su extracción inmediata.



### Ubicación en la camioneta

#### Materiales

-Lamina rolada de acero  
Calibre 14

#### Equipo que transporta

Equipo auxiliar como bombas de agua, plantas de emergencia, motosierras, carretes, etc...



## Charolas y sujetadores para herramientas largas

### Descripción

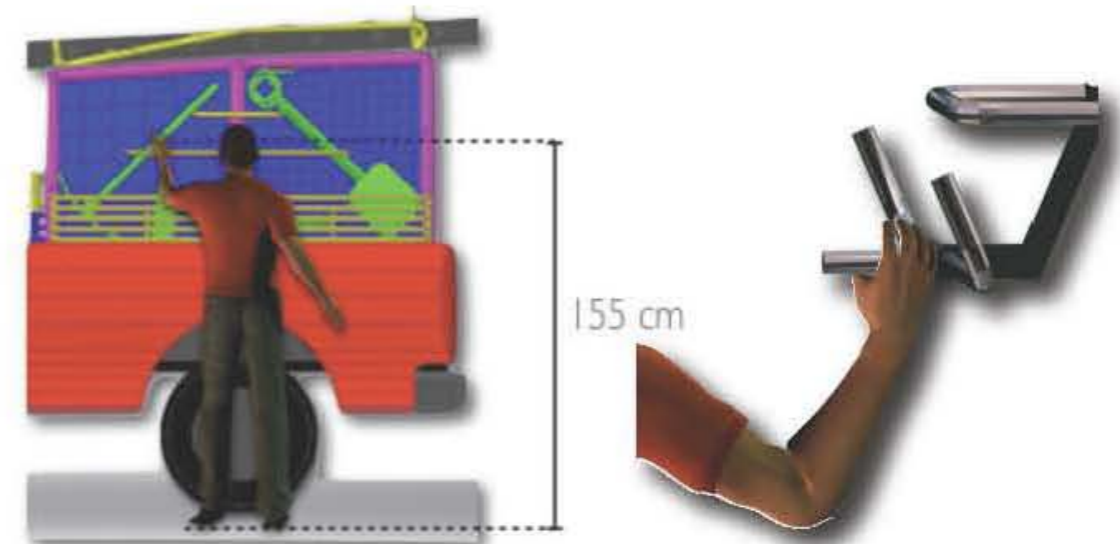
Es una extensión de la carrocería que ayuda a aumentar la capacidad de carga en el interior, las herramientas largas permanecerán en la parte exterior de la batea.



Esta compuesta de tubo de acero de 3/4" Ced. 30 con alta resistencia mecánica generada por el uso de equipo pesado y punzo cortante. Las palas y los picos permanecen de manera diagonal a 45° para dar espacio a las hachas de forma horizontal. Tiene una capacidad combinada para 6 palas, 6 picos y 6 hachas.



El sujetador permite situar las herramientas largas y sujetarlas manteniéndolas en su lugar. El sistema de apertura es a través de la palanca central, la palanca para liberar las herramientas esta situada a 1.55m de altura con respecto al suelo para facilitar su manipulación a todos los miembros de la tripulación.



### Ubicación en la camioneta



#### Materiales

-Tubo rolado de acero de 3/4" Cédula 30

#### Equipo que transporta

Equipo auxiliar Palas, hachas, picos, barretas, etc...

## Jaula antivuelco (Roll-Bar)

### Descripción

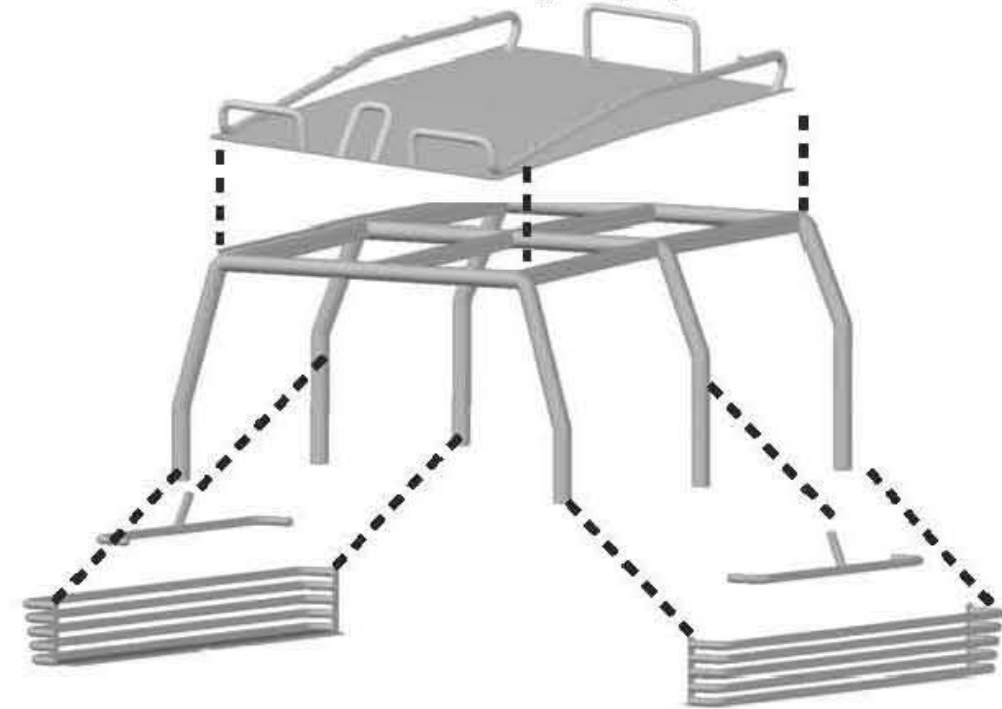
Es una estructura tubular (Roll-bar) de 3" de diámetro cédula 30 diseñada para proteger a sus ocupantes y brindar apoyo para la sujeción de los diseños periféricos.



Tiene una altura aproximada de 80cm que sumada a la altura de la batea suma 147cm que permiten una habitabilidad en el interior. Cuenta con 3 manillares de agarre para roll bar que permiten mayor sujeción a los bomberos. También se tiene la opción de instalar un protector de medallón trasero que proteja de golpes el vidrio de la cabina.



El Roll-bar funge como base para montar sobre ella varios elementos como el toldo porta objetos, charolas laterales y sujetador de herramientas largas. También se encuentra protegido al interior por una alambrada entrelazada que permite una barrera entre herramientas y equipo.



### Ubicación en la camioneta

#### Materiales

- Tubo rolado de acero de 3 pulgadas cédula 30
- Placa de acero templado de 3/16"

#### Equipo que transporta

- Toldo porta objetos
- Charolas laterales
- Sujetadores de herramientas largas
- Alambrada entrelazada





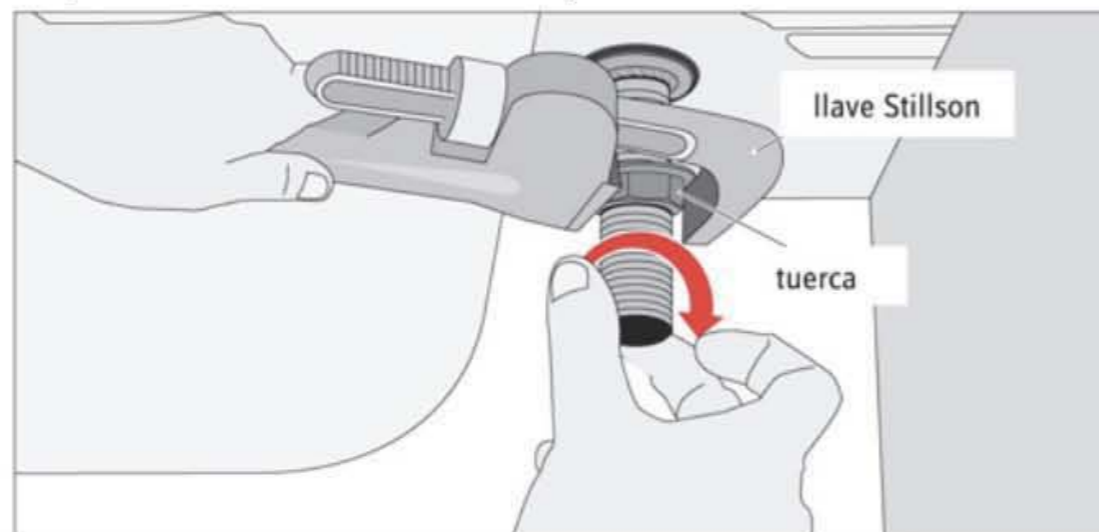
## Apartado de instalación

La caseta *CAT-ROD* requiere solamente de dos tipos de sujeción “reversible” para ser armada, que le permite remover sus piezas a gusto del usuario según sus necesidades, sin modificar la estructura original de la batea.

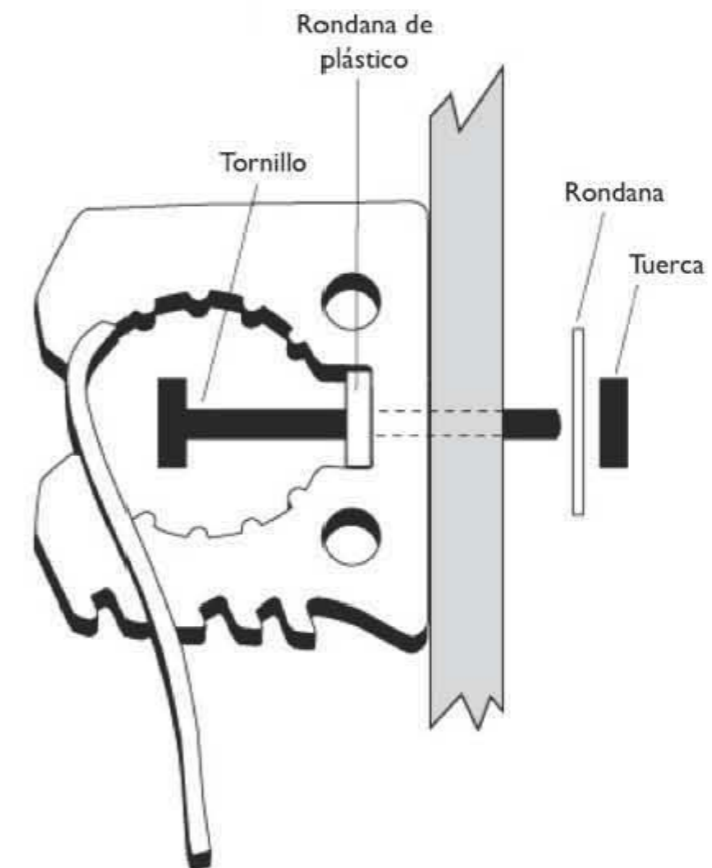
Estos son Tornillo 1/4 cabeza hexagonal DIN 933, tuerca de 1/4 DIN 934 y arandela de 1/4 DIN 125 A (Norma DIN 933, tabla de medidas y pesos de los tornillos hexagonales de rosca métrica) Deutsches Institut für Normung (en español, Instituto Alemán de Normalización)

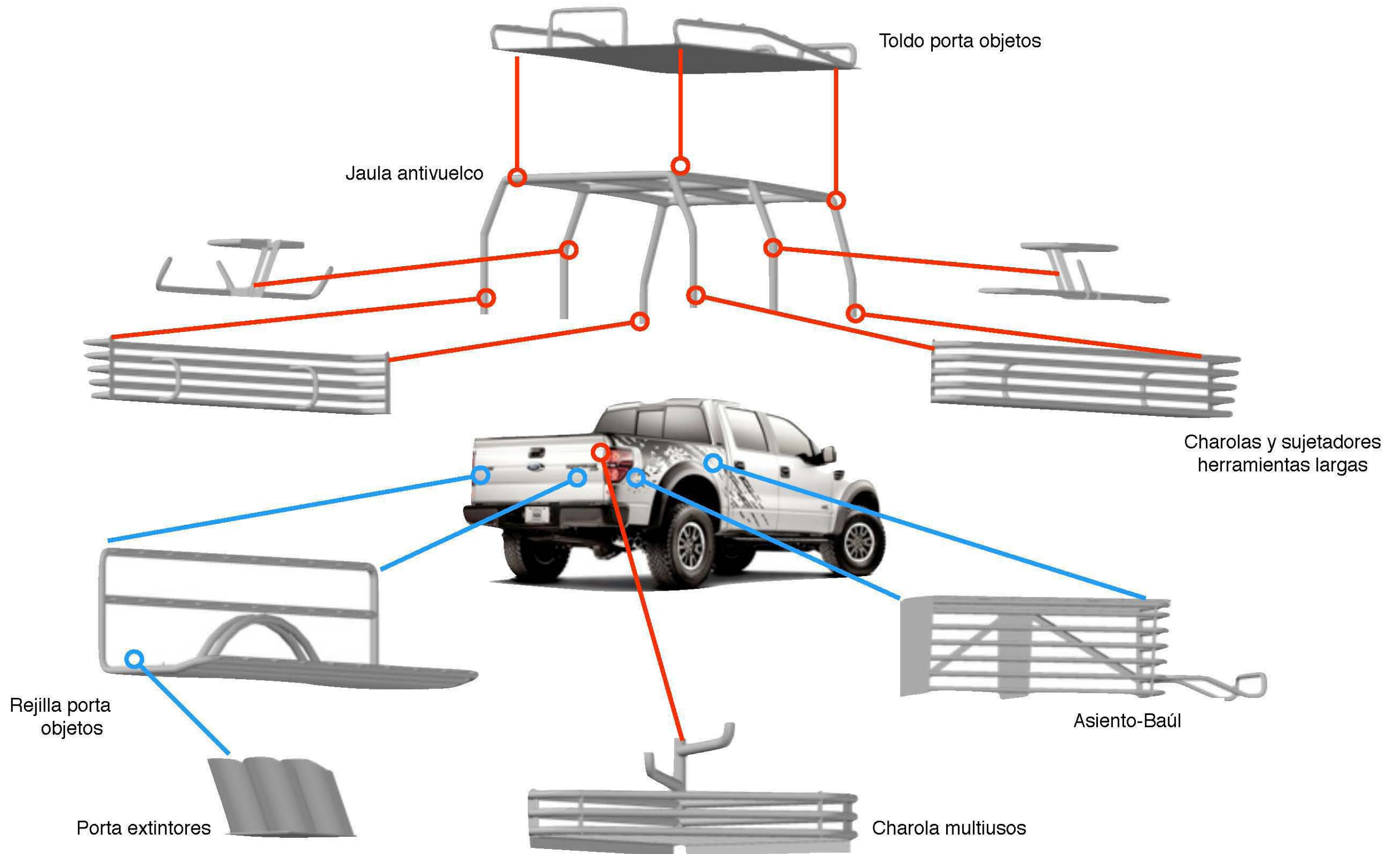


Los diseños que emplean este tipo de unión son el toldo porta objetos, la charola multiuso, el Roll-Bar, las charolas laterales y sujetadores de herramientas largas y su instalación se limita a atornillar cada pieza con su respectiva tuerca, arandela y tornillo.



En el interior de la caseta deberá ser mas fácil y rápida la extracción del equipo utilizando *QuickFist Clamps* que permiten abrazar el accesorio que deseemos con una tira de goma que dispone de diferentes alojamientos de fijación y bloquearla en la lengüeta de seguridad que también dispone de diferentes reglajes.





En esta ilustración se muestra el tipo de unión que corresponde a cada diseño, indicando el lugar donde pertenece. Los representados en color **ROJO** indican unión con tornillo, tuerca y arandela y con **AZUL** los que utilizan el sistema *QuickFist*.

### Señalización de la caseta

La caseta CAT-ROD requiere de elementos de señalización que permite a sus usuarios ubicar las zonas de herramientas de forma óptima para su utilización en áreas de riesgo.

El instituto de seguridad e higiene en el trabajo en su "Guía técnica sobre señalización, seguridad y salud en el trabajo" documenta que los colores de seguridad son aquellos que se destinan a usos especiales y restringidos, cuya finalidad es la de señalar la presencia de peligro, facilitar indicaciones de equipos y/ o materiales o bien indicar obligaciones a cumplir.

De entre la gama de colores base existentes se han seleccionado cuatro para su uso específico en seguridad, que se denominan "Colores de Seguridad". Estos colores son: Rojo, Verde, Azul y Amarillo y, como colores de contraste, el Blanco y el Negro. Todos estos colores, aplicados sobre una serie de formas determinadas, dan lugar a la aparición de las Señales de Seguridad.

El Señalamiento de prevención, instrucción o restricción es en forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).

Características de las calcomanías industriales, resistentes a la intemperie, por sistema serigráfico, sobre material autoadhesivo PVC blanco o transparente, poliéster (mylar)

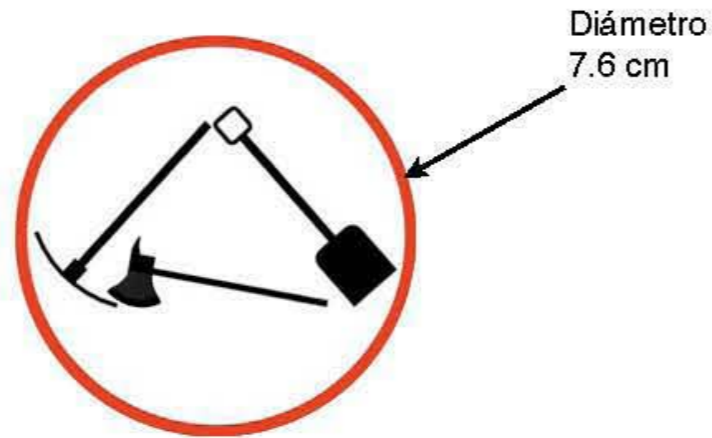


Señalamientos preventivos

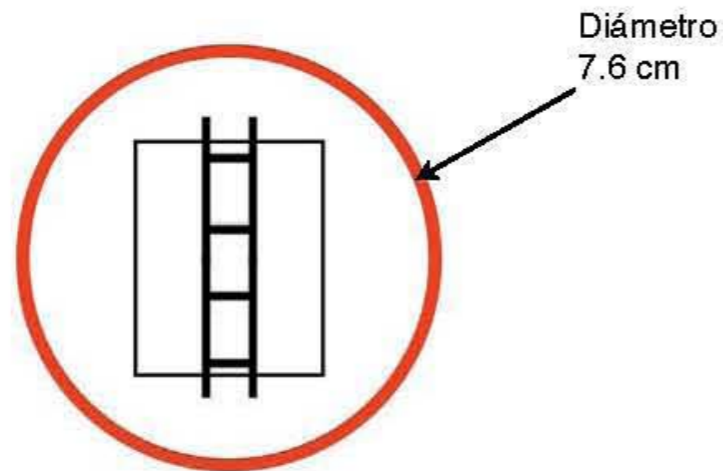
Relación de señal, forma y color

TIPO DE SEÑAL DE SEGURIDAD	FORMA GEOMÉTRICA	COLOR			
		PICTOGRAMA	FONDO	BORDE	BANDA
ADVERTENCIA	TRIANGULAR	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	-
PROHIBICIÓN	REDONDA	NEGRO	BLANCO	ROJO	ROJO
OBLIGACIÓN	REDONDA	BLANCO	AZUL	BLANCO O AZUL	-
LUCHA CONTRA INCENDIOS	RECTANGULAR O REDONDA	NEGRO	BLANCO	ROJO	-
SALVAMENTO O SOCORRO	RECTANGULAR O CUADRADA	BLANCO	VERDE	BLANCO O VERDE	-

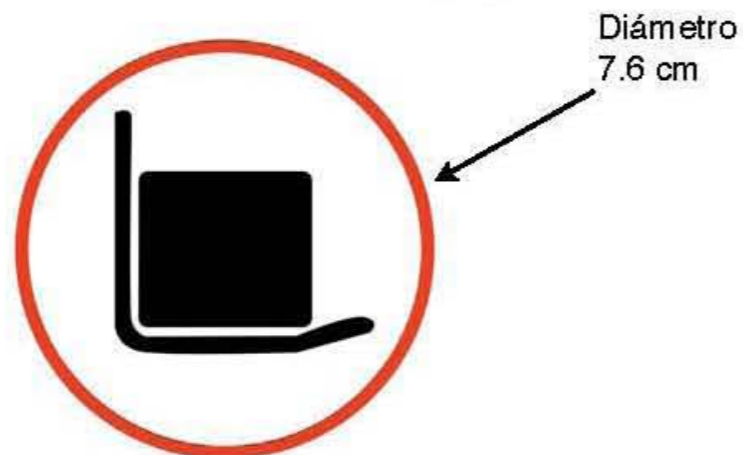
**Señalización de herramientas largas y su colocación**



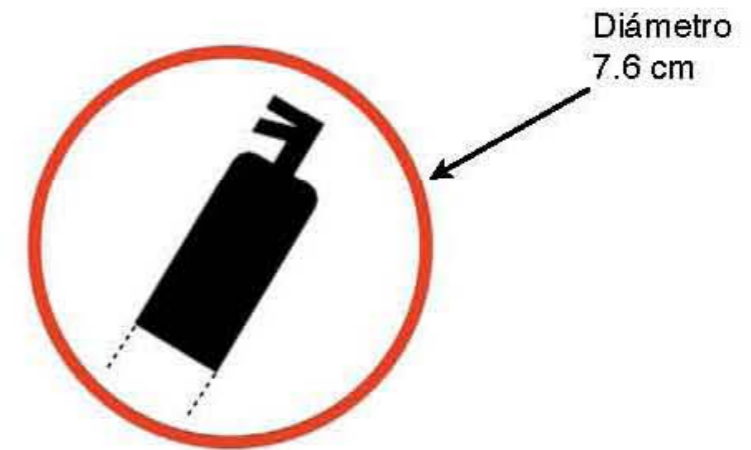
**Señalización de colocación de escalera**



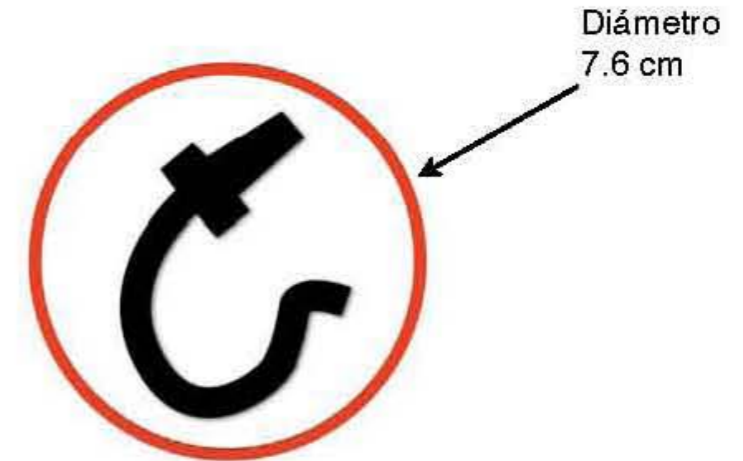
**Señalización de colocación de equipo auxiliar**



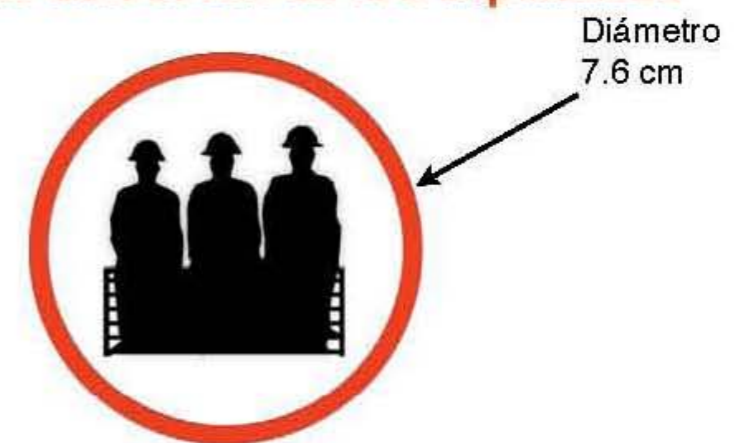
**Señalización de colocación de extintores**



**Señalización de colocación de equipo compactable**



**Señalización de ubicación de los tripulantes**



## Riesgos, prohibiciones y obligaciones

La señalización dirigida a advertir a los trabajadores de la presencia de un riesgo, o a recordarles la existencia de una prohibición u obligación, se realizará mediante señales en forma de panel.

Útiles para:

- Riesgo de caídas, choques y golpes.
- Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos, choques o golpes.
- La delimitación de aquellas zonas de las áreas de trabajo a las que el trabajador tenga acceso con ocasión.
- Cuando se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes.

La señalización por color se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45°.

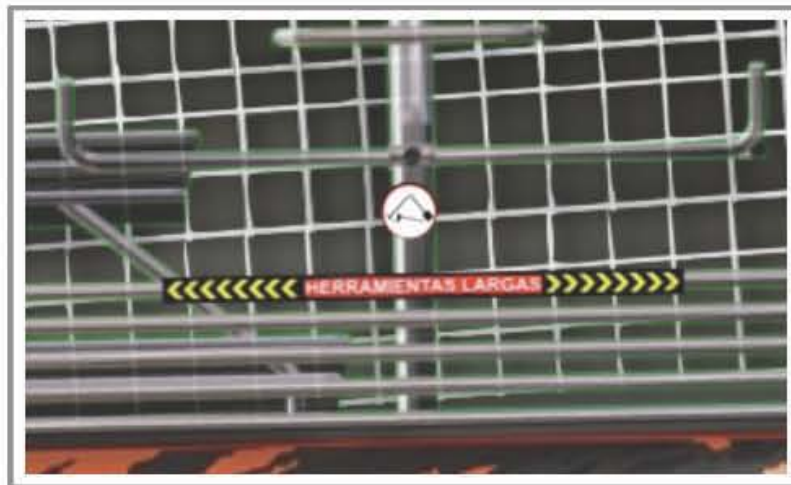
### Calcomanías para tubo de 3/4"



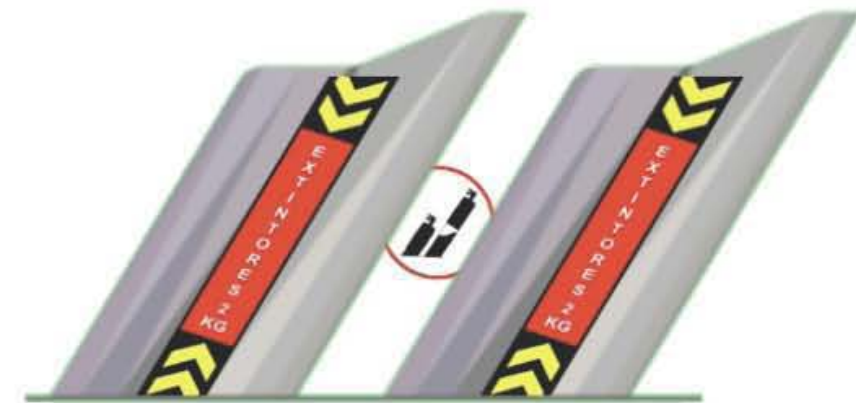
### Calcomanías para tubo de 1"



### Señalización de herramientas largas



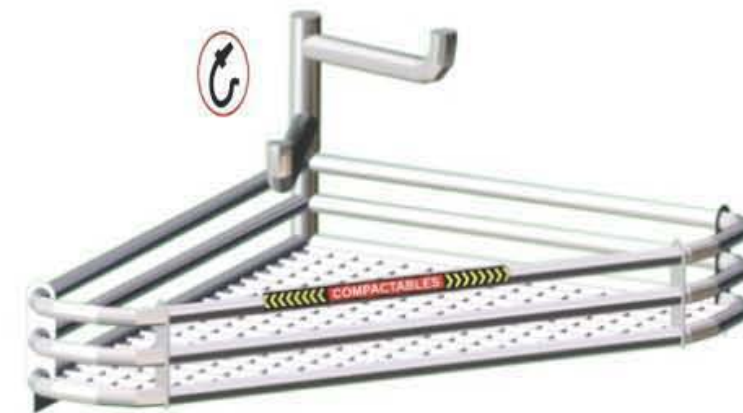
### Señalización de colocación de extintores



