

TRICICLO

CON SISTEMA DE
PEDALEO ASISTIDO,
PARA LA DISTRIBUCIÓN
DE GARRAFONES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores ARAGÓN

que presenta:

Tania Chávez Quintana

para obtener el título de:

Licenciada en Diseño Industrial

Asesoría

DI. Ricardo Alberto Obregón Sánchez

M. DI. Norma Edith Alonso Hernández



Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, 2017





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.

TRICICLO CON SISTEMA DE
PEDALEO ASISTIDO.
PARA LA DISTRIBUCIÓN DE GARRAFONES



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Aragón

Proyecto Final
"Triciclo con sistema de pedaleo asistido,
para la distribución de garrafones."

Título de Licenciada en Diseño Industrial
Tania Chávez Quintana



Asesoría
D.I. Ricardo Alberto Obregón Sánchez
M. D.I. Norma Edith Alonso Hernández

México. 2017





gracias...

... profesores por enseñarme, asesorarme y
alentarme a mejorar ...

... amigos por su apoyo y hacer esta etapa muy
divertida y amena ...

... a mi familia por su comprensión y apoyo ...

... Vale, por ayudarme siempre de una u otra manera,
por alentarme, cuidarme y por ser una muy buena
hermana ...

... a mi papá, por estar ahí para apoyarme y
ayudarme siempre que pudo, por enseñarme tantas
cosas y por todos los momentos que pasamos y
nunca olvidare, gracias por todo ...

... mamá, no hay palabras suficientes para
agradecerte todo lo que haz hecho por mi, gracias
por todo lo que me haz dado, por ti es que termino
esta etapa de mi vida y emprendo otra, por tu
confianza, esfuerzo y perseverancia que me das con
tu ejemplo. Si bien el camino no ha sido fácil, tenerte
a mi lado lo ha hecho lo mas grato posible y solo
espero que los buenos momentos se sigan
acumulando ...



INDICE

Resumen | Abstract 11

Introducción 13

Capitulo.1 MARCO TEÓRICO

Agua potable 19

D.F. y Área Metropolitana 20

Purificación 23

Embotelladoras 24

Agua embotellada 26

Garrafón 27

Métodos de distribución 28

Conclusión 31

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Capitulo.2

FES Aragón	35
Distribución de agua en la FES	38
Contexto Rutas de distribución	38
Usuario Personal de intendencia	40
Objetos Vehículos de carga	40
Actividad Distribución de garrafrones	42
Análisis de actividad	46
Problemática	51
Objetivo	51
Análisis de productos	51
Requerimientos	58
Generales	58
Dispositivo de tracción humana	58
Sistema de almacenamiento	62
+Mas	63
Simuladores & experimentación	64
Conclusión	67

Capitulo.3

TRICICLO

CON SISTEMA DE PEDALEO ASISTIDO,
PARA LA DISTRIBUCIÓN DE
GARRAFONES

Concepto	71
Descripción formal	72
Descripción funcional	72
Área de carga	73
Ergonomía	73
Diagrama ergonómico	75
Elementos que lo componen	77
Sistema de tracción	77
Elementos del sistema	78
Mecanismo de tracción	80
Sistema de pedaleo asistido	81
Mecanismo de freno	82
Ergonomía	82
Diagrama ergonómico	84
Puntos de contacto	86
Puños & Manubrio	86
Sillín	86
Pedales	87
Entidad Productiva	87
Costos	88

Producción	89
Transformación del tubo	90
Ensamble	90
Acabados	91
Diagrama de producción	92
Alternativas del proyecto	94
Contextos posibles	94
Espacios de difusión	94
Conclusión	99
Anexos	101
Planos	103
Lista de tubos	145
Lista de proveedores	153
Abrazadera	155
Tornillos	157
Tuercas de seguridad	159
Junta de rótula	161
Rodamientos	163
Kit de conversión eléctrico	165
Fuentes de información	169

RESUMEN

Este documento presenta el desarrollo seguido en el diseño de un triciclo para la distribución de garrafones en la Facultad de Estudios Superiores Aragón UNAM, que apoyará al personal de intendencia en sus actividades de repartición. Su desarrollo permite la carga de 12 envases de 20lts acomodados de forma óptima con alturas e inclinaciones que facilitan y hacen eficiente su colocación y transporte. El sistema de pedaleo asistido reduce el esfuerzo del usuario durante el desplazamiento. Su estructura de tubo de acero permite crear un volumen ligero física y visualmente, además de resistir el uso rudo al que se pueda enfrentar. En su diseño se incorporaron algunas piezas comerciales, que fueron cuidadosamente evaluadas. El acabado es con pintura electrostática acrílica.

ABSTRACT

This document presents the development followed by the design of a tricycle for distributing carboys at the Facultad de Estudios Superiores Aragón UNAM, which will support the custodial staff in their distribution activities. Its development allows the load of 12 containers of 20L optimally organized with heights and slopes that make it easy and efficient their replacement and transport. The pedal assist system reduces user effort while scrolling. Its tubular steel structure creates a physically and visually light volume, in addition to withstand rough usage to which they may face. In the design some commercial parts which were carefully evaluated they were incorporated. The finish is with acrylic electrostatic paint.



INTRODUCCIÓN

El triciclo de carga ha sido utilizado durante varios años como el medio de distribución universal. su movilidad junto con su amplia capacidad de carga y bajo costo de mantenimiento, lo hacen la primera opción para millones de personas en México. que incluso lo han convertido en su estación de trabajo. siendo un vehículo esencial en el ámbito urbano y rural.

La bicicleta, y por ende el triciclo, son considerados los vehículos más amigables con el medio ambiente. no contaminan y no hacen ruido. sus componentes son de bajo costo y su desplazamiento depende de la tracción humana. lo que ayuda a mantener la forma física y saludable de las personas que lo usan.

Pero si bien este transporte es una de las primeras opciones en la venta y distribución de objetos y alimentos en colonias, calles e instituciones. su manera de adaptarse a las diferentes condiciones laborales. ha provocado que su uso no termine de generar todos los beneficios que este medio móvil puede brindar. Su área de carga. no especializada. puede llevar desde personas hasta alimentos (tamales. frutas. verduras. frituras. helados y garrafrones con agua. paquetería o tanques de gas). todo ello acomodado en una caja abierta o cerrada. ubicada entre las ruedas paralelas en la parte trasera o delantera del vehículo. Su acomodo depende de las dimensiones de la misma y su capacidad. de todo lo que se pueda cargar. Pero no siempre se usa de la misma manera. ni se distribuye o trabaja de igual forma y aun con las adaptaciones que hacen los usuarios dentro de esta caja. no se generan espacios de carga o trabajo adecuados ergonómicamente. lo que termina siendo contraproducente en su uso. provocando lesiones a corto y largo plazo en los usuarios. Si bien su amplia versatilidad le permite trabajar ante diferentes condiciones. un espacio de carga

desarrollado específicamente para una sola labor puede hacer más eficiente la actividad, reducir el mal uso o las posturas incómodas que los usuarios puedan adoptar, y así también disminuir las lesiones a corto y largo plazo. La distribución equilibrada de la carga permitirá un manejo cómodo, seguro y eficiente, creando un vehículo óptimo.

El agua potable es un elemento vital para la vida del ser humano y aunque en otros países su obtención sólo requiere de abrir el grifo, en México, por costumbre o infraestructura, buscamos conseguirla embotellada. Actualmente el país es el mayor consumidor de agua potable a nivel mundial, siendo el garrafón el que representa más del 85% de las ventas totales y es que la importancia de mantenernos hidratados ha llevado a que instituciones, escuelas, deportivos y establecimientos, a brindar como servicio primordial a sus empleados y visitantes, agua potable en garrafón, y es el triciclo de carga el vehículo con el que por lo general se realiza la distribución de los mismos, en especial en aquellos en donde los espacios son amplios, y las distancias son más largas.

El traslado de garrafones en triciclo fueron los conceptos bajo los que surgió el proyecto que se desarrollará en las siguientes páginas. Se buscó generar un triciclo que se especializara en la distribución de garrafones, debido a la demanda que tiene el producto en México que no es resuelta por el triciclo de carga estándar, al no permitir que la actividad se realice de manera cómoda, generando problemas físicos a corto y largo plazo en el usuario.

Para comenzar el planteamiento del proyecto, se realizó una investigación acerca de los elementos básicos del mismo, el triciclo y el agua. La vitalidad del agua a nivel mundial y nacional, las razones del porqué México es el mayor consumidor de agua embotellada, los inicios de la misma y la evolución del garrafón. Además de la historia y beneficios de la bicicleta, y como surge el triciclo hasta convertirse en el vehículo de distribución universal, y estación de trabajo de millones de personas, complementan el marco teórico y capítulo 1 del documento.

Para continuar con el desarrollo del proyecto se prosiguió a la definición de sus alcances, en donde se hizo uso de la matriz de diseño para aportar las bases, y el contexto en la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM, permitiendo describir y estudiar con detalle cómo se realiza la distribución, y que otros elementos son usados además del mencionado triciclo de carga. Al analizar cómo es que se realiza tanto el manejo de los móviles, como el remplazo de los garrafones en carretillas y otros productos análogos, se pudieron ver ventajas y limitaciones. La observación de las características de uso, funcionales y ergonómicas que podrían ser de utilidad y así añadirlos a los requerimientos, al igual que los inconvenientes y la forma en que podrían mejorarse. Aspectos como el aprovechamiento de la estructura para reducir material, acomodo ordenado para agilizar la actividad y sistemas eléctricos que apoyan al usuario sin afectar el medio ambiente, fueron algunos de los datos más importantes que se tomaron en cuenta. Mientras que diferentes experimentaciones dieron como resultado la altura a la cual debían ubicarse los garrafones, pero más importante la posición en la que debían colocarse, una posición que brinda muchas ventajas durante la extracción de los mismos y que no había sido utilizada anteriormente. Los modelos físicos y los modelados a computadora, permitieron simplificar la forma y llegar a lo básico, con un diseño basado en la corriente del funcionalismo, donde la forma sigue a la función, evocando así una ligereza visual, para finalmente llegar al "Triciclo con sistema de pedaleo asistido, para la distribución de garrafones", y el inicio del capítulo 3, donde se aborda la descripción del proyecto.

La distribución de garrafones se compone de dos actividades globales, el manejo del vehículo y el remplazo de garrafones, y es así como el triciclo de distribución está conformado. Estas dos actividades dividen al triciclo en dos elementos generales, el dispositivo de tracción y el área de carga. En el primero de ellos se encuentran, todos aquellos elementos que brindan al triciclo la capacidad de movimiento y dirección, además del sistema de pedaleo asistido, que brinda apoyo al usuario durante el manejo del vehículo y los puntos de contacto, seleccionados de manera puntual a lo que

requiere la actividad y el usuario. Mientras que el área de carga cuenta con la estructura para el soporte de los garrafones de manera ordenada. El triciclo permite la distribución de 12 garrafones de 20lts. que en base a las alturas y ángulos en la que están colocados, hacen posible una actividad de remplazo eficiente y que a su vez evita posturas, movimientos y esfuerzos incómodos, disminuyendo lesiones a corto y largo plazo. Para su estructura se seleccionó tubo de acero, que compone un área de carga posible de soportar los 240kg que proporcionan los 12 garrafones con agua y además provee de la resistencia necesaria para el uso rudo que se le pueda dar, sin afectar el peso total del mismo. Finalmente se desarrollaron diagramas ergonómicos y secuencias de uso, para resaltar las ventajas que el proyecto aporta al usuario. Y por último se seleccionó como entidad productiva a la empresa Magistroni, que se dedica a la fabricación de bicicletas y refacciones para las mismas, esto con el fin de guiar el proceso productivo en base a los proveedores y la maquinaria con los que cuentan, para así concluir con el desarrollo del proyecto dentro del documento.

El uso del triciclo de carga convencional y las carretillas, han sido utilizadas por mucho tiempo para la distribución de garrafones, pero como en muchas ocasiones sucede, los objetos usados no siempre funcionan de manera correcta para la actividad, provocando que el usuario adopte posturas o realice esfuerzos grandes, generándole lesiones en el momento o como comúnmente sucede a largo plazo. Pero al desarrollar un triciclo que se enfoque únicamente a esta actividad, trae como resultado un elemento totalmente funcional y que en todo momento busca beneficiar al usuario durante su uso, resaltando la inclusión del sistema de pedaleo asistido, que beneficia el desplazamiento pero mantiene las características ideales del triciclo, el acomodo de los garrafones que no solo facilita la extracción de los mismos, sino que también reduce esfuerzos, y todos aquellos pequeños detalles seleccionados en el mecanismo de tracción y freno que hacen no solo cómoda y eficiente la actividad, sino también segura, componen el proyecto. Y eso es lo que se investiga, analiza, experimenta y plantea en este documento.