### Señalización de colocación de escalera



### Señalización de colocación de equipo compactable



### Señalización de colocación de equipo auxiliar

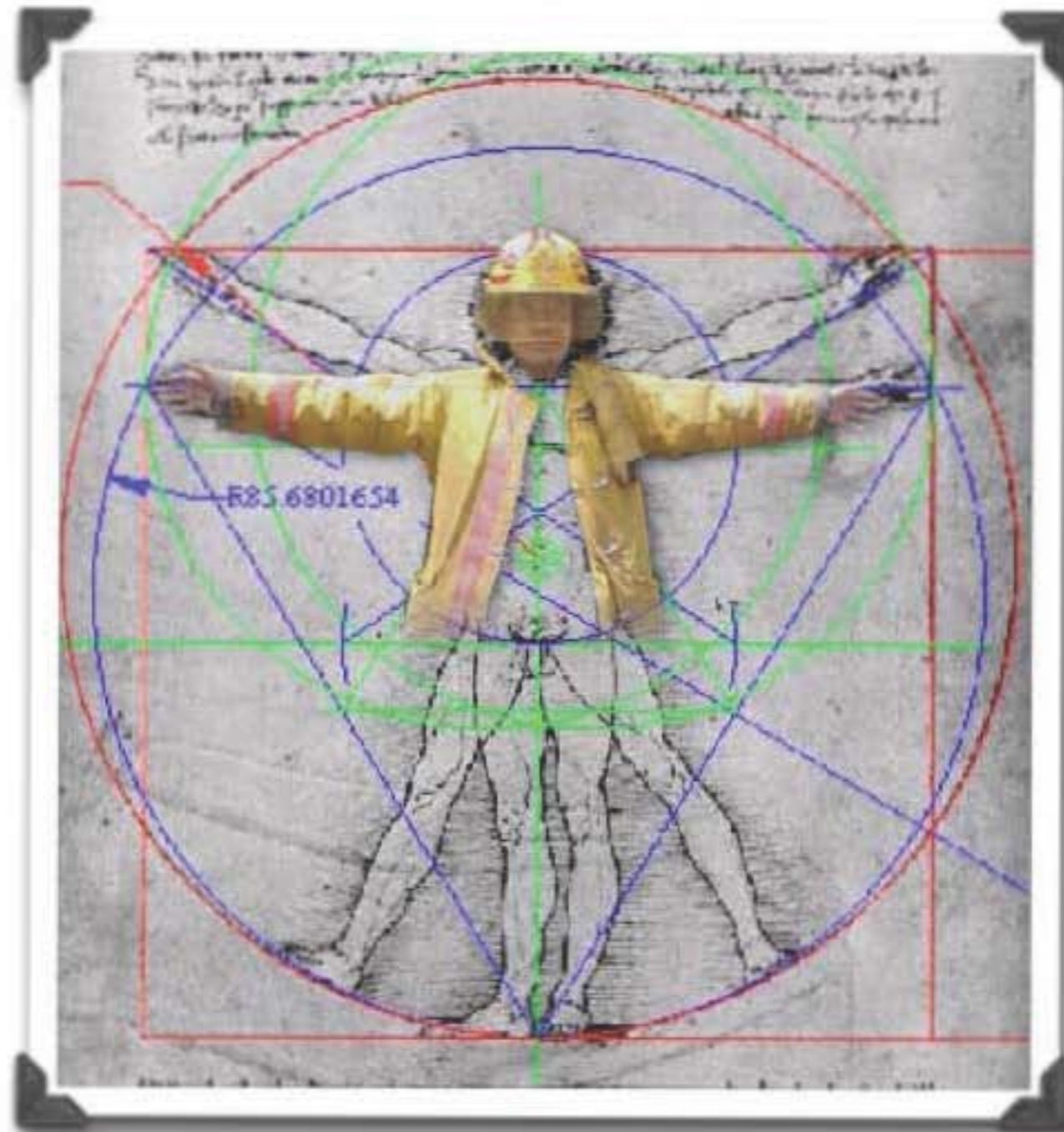


### Señalización de ubicación de los tripulantes



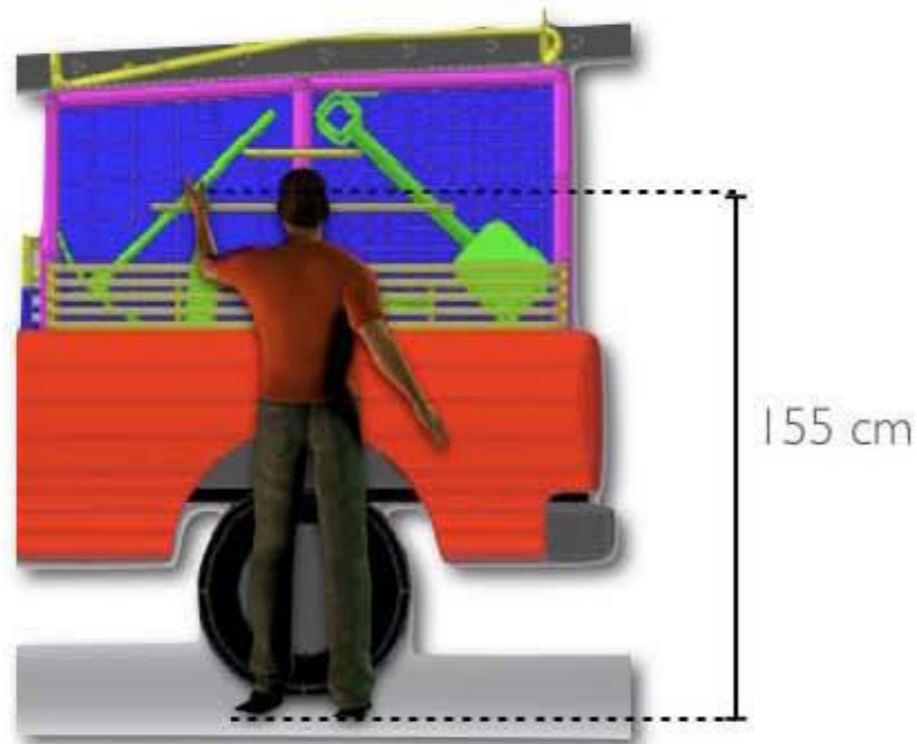
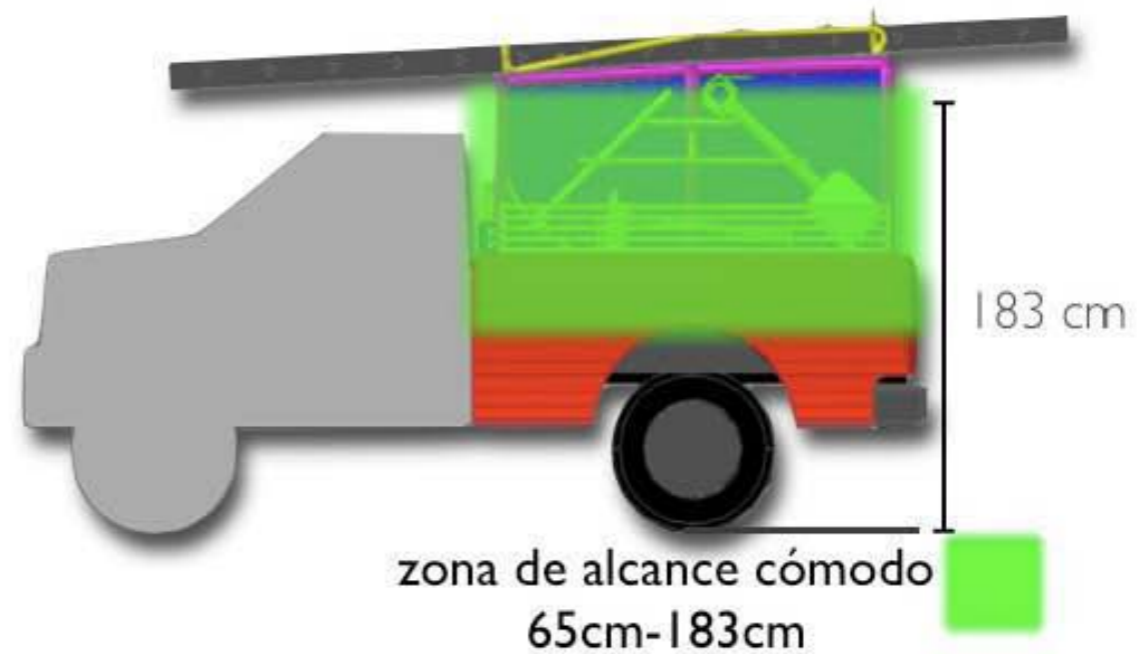
# Ergonomía de los Bomberos

Los siguientes diagramas antropométricos cumplen la función de comprobar la factibilidad de alcances, desplazamientos, habitabilidad, visibilidad etc. Utilizando individuos de prueba de percentil 5 y 95

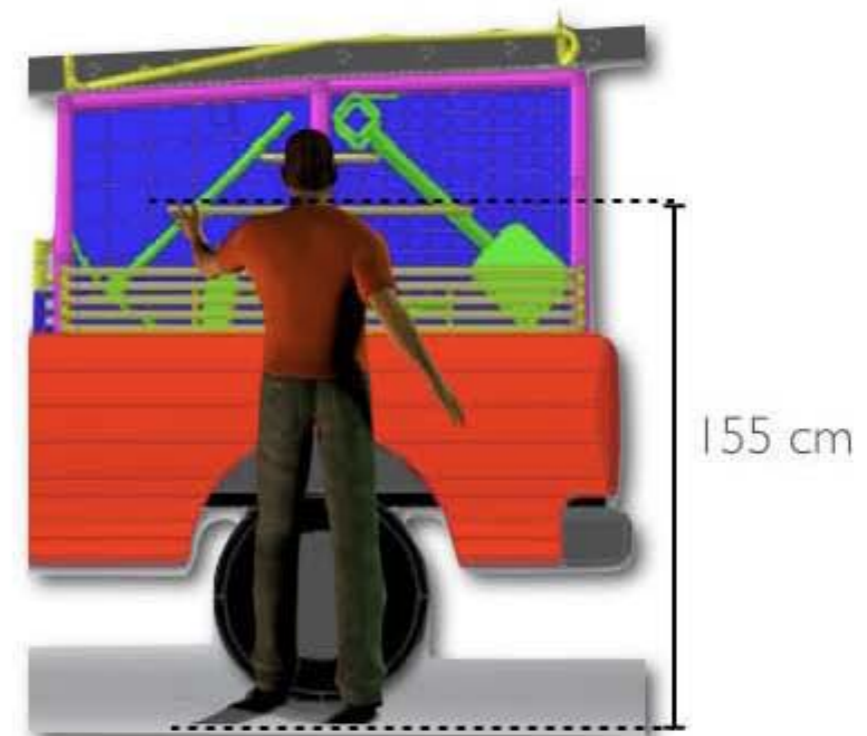


## Diagrama 1: Alcance de herramientas largas

El alcance de las herramientas debe ser cómodo y efectivo para todos los usuarios por la prontitud con la que se atienden las emergencias. El alcance vertical máximo es de 195cm y el dispositivo esta ubicado a 155cm.



La altura mínima del percentil 5°  
es de 166.0 cm



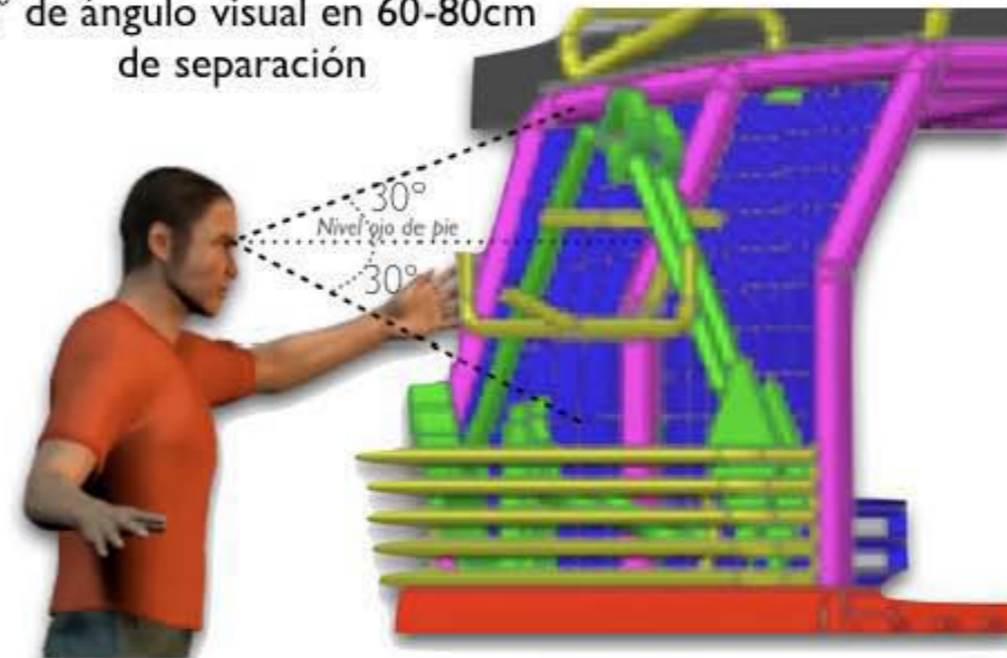
La altura máxima del percentil 95°  
es de 190.0 cm



## Diagrama 2: Angulos de visión y ubicación de herramientas en zona de actividad

El ángulo de observación para la rápida ubicación de las herramientas debe favorecer a todos los usuarios. Es necesario que el material almacenado en los estantes esté al alcance de la persona de menor tamaño, por lo tanto serán los datos del 5o percentil los que determinarán la altura de las estanterías al suelo.

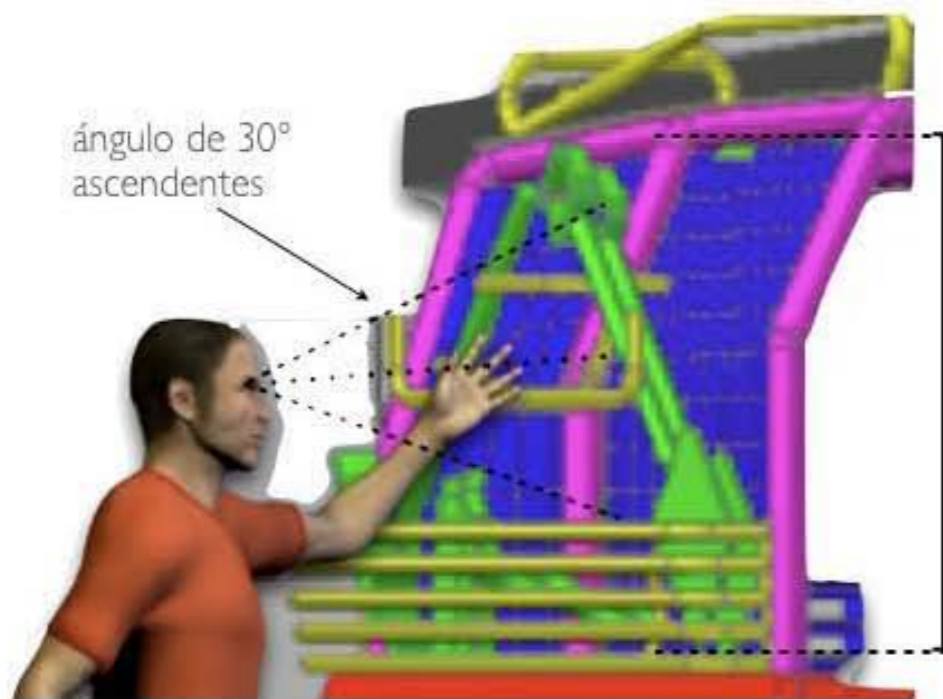
30° de ángulo visual en 60-80cm de separación



60cm

Separación del usuario a herramientas

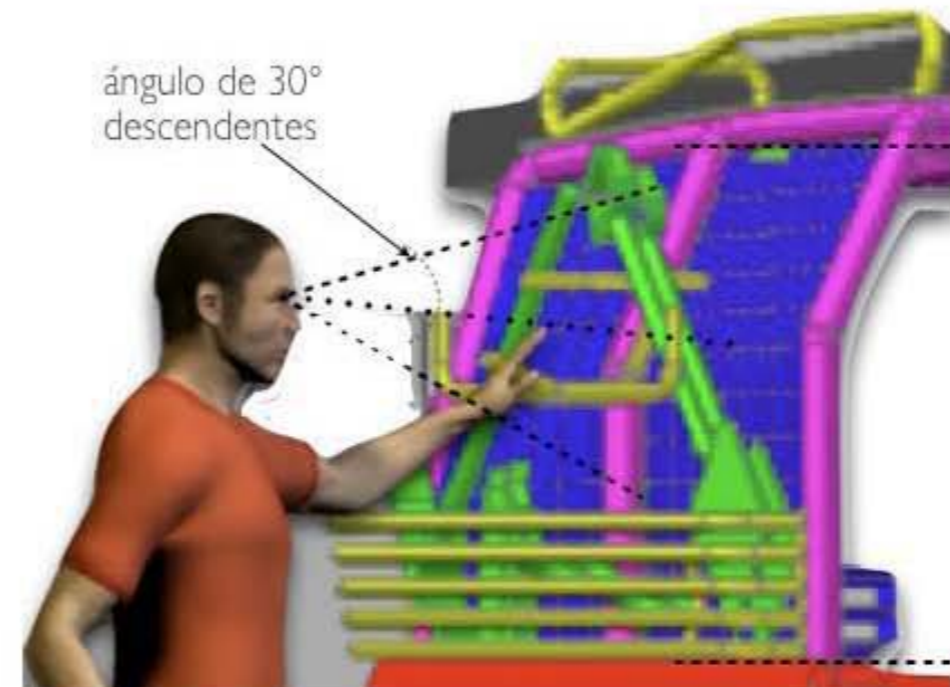
ángulo de 30° ascendentes



90cm

Angulo de visión y alcance cómodo a la altura del percentil 5 es de 166.0 cm

ángulo de 30° descendentes

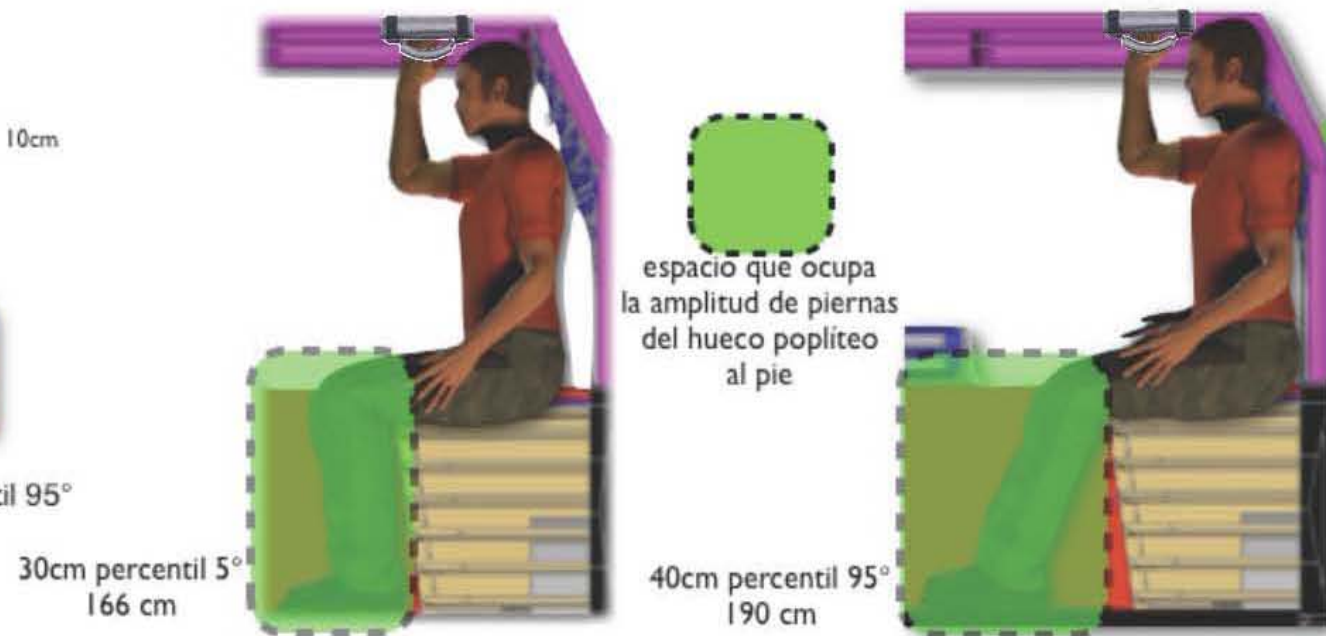
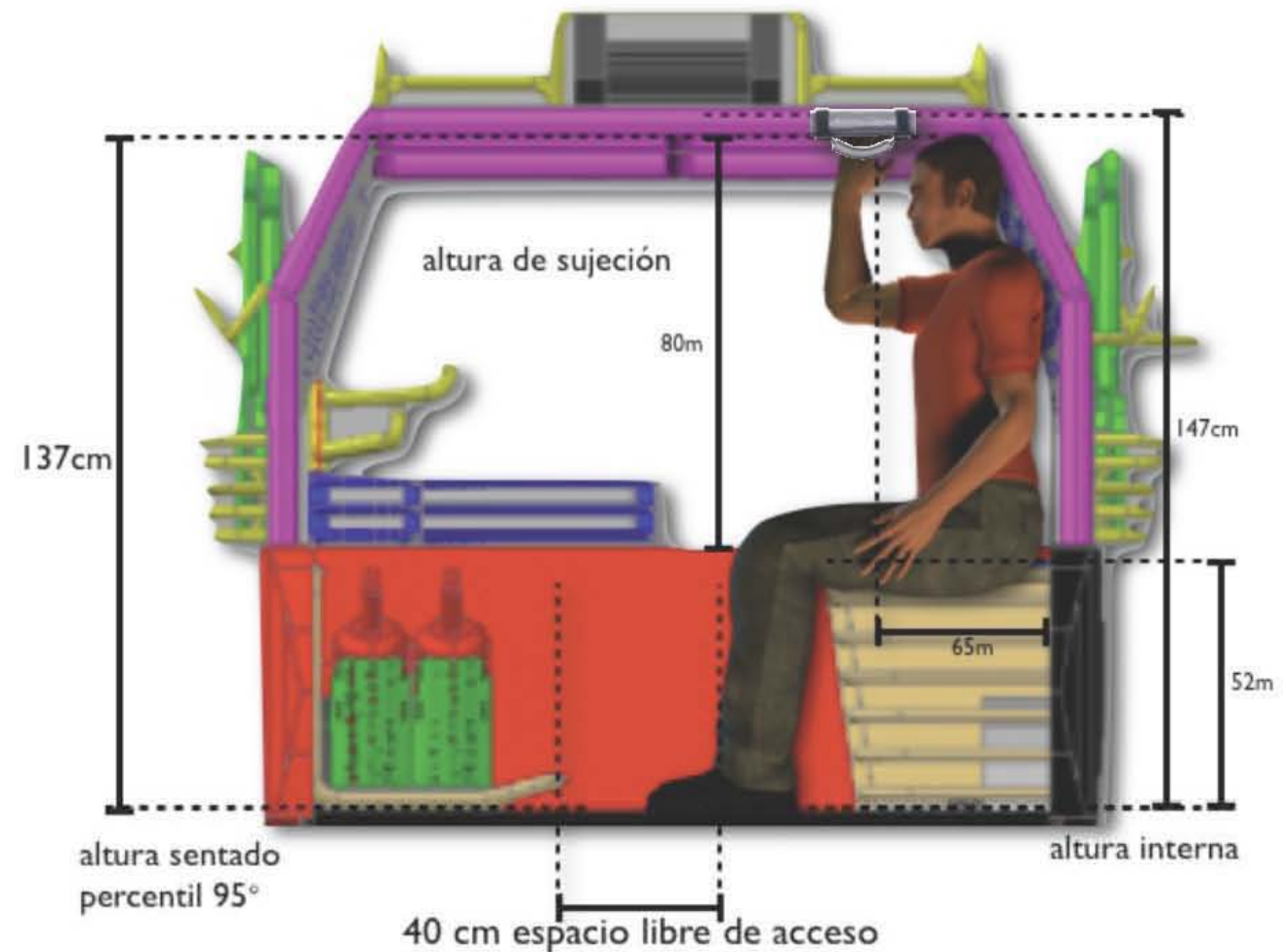
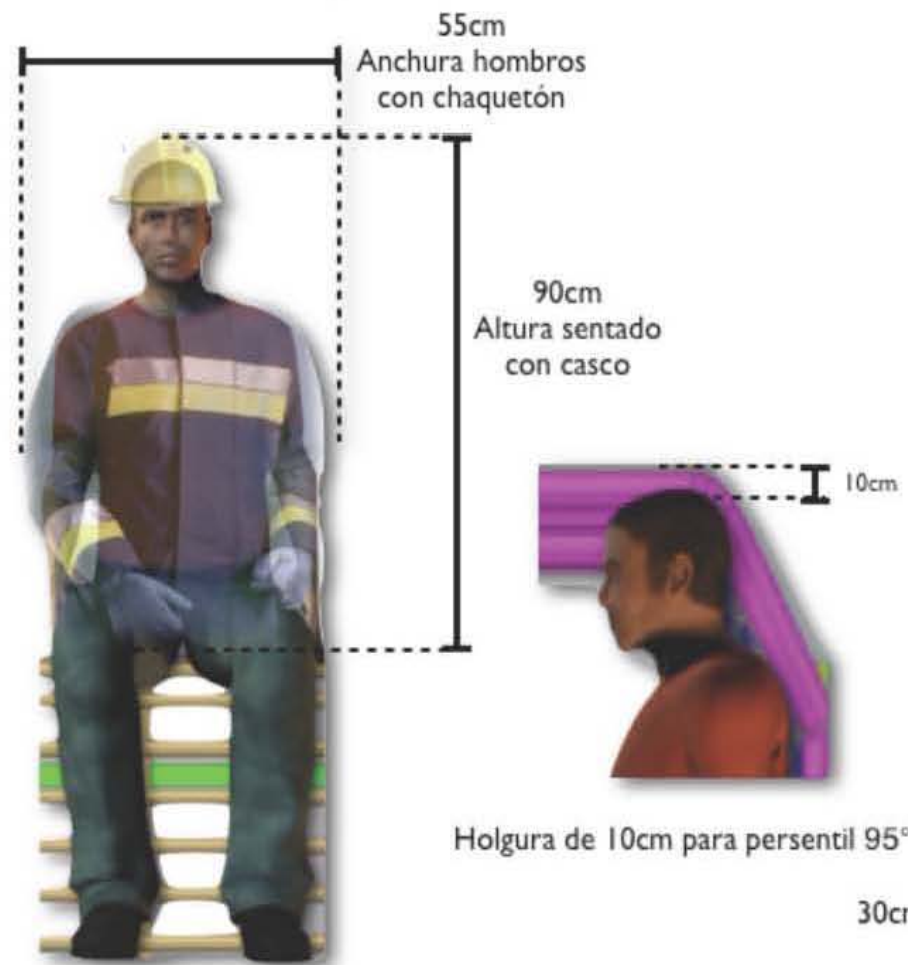


90cm

Angulo de visión y alcance cómodo a la altura del elemento mas alto es de 190.0cm

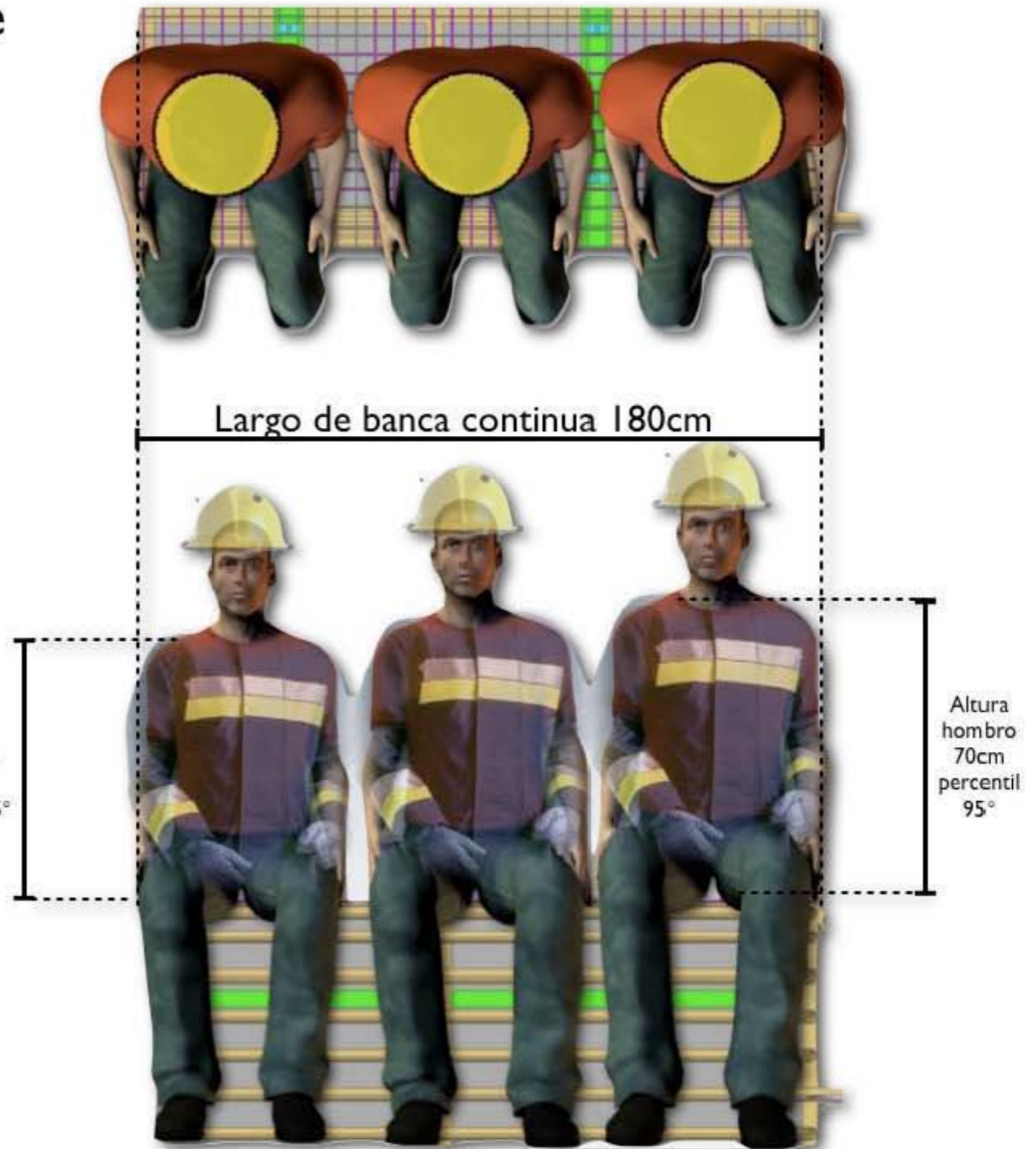
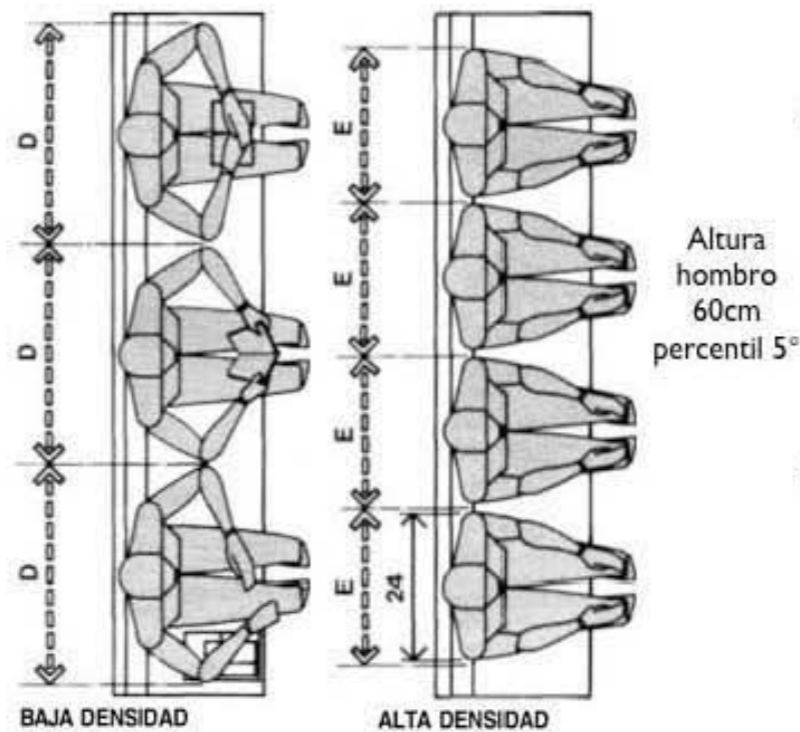
# Diagrama 3: Posición de sentado

El espacio de seguridad dentro del habitáculo debe favorecer a todos los usuarios tanto en altura del toldo como la altura del asiento. La altura del toldo esta diseñado al alcance del percentil 95° para poder permanecer sentado con una holgura de mas de 10 cm entre la cabeza y el toldo. La altura del piso al hueco poplíteo del 5 percentil, es la más recomendable para el asiento, pues comprende al sector de población con dimensiones de cuerpo menores.