1

MARCO
TEÓRICO

El agua potable es fundamental para vivir. en México podemos conseguirla en diversas presentaciones. botellas que van desde los 330ml hasta los 2lts. envases de 5 y 10lts y el garrafón de 20lts. Pero para que este indispensable elemento llegue hasta nosotros. debe pasar por diversos procesos de distribución y purificación.

Mientras que por otro lado. nos encontramos con un familiar de las bicicletas. el triciclo. Que junto con su grupo son uno de los transportes mas amigables con el medio ambiente. y que ademas ayuda a las personas a mantenerse en forma saludable y física.

De esta manera profundizaremos en como ambos elementos han evolucionado y se han adaptado a las necesidades actuales. y finalmente como se han entrelazado.

1 CAPÍTULO

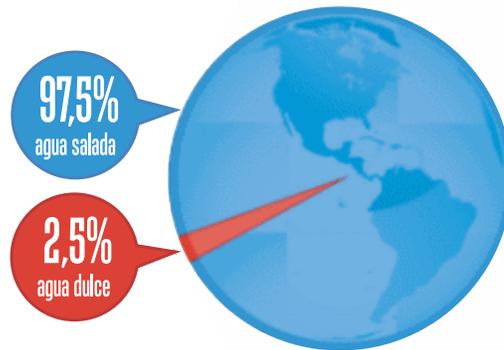
MARCO TEÓRICO

AGUA POTABLE

"El agua es el inicio, la fuente de vida, la fuente de salud. Más de la mitad del cuerpo humano está compuesto de agua, y un 90% de nuestros cerebros son agua. Si tu ves a un bebé recién nacido, casi el 80% de su cuerpo es solo eso: agua." (Saenz, 2010, p.7)

Esta comprende solo el 0,022% de la masa total de la tierra. El 97% es salada, y del 3% restante, solo el 1% está en ríos y lagos; y una porción de este porcentaje es agua potable.

Agua en el planeta



Agua dulce

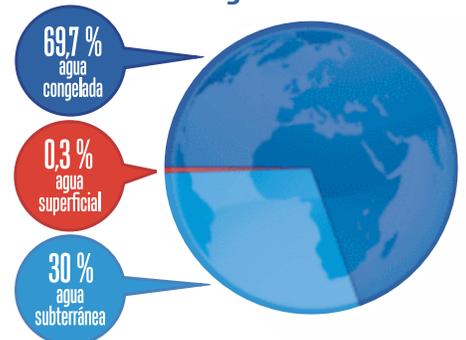


Figura 1. El agua en el mundo. 2010.
www.ossesj.com.ar/EIAgua/EIAguaenelMundo.aspx

Para cualquier ser vivo, el agua es fundamental para vivir, los humanos necesitamos al menos de 20 a 50 litros de agua potable al día para consumo, lavar y procesar los alimentos y mantenernos limpios, y de estos la OMS recomienda que de 1 a 3 litros sean para beber, dependiendo de la alimentación que llevemos y las actividades que realicemos.



Figura 2. Agua en el mundo.
http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&view=category&id=1270&Itemid=300048

Anteriormente el hombre obtenía el agua mediante lagos y ríos, y cuando estos no existían en la zona se construían pozos para su extracción. Su importancia dentro de la civilización humana es tal que las grandes civilizaciones y ahora las grandes ciudades deben su prosperidad a este elemento, pero el crecimiento extensivo y excesivo de población ha provocado la escasez física de la misma, afectando a los cinco continentes y a cerca de 1.200 millones de personas y otros 500 millones que se aproximan. Y es que a nivel mundial la cifra de habitantes en 1800 era de 1.000 millones, para alcanzar en el 2011 los 7.000 millones, tan solo en México la cifra paso de 61 a 112.3 millones de 1810 al 2010, y es precisamente que en una de las ciudades más habitadas a nivel mundial donde la obtención del agua no ha dejado de ser un tema importante a tratar.

DF. Y ÁREA METROPOLITANA

“Durante la época prehispánica, el paisaje predominante del Valle de México eran cinco lagos que, durante los meses de lluvia, se volvían uno solo: Zumpango y Xaltocan al norte; Texcoco al centro, y Xochimilco y Chalco al sur..Hasta antes de mediados del siglo XX, los habitantes de la ciudad de México difícilmente podrían haber imaginado que esta ciudad padecería el problema opuesto al exceso de agua: la escasez.” (Cohen y Reynoso, p.2)

Anteriormente la extensión y profundidad de estos lagos ocasionaron frecuentemente graves inundaciones desde la época de Tenochtitlán a la virreinal, teniendo que construir hasta cuatro túneles dirigidos hacia la cuenca del río Tula, para su evacuación. Después de drenar durante tres siglos y medio los lagos del Valle de Anáhuac, las aguas



Figura 3. Lagos de México. <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1109627&page=6>

superficiales comenzaron a escasear y los acuíferos subterráneos del propio Valle de México sirvieron como pronta solución, que posteriormente se abandonó debido a los hundimientos del subsuelo en el centro de la Ciudad.

A partir de 1951 se desarrolló la solución que se mantiene hasta ahora: la importación de agua. Inicialmente la cuenca de Lerma proveyó durante 20 años, para después ser sustituido por la cuenca del río Cutzamala, a más de 100km de distancia de la capital del país y con un desnivel superior a los 1,000mts. Presas, acueductos y sistemas de bombeo hacen del Sistema Cutzamala, uno de los más grandes en su género a nivel mundial.

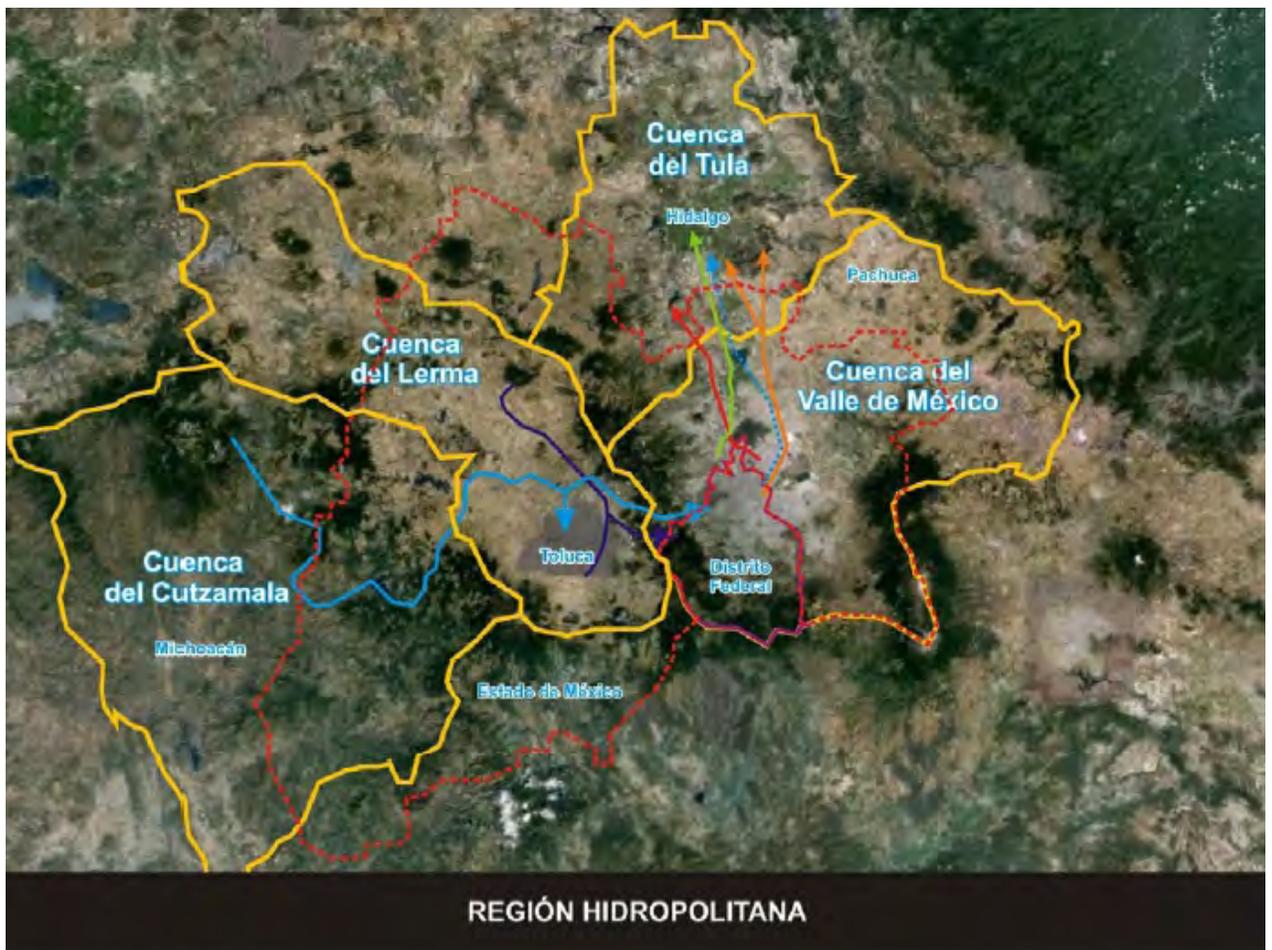


Figura 4. Región Hidropolitana.
<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1109627&page=6>

Ya obtenida, la distribución del agua fue por años la prioridad del ser humano, con la elaboración de canales sencillos excavados en la arena o rocas, o algunos más elaborados con tubos huecos hechos de madera o bambú.

PURIFICACIÓN

“Cuando estas formas primitivas de sociedades empezaron a evolucionar y crecer de manera extensiva surgió la necesidad de buscar otras fuentes diferentes de agua. El constante incremento de la población humana no siempre hizo posible que estas sociedades crecieran entorno a fuentes de fácil acceso como lagos y ríos, por lo que las personas se vieron obligadas a desarrollar sistemas que les permitieran aprovechar los recursos de agua subterráneos, dando origen a las primeras construcciones de pozos.” (Condorchem, 2010)

En la actualidad los sistemas de abastecimiento son los que permiten llevar a las poblaciones más densas el agua tratada. Este se conforma por la captación de agua de lluvia, manantial, subterránea, superficial o de mar, su almacenamiento, el tratamiento, nuevamente el almacenamiento del agua ya tratada y su posterior distribución mediante una red abierta, permiten suministrar este elemento aun a las ciudades donde el agua únicamente se encuentra a kilómetros de distancia. Fueron los griegos los primeros en tener interés sobre la calidad de la misma. Actualmente el acceso al agua segura ha sido

declarado un derecho humano por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), esto a raíz de que la extracción ha provocado escasez, recurriendo a ríos, vertientes y pozos con cierto grado de contaminación, y dependiendo de la calidad del agua esta puede beneficiar o perjudicar nuestra salud. Si bien fue más el crecimiento del espacio poblacional el que dio inicio al tratamiento del agua, la calidad de la misma siempre ha ido a la par.



5.



6.

Figura 5. Niño en área rural

<http://www.elarsenal.net/2010/03/04/destaca-onu-aumento-de-servicios-de-agua-potable-en-al-y-caribe-pero-senala-atraso-en-areas-rurales/>

Figura 6. Servicios de saneamiento

http://www.tpinvest.com.pe/es/pro_32_saneamiento

“Los egipcios fueron los primeros en utilizar métodos para el tratamiento del agua. Estos registros datan de hace más de 1.500 años hasta el 400 A.C. Los mismos indican que las formas más comunes de purificación del agua eran hirviéndola sobre el fuego, calentándola al sol o sumergiendo una pieza de hierro caliente dentro de la misma. Otro de los métodos más comunes era el filtrado del agua hervida a través de arena o grava para luego dejarla enfriar.” (Condorchem, 2010)

Actualmente el agua purificada es lo que antes era la potable para el consumo humano y ella se obtiene mediante varios procesos de purificación, contrario a lo que se puede pensar. Antes el agua sólo se “filtraba” y estaba lista para tomar. Hoy en día este no es el único paso ya que solo ayuda a eliminar partículas suspendidas en el agua como lo es la tierra, uno de los contaminantes más inofensivos. Ahora se encuentran hasta 7 pasos de purificación, entre los que se incluye además de la filtración, la desinfección, cloración, ozonización, rayos ultravioleta, entre otros, y si es necesario la desalación, etapas que eliminan muchos más contaminantes del agua, permitiendo así que su consumo no sea dañino para la salud.