# Diagrama 4: Posición de sentado Banca corrida

La banca corrida se utiliza en posición de baja densidad. Lo que quiere decir que por las características del usuario (chaquetón y equipo) se requiere de un mayor espacio por lugar para cada bombero

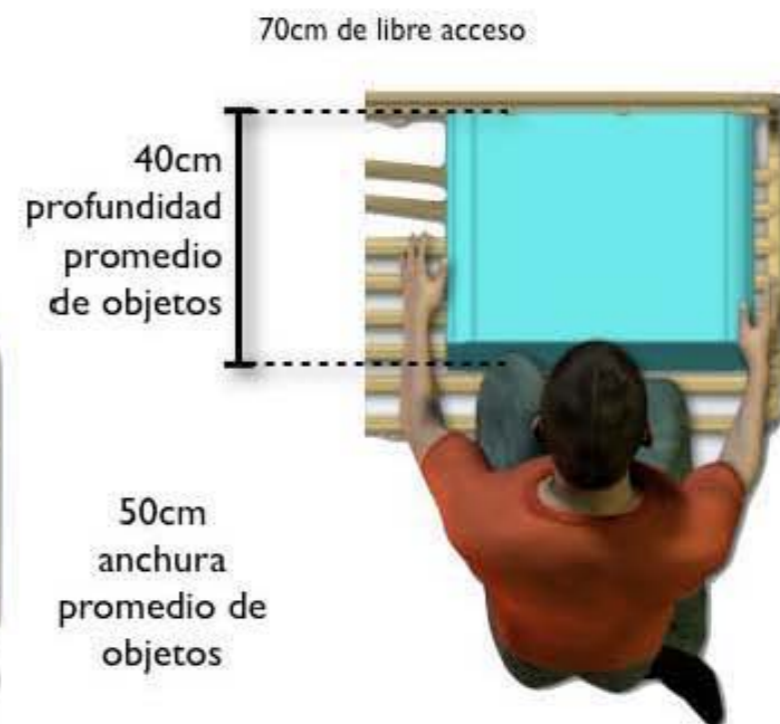
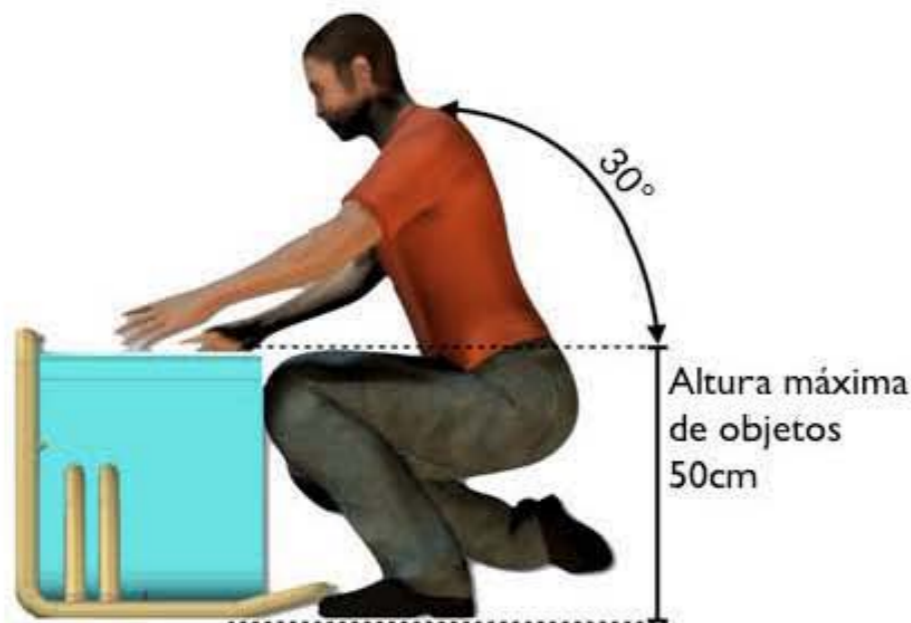


# Diagrama 5: Acomodo de herramientas grandes

En la parrilla multiusos lateral se pueden colocar de manera segura dentro de la caseta herramienta y objetos de trabajo para usarlos en el lugar de la emergencia, al igual que puede ser cargada para transportar objetos de recolección como troncos, escombros, autopartes, etc...

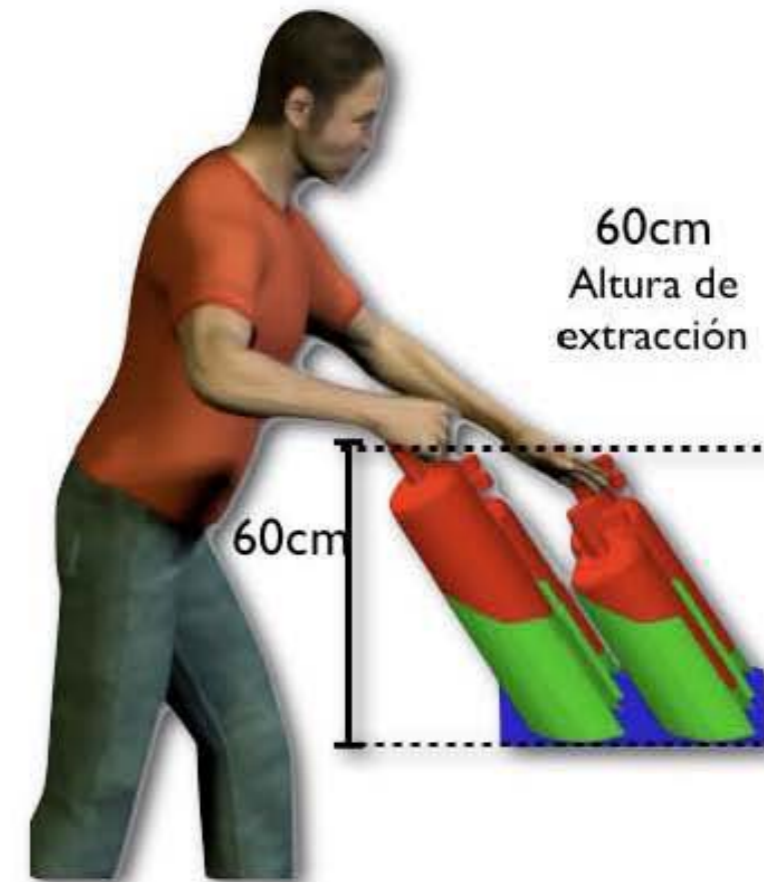
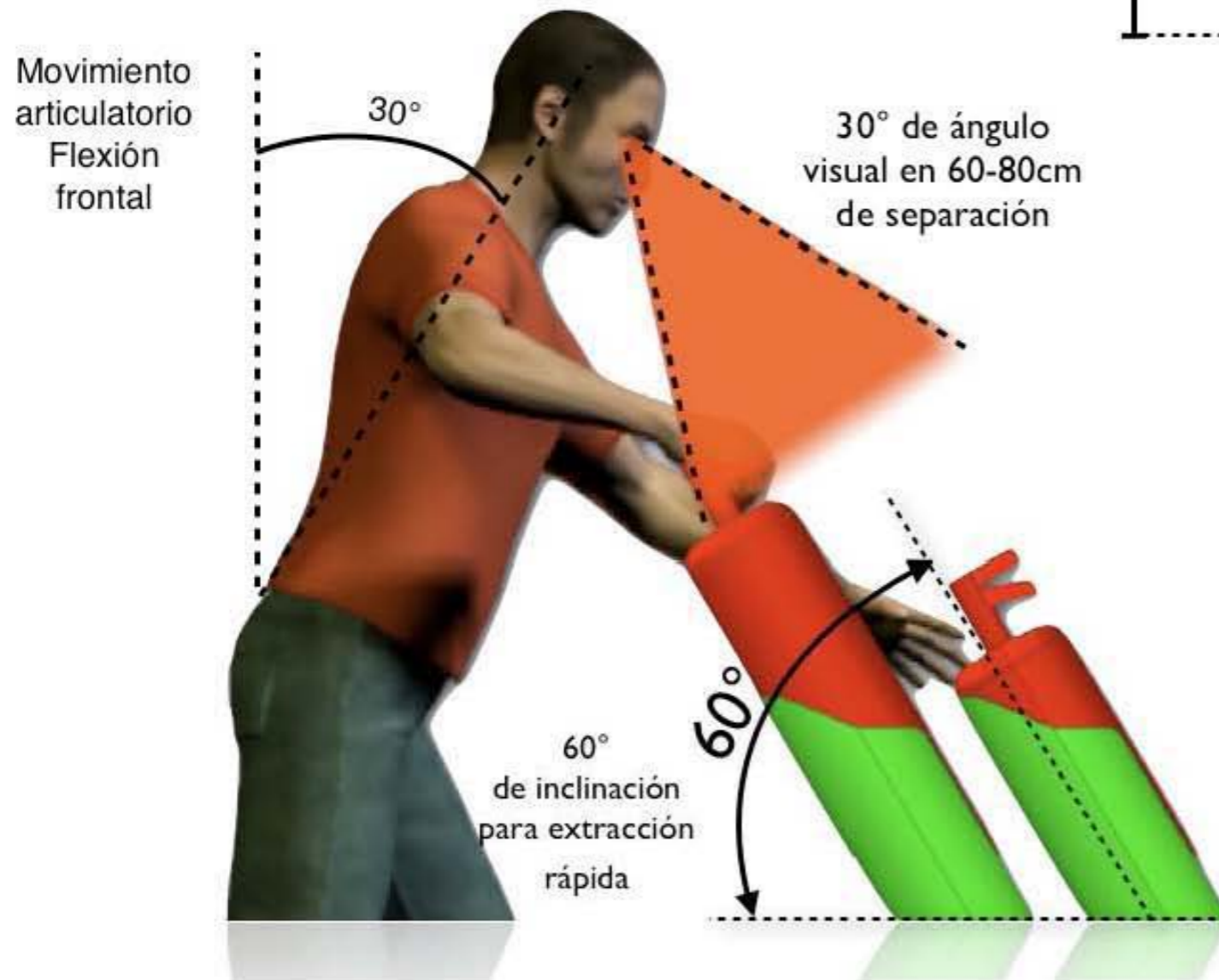
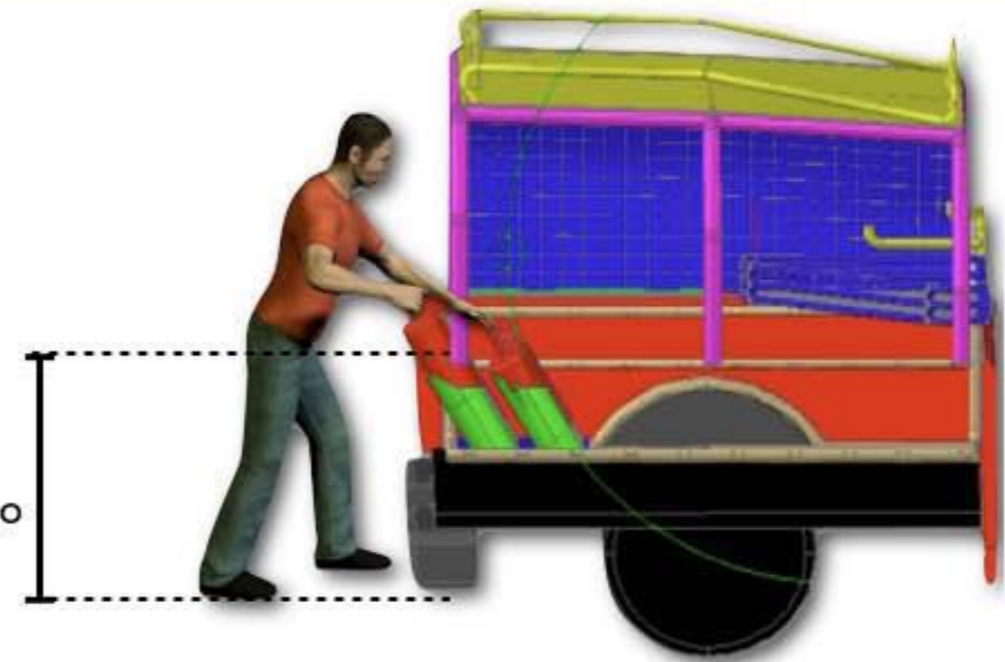
El ángulo de inclinación de la columna no será mayor a 100° de lo contrario se expone a lastimarse.

Movimiento articulatorio  
Flexión frontal



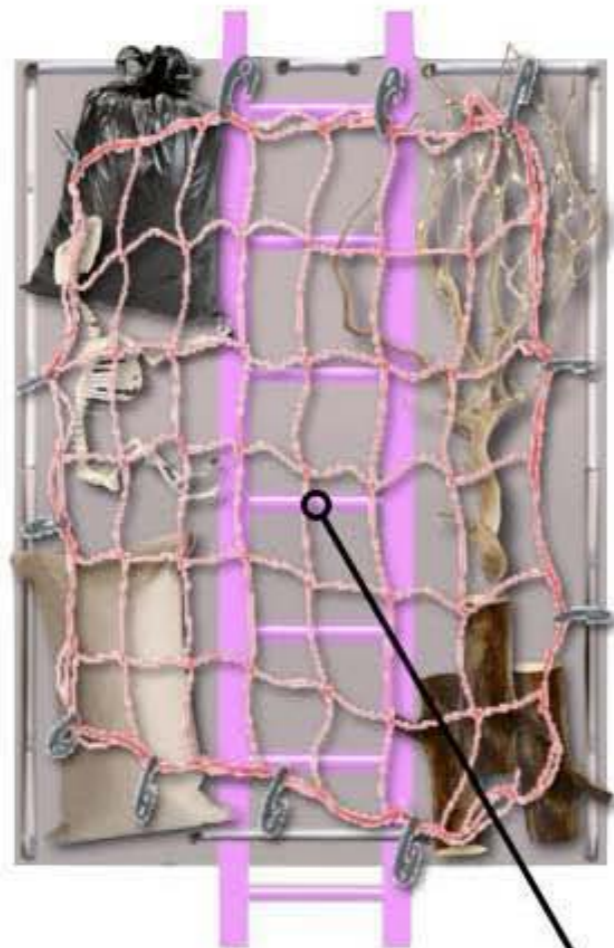
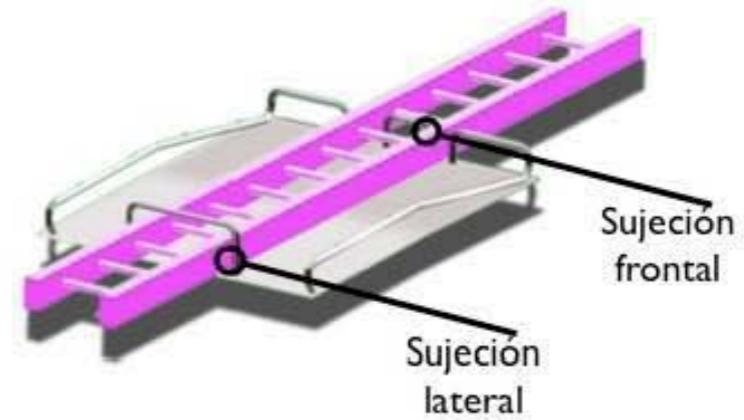
# Diagrama 6: Extracción de extintores

La extracción de los extintores debe ser rápida y precisa pero también deben permanecer estos en su lugar durante el traslado. La inclinación a 60° permite que los extintores permanezcan en su lugar y su fácil extracción de la camioneta.

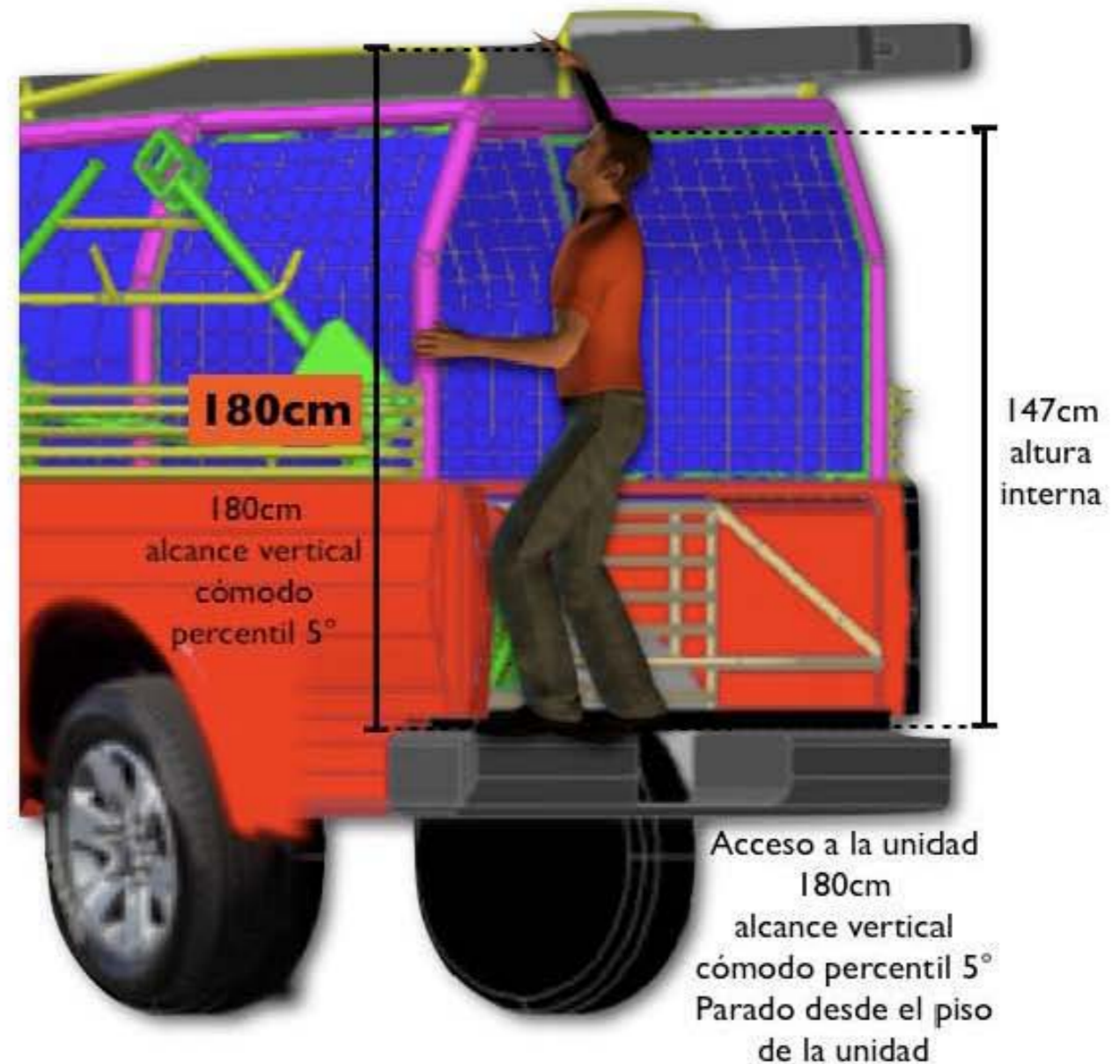


# Diagrama 7: Alcance vertical escalera

La colocación y extracción de la escalera se realiza desde el piso de la unidad quedando esta asegurada de manera frontal y lateral evitando su desplazamiento durante el traslado. De igual manera puede ser sujeta con cinturones elásticos "bungees" o redes de carga para evitar su desplazamiento en el toldo.



Sujeción con red



# Costos de materiales y procesos

El presupuesto fue realizado en Marzo de 2011

A continuación se presentan las tablas de los costos de producción los cuales se realizaron en base a las cotizaciones realizadas en febrero de 2011 y obtenidas en **Perfiles Pacífico** Av. Pacífico No. 301 Col. Candelaria y **Aceros y materiales Ferrum** Av. Aztecas No.245 Colonia Ajusco delegación Coyoacán. Las cotizaciones son solo de materiales y procesos ya que los costos totales dependen de la empresa que lo fabricaría por pedido y dependerá del departamento de bomberos si es fabricado en la empresa sugerida o en sus propios talleres.

## Tabla de Materiales y procesos utilizados

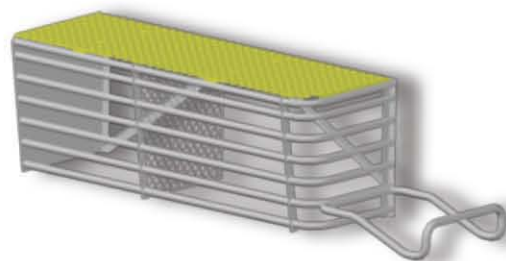
Material / proceso	Cantidad	Precio M.N.	Costo por unidad
Tubo de acero de 1" C40	6m	\$152.50	\$25.4 ml
Tubo de acero de 3/4" C30	6m	\$138.00	\$23.00 ml
Angulo en L 1"1/2 X 3/16	6m	\$248.00	\$41.3 ml
Solera 2"1/2 X 3/16	6m	\$220.00	\$36.6 ml
Alambrada entrelazada 12 X 3	m <sup>2</sup>	\$135.00	\$135.00 m <sup>2</sup>
Lamina Cal. 14	1.22m X 2.44m	\$725.00	\$244.00 m <sup>2</sup>
Alambrón	1Kg	\$14.00	\$14.00 Kg
Rejilla Tipo IRVING de 1"	1.22m X 3.66m	\$5,300.00	\$1,186.00 m <sup>2</sup>
QuickFist® Clamps	1	\$100.00	\$100.00
Bisagras de pivote	1	\$3.50	\$3.50
Dobleces	1	\$20.00	\$20.00
Soldadura	1m lineal	\$300.00	\$300.00 ml
Primex Esmalte epóxico+ catalizador	Galón	\$771.00	\$771.00 gl
Esmalte acrílico aluminio	Litro	\$203.00	\$203.00 l
Tapas para tubo de 3/4	1	\$4.00	\$4.00
Manijas de agarre Para Roll Bar	I	\$270.00	\$270.00
Jaula antivuelco Roll bar	I	\$3,500.00	\$3,500.00
Protección de medallón trasero	I	\$1,500.00	\$1,500.00

## Rejilla porta objetos



Material / proceso	Cantidad	Costo por unidad	Precio M.N.
Tubo de acero 1"	21.64m	\$25.4 ml	\$549.6
Dobleces	10	\$20.00 C/U	\$200.00
Soldadura	2.94m	\$300 ml	\$882.00
Alambrón	1.20m	\$14.00 Kg	\$14.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$1,645.6</b>

## Asiento Baúl



Material / proceso	Cantidad	Costo por unidad	Precio M.N.
Tubo de acero 3/4"	15.11m	\$23 ml	\$347.5
Perfil L 1/2 X 3/16	4.5m	\$41.3 ml	\$186.00
Solera 2 1/2 X 3/16	0.94m	\$36.6 ml	\$34.8
Lamina Cal. 14	0.239m <sup>2</sup>	\$244 m <sup>2</sup>	\$58.3
Rejilla Tipo IRVING	0.665m <sup>2</sup>	\$1,186 m <sup>2</sup>	\$788.6
Bisagras	2	\$3.50 C/U	\$7.00
Dobleces	17	\$20.00 C/U	\$340.00
Soldadura	2.12m	\$300 ml	\$636.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$2,398.2</b>



## Charola multiusos



Material / proceso	Cantidad	Costo por unidad	Precio M.N.
Tubo de acero 3/4"	8.28m	\$23 ml	\$190.4
Perfil L 1/2 X 3/16	1.47m	\$41.3 ml	\$60.7
Solera 2 1/2 X 3/16	0.63m	\$36.6 ml	\$23.00
Rejilla Tipo IRVING	0.692m <sup>2</sup>	\$1,186 m <sup>2</sup>	\$820.7
Tubo de acero 1"	1m	\$25.4 ml	\$25.50
Dobleces	14	\$20.00 C/U	\$280.00
Soldadura	2.12m	\$300 ml	\$564.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$1,954.3</b>

## Charolas laterales para herramientas largas



Material / proceso	Cantidad	Costo por unidad	Precio M.N.
Tubo de acero 3/4"	19.7m	\$23 ml	\$453.00
Solera 2 1/2 X 3/16	1m	\$36.6 ml	\$36.6
Lamina Cal. 14	0.307m <sup>2</sup>	\$244 m <sup>2</sup>	\$74.9
Dobleces	20	\$20.00 C/U	\$400.00
Soldadura	2.2m	\$300 ml	\$660.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$1,624.5</b>

## Sujetador de herramientas largas



Material / proceso	Cantidad	Costo por unidad	Precio M.N.
Tubo de acero 3/4"	4.4m	\$23 ml	\$101.2
Doblecies	8	\$20.00 CU	\$160.00
Solera 2 1/2 X 3/16	2.1m	\$36.6 ml	\$76.8
Soldadura	0.47m	\$300 ml	\$141.00
Tapas para tubo de 3/4	6	\$4 CU	\$24
<b>TOTAL</b>			<b>\$503.2</b>

## Alambrada exterior



Material / proceso	Cantidad	Costo por unidad	Precio M.N.
Alambrada Cal. 12X3	3.2m <sup>2</sup>	\$135 m <sup>2</sup>	\$432.00
Soldadura	2m	\$300 ml	\$600.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$1,032.00</b>

## Porta extintores



Material / proceso	Cantidad	Costo por unidad	Precio M.N.
Lamina Cal. 14	0.225m <sup>2</sup>	\$244 m <sup>2</sup>	\$54.9
Lamina Cal. 12	0.17m <sup>2</sup>	\$277.6 m <sup>2</sup>	\$47.2
Soldadura	2m	\$300 ml	\$600.00
Rolado de lamina	4	\$60	\$240.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$942.1</b>

## Toldo porta objetos



Material / proceso	Cantidad	Costo por unidad	Precio M.N.
Tubo de acero 1"	6.6m	\$25.4 ml	\$167.7
Lamina Cal. 14	2.5m <sup>2</sup>	\$244 m <sup>2</sup>	\$610.00
Alambrón	0.32m	\$14.00 Kg	\$10.00
Dobleces	14	\$20.00 C/U	\$280.00
Soldadura	1.9m	\$300 ml	\$570.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$1,637.7</b>

## Diseño completo



Material / proceso	Cantidad	Precio M.N.
Rejilla multiusos	1	\$1,645.6
Asiento baúl	1	\$2,398.2
Bandeja multiusos	1	\$1,954.3
Rejillas laterales	2	\$1,624.5
Sujetadores	2	\$503.2
Alambrada exterior	2	\$1,032.00
Porta extintores	1	\$942.1
Toldo porta objetos	1	\$1,637.7
QuickFist® Clamps	6	\$600.00
Acabados y recubrimientos	1	\$974.00
Manijas de agarre Para Roll Bar	3	\$810
Jaula antivuelco Roll Bar	1	\$3,500.00
Protección de medallón trasero	1	\$1,500.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$19,121.6</b>

## Entidad fabricante

Por las características del contexto y la capacidad del cuerpo de bomberos de Ciudad Universitaria se estima un máximo de dos unidades para cubrir las necesidades de ataque rápido que se suscitan en la CU.

La planta que lo producirá deberá estar especializada en carrocerías, chasises, cajas, casetas, estructuras tubulares y remolques y que cuente con talleres que trabajen con distinto materiales como resina poliéster reforzada con fibra de vidrio, aluminio, Acero inoxidable, y materiales ignífugos.



Foto 71 y 72 VRC publicidad  
CAT-ROD

Se buscaron carroceras que cumplieran estas especificaciones y que tuvieran disponibilidad de hacer productos a medida encontrándose con las siguientes (los precios varían según el material y el proceso deseado y al tipo de cambio (Dls.) existente):

**Vehículos Recreativos y Conversiones** Maíz No. 36-"C", Col. Granjas Esmeralda México, D.F. C.P. 09810

**Pinturas y carrocerías.** Autopista México-Pachuca Km. 28, Ecatepec De Morelos 55068,

**Carrocerías Aaderfi** Almendra e Higuera, Tabla del Pozo, San Pedro Xalostoc 55510, Ecatepec de Morelos Estado de México, México



Foto 73, 74 y 75 Productos terminados

## Conclusión

Este proyecto es el resultado de todo el proceso de aprendizaje durante el cual adquirí conocimientos y técnicas en los cinco años que curse la carrera, todo fue aplicado a un diseño concebido desde la fase de investigación hasta convertirse en un producto real para su desarrollo y factible de ser producido.

Para su desarrollo se estudio a fondo las actividades del cuerpo de bomberos observando las necesidades latentes del usuario y las características del entorno particular como lo es Ciudad Universitaria, dando como resultado una propuesta de diseño que conjunta funcionalidad, ergonomía, accesibilidad y organización.

Este diseño por sus cualidades y ventajas puede ser empleado por otros cuerpos de bomberos o grupos de rescate y protección civil en diferentes contextos, tales como localidades aisladas en provincia, centros deportivos, aeropuertos, autódromos, etc. Siendo utilizado como apoyo o como único vehículo, el proposito es brindar un servicio ágil, llevando de forma segura a la tripulación además de transportar de forma organizada y clasificada la herramienta y equipo”.



Foto 76 F-150 en campaña

# Bibliografía

Osborne, David. (1987). **ERGONOMÍA EN ACCIÓN**. Editorial. Trillas. México.

Sánchez Monroy, David. **ANTROPOMETRIA PARA EL DISEÑO. Estudio Antropométrico de operadores de Autotransporte**. Editorial. UAM-Azcapotzalco, C.Y.A.D.

Chiner, Mercedes y Alcaide Marcel, Jorge. **LABORATORIO DE ERGONOMÍA**. Editorial. Alfaomega.

Mondelo R., Pedro y Gregori, Enrique (2001). **ERGONOMIA 3. Diseño de puestos de trabajo**. Editorial Alfaomega.

Rodríguez M., Gerardo. **Manual de Diseño Industrial**. Universidad Autónoma Metropolitana. Editorial Gili. México

Monks, Joseph G. (2004). **Administración de operaciones**, Editorial. McGraw Hill de México.

López Chávez, Norberto R. (1999). **Fibra de Vidrio, Refuerzo de Plástico**, Editado por Vitro Fibras, S.A. México.

Martínez Ramos, Francisco. (994). **MOBILIARIO PARA DISEÑO POR COMPUTADORA**, Diseño Industrial, UNAM.

## Glosario de términos

**-Pick-up:** es un vehículo automóvil menor que el camión, empleado generalmente para el transporte de mercancías, y que tiene en su parte trasera una zona de carga descubierta (denominada caja, batea, platón, cama o palangana), en la cual se pueden colocar objetos grandes.

**-Sedan:** o berlina es un tipo de carrocería típica de un automóvil de turismo; es un tres volúmenes en el que la tapa del maletero no incluye el vidrio trasero, por lo que éste está fijo y el maletero está separado de la cabina.

**-Batea:** Vagón descubierto, con los bordes muy bajos. Nombre técnico de la caja de pick-up

**-Siniestro:** terminología de empresas de seguros, significa la avería, destrucción fortuita o pérdida importante que sufren las personas o la propiedad.

**-Combustible:** es cualquier material capaz de liberar energía cuando se oxida de forma violenta con desprendimiento de calor.

**-Comburente:** es la sustancia que participa en la combustión oxidando al combustible y por lo tanto siendo reducido por este último. El comburente por antonomasia es el oxígeno atmosférico.

**-Inflamable:** Que arde con facilidad y desprende llamas inmediatamente.

**-Ignífugo:** Se aplica al material u objeto que protege contra el fuego porque no puede quemarse o porque arde con mucha dificultad.

**-Bomba hidráulica:** Aparato con un motor que se utiliza para extraer, elevar o impulsar líquidos y gases de un lugar a otro.

**-Mesomorfo:** Muscular, con físico proporcionado. Uno de los tipos constitucionales de Sheldon. Comparar con ectomorfo y endomorfo.

**-GPM:** acrónimo de galones por minuto.

**-Pertiga:** o garrocha es una barra que es usada para múltiples tareas.

**-Premura:** Apuro, urgencia, prisa.

**-Pumabus:** Sistema de Transporte Interno que ofrece la UNAM para desplazarse por las calzadas del campus de Ciudad Universitaria con facilidad, seguridad y rapidez.

**-Estribo:** Especie de escalón que sirve para subir o bajar de un vehículo.

**-Expedito:** Exprés, libre de estorbos u obstáculos.

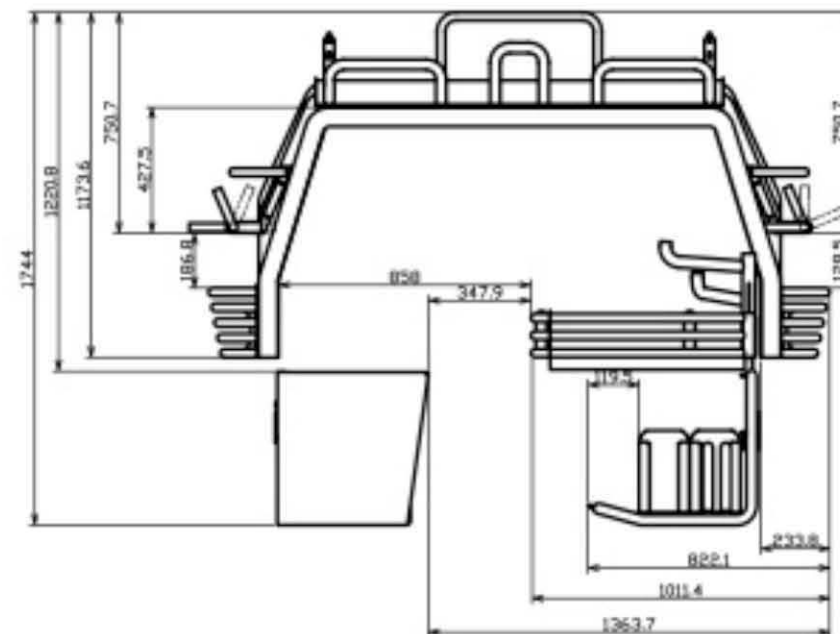
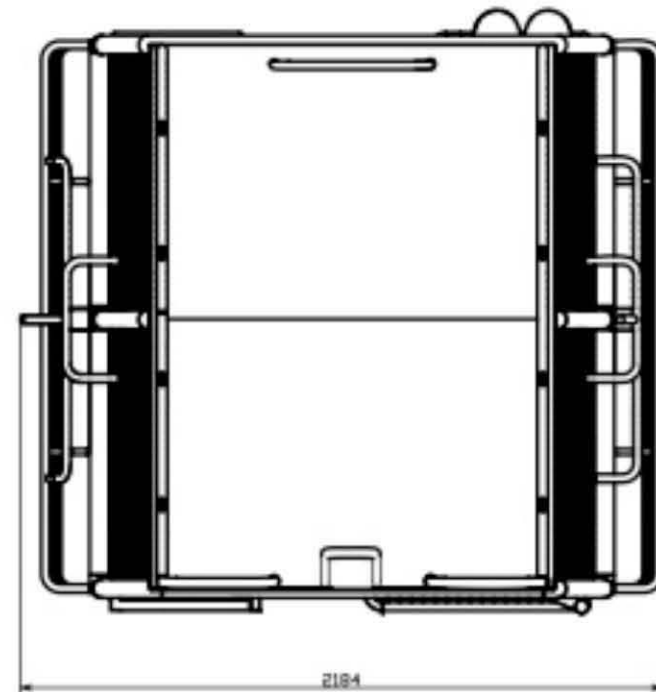
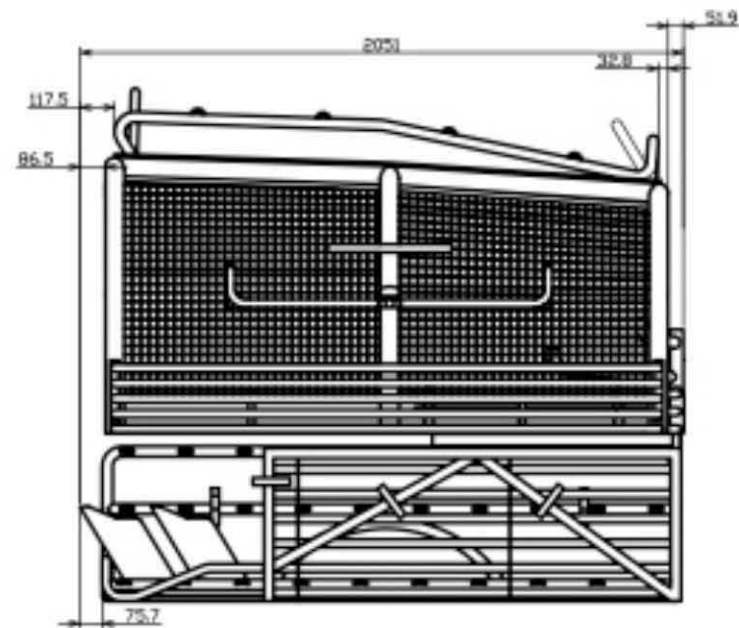
**-Camuflaje:** Ocultación o disimulo de la presencia dándoles una apariencia engañosa.

**-Reglaje:** Reajuste o puesta a punto que se efectúa en las piezas de un mecanismo a fin de conservarlo en buen estado de funcionamiento.

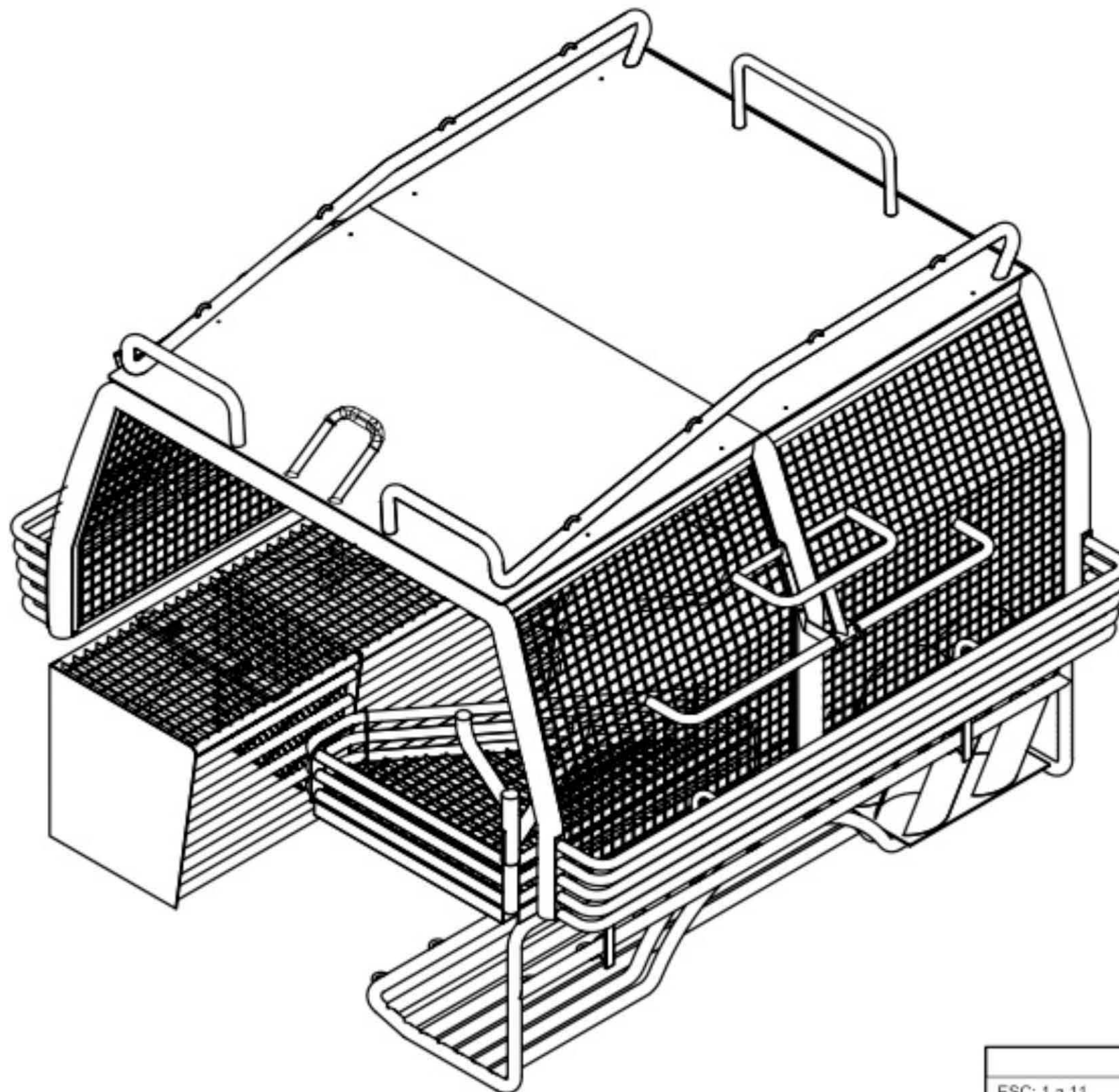


# Planos técnicos

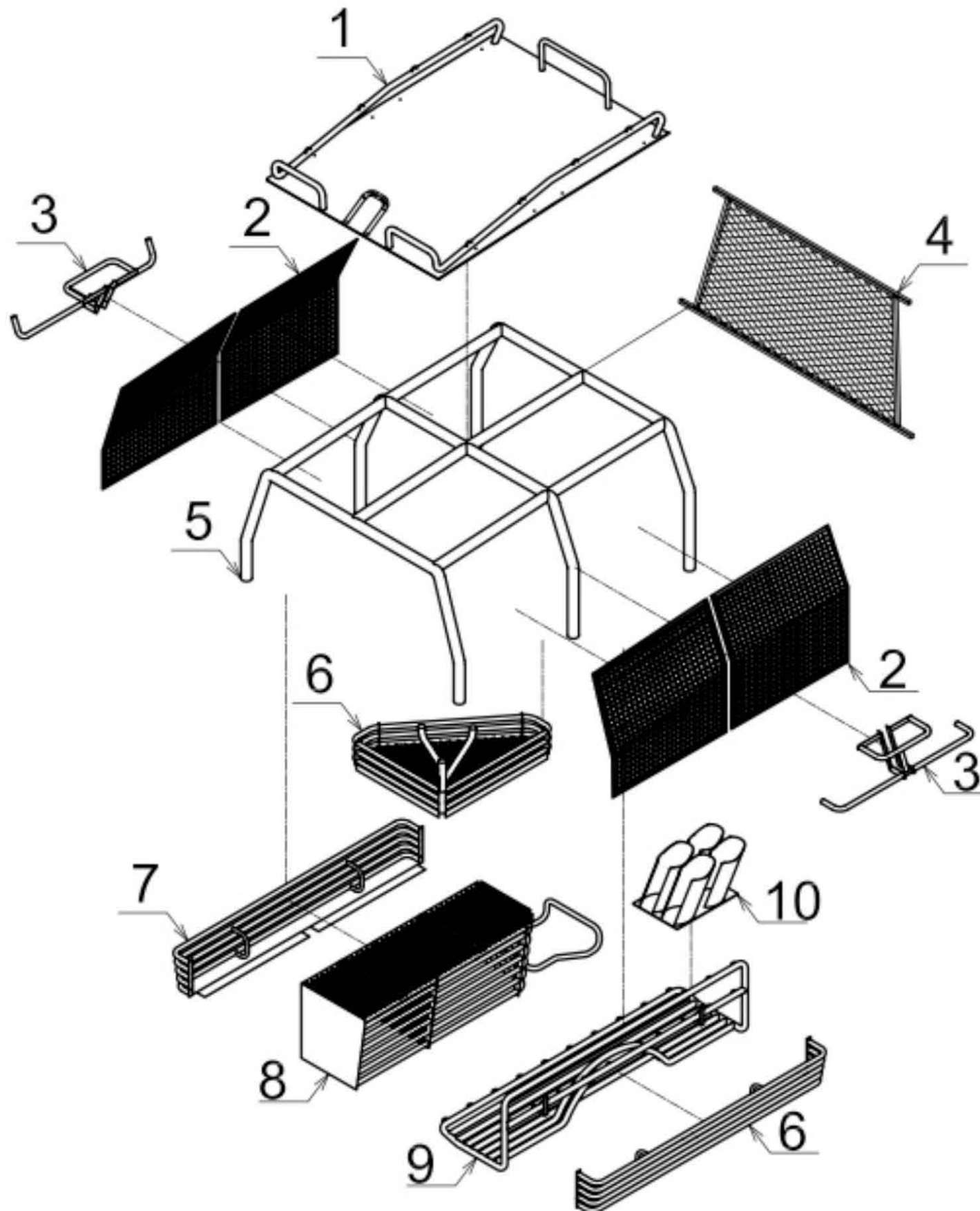




 ESC: 1 a 16 COTAS: mm.	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
	Caseta de ataque rapido bomberos UNAM	
<b>VISTAS GENERALES</b>		
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo		1/35
CAT-ROD		22/11/2011

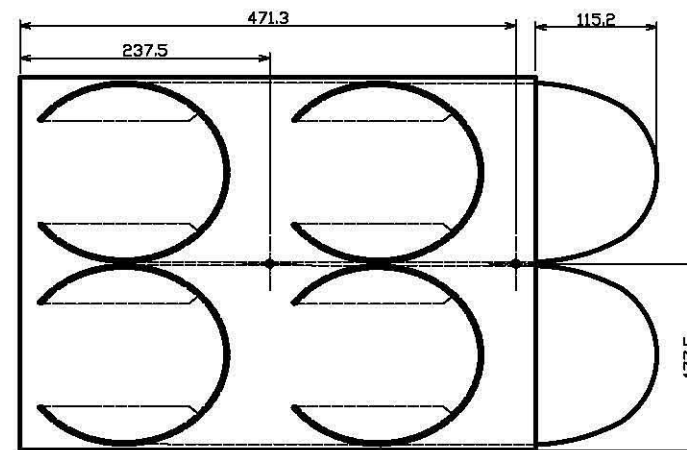
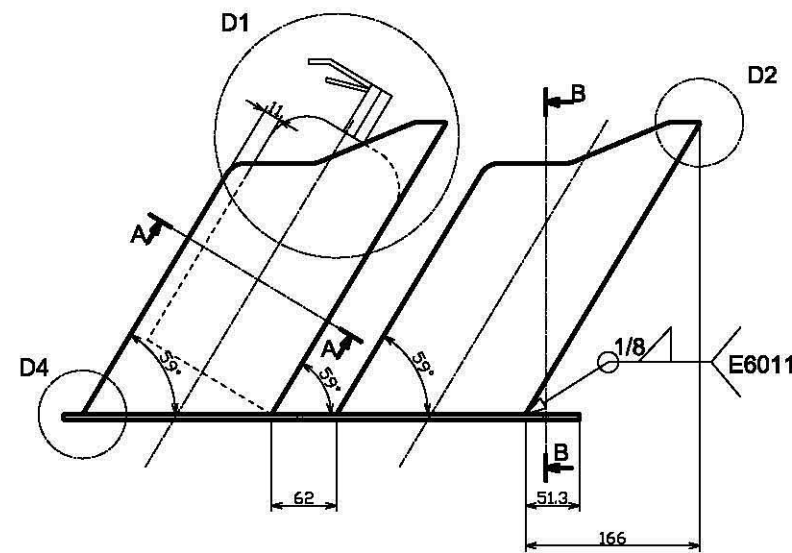
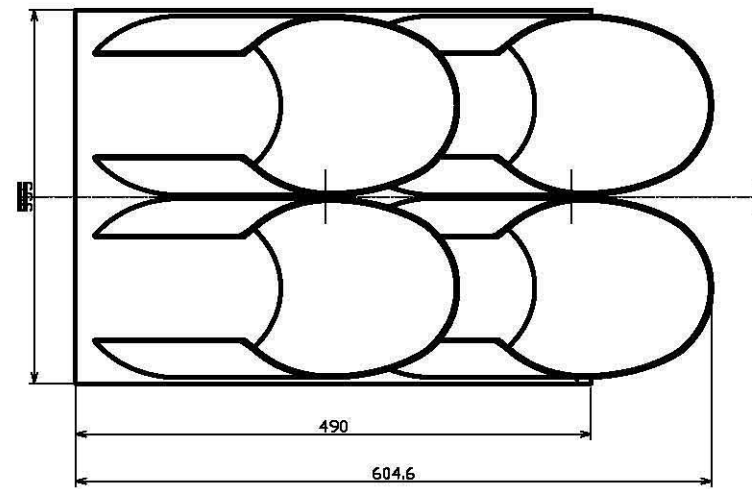
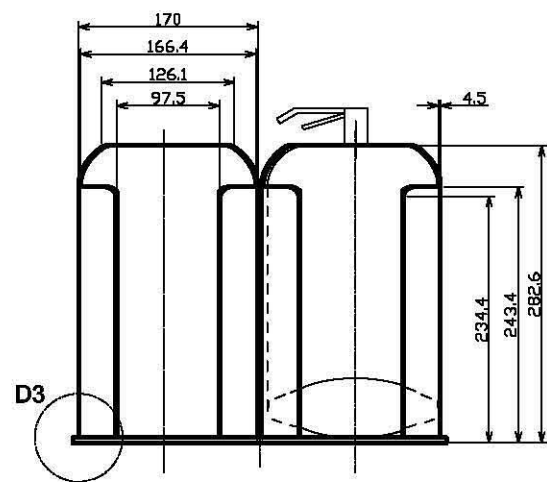


UNAM FES ARAGÓN	
Caseta de ataque rapido bomberos UNAM	
ESC: 1 a 11	ISOMETRICO
COTAS: mm.	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo
CAT-ROD	2 /35
	22/11/2011



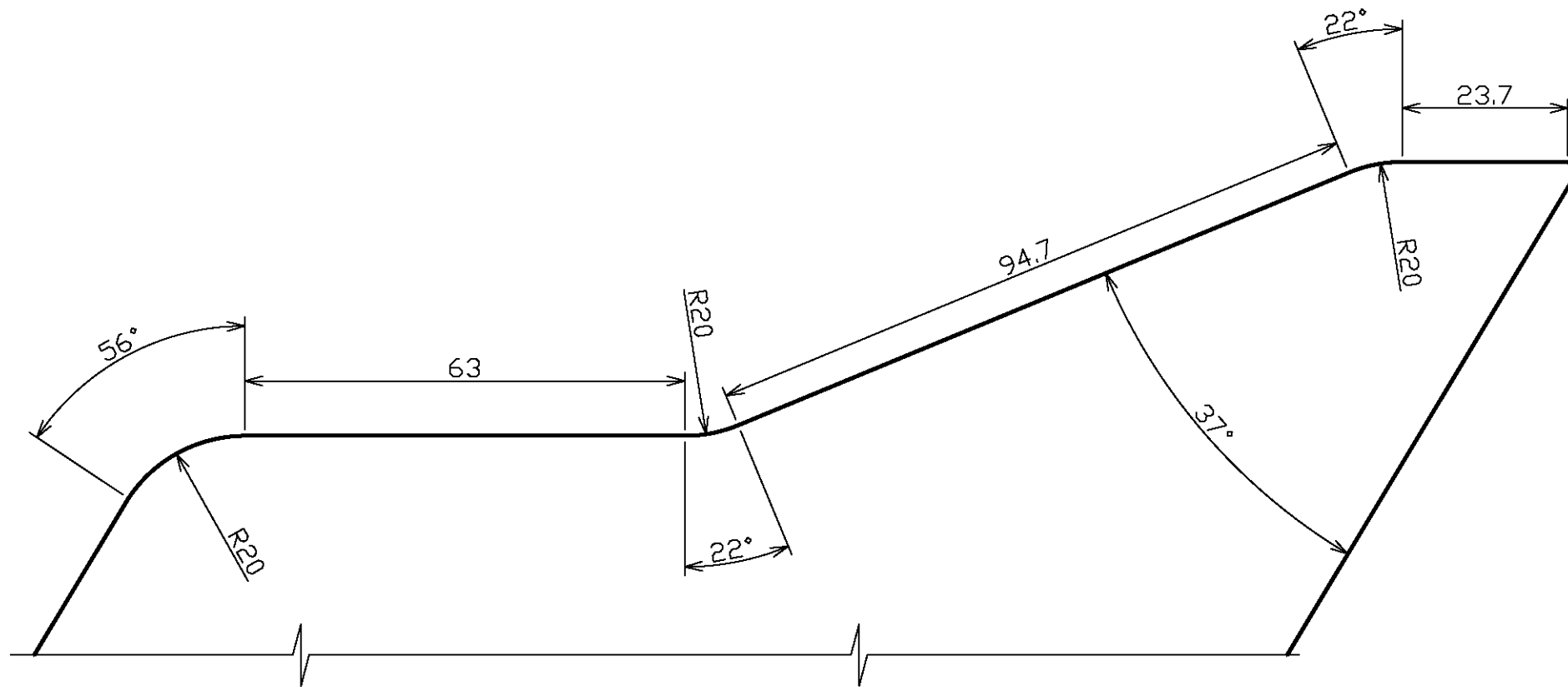
Clave	Cant.	Nombre	Materiales	Detalles
10	1	Porta adicionales	Lamina de acero Cal 14 Lamina de acero Cal 12	
9	1	Regle porta objetos	Tubo de acero 1"	
8	1	Asiento Baul	Tubo de acero 3/4" Solera 2120X16	Perfil L 2120X16 Lamina Cal. 12
7	2	Chorro lateral	Tubo de acero 3/4" Solera 2120X16	
6	1	Chorro multiboscos	Tubo de acero 3/4" Perfil L 2120X16	Regle tipo IRVING 1.22X3.60
5	1	Roll-bar	Tubo de acero 3"	
4	1	Proteccion de instalacion	Tubo cuadrado de acero 1" y alambreda entrelazada	
3	2	Sujetador de herramientas	Tubo de acero 3/4" Solera 2120X16	
2	2	Alambreda	Alambreda entrelazada 1200	
1	1	Toldo porta objetos		

ESC: 1 a 3		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
COTAS: mm.		Caseta de ataque rapido bomberos UNAM	
		Explosiva	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo		3 / 35	
CAT-ROD		22/11/2011	

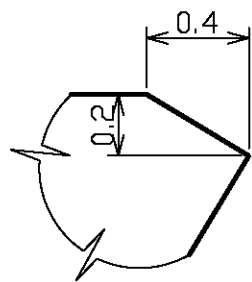


 ESC: 1 a 41 COTAS: mm.	<b>UNAM FES ARAGÓN</b> Porta extintores	
	<b>VISTAS GENERALES</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	4 / 35	
CAT-ROD	22/11/2011	

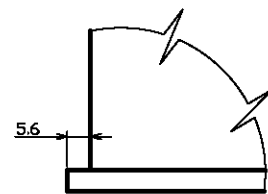
DETALLE 1  
ESCALA 1 A 2



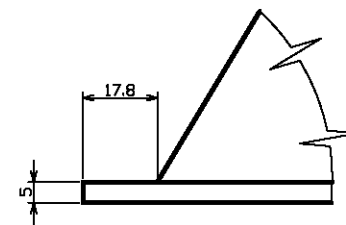
DETALLE 2  
Escala 1 : 0.01666



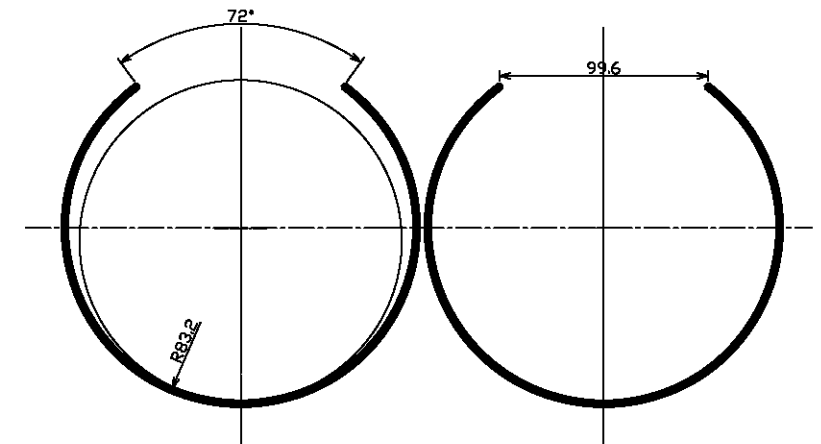
DETALLE 3  
Escala 1 : 1



DETALLE 4  
Escala 1 : 1

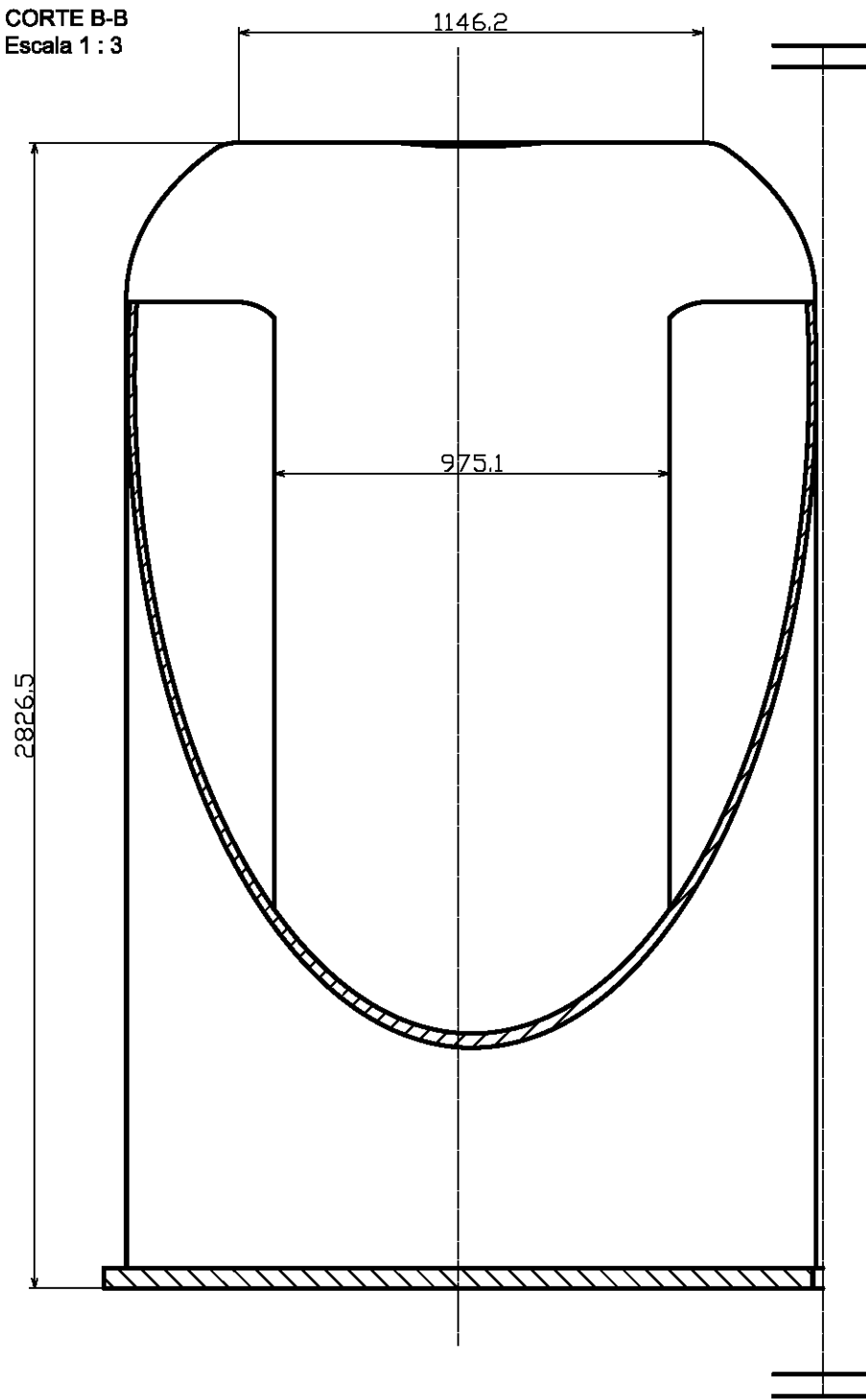


CORTE A-A con extintor  
Escala 1 : 4

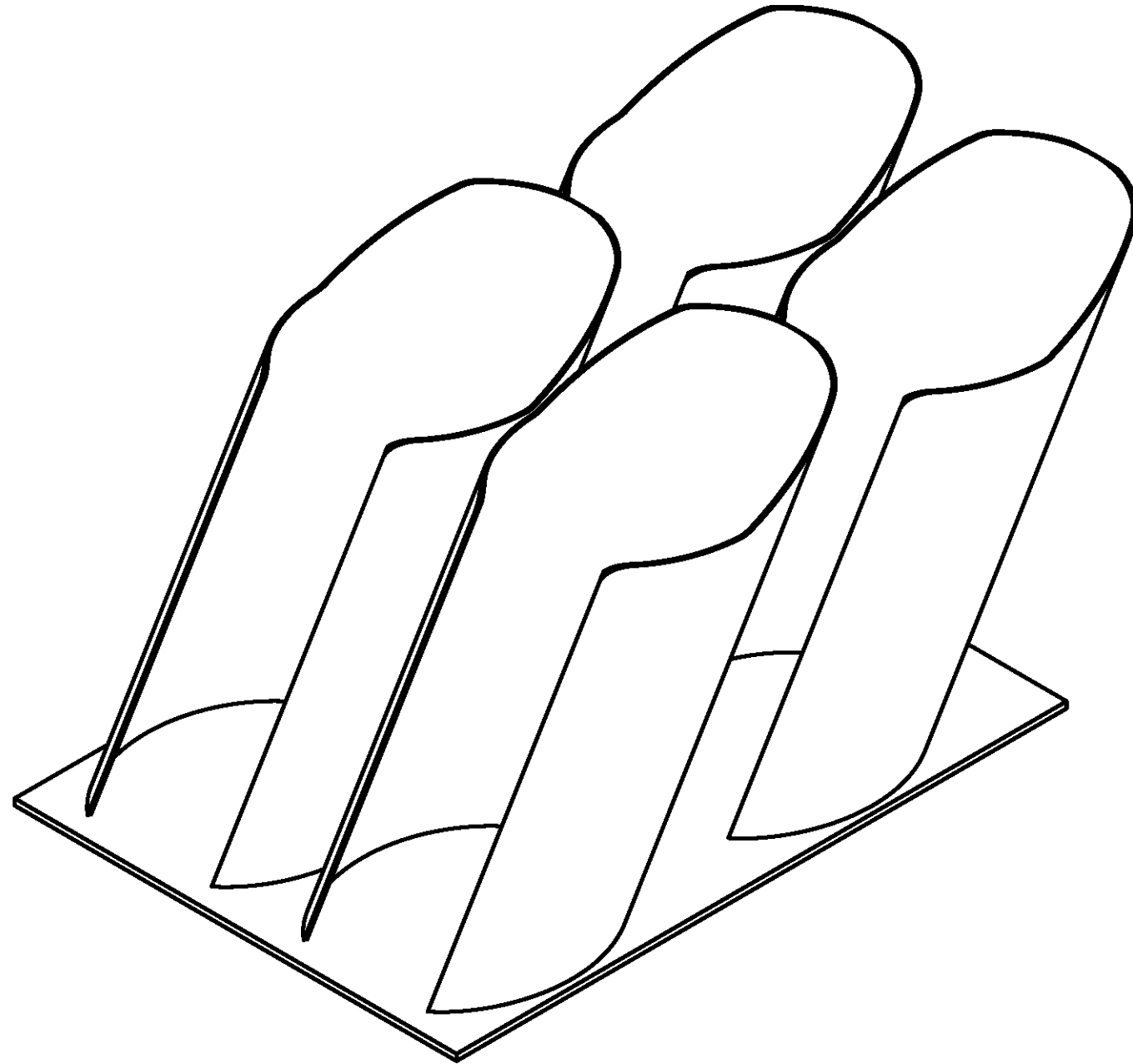


	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
	Puerta extintores	
COTAS: mm.	<b>CORTES Y DETALLES</b>	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	5 / 35
	CAT-ROD	22/11/2011