EMBOTELLADORAS Bonafont de Danone, Electropura de Pepsi y Ciel de Coca Cola son las marcas que ocupan las preferencias de los capitalinos. Con hasta más de 3 presentaciones, estas embotelladoras realizan un proceso de purificación similar para llevar una calidad apropiada del líquido a los consumidores.

“los procesos de purificación hoy en día están muy automatizados, los sistemas de purificación entre las distintas empresas de aguas embotelladas tienen coincidencias, sin embargo entre menos tenga contacto el operario con el líquido es mucho mejor, la calidad del agua va a depender de los sistemas de filtración y el recambio de estos”. (Arreguín Espinosa, 2007)



Figura 7. Botellas Bonafont. <https://mexico-df.all.biz/bonafont-g11425#.WdagEGicZlU>

Como ejemplo se retomó el caso de Electropura que sigue estos pasos de purificación después de que el agua llega a la planta:

- Clorinación: Proceso en el que se eliminan el fierro, manganeso, materia orgánica, bacterias y virus.
- Filtración de Contacto: Proceso en el que se eliminan sólidos suspendidos, mayores de 20 micras.
- Filtración de Superficie: Proceso para lograr la eliminación de sólidos suspendidos, mayores a 10 micras.
- Filtración por Carbón Activado: A través de este proceso se elimina el excedente de cloro agregado en la clorinación, así como los olores y sabores que pueda contener el agua.
- Microfiltración: Proceso de eliminación de partículas de hasta 1 micra.
- Osmosis Inversa: Proceso con tecnología de punta para el tratamiento y purificación del agua. De esta manera se logran eliminar bacterias y virus, además de las sales que pueda aún contener el agua.
- Luz Ultravioleta: Un paso más para la eliminación de bacterias y virus.
- Ozonización: Proceso de seguridad, que además de eliminar bacterias y virus prolonga la calidad bacteriológica del agua embotellada, garantizando su pureza por mayor tiempo.
- Lavado y Esterilización del envase: Un completo y sofisticado sistema de limpieza en modernas lavadoras de alta tecnología, que garantiza un garrafón impecable y desinfectado por completo.



8.



9.



10.

Figura 8. Fabrica de botellas. <http://footage.shutterstock.com/clip-999181-stock-footage-water-bottle-factory.html>

Figura 9. Fabrica de botellas. <http://footage.shutterstock.com/clip-999181-stock-footage-water-bottle-factory.html>

Figura 10. Fabrica de botellas. <http://footage.shutterstock.com/clip-999181-stock-footage-water-bottle-factory.html>

AGUA EMBOTELLADA

Simultáneamente con lo anterior, el almacenamiento de agua ha sido importante a lo largo de los años, ya fuera por una posible escasez o simplemente para ser usada en otro momento, lugar o situación. De hecho ambos procesos, tanto el de distribución como purificación, necesitaban en algún momento de su almacenamiento. Como parte histórica también podemos analizar las zonas destinadas a la captación de agua de lluvia, que surgen como resultado de la necesidad por parte de las zonas áridas o semiáridas a ella.

Como evolución de la misma necesidad surgen hace más de 10.000 años los primeros envases, que sirvieron para contener bienes necesarios para la supervivencia, especialmente los alimentos y el agua.

El agua embotellada tiene sus inicios en 1829 cuando el Sr. Cachat fundó la empresa Société des Eaux, en el pueblo de Evian, Francia y que después cambiaría su nombre precisamente al lugar donde vio su origen. En 1878 el gobierno francés autoriza el envasado del agua, pero es hasta 1908 que su venta será en botellas de vidrio. Tuvieron que pasar 60 años para que el plástico entrara al mercado, con el uso del PVC, y otros 25 años para que con la inclusión de Grupo Danone la botella de PET llegara al mercado. En la actualidad Evian embotella 1.500 millones de litros de agua mineral al año, que vende en más de 150 países.



Figura 11. "La Academia Francesa de Medicina reconoce los beneficios del agua Evian". 1878. www.evian.com/en_INT/94-An-extraordinary-saga-of-health-and-lifestyles



Figura 12. Botella edición especial. 2012. www.ossesj.com.ar/EIAgua/EIAguaenElMundo.aspx

En México, a principios de la década de los 80 se empezó a correr la noticia en campañas publicitarias, televisión, radio y prensa escrita, de que el agua en México estaba infectada de cólera poco tiempo después de que se firmara el "Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio" durante la presidencia de Miguel de la Madrid. A partir de ese momento se comenzó a vender agua embotellada en México proveniente de los Estados Unidos. Pero no fue hasta el terremoto del 1985 que muchas de las tuberías de agua de la red se rompieron, lo que resultó en las aguas residuales contaminando los suministros de agua dulce. Incluso una vez que había sido reparado, las personas seguían desconfiando del agua, llevándolos a una fuerte creencia en la necesidad de comprar agua embotellada, y levantando las ventas de la misma. Desde entonces, México ha incrementado su consumo per cápita de agua embotellada de manera constante, llegando a alrededor de 234 litros por año, convirtiéndose en el mayor consumidor de agua embotellada en el mundo.



Pero contrario a lo que se pueda pensar la botella de agua no es la más vendida a nivel mundial, ya que el 88.5% de las ventas totales son generadas por el garrafón. Tan solo en México los 26 mil 32 millones de litros vendidos al año, se estima 18 mil 222 millones fueron comercializados en garrafón y 7 mil 809 millones, solo el 30%, en botellas individuales.