CORTE B-B  
Escala 1 : 3

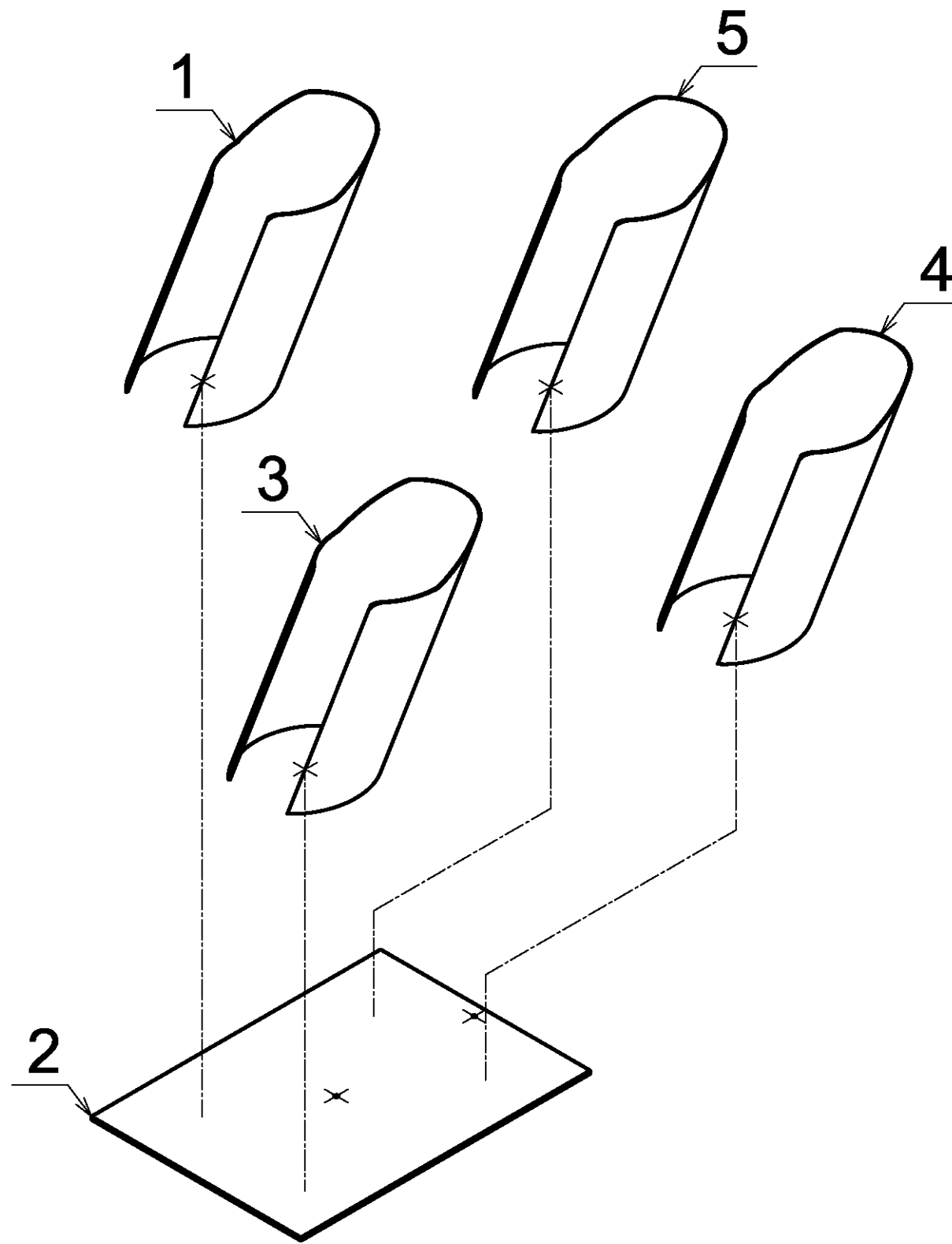


	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 : 1	Puerta extintores	
COTAS: mm.	<b>CORTES Y DETALLES</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo		6 / 35
CAT-ROD		22/11/2011



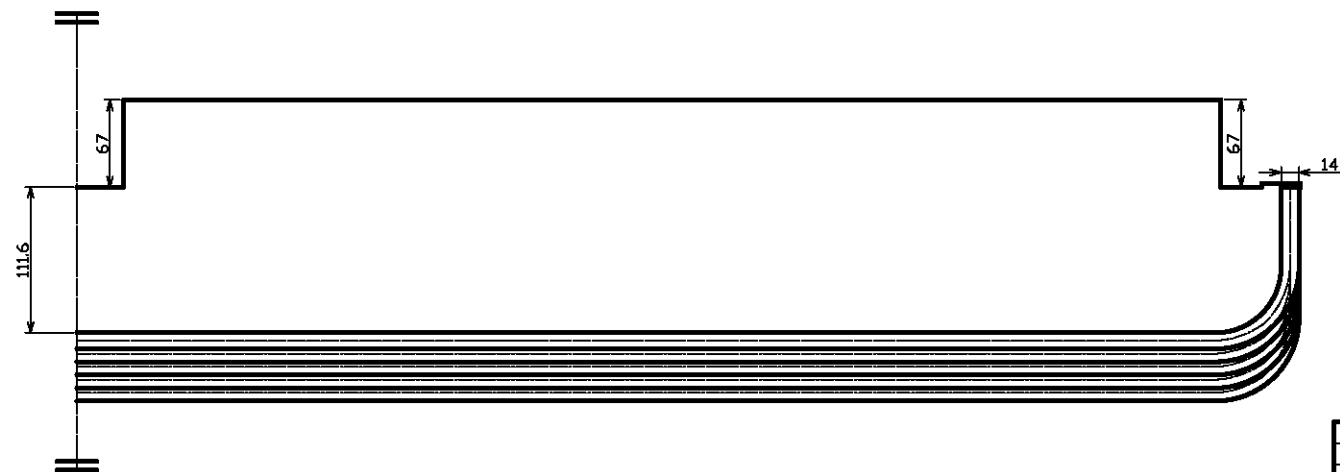
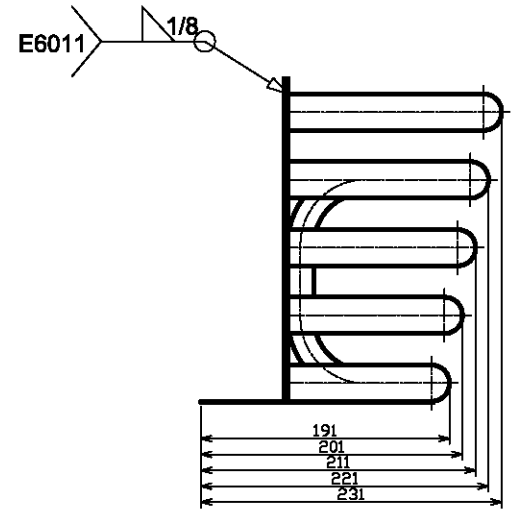
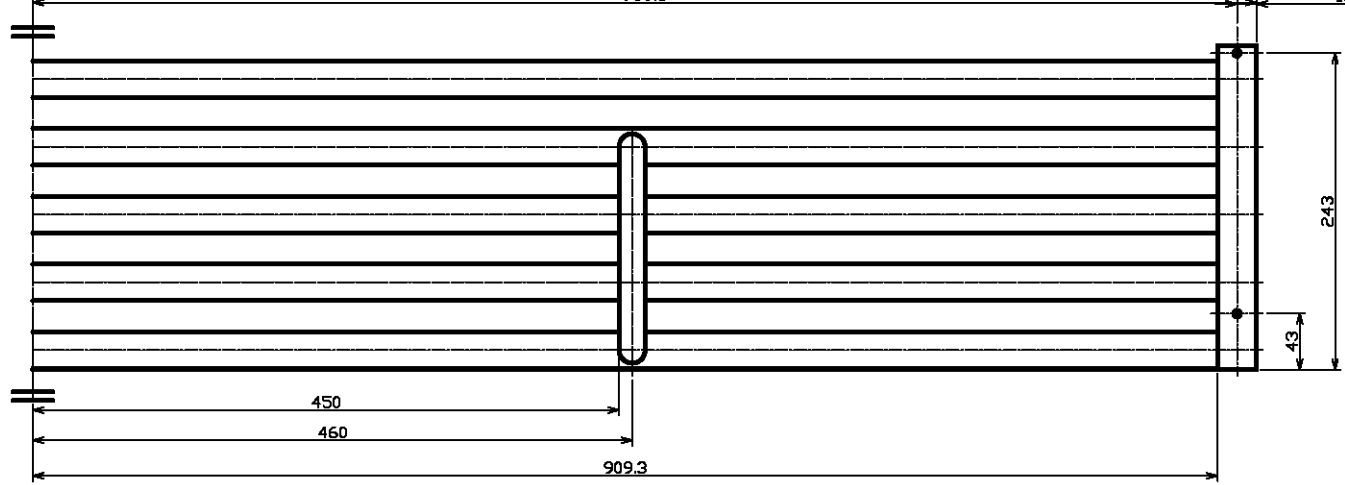
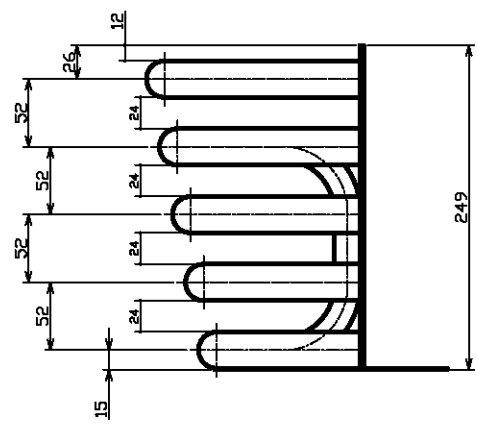
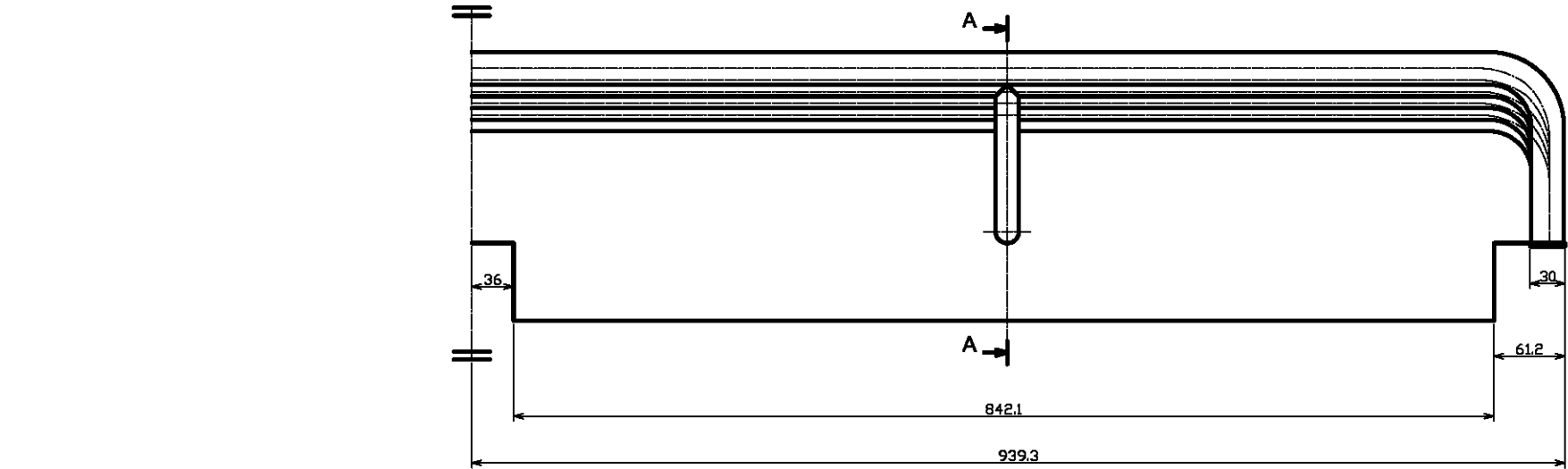
	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 a 3	Porta extintores	
	<b>Isométrico</b>	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	7 / 35
	CAT-ROD	22/11/2011





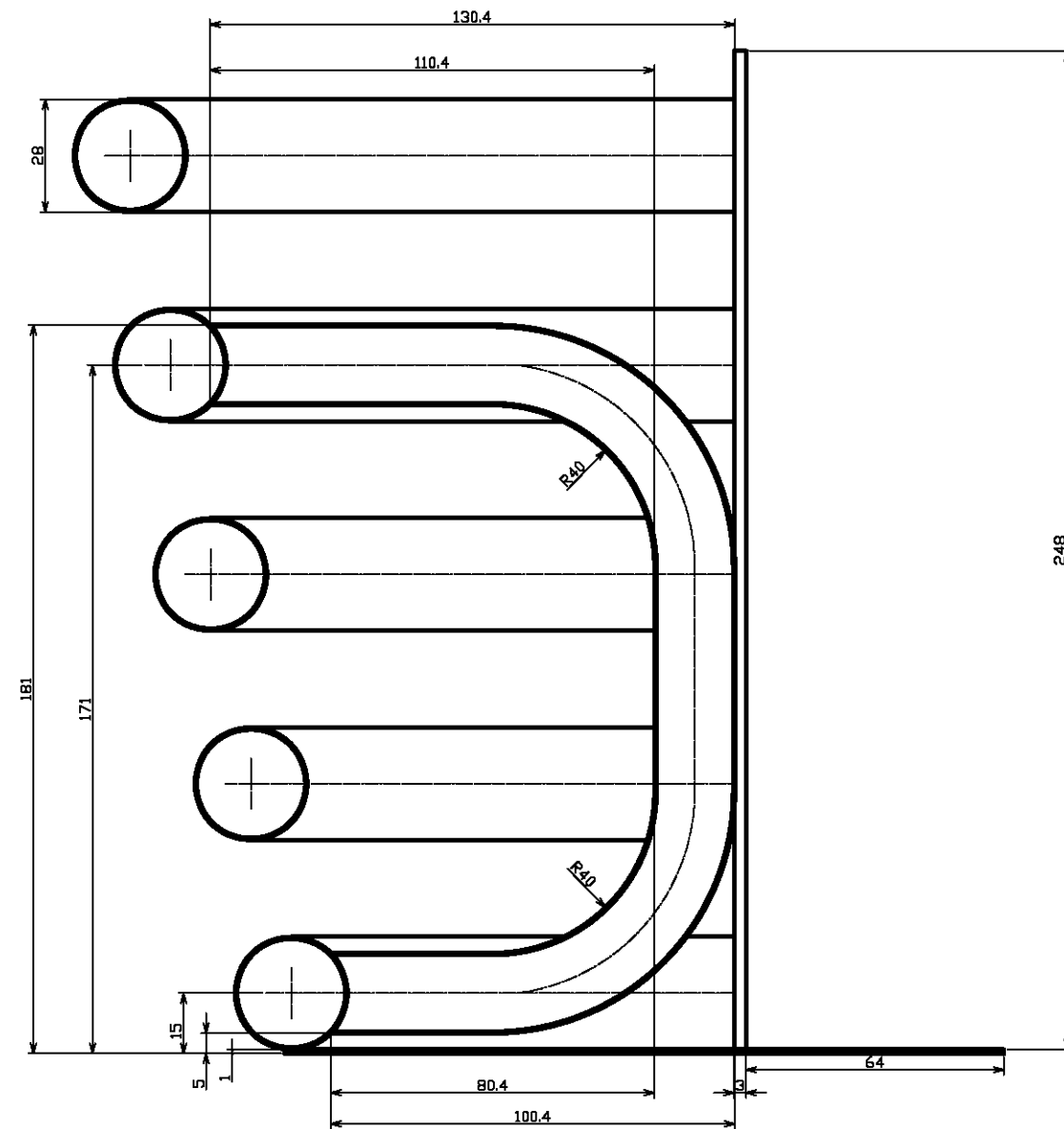
5	1	Placa de soporte	Lamina de acero Cal. 12	Sujecion con Quickfast
4	1	Manga de extintor	Lamina de acero Cal. 14	Rolado a 288 grados
3	1	Manga de extintor	Lamina de acero Cal. 14	Rolado a 288 grados
2	1	Manga de extintor	Lamina de acero Cal. 14	Rolado a 288 grados
1	1	Manga de extintor	Lamina de acero Cal. 14	Rolado a 288 grados
Clave	Cantidad	Nombre	Material	Detalles

ESC: 1 a 4		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
COTAS: mm.			
		Porta extintores	
		Explosiva	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo			8 / 35
CAT-ROD			22/11/2011

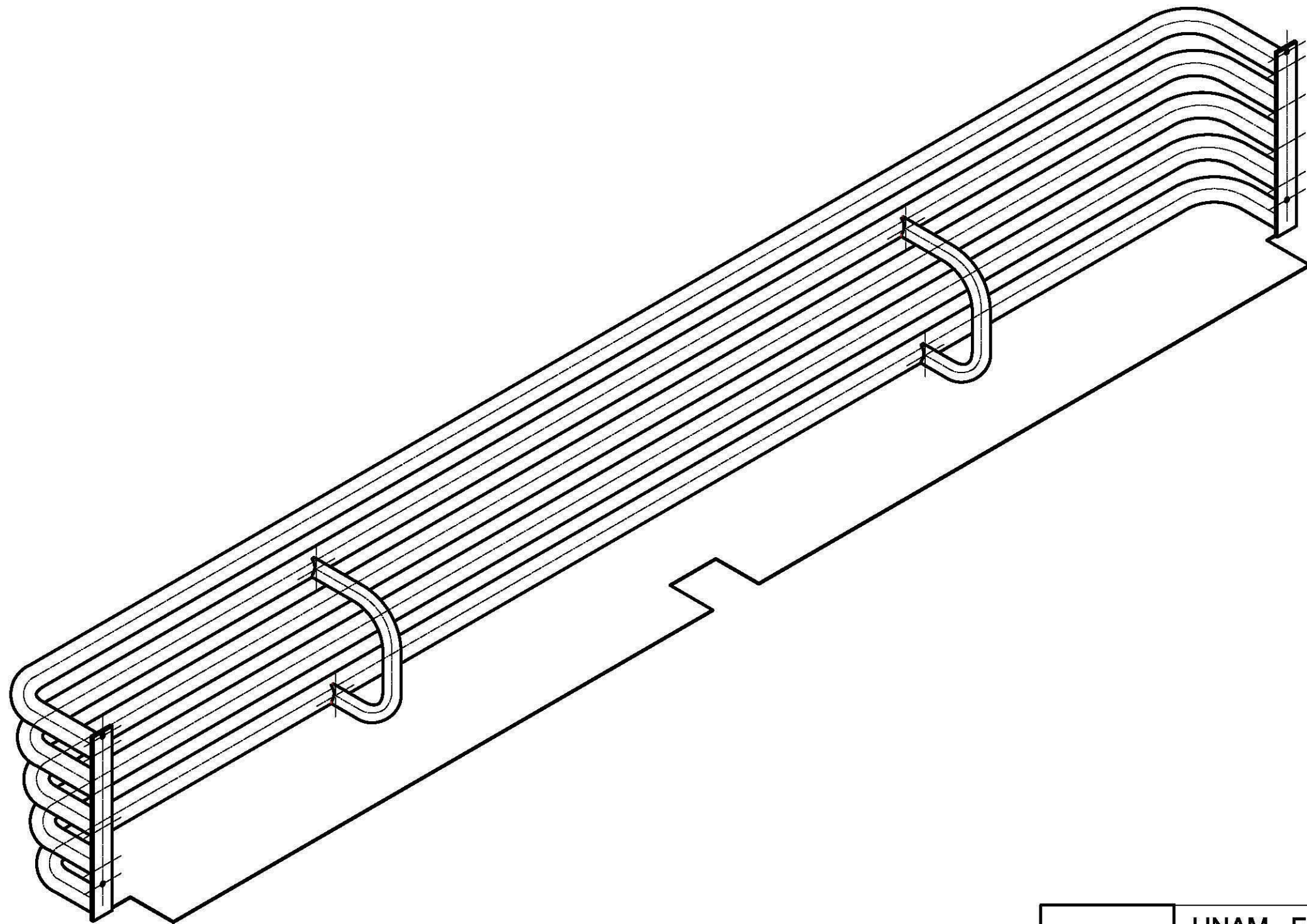


		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 a 3		Charolas laterales	
COTAS: mm.		<b>VISTAS GENERALES</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo		9 / 35	
CAT-ROD		22/11/2011	

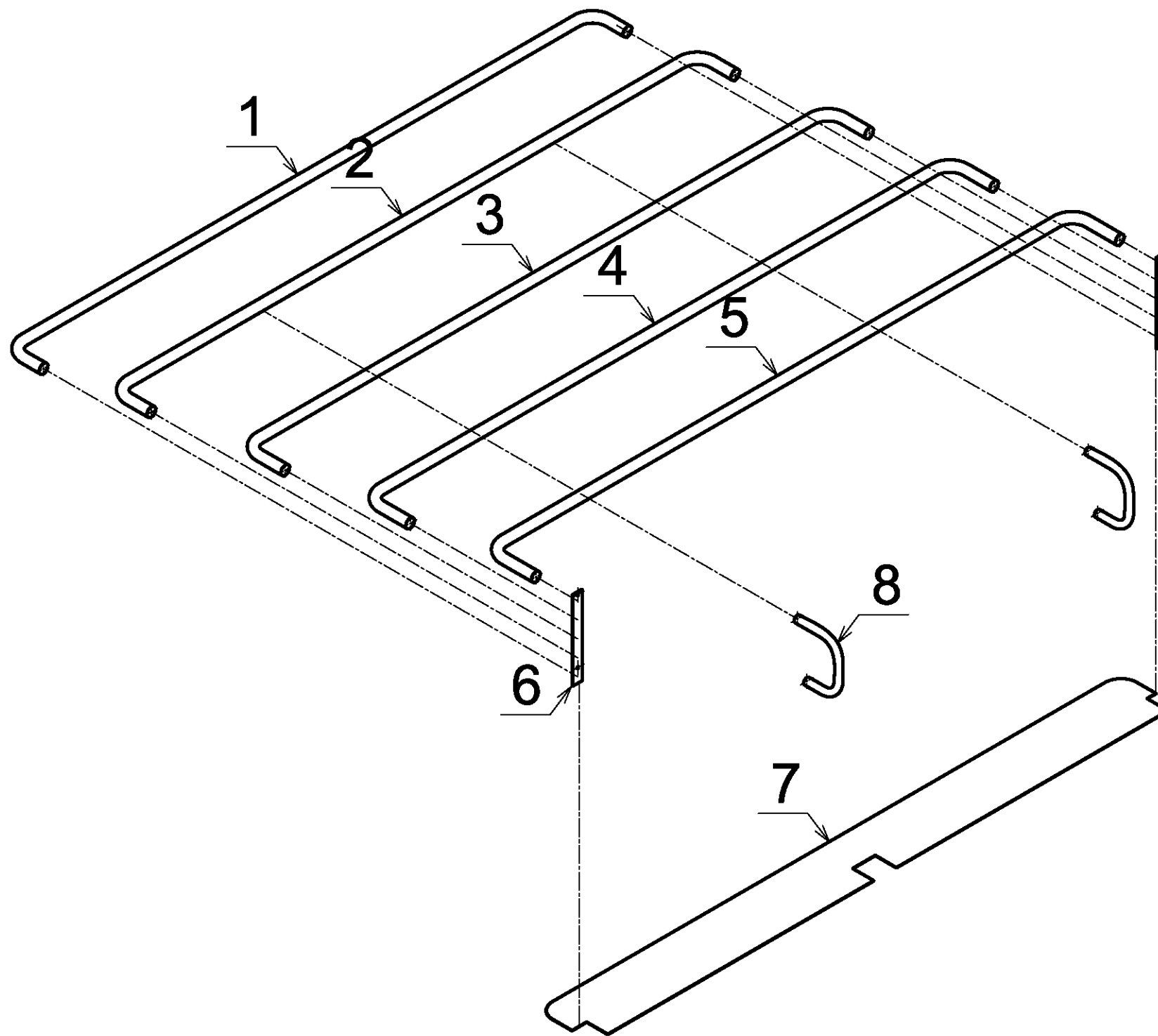
CORTE A-A  
Escala 1 : 2



	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
	Charolas laterales	
COTAS: mm.	<b>CORTES Y DETALLES</b>	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	10 / 35
	CAT-ROD	22/11/2011

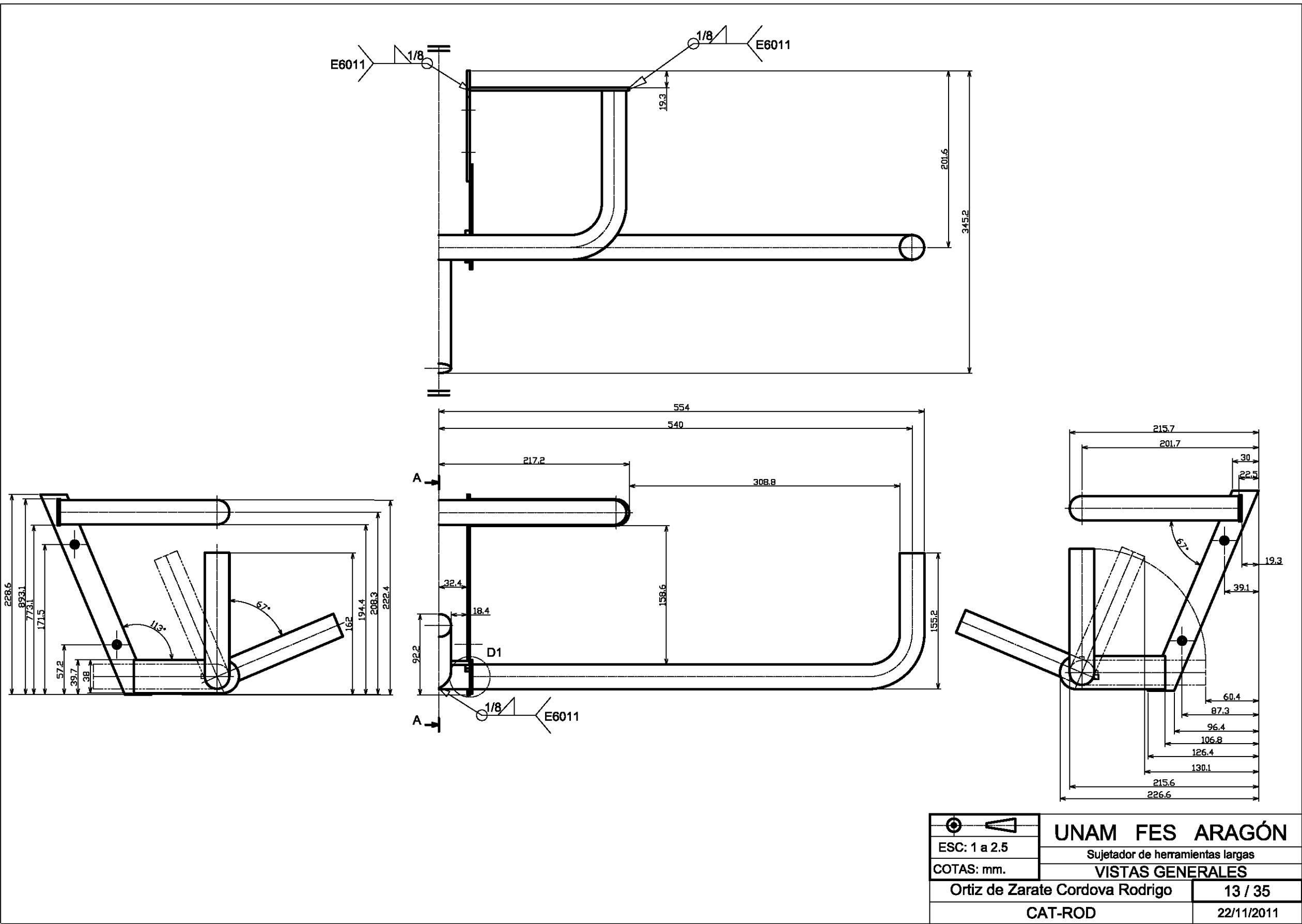


	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 a 3	Charolas laterales	
COTAS: mm.	ISOMETRICO	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	11 / 35
	CAT-ROD	22/11/2011



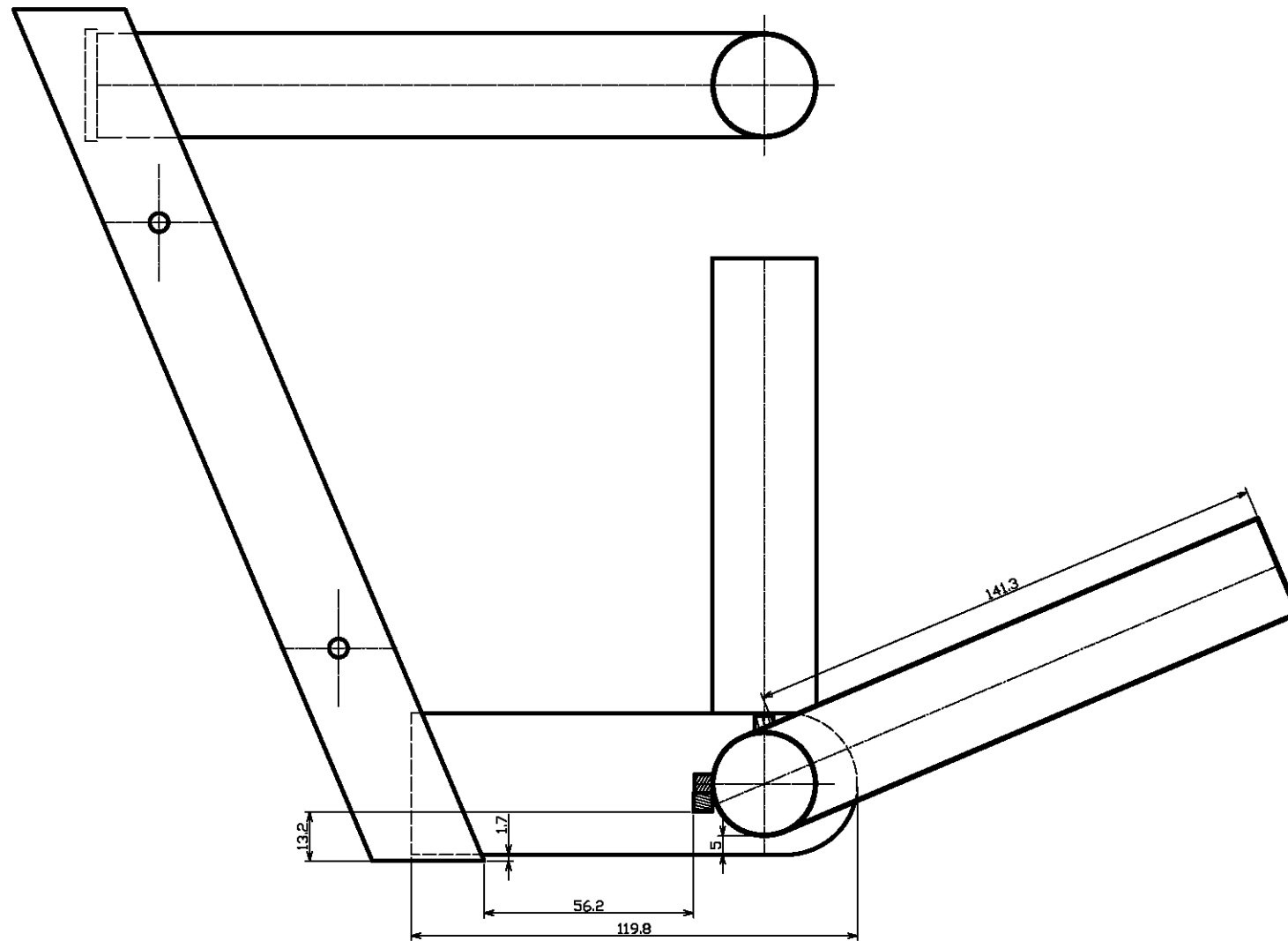
8	1	Separador de herramienta	Tubo de acero 3/4"	
7	1	Placa de soporte	Lamina de acero Cal. 14	
6	2	Placa de sujeción	Lamina de acero Cal. 12	Sujecion de barandal y Rollbar
5	1	Barandal frontal 5	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte superior
4	1	Barandal frontal 4	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte central
3	1	Barandal frontal 3	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte central
2	1	Barandal frontal 2	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte central
1	1	Barandal frontal 1	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte inferior
Clave	Cantidad	Nombre	Material	Detalles

ESC: 1 a 7.5		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
COTAS: mm.			
		<b>EXPLISIVA</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo			12 / 35
CAT-ROD			22/11/2011

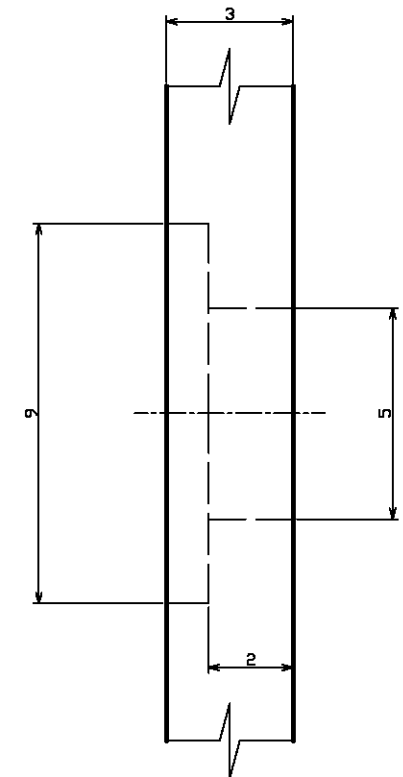


 ESC: 1 a 2.5 COTAS: mm.	<b>UNAM FES ARAGÓN</b> Sujetador de herramientas largas <b>VISTAS GENERALES</b>	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo CAT-ROD	13 / 35 22/11/2011

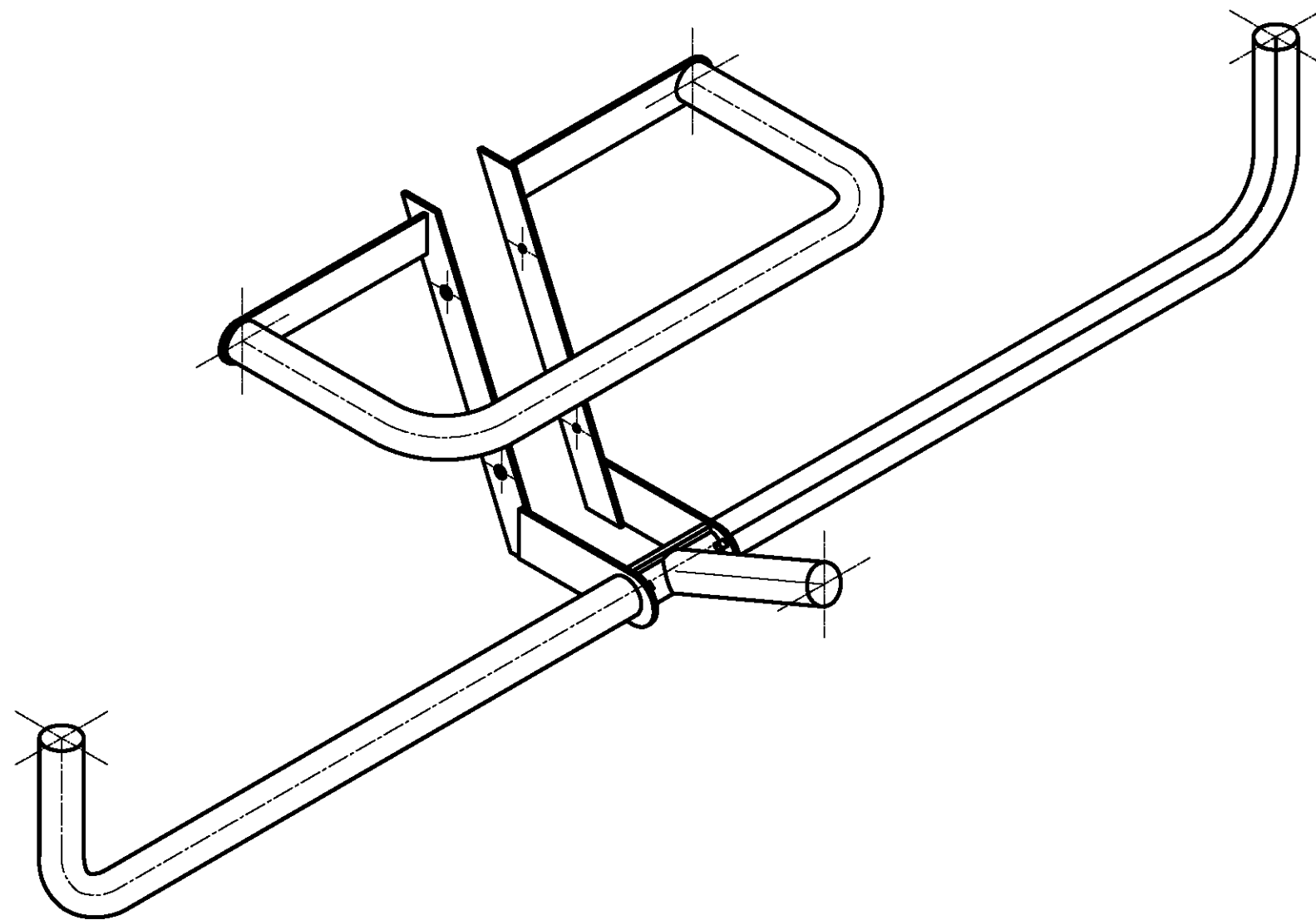
CORTE A-A  
Escala 1 : 2.5



DETALLE 1  
ESCALA 1 A 2

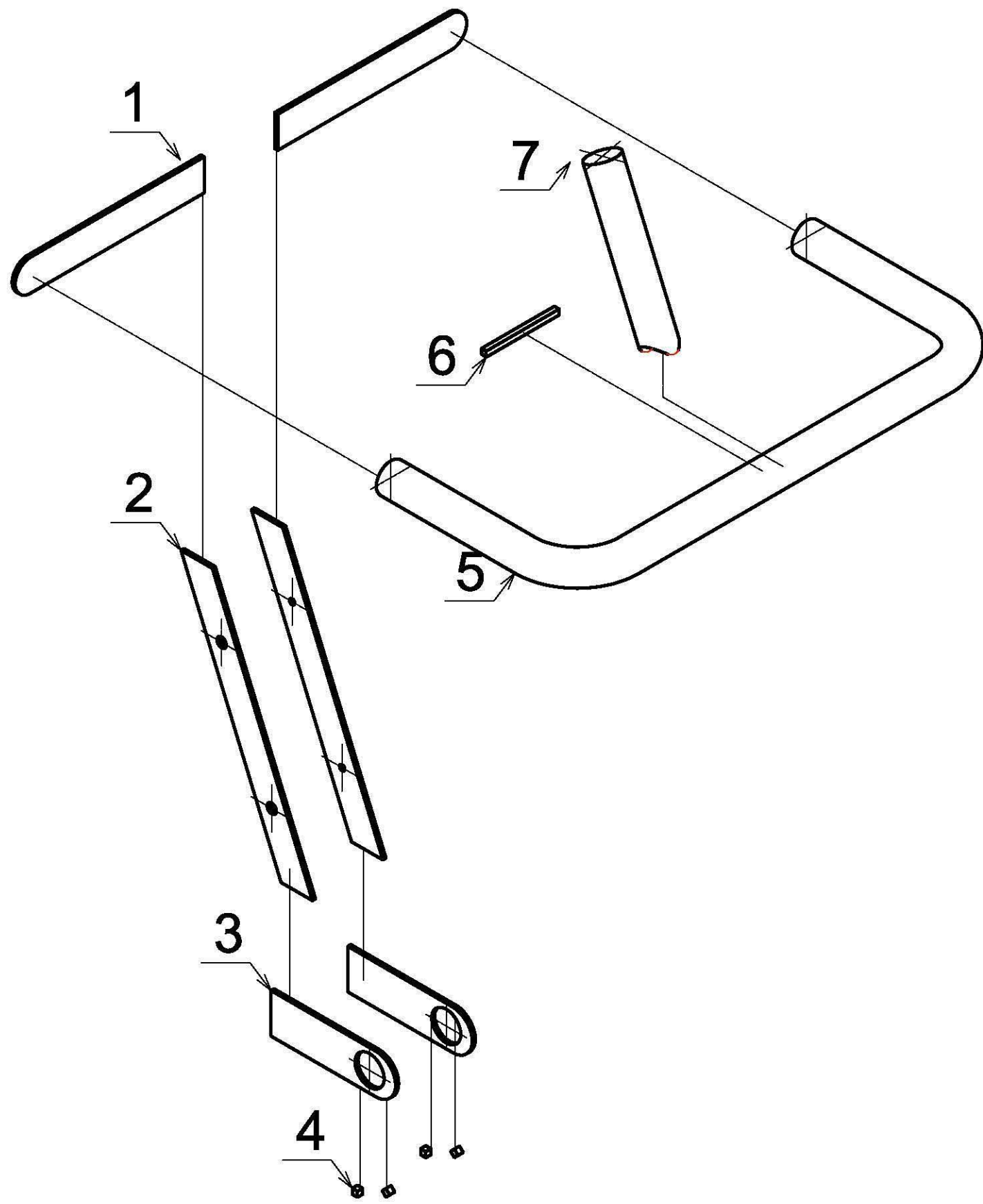


	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
	Sujetador de herramientas largas	
COTAS: mm.	<b>CORTES Y DETALLES</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	14 / 35	
CAT-ROD	22/11/2011	



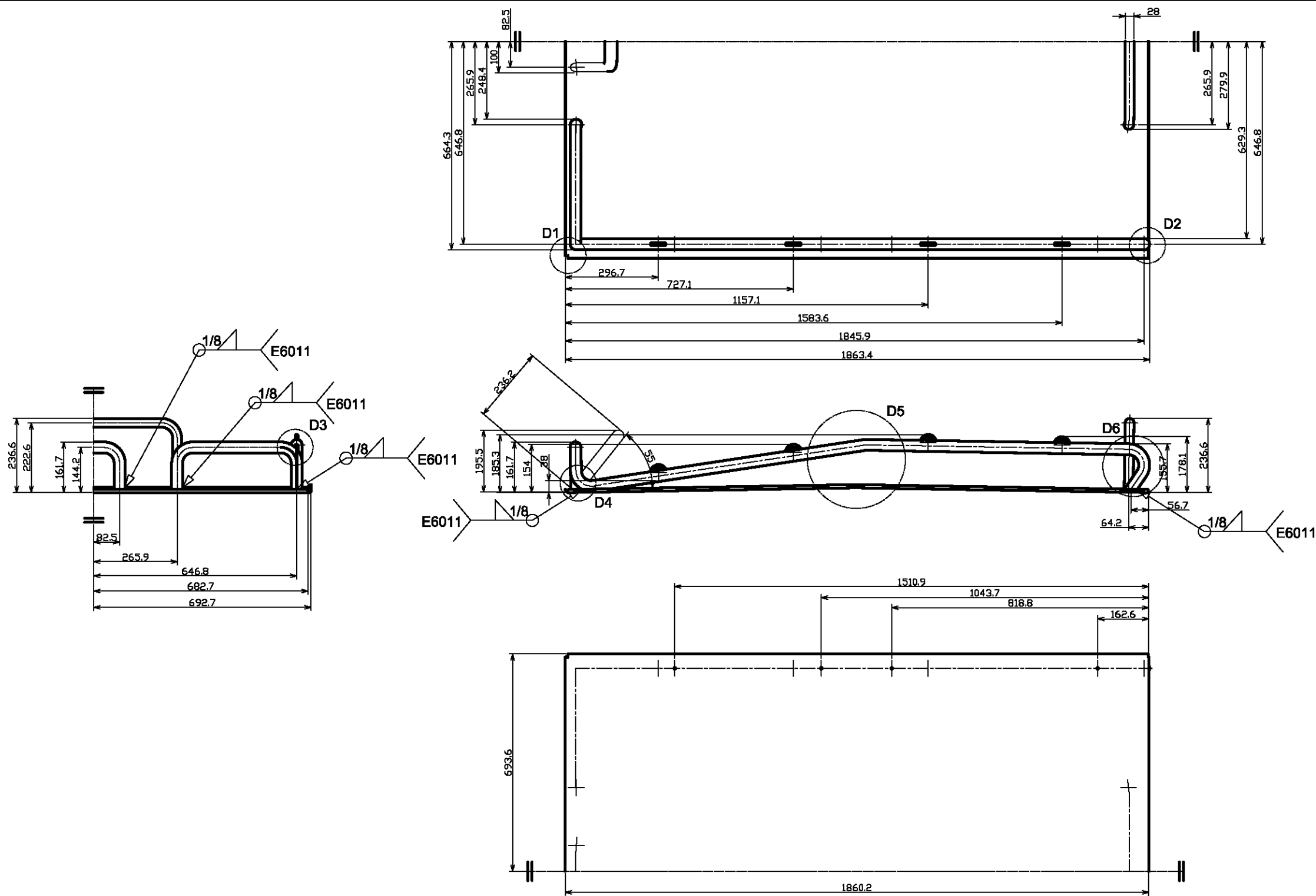
	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 a 3	Sujetador de herramientas largas	
COTAS: mm.	ISOMETRICO	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	15 / 35
	CAT-ROD	22/11/2011

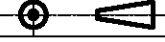




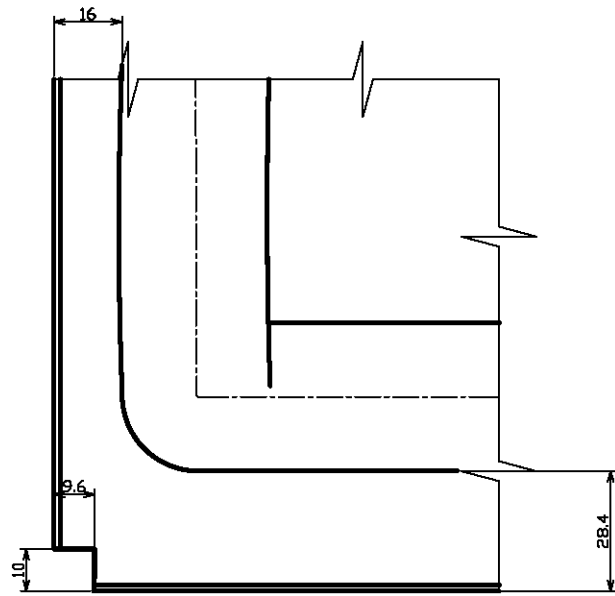
Clave	Cantidad	Nombre	Material	Detalles
7	1	Palanca	Tubo de acero 3/4"	
6	2	Tope físico superior	Lamina de acero Cal. 14	
5	1	Barandal frontal	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte superior
4	4	Topes físicos	Lamina de acero Cal. 14	Situado en la parte interna
3	2	Soporte frontal	Lamina de acero Cal. 12	Sujeta Rollbar y barandal
2	2	Soporte vertical	Lamina de acero Cal. 12	Sujeta Rollbar y barandal
1	2	Soporte horizontal	Lamina de acero Cal. 12	Sujeta Rollbar y barandal

ESC: 1 a 2		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
		Sujetador de herramientas largas	
COTAS: mm.		<b>EXPLOSIVA</b>	
		Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	16 / 35
CAT-ROD		22/11/2011	

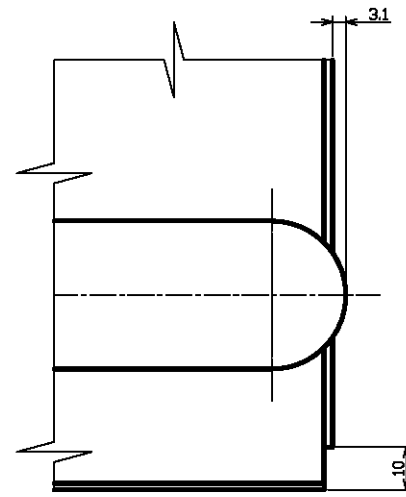


		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 a 8		Toldo porta objetos	
COTAS: mm.		<b>VISTAS GENERALES</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo		17 / 35	
CAT-ROD		22/11/2011	

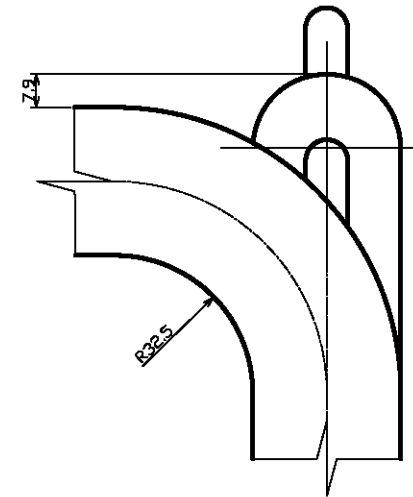
Detalle 1  
Escala 1 : 1



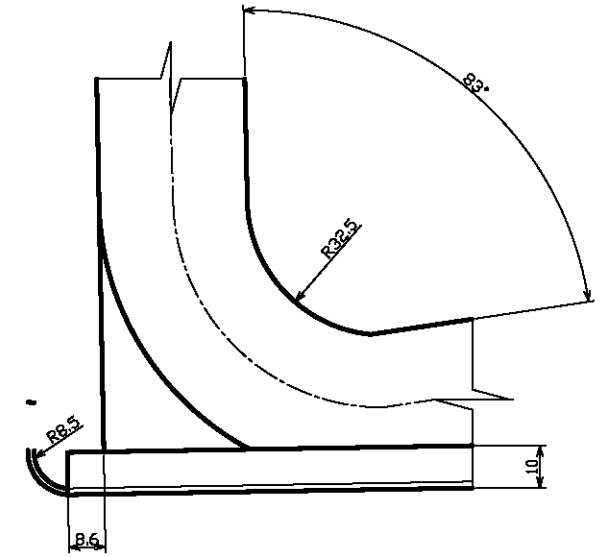
Detalle 2  
Escala 1 : 1



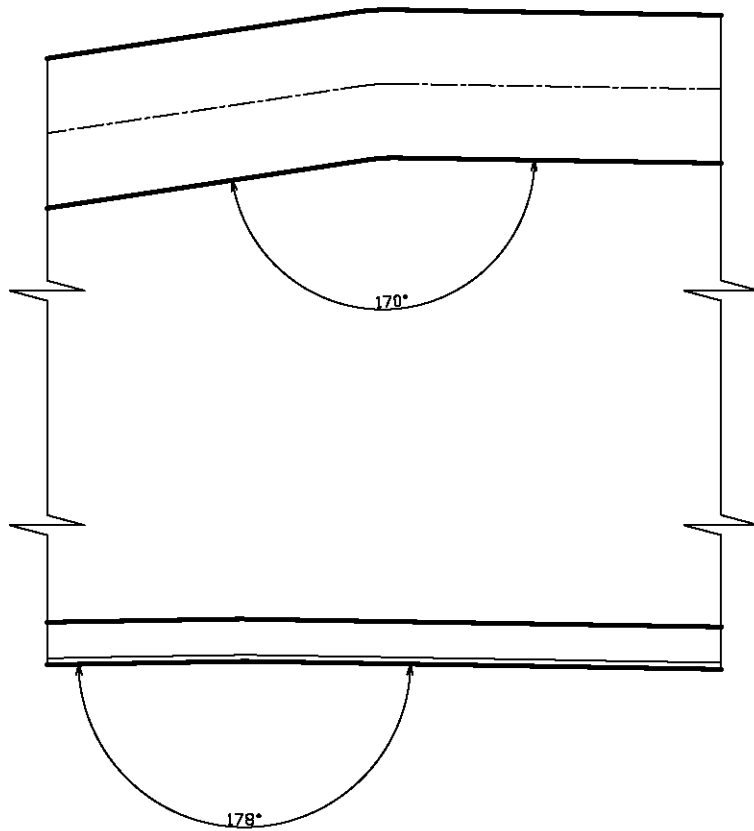
Detalle 3  
Escala 1 : 1



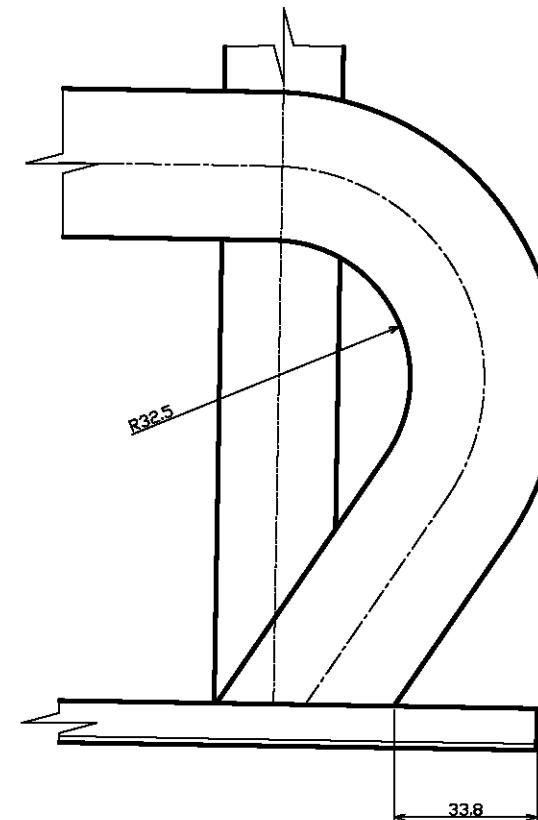
Detalle 4  
Escala 1 : 1



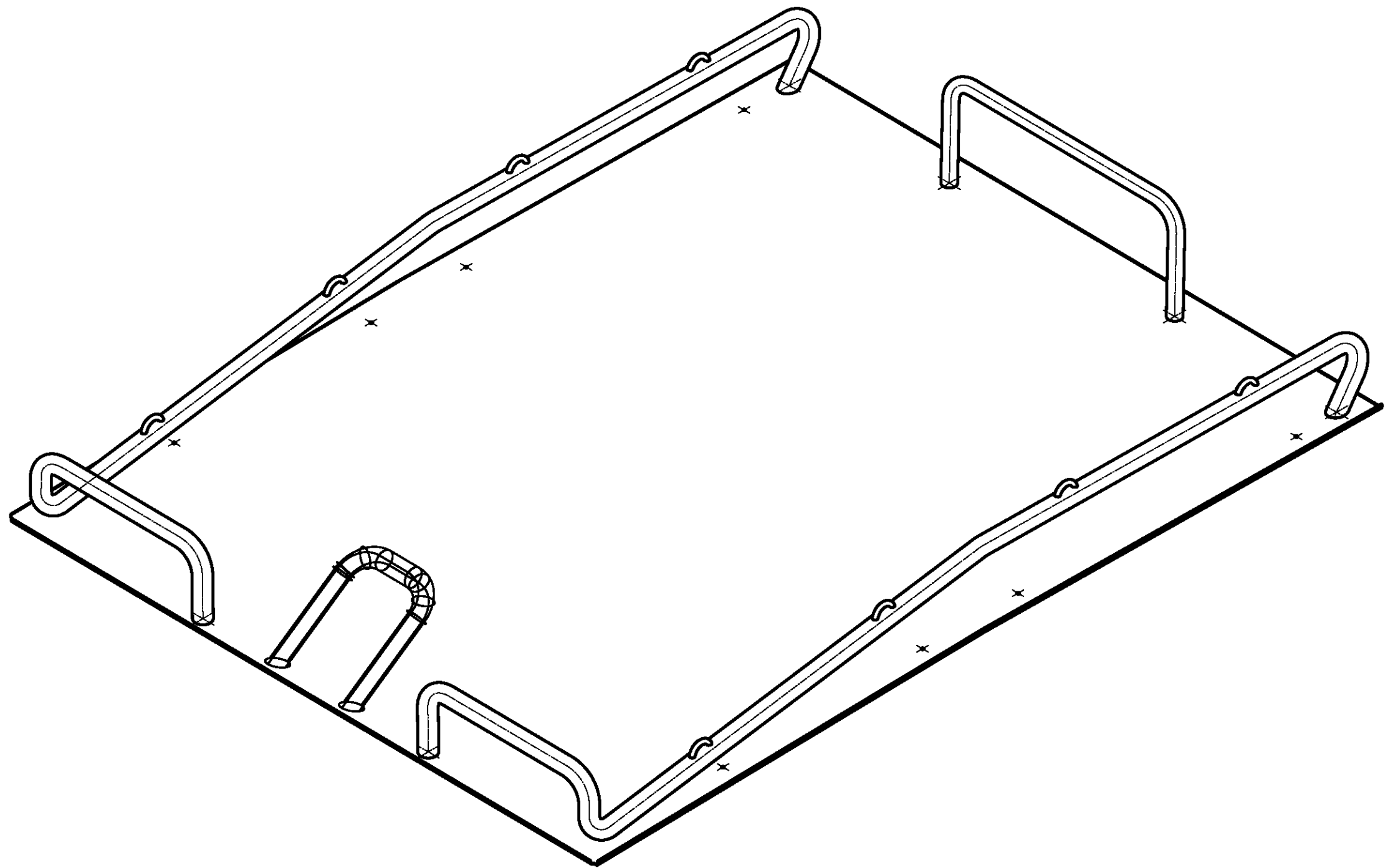
Detalle 5  
Escala 1 : 1



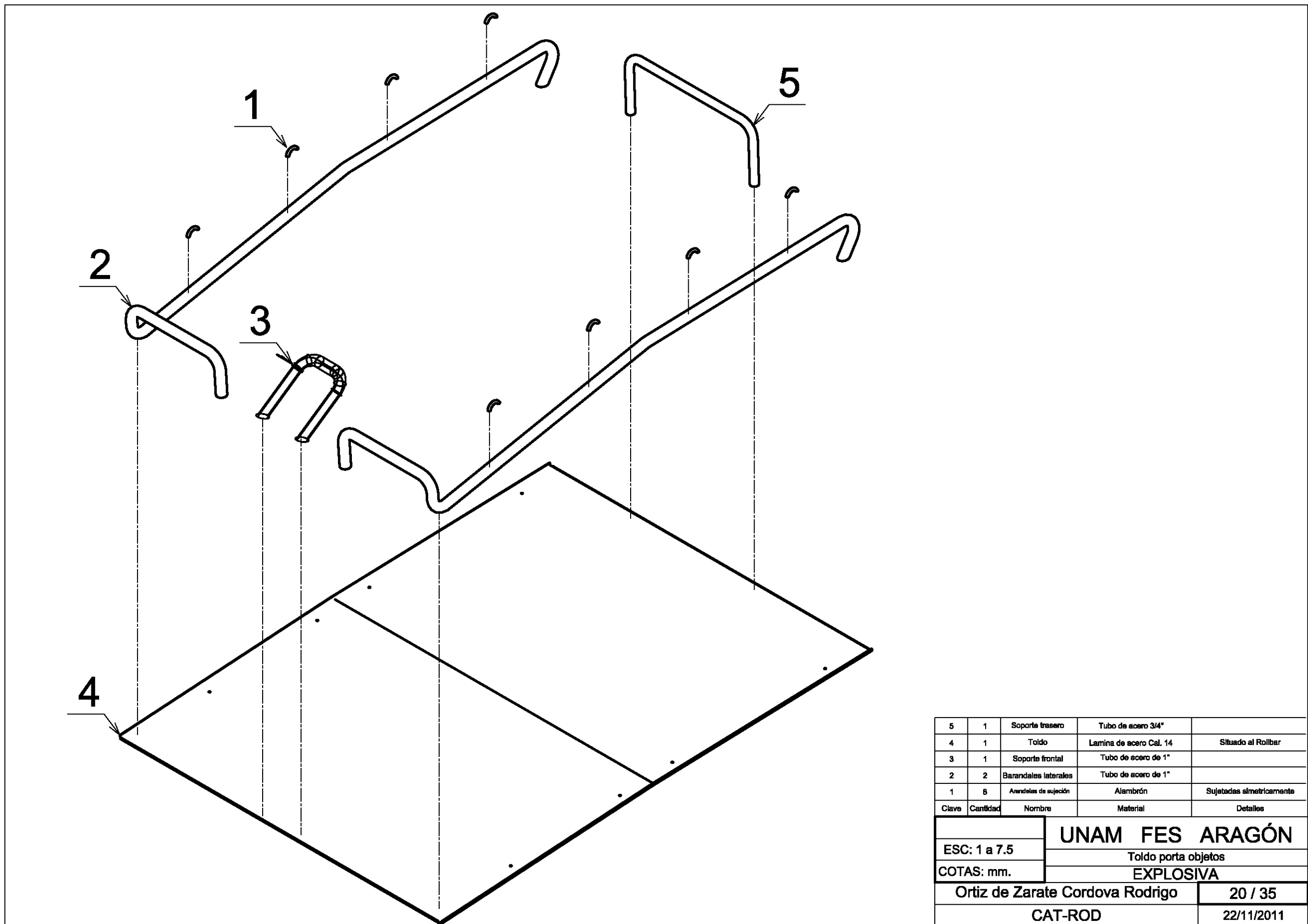
Detalle 6  
Escala 1 : 1



	<b>UNAM FEŠ ARAGÓN</b>	
	Toldo porta objetos	
COTAS: mm.	<b>CORTES Y DETALLES</b>	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	18 / 35
	CAT-ROD	22/11/2011

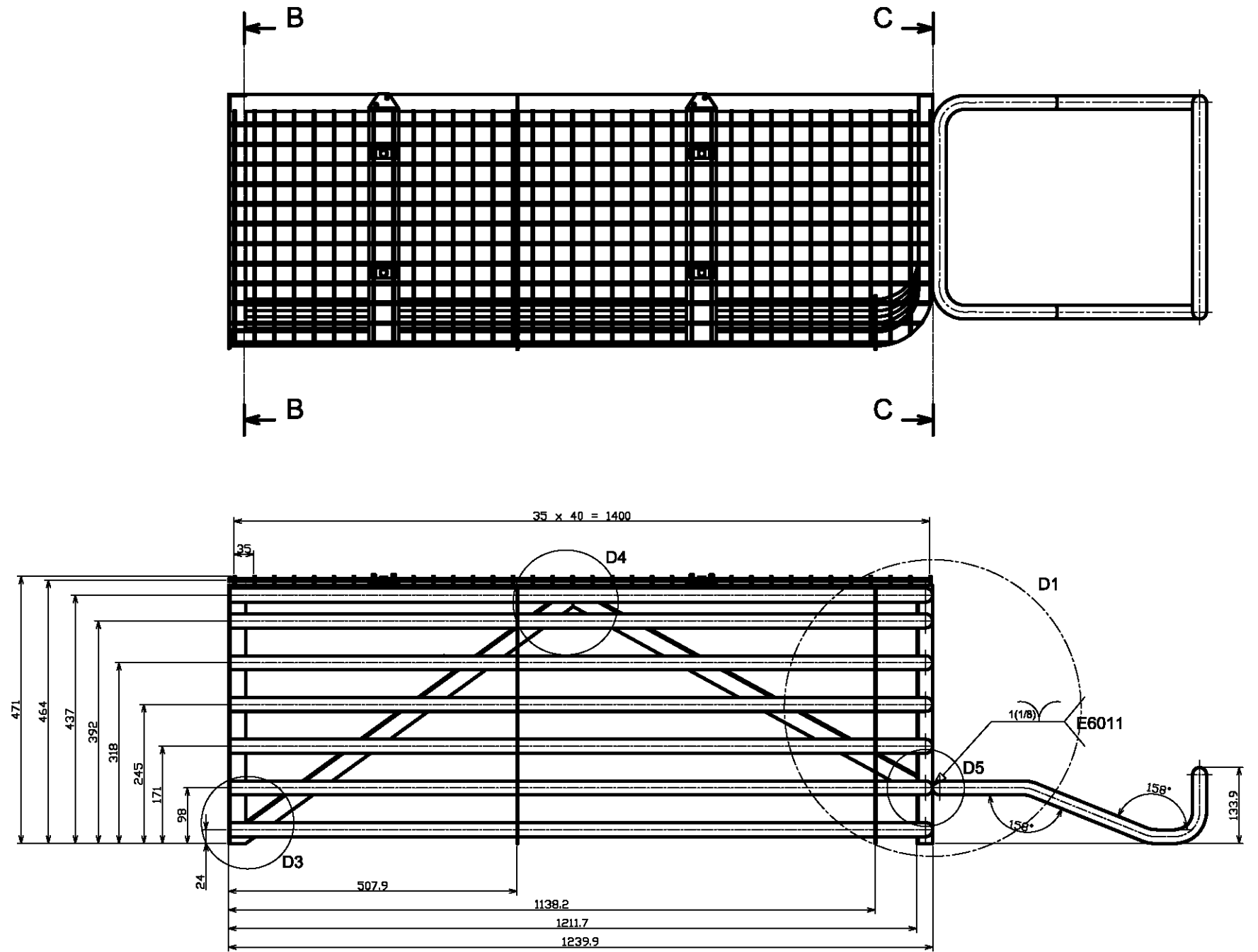
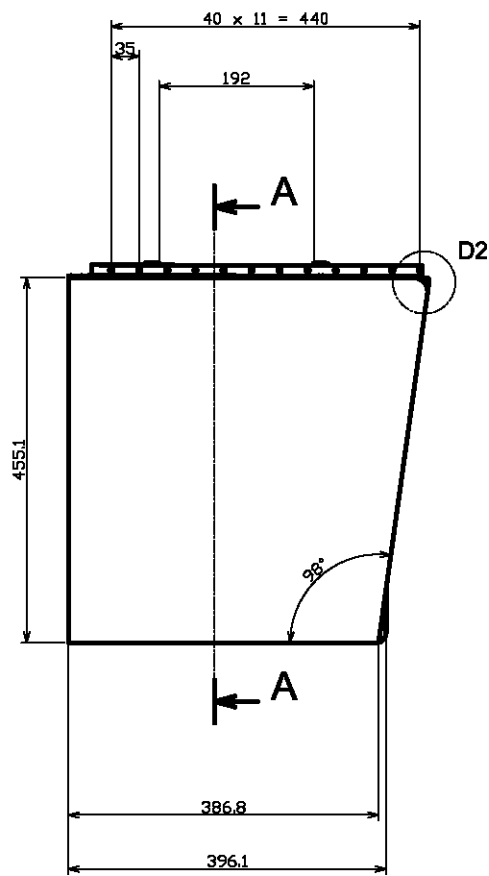