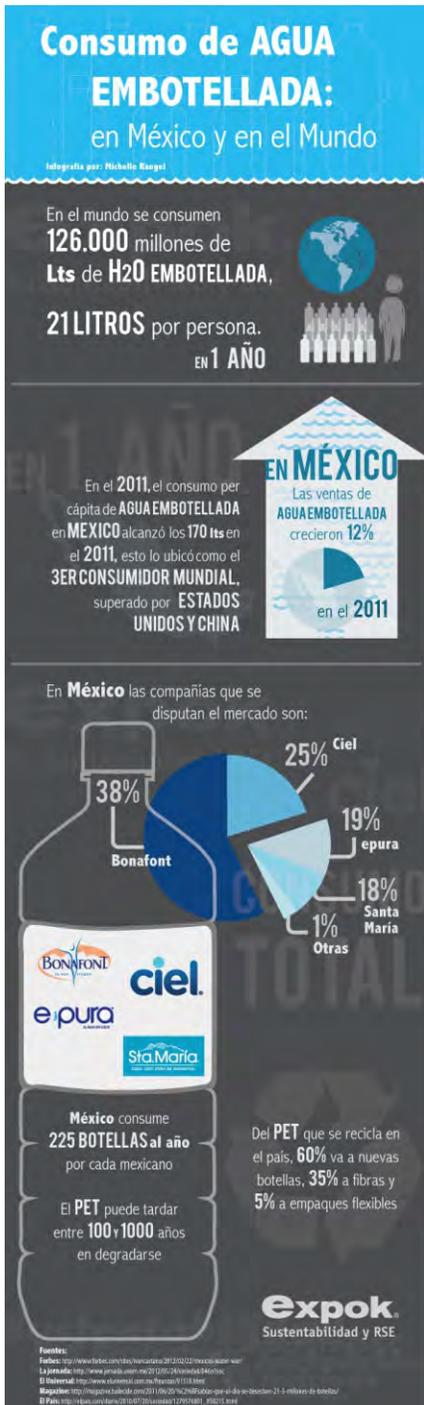


Figura 13. Michelle Rangel Consumo de agua embotellada: en México y en el mundo, 2013. www.expoknews.com/2013/03/22/consumo-de-agua-embotellada-en-mexico-y-en-el-mundo/

GARRAFÓN

La historia del garrafón comienza como "un envase de vidrio que servía para transportar todo aquel líquido que no se pudiera conservar en un barril de madera" (Digger Odell Publications, 2008). Con el tiempo fue tomando la forma que hasta ahora conocemos, pero fue con la llegada del PVC y las ventajas que este nuevo material traía, como el ser irrompible, tener menor peso y su bajo costo, que desplazaron el vidrio en la década de los 80. Al poco tiempo el Policarbonato salió al mercado con mejores propiedades, incluyendo su carencia de olor, mayor resistencia mecánica, más transparencia y además bajo costo, ubicándolo por muchos años como el material predilecto en el mercado.

Durante los últimos años la resina PET se ha visto con muchas ventajas en esta área, debido a su bajo costo como materia prima y además de producción, por su maquinaria, permitirían que en la misma planta de agua purificada se fabricara el garrafón, reduciendo así nuevamente los costos.

Actualmente encontramos en la mayoría de las tiendas de autoservicio, conveniencia o abarrotes, diferentes proveedores de agua que presentan su producto en diversas presentaciones y tamaños variados, dándole al consumidor a elegir dependiendo de sus



Figura 14. Evolución de garrafón, 2013

necesidades. Y es que el sector del agua embotellada está creciendo muy rápidamente en todo el mundo, debido a su gran rentabilidad en los últimos años. Provocando que no sólo las grandes embotelladoras sean las únicas en distribuir sus productos a lo largo del país, sino también las pequeñas purificadoras se han centrado en la distribución del agua en garrafón dentro de las colonias.



15.



16.

MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN

Para el transporte de agua potable se utilizan diferentes métodos de distribución que tienen relación directa con la cantidad de agua y la distancia a la que es llevada.

El camión cisterna o carro tanque, mejor conocido como "pipa" es el principal distribuidor de agua sin envase, y son usadas principalmente para abastecer las plantas o pequeñas purificadoras donde el agua escasea, teniendo una capacidad que puede alcanzar los 28,000lts. Para el transporte de agua envasada, ya sea en garrafón o botella, encontramos más medios de transporte que van desde un tráiler, camión, camioneta, hasta un triciclo de carga, carretilla o inclusive cargado por una persona. Ya sea por distancia o capacidad, las opciones de transporte que se ofrecen muestran una amplia variedad, enfocándonos en la distribución del garrafón, podemos observar la siguiente tabla.



17.



18.

Figura 15. "Pipa de agua 2000gal. Ford 1997."

<http://mexicali.olx.com.mx/pipa-de-agua-2000-gal-ford-1997-diesel-std-iiid-533976384#>

Figura 16. "Camión ISUZU entregando agua Bonafont en Tijuana, Baja California."

<http://www.flickr.com/photos/22421801@N00/4066470528>

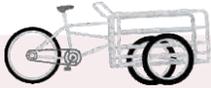
Figura 17. Triciclo de carga con garrafones

http://farm8.static.flickr.com/7031/6820833121_82c47f28b4_m.jpg

Figura 18. "Un empleado carga un garrafón de agua."

<http://img.informador.com.mx/biblioteca/imagen/370x277/650/649965.jpg>

TRANSPORTE DEL AGUA POTABLE

		Nivel de distribución
	Pipa de agua 6mil a 10mil litros	Abastecimiento de purificadoras
	Camión 110 a 130 garrafones	Distribución en colonias
	Camioneta 40 a 70 garrafones	Distribución en colonias
	Carro eléctrico Moto 20 a 30 garrafones	Entregas en instituciones/colonias
	Triciclo de carga hasta 20 garrafones	Entregas en instituciones/colonias
	Carretilla de carga hasta 11 garrafones	Entrega en instituciones
	Cargando 1 a 2 garrafones	Entregas específicas

En esta tabla comparativa encontramos al triciclo, que es uno de los elementos que no afecta al medio ambiente, y que puede transportar una considerable cantidad de garrafones, teniendo una gran versatilidad y funcionalidad, que lo hace uno de los vehículos más utilizados en la entrega en calles e instituciones. También podemos resaltar que la fuerza aplicada para su distribución está mejor equilibrada en el cuerpo, razón que la sitúa como una de las grandes ventajas de las bicicletas o triciclos.