	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>
ESC: 1 a 6.6	Toldo porta objetos
COTAS: mm.	ISOMETRICO
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	19 / 35
CAT-ROD	22/11/2011



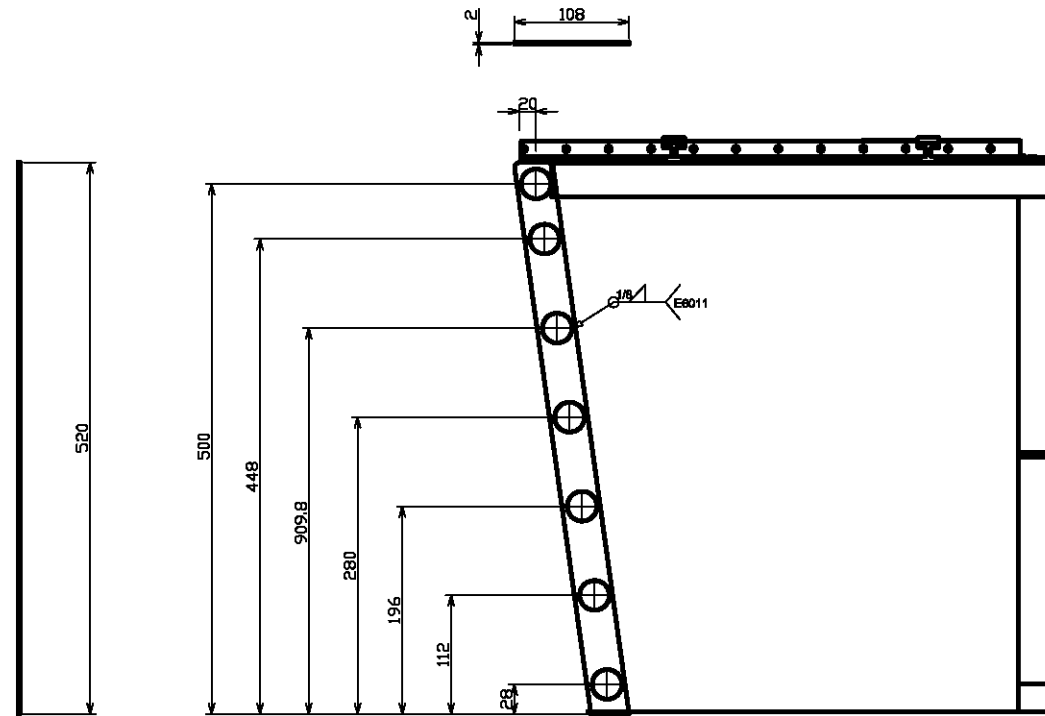
5	1	Soporte trasero	Tubo de acero 3/4"	
4	1	Toldo	Lamina de acero Cal. 14	Situado al Rollbar
3	1	Soporte frontal	Tubo de acero de 1"	
2	2	Barandales laterales	Tubo de acero de 1"	
1	8	Anclajes de sujeción	Alambrón	Sujetadas simetricamente
Clave	Cantidad	Nombre	Material	Detalles

ESC: 1 a 7.5		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
COTAS: mm.			
		<b>EXPLOSIVA</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo			20 / 35
CAT-ROD			22/11/2011

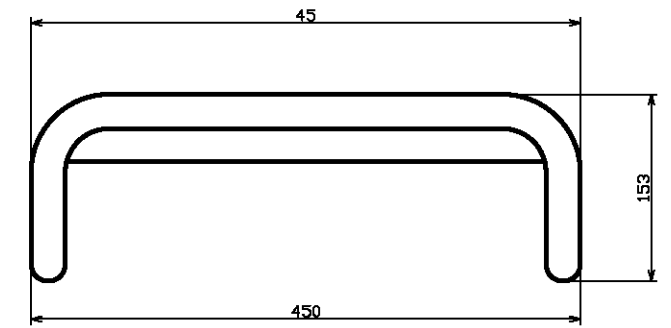


		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 a 5.25		Asiento Baúl	
COTAS: mm.		<b>VISTAS GENERALES</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo		21 /35	
CAT-ROD		22/11/2011	

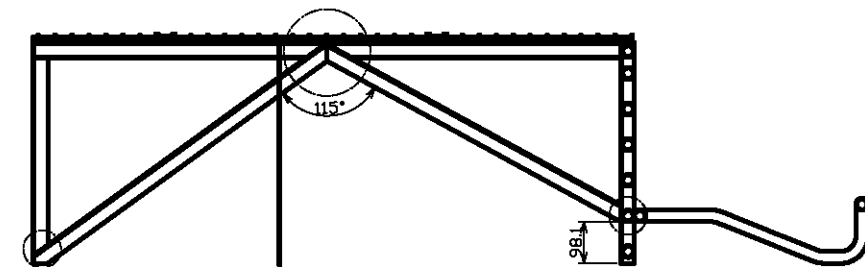
**CORTE B-B**  
Escala 1 : 5



**CORTE C-C**  
Escala 1 : 0.1

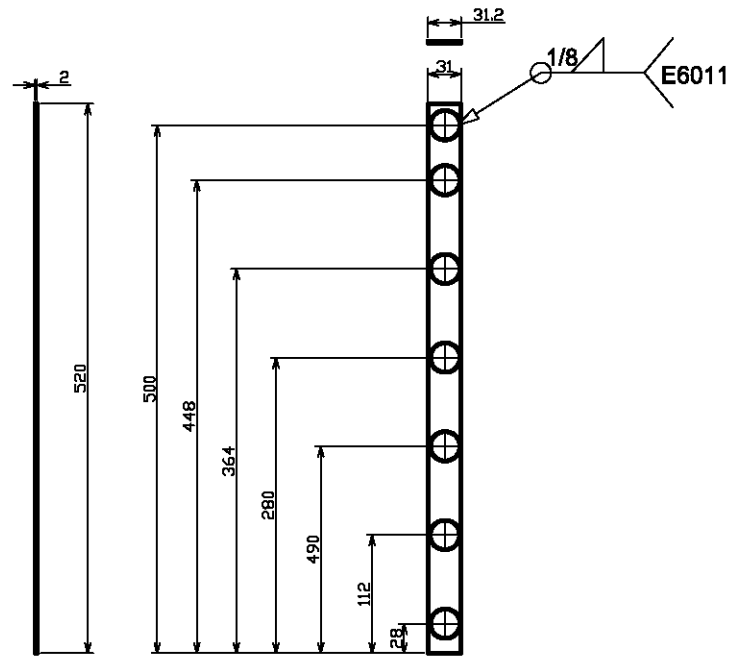


**CORTE A-A**  
Escala 1 : 10

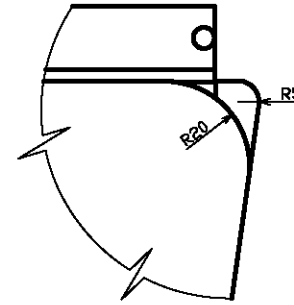


	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
	Asiento Baúl	
COTAS: mm.	<b>CORTES Y DETALLES</b>	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	22 / 35
	CAT-ROD	22/11/2011

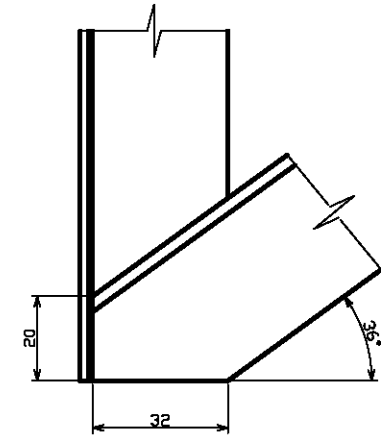
Detalle 1  
Escala 1 : 8



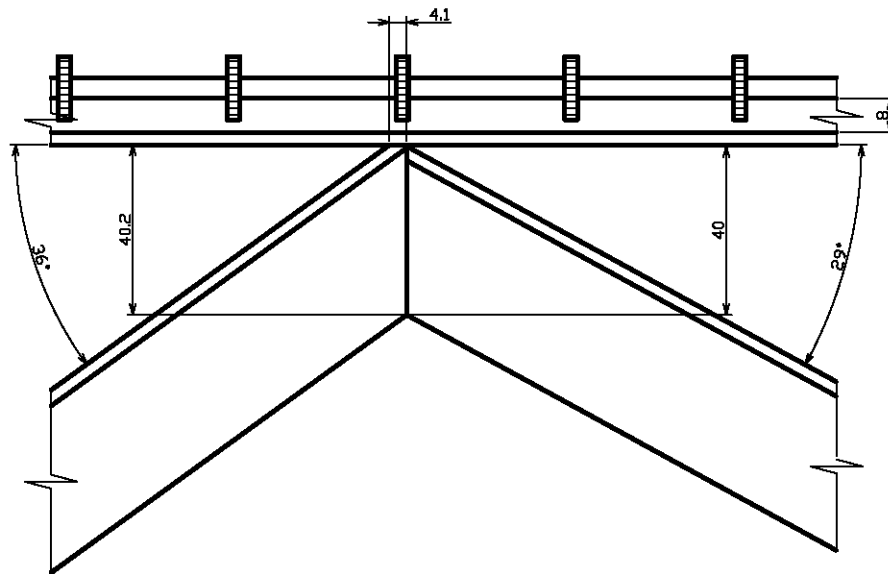
Detalle 2  
Escala 1 : 1



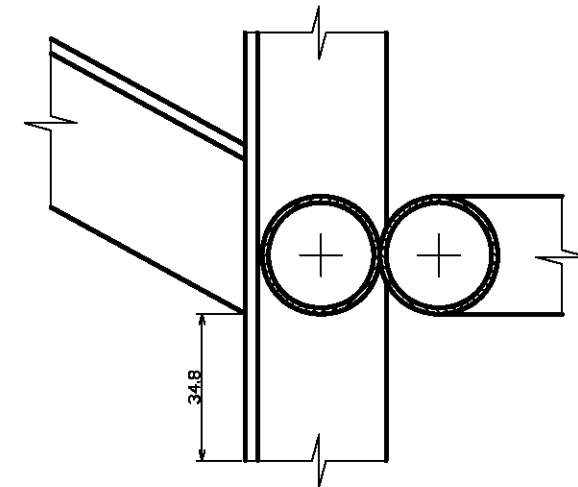
Detalle 3  
Escala 1 : 1



Detalle 4  
Escala 1 : 1

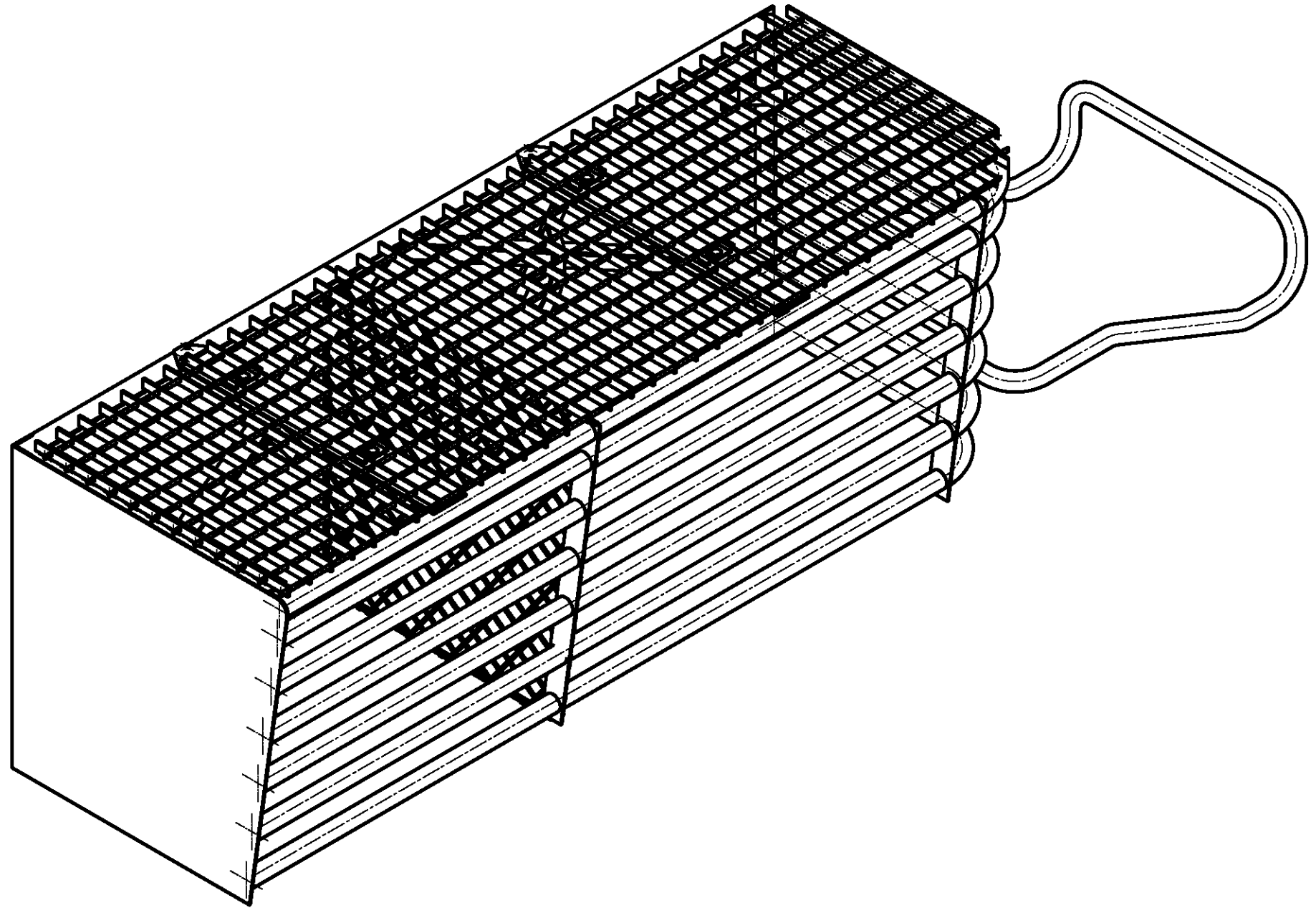


Detalle 5  
Escala 1 : 1

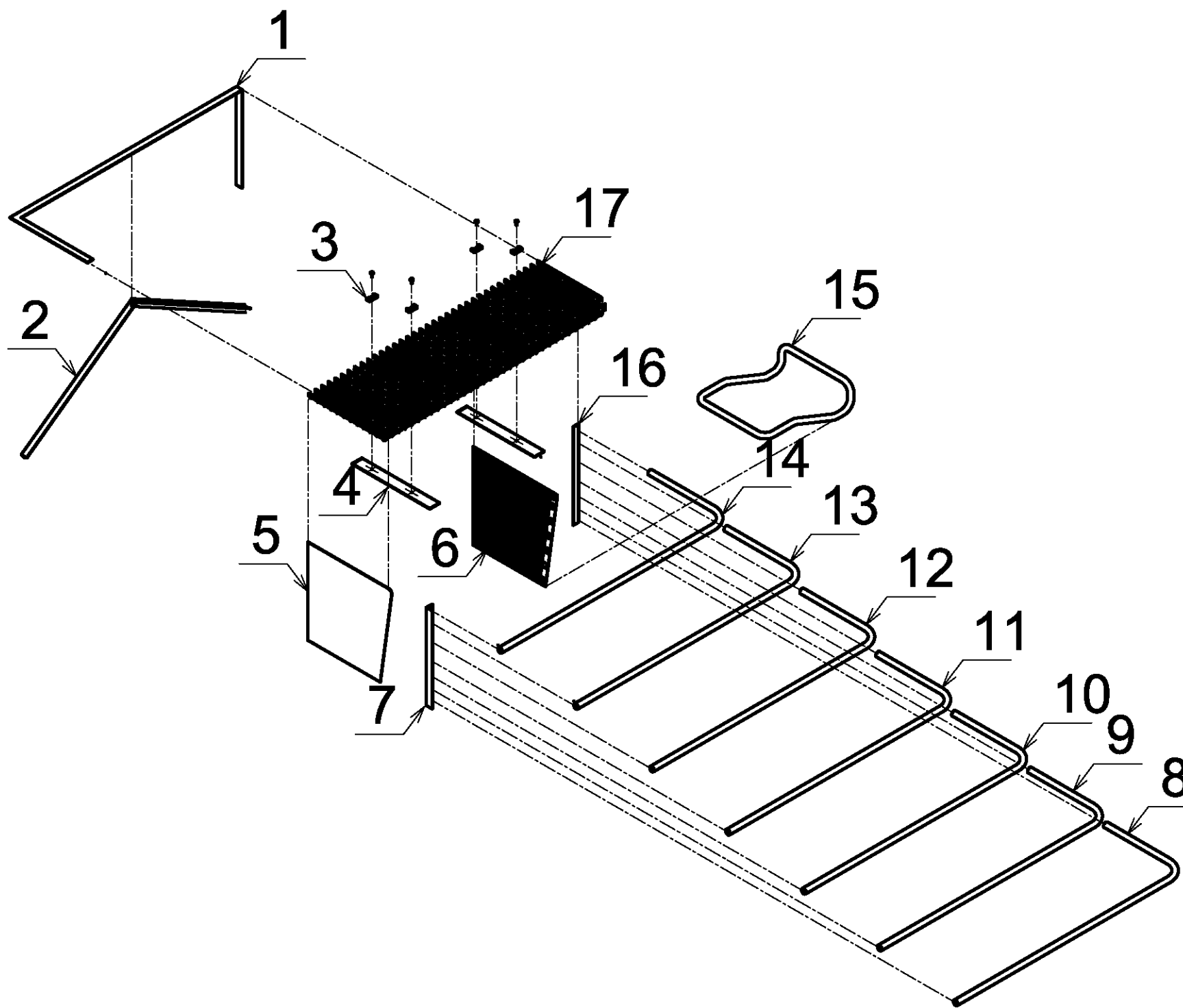


UNAM FES ARAGÓN	
Asiento Baúl	
COTAS: mm.	CORTES Y DETALLES
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	23 /35
CAT-ROD	22/11/2011





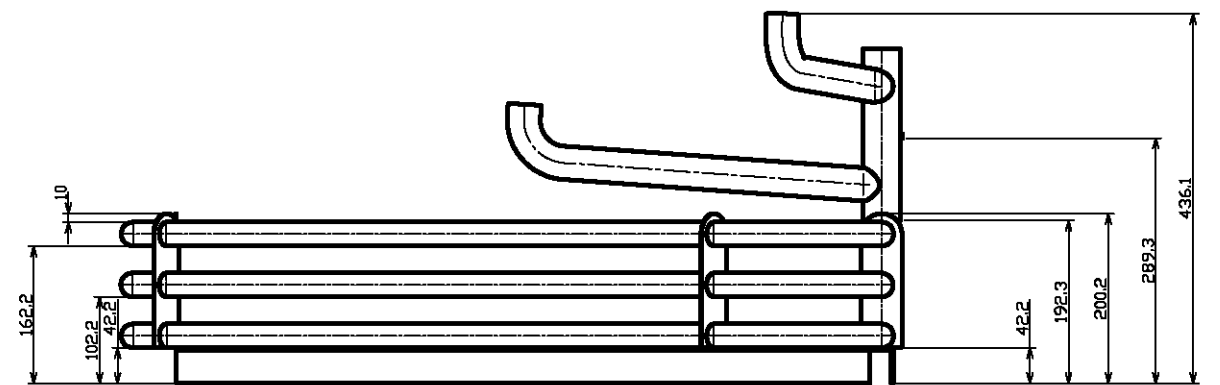
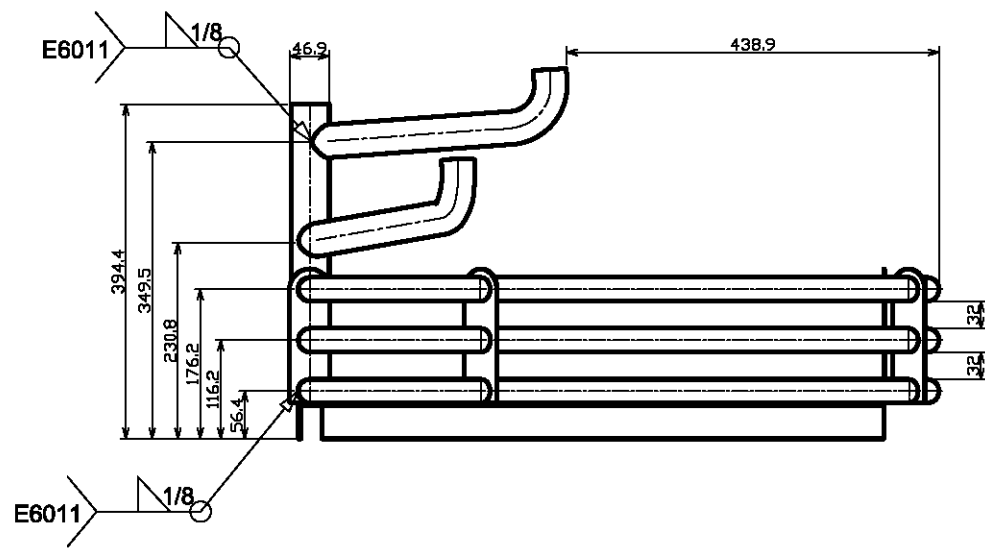
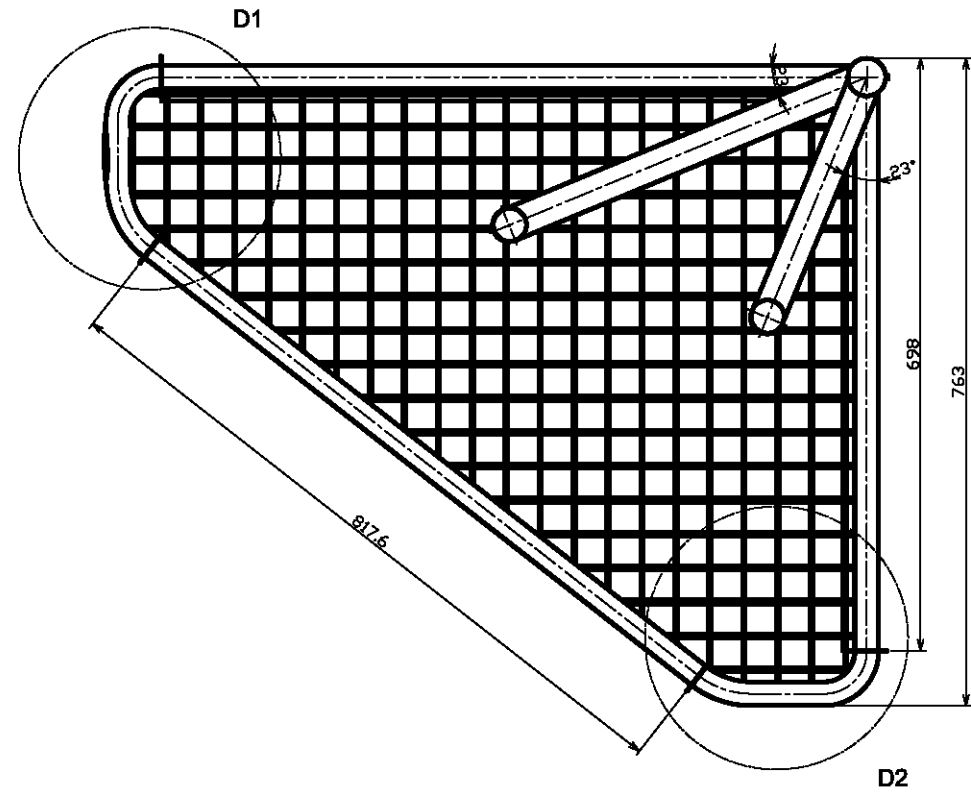
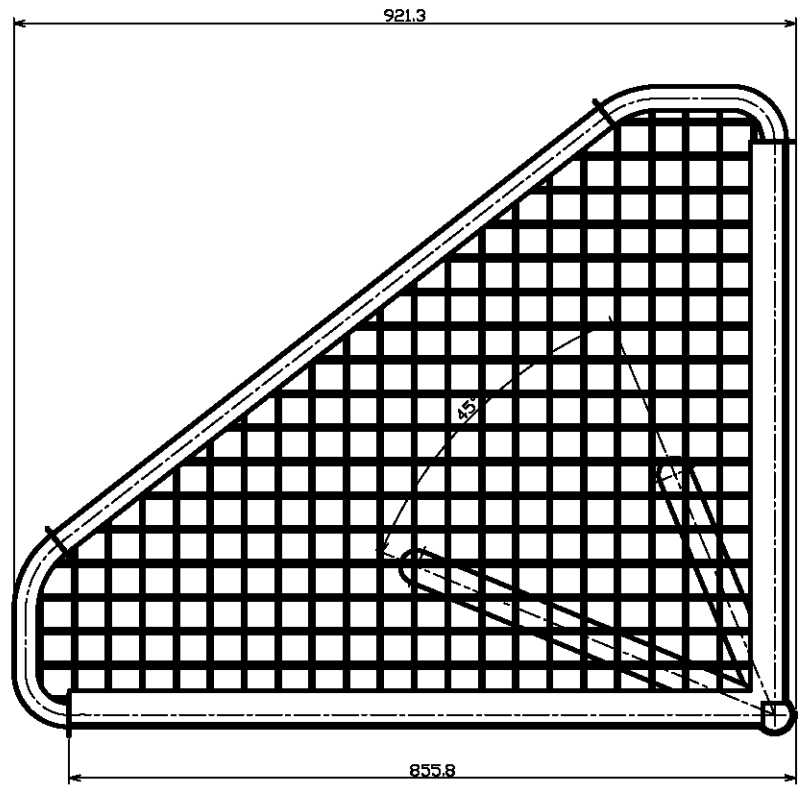
	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 a 6	Asiento Baúl	
COTAS: mm.	ISOMETRICO	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	24 / 35
	CAT-ROD	22/11/2011

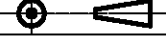


17	1	Tapa-asiento	Rejilla tipo Irving plastica	
16	1	Placa de soporte	Lamina de acero Cal. 14	
15	1	Barandal multiusos	Tubo de acero 3/4"	Para equipo auxiliar
14	1	Barandal frontal	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte superior
13	1	Barandal frontal	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte media
12	1	Barandal frontal	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte media
11	1	Barandal frontal	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte media
10	1	Barandal frontal	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte media
9	1	Barandal frontal	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte media
8	1	Barandal frontal	Tubo de acero 3/4"	Situado en la parte inferior
7	1	Placa de soporte	Lamina de acero Cal. 14	
6	1	Rejilla de separación	Rejilla tipo Irving plastica	Separación de objetos
5	1	Pared izquierda	Lamina de acero Cal.14"	
4	1	Solera	Solera de acero 21/2X3/16	
3	4	Clip de sujeción	Lamina de acero Cal. 18	Sujeción de solera con rejilla
2	1	Soporte lateral	Perfil L 21/2X3/16	Soporte de fuerzas laterales
1	1	Soporte posterior	Perfil L 21/2X3/16	
Clave	Cantidad	Nombre	Material	Detalles

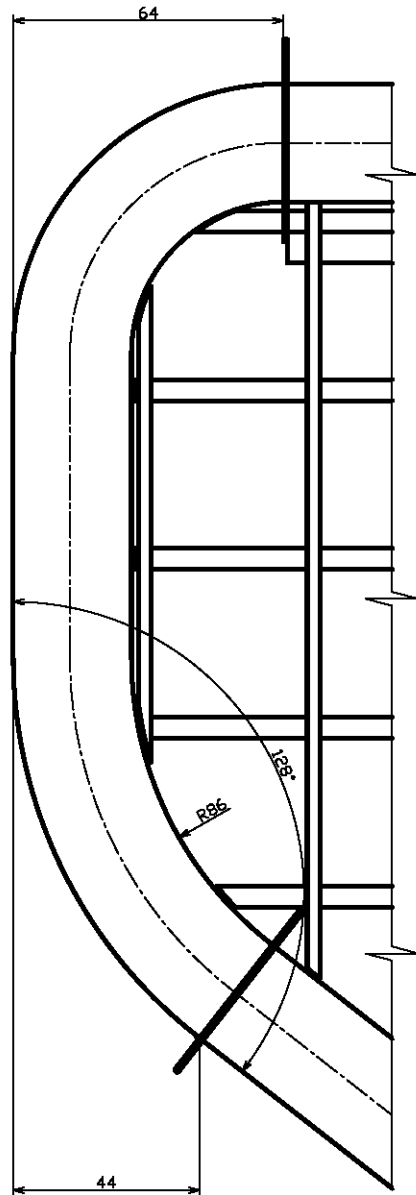
ESC: 1 a 3	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>
COTAS: mm.	
	Asiento Baúl <b>EXPLOSIVA</b>
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	25 / 35
CAT-ROD	22/11/2011

Vista Inferior

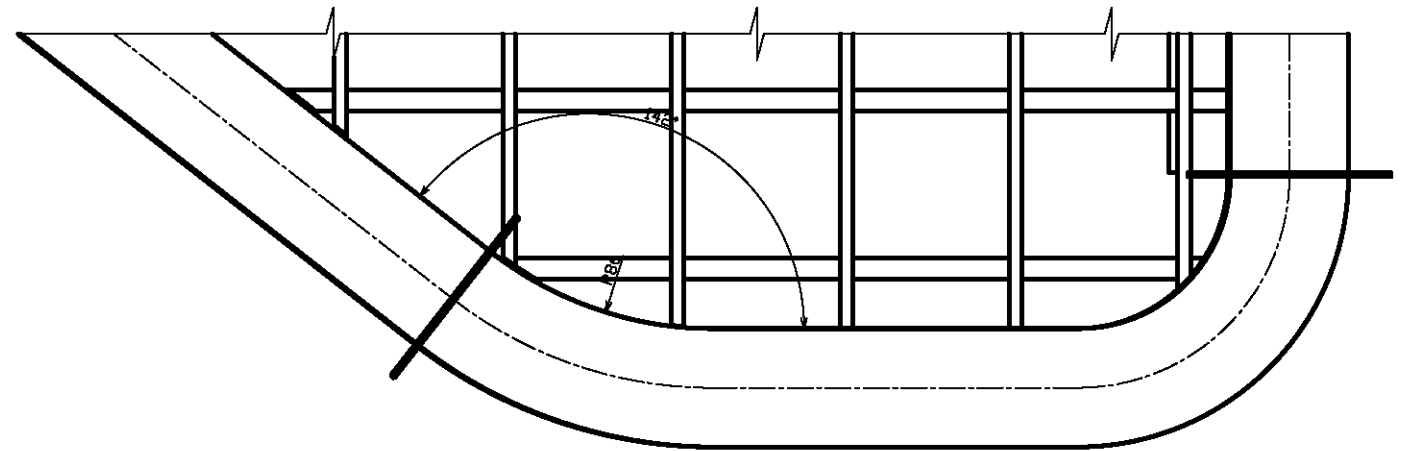


		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 a		Charola multiusos	
COTAS: mm.		<b>VISTAS GENERALES</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo		26/ 35	
CAT-ROD		22/11/2011	

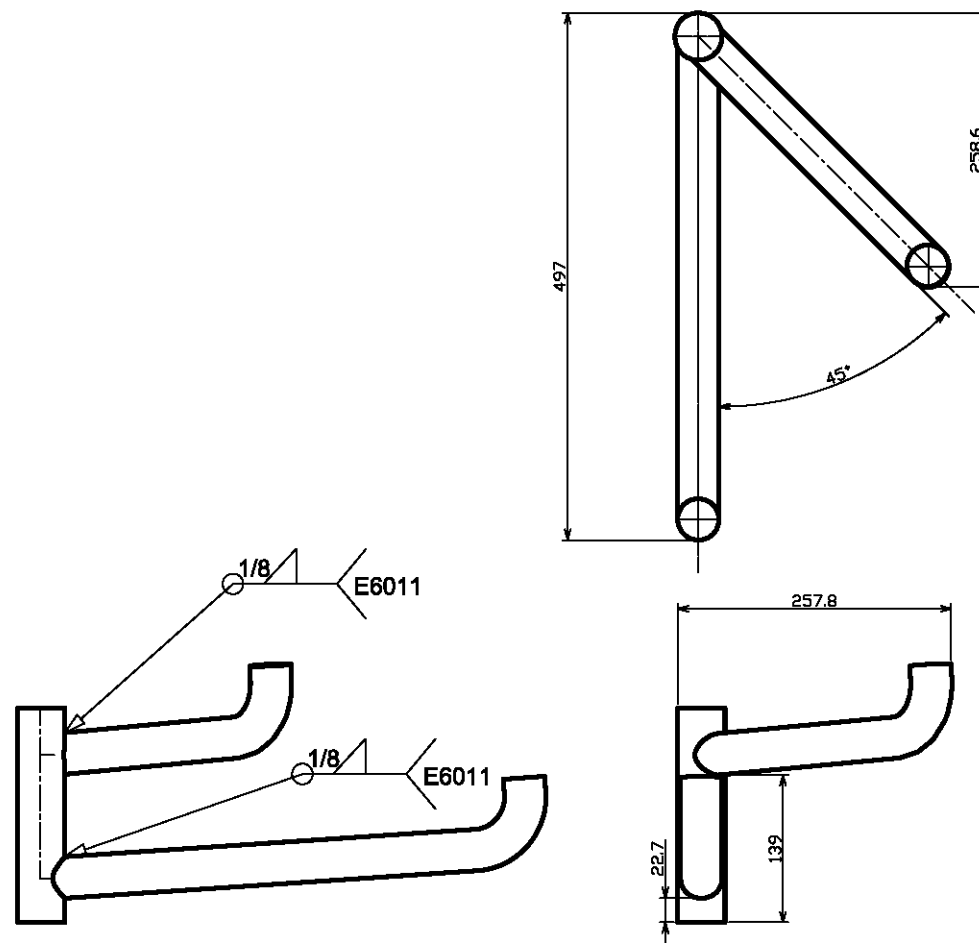
Detalle 1  
Escala 1 : 1



Detalle 2  
Escala 1 : 1

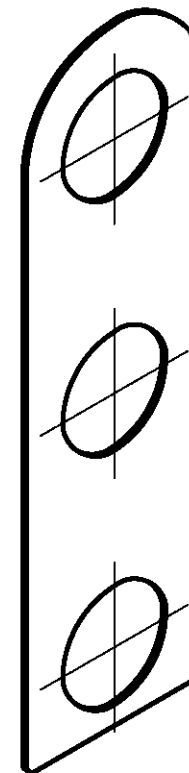
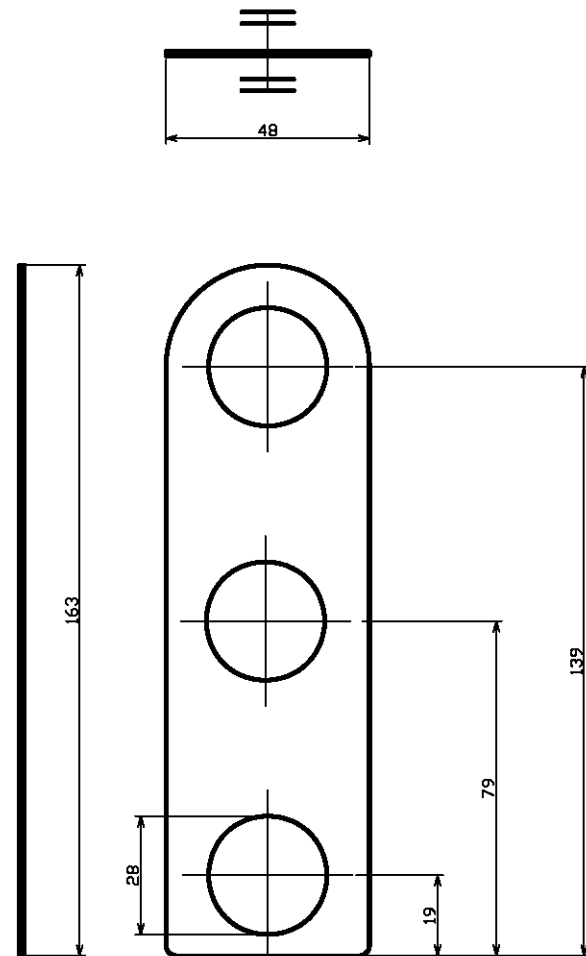


	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
	Charola multiusos	
COTAS: mm.	<b>CORTES Y DETALLES</b>	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	27 / 35
	CAT-ROD	22/11/2011





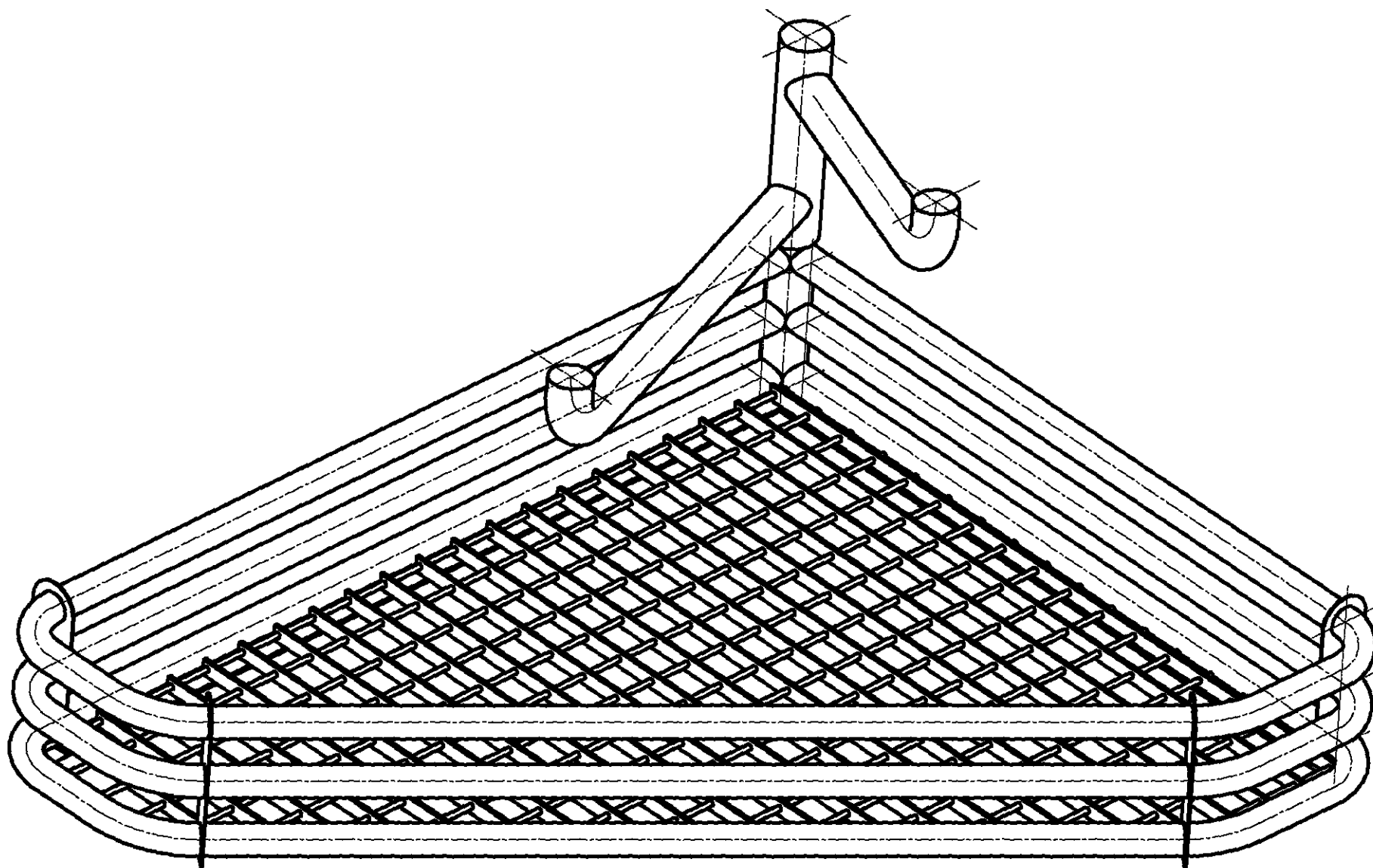
Las cotas rigen al dibujo

		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 a 4		Charola multiusos	
COTAS: mm.		<b>CORTES Y DETALLES</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo		28/35	
CAT-ROD		22/11/2011	

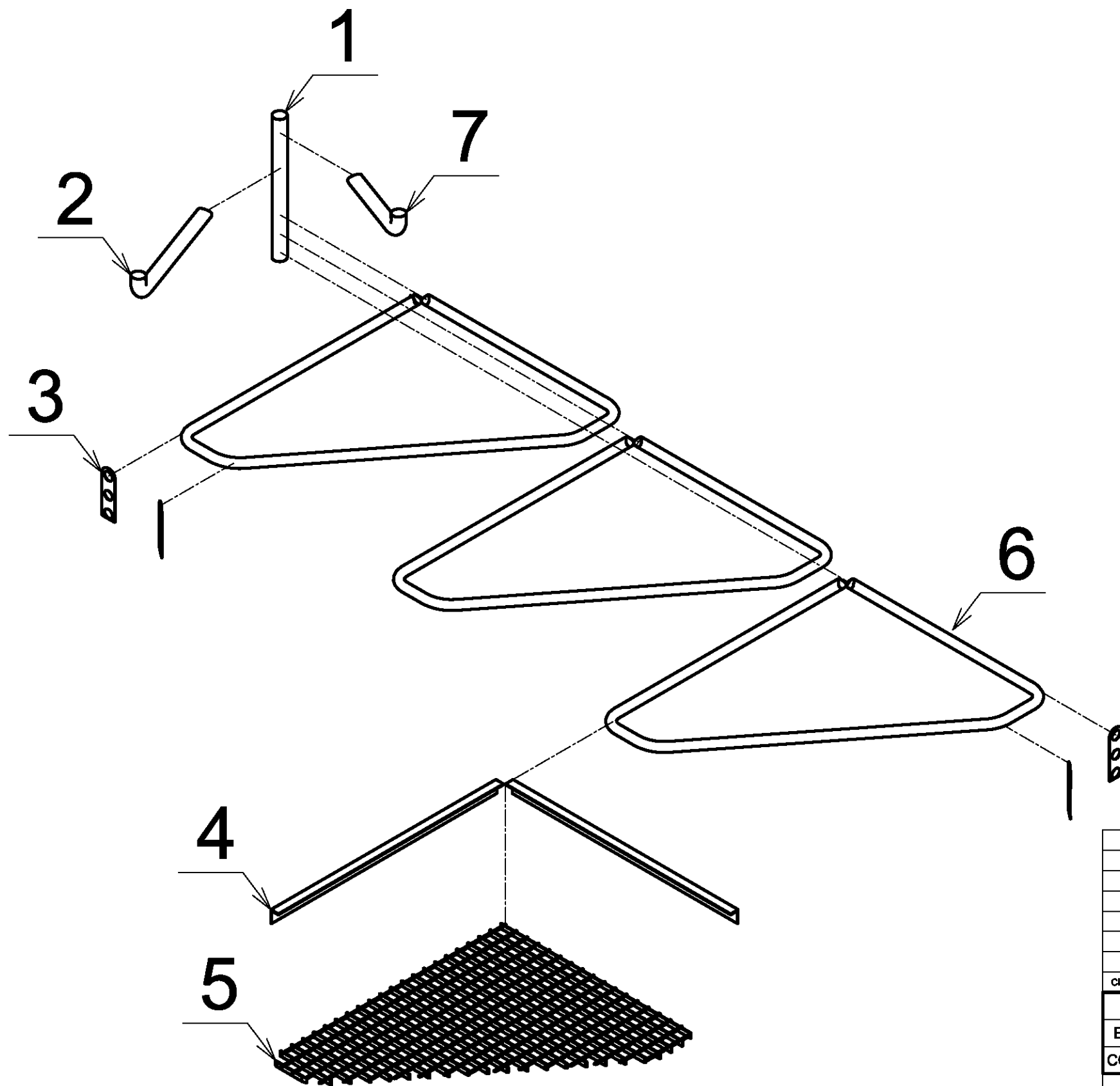


Las cotas rigen al dibujo

 		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
ESC: 1 a 1		Charola multiusos	
COTAS: mm.		VISTAS GENERALES e ISOMETRICO	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo		29/35	
CAT-ROD		22/11/2011	



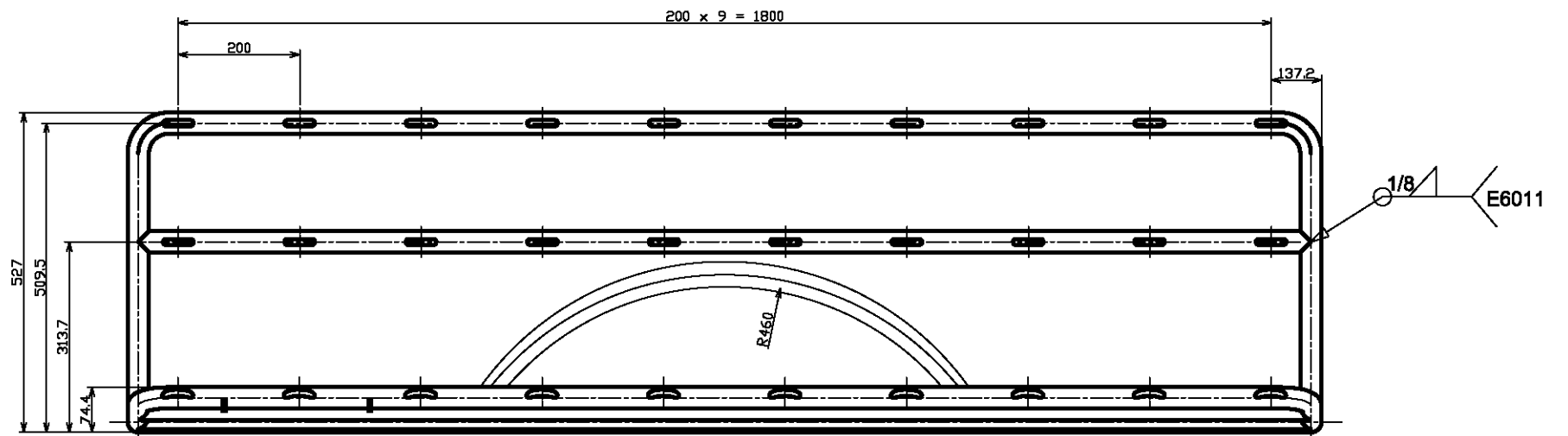
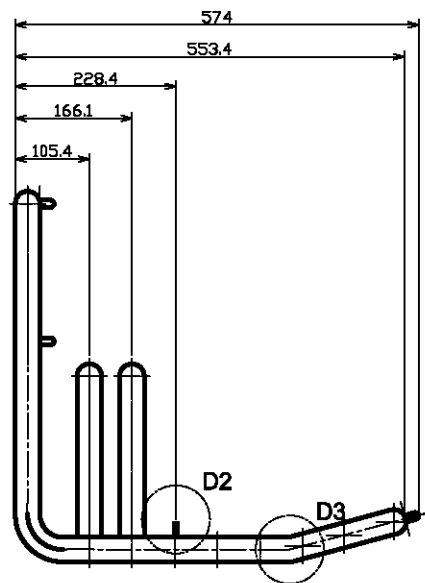
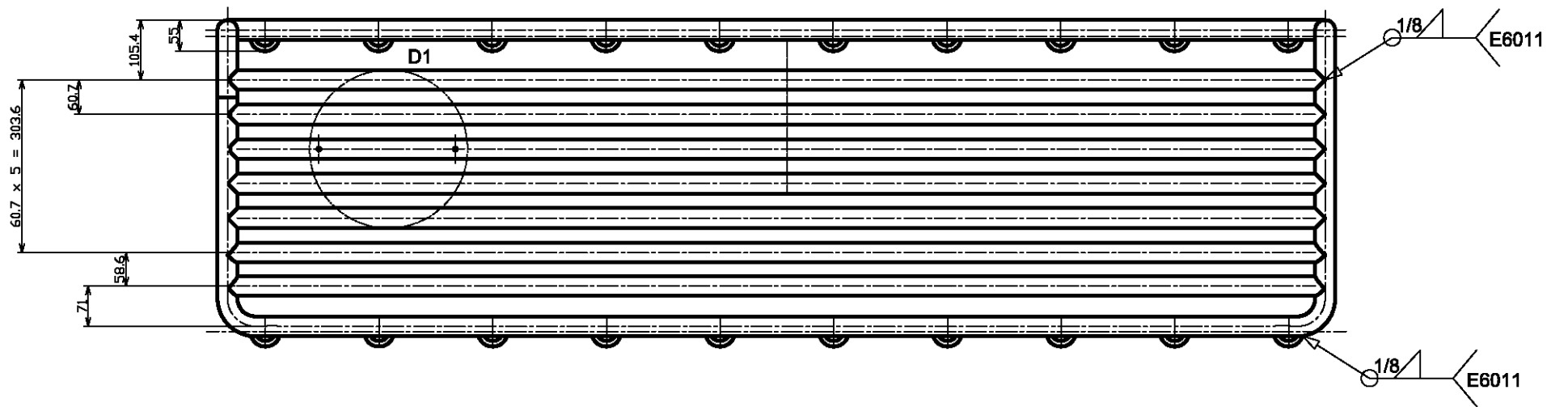
ESC: 1 a 4	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>
	Charola multiusos
	Isométrico
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	30 / 35
CAT-ROD	22/11/2011



7	1	Brazo corto	Tubo de acero 3/4"	
6	3	Barandal	Tubo de acero 3/4"	
5	1	Piso de rejilla	Rejilla tipo Irving plastica	
4	1	Soporte para rejilla	Perfil L 21/2X3/16	Sujetado a la camioneta
3	4	Abrazadera de tubos	Lamina de acero Cal. 12	Sujeta y los mantiene separados
2	1	Brazo largo	Tubo de acero 3/4"	
1	1	Poste central	Tubo de acero 3/4"	Sujeción de barandales y brazos
Clave	Cantidad	Nombre	Material	Detalles

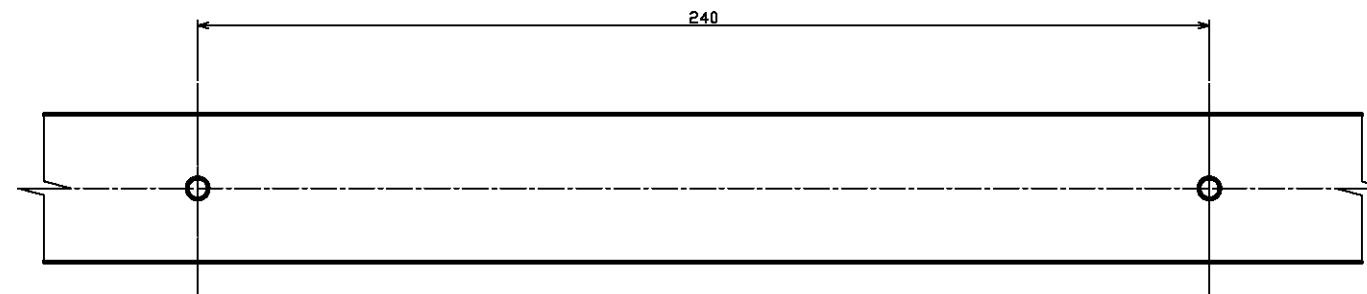
ESC: 1 a 3		<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
COTAS: mm.			
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo			31 / 35
CAT-ROD			22/11/2011



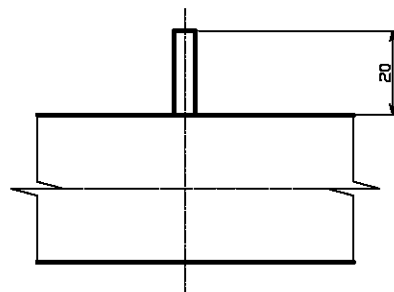


 ESC: 1 a 6 COTAS: mm.	<b>UNAM FES ARAGÓN</b> Rejilla porta objetos	
	<b>VISTAS GENERALES</b>	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo		32 /35
CAT-ROD		22/11/2011

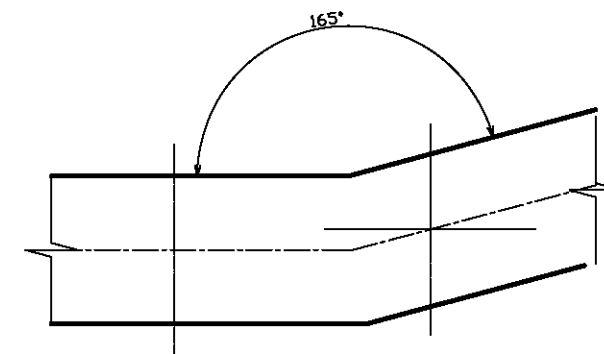
Detalle 1  
Escala 1 : 1



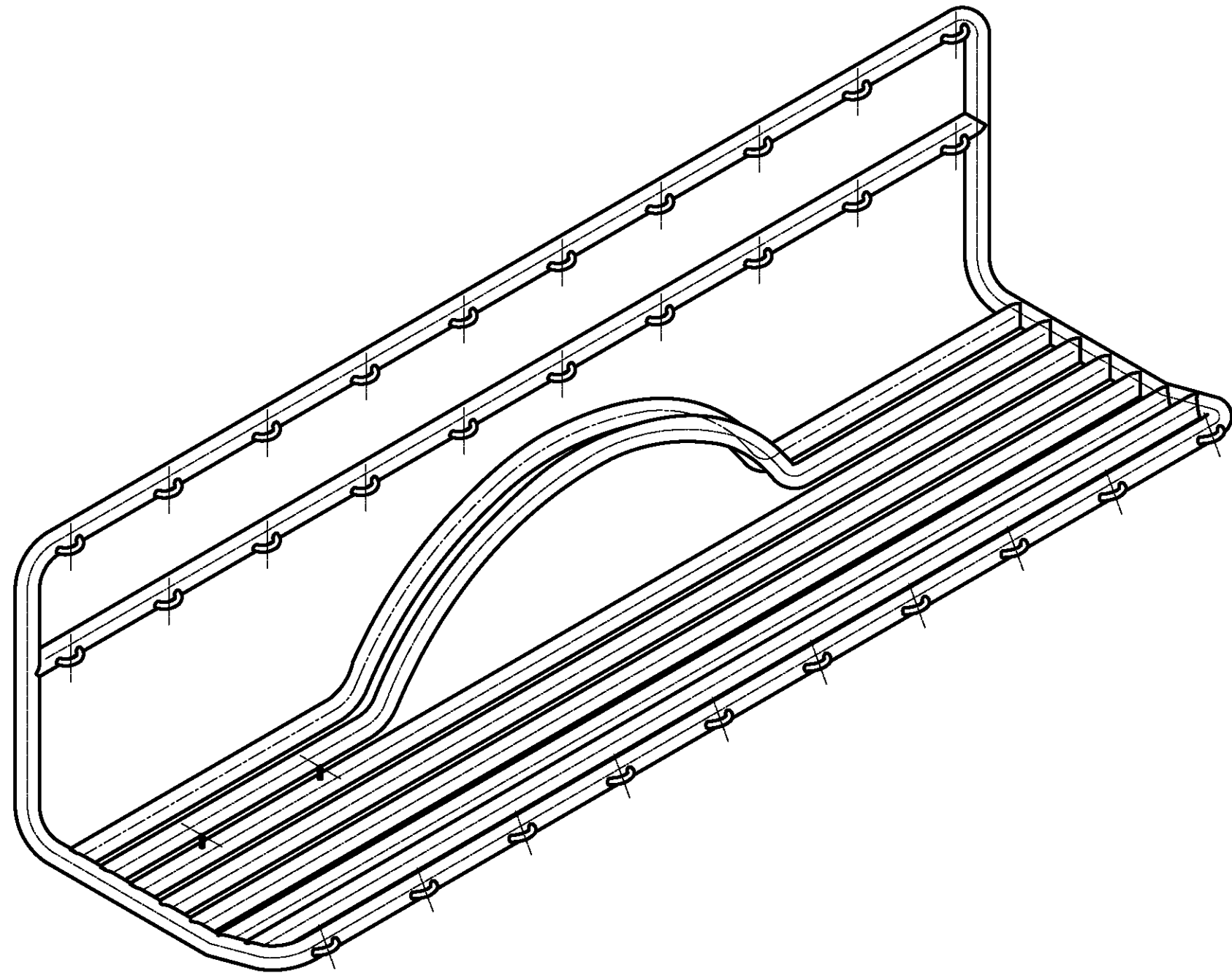
Detalle 2  
Escala 1 : 1



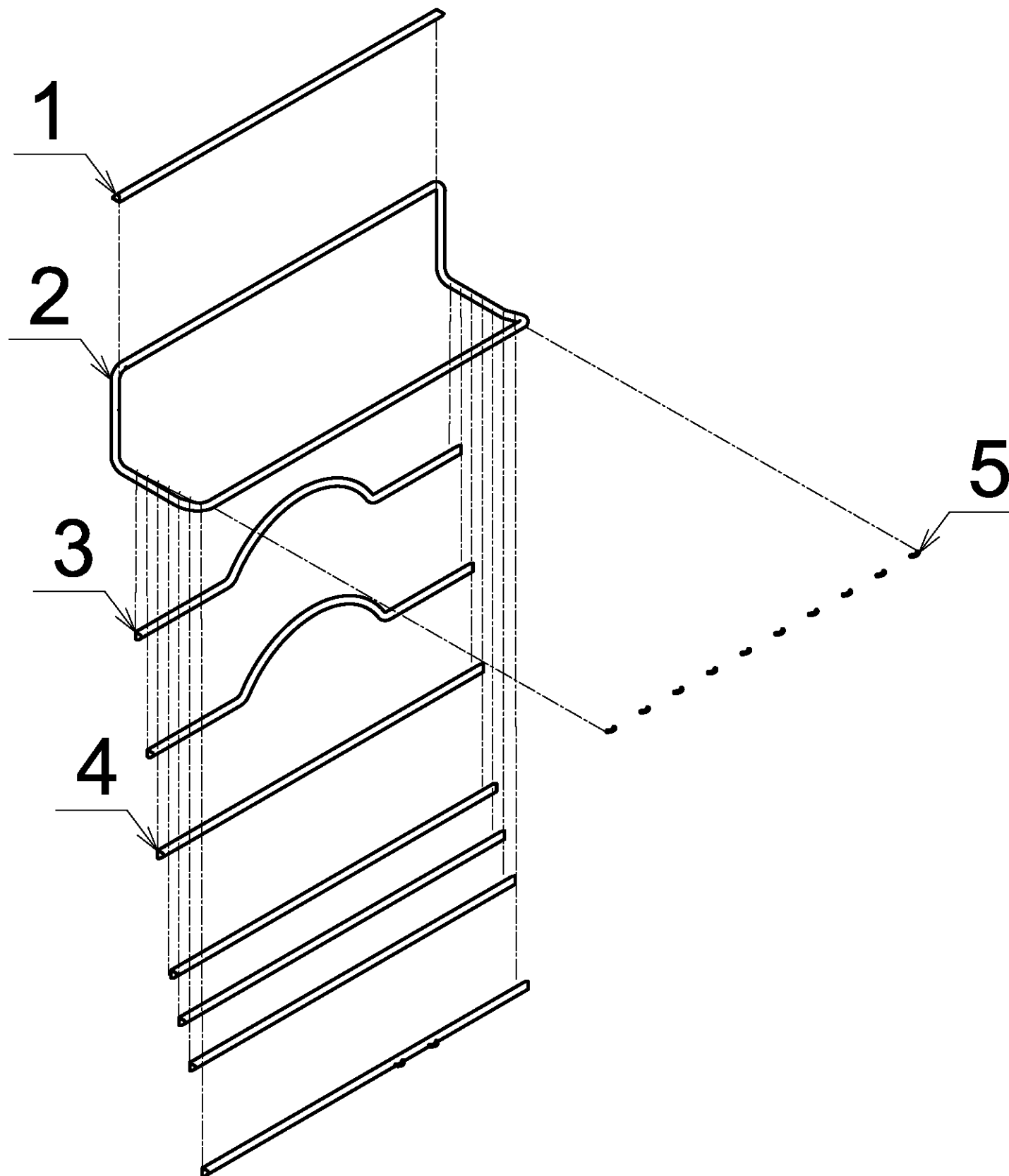
Detalle 3  
Escala 1 : 1



	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>	
	Rejilla porta objetos	
COTAS: mm.	<b>CORTES Y DETALLES</b>	
	Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	33 / 35
	CAT-ROD	22/11/2011



	<b>UNAM FES ARAGÓN</b>
ESC: 1 a 6	Rejilla porta objetos
COTAS: mm.	ISOMETRICO
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	34 / 35
CAT-ROD	22/11/2011



5	20	Arandelas de sujeción	Tubo de acero 3/4"	Sujetadas simétricamente
4	1	Barras de soporte	Tubo de acero de 1"	Soporte principal
3	2	Barra de salpicadera	Tubo de acero de 1"	
2	1	Marco principal	Tubo de acero de 1"	Inclinación de 15 grados
1	1	Soporte alto	Tubo de acero de 1"	Sujetado a la base
Clave	Cantidad	Nombre	Materia	Detalles

UNAM FES ARAGÓN	
Rejilla porta objetos	
EXPLOSIVA	
Ortiz de Zarate Cordova Rodrigo	35 / 35
CAT-ROD	22/11/2011

ESC: 1 a 3

COTAS: mm.