Figura 19. Niveles de distribución. 2014

El triciclo tiene sus orígenes en la búsqueda de movilidad y transporte, la bicicleta, su antecedente, tuvo sus primeras referencias en los egipcios y chinos, evolucionó a manos Macmillan y Dunlop e incluso se le atribuyó a DaVinci, para así llegar al triciclo.

Con inicios en 1789, cuando dos inventores franceses se ingeniaron un vehículo de tres ruedas, impulsado por pedales y lo llamaron: triciclo. Pero desarrollados a partir de 1818 para los que no se sentían cómodos con las ruedas altas, y en especial las mujeres de la época por sus largos y caudalosos vestidos, el triciclo fue ayudando y de manera oportuna evolucionando para dar soluciones a las diferentes actividades de las personas.

Una amplia diversidad de negocios móviles basados en bicicletas de dos o tres ruedas, existen gracias a las condiciones específicas de cada zona, o el ingenio y concepto de cada vendedor, que han dado el origen de un sinfín de muestras de originalidad a la hora de aprovechar el medio móvil más amigable con el medio ambiente.

Figura 20. Triciclo de carga.
<http://skatofix.wordpress.com/2010/03/27/las-bicicletas-de-los-mexicanos/>

Son más de 20 millones de personas en México que dependen de la bicicleta para trabajar ya sea que tengan su negocio o trabajen en ellos y usan el triciclo como su herramienta, para la venta de objetos, alimentos o dar servicios.

“La bicicleta y en especial el triciclo se ha convertido en México un vehículo esencial en el panorama urbano y rural con su gran versatilidad y funcionalidad.”
 (Recuperando la calle, 2013)

Estos incluyen un área de carga que consiste en un soporte de tubo de acero, una caja abierta o cerrada, una plataforma plana o una cesta de alambre grande. Se montan generalmente entre las ruedas paralelas a la parte delantera o trasera del vehículo, para mantener el centro de gravedad bajo. El marco y la transmisión deben ser construidos para soportar las cargas de varias veces mayor que la de las bicicletas normales y, como tal, engranajes adicionales. Otras consideraciones de diseño específicos incluyen la visibilidad del operador y la suspensión de la carga.

La ventaja de utilizar estos triciclos en lugar de un vehículo de motor es que no contamina y no hace ruido lo que significa que el triciclo se puede utilizar en el interior de los almacenes. Mientras que otra opción es la compra de vehículos eléctricos, al ser de tracción humana no necesitan de un mantenimiento significativo, como las baterías de los otros. Además de su capacidad de transportar hasta 350kg. Algunos municipios también han adoptado la bicicleta para determinados servicios en zonas históricas como la de los barrenderos o los bici taxis turísticos.



21.



22.



23.

El agua potable es fundamental en nuestra vida diaria y aunque en otros países su obtención solo necesita de abrir el grifo de la casa, en México por costumbre o infraestructura, buscamos conseguirla por medio de proveedores en cualquiera de sus diferentes presentaciones, siendo el garrafón el envase con mayor capacidad que se encuentra en el mercado, y el más usado en el hogar e instituciones.

CONCLUSIÓN

Para su distribución encontramos que transportes que van desde una pipa de agua hasta un triciclo, son usados dependiendo del radio y nivel de entrega, permitiéndolos desplazarse de manera correcta en su zona generando mayor eficiencia, aunque no precisamente en el remplazo de los garrafones. Pero esta observación permitirá colocar y cerrar el campo de oportunidad a la cual está encaminado el proyecto y enfocarnos de una manera adecuada.

Por otro lado, la observación del triciclo realizando diferentes actividades y su relación con la distribución dentro y fuera de las instituciones, permitirán realizar un análisis adecuado en su uso y función, intentando así optimizar y dar más comodidad y seguridad al usuario.

Figura 21. Triciclo de carga en la sociedad
<http://www.recuperandolacalle.org/2013/01/ambulante-en-bicicleta.html>

Figura 22. Bicitaxi en el centro de la Ciudad de México
<http://www.recuperandolacalle.org/2013/01/ambulante-en-bicicleta.html>

Figura 23. Diferentes usos del triciclo de carga
<http://www.recuperandolacalle.org/2013/01/ambulante-en-bicicleta.html>

Comúnmente las instituciones brindan como parte de un servicio primordial a sus empleados, el suministro de agua potable en garrafones, tal es el caso de la UNAM y la FES Aragón.

Pero es la forma en como se realiza la actividad, que dará indicios de que se necesita un medio de distribución, el cual será abordado como proyecto partiendo de la matriz de diseño que aportará las bases de la descripción de cada uno de los elementos involucrados.

De esta manera, el análisis formará un objetivo y requerimientos para el desarrollo de un vehículo que permita la correcta distribución de garrafones.

2

DEFINICIÓN
DEL PROYECTO

2

CAPÍTULO

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FES ARAGÓN

“Ahondar en la fundación de la Universidad Nacional de México es encontrar los orígenes de una identidad, como de los valores sustantivos que por décadas ha defendido el universitario, valores que aún hoy rigen a la reconocida: máxima casa de estudios”. (100 UNAM)

La iniciativa de la creación de la Universidad Nacional de México, inicia el 26 de abril de 1910, con la integración de las Escuelas Nacionales de Medicina, Jurisprudencia, Ingeniería, Bellas Artes, Altos Estudios y la Escuela Nacional Preparatoria, en una sola institución. En julio de 1929 la Universidad obtiene su estatuto de autonomía, y queda establecida como Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Es hasta 1950 cuando se inician las obras de la construcción de Ciudad Universitaria, lugar donde se albergarían las Facultades y el Estadio Olímpico, para ser finalmente entregados en 1952.

Realizada como parte de la descentralización de la UNAM aprobada por el Consejo Universitario y la alta demanda de alumnos en Ciudad Universitaria, la zona nororiente del Distrito Federal tendría una de las cinco escuelas aprobadas para ello, incluyendo Acatlán, Cuautitlán, Zaragoza e Iztacala.

La Facultad de Estudios Superiores Aragón, tuvo sus inicios el 16 de enero de 1976 bajo el nombre de Escuela Nacional de Estudios Profesionales, pero fue el 19 de ese mismo mes cuando pudo albergar a 2 mil 122 alumnos, 82 profesores y 200 trabajadores para las 10

Figura 24. FES Aragón.
<http://sociologiafesarblogspot.mx/>



carreras que ofrecía la entonces llamada ENEP: Arquitectura, Derecho, Economía, Diseño Industrial, Ingenierías Civil y Mecánica Eléctrica, Pedagogía, Periodismo y Comunicación Colectiva (hoy Comunicación y Periodismo), Relaciones Internacionales y Sociología.

“En el recuento de historias de quienes fueron testigos de este nacimiento, destaca la modificación del contexto urbano de una zona semidesértica que rápidamente se pobló y comenzó a ofrecer servicios útiles para la comunidad como alumbrado público, suministro de agua potable, drenaje e incluso fuentes de trabajo.” (García, 2009)

Actualmente la Facultad atiende a 18420 alumnos, de los cuales 17.120 se ubican en el nivel licenciatura, 360 en posgrado y 940 en SUA. En base a cifras realizadas en el “Plan de Desarrollo Institucional 2009-2013”, el 57.1% de los estudiantes son hombres y 42.9% mujeres

Respecto al personal académico se tienen 2.171 profesores y en el área de trabajadores administrativos se ubican 583.

La FES Aragón cuenta con 400.000 m² de superficie de los cuales 60.541 m² son de

construcción, con 12 edificios con 269 aulas repartidas, 12 talleres y 64 laboratorios para las carreras de la División de Ciencias Físico-Matemáticas, Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Diseño Industrial e ingeniería, estos últimos certificados bajo la norma ISO 9001:2000.

Como parte de las instalaciones más importantes dentro de la Facultad, encontramos la biblioteca Jesús Reyes Heróles que tiene en su acervo 48.332 títulos y 288.375 ejemplares, además de un aula magna: El teatro José Vasconcelos con una capacidad para 585 espectadores, 1 sala de exposiciones y 2 auditorios: El Salón de Usos Múltiples que da apoyo a diversos eventos académicos-administrativos y deportivo-culturales, tanto en exposiciones, ferias, concursos y servicios médicos.



25.

Figura 25. Las Torres de Aragón
<http://almacenaragon.files.wordpress.com/2010/05/dsc00190.jpg>
Figura 26. FES Aragón. <http://sociologiafesar.blogspot.mx/>



En conjunto con las instalaciones anteriores, tenemos los edificios administrativos, principalmente el edificio de gobierno donde están ubicadas las oficinas de las licenciaturas, Secretaría General, Secretaría Académica, Secretaría Administrativa, Unidad de Planeación, Unidad de Sistemas, Departamentos de Presupuesto y Personal, Sistema de Universidad Abierta, Divisiones de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes, de las Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías, Oficina Jurídica, Coordinación de Servicios a la Comunidad y Dirección.

Además del edificio de mantenimiento con cuatro departamentos fundamentales para el quehacer cotidiano dentro de la Facultad y el Centro de Investigación Multidisciplinaria Aragón (CIMA), donde realizan sus actividades los profesores de carrera.



27.



28.



30.



29.

Mientras que en las instalaciones deportivas se organizaron 9,777 eventos internos, con un total de 206,259 participantes, y se realizaron 530 clases de aeróbicos, 1,200 clases de spinning, 240 entrenamientos de baloncesto, 540 entrenamientos de atletismo, 580 de fisiculturismo, 520 de fútbol asociación, 630 de fútbol rápido, 260 entrenamientos de lucha olímpica, 722 entrenamientos de taekwondo, 220 de voleibol de playa y 390 de voleibol de sala.

Figura 27. "Pasillo Diseño Industrial FES Aragón"

<http://static.panoramio.com/photos/large/30988973.jpg>

Figura 28. Andadores en la FES Aragón, 2013. FES Aragón.

Figura 29. CIMA FES Aragón

<http://www.aragon.unam.mx/investigacion/CIMA/Invest/inv.htm>

Figura 30. Teatro José Vasconcelos

<http://static.panoramio.com/photos/large/30988973.jpg>

Además como parte de las actividades culturales realizadas en el 2013 se presentaron 10 conciertos de música, 11 exhibiciones de cine, 15 funciones de danza, 16 de teatro y 16 literarias en las cuales hubo una asistencia total de 17440 personas.

Finalmente entre los servicios que provee la Facultad hacia alumnos, académicos y administrativos, están aulas de computo con préstamo del equipo y multifuncionales, fotocopiadora en biblioteca y préstamo de laptops, estacionamiento, sanitarios, un consultorio que ofrece servicio medico, comedor y abastecimiento de garrafones con agua en oficinas administrativas.

DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LA FES

En las instituciones públicas y privadas se distribuye agua como parte de un servicio primordial a sus empleados o visitantes, esto generalmente se da con un despachador o columpio de agua, que hacen uso del garrafón. En todas estas instituciones la actividad realizada para el remplazo de los mismos es muy parecida, en ella se hace la solicitud de los garrafones y posteriormente, la entrega que se lleva a cabo en carretillas (comerciales o propias de la empresa), triciclos de carga o cargando. Una de estas entidades es la FES Aragón.

Para el almacenamiento y control de distribución de los garrafones dentro de la Facultad, está a cargo el Departamento de Almacén e Inventarios de la misma. Para la solicitud de ellos, cada departamento debe llenar un formato de orden de servicio, con el número de garrafones solicitados y entregarlo al Departamento de Intendencia. Este departamento posteriormente se dirige al de almacén e inventarios para hacer la solicitud de todos los garrafones pedidos por las diferentes áreas de la Facultad.

Para describir la forma en que es realizada la distribución de garrafones, se hará uso de la matriz de diseño conformada por espacio, usuario, objeto y actividad.



Figura 31. Hidratación en el trabajo.
<http://www.bebeaguaminal.com/en-el-trabajo-siempre-hidratados/>

CONTEXTO RUTAS DE DISTRIBUCIÓN

El terreno en el que está ubicada la FES Aragón tiene la característica principal de estar en una superficie plana horizontal, reduciendo en sus banquetas el uso de escalones o rampas. Los andadores de la Facultad sirven como rutas de distribución para el personal de intendencia, tanto las carretillas como el triciclo recorren sobre los



Figura 32. Mapa de FES Aragón. DI Octavio Quiroz. 2013

- | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| TEATRO JOSE VASCONCELOS | CAJA | COMEDOR | TORRES | CENTRO TECNOLÓGICO | SISTEMA DE UNIVERSIDAD ABIERTA | BOLSA DE TRABAJO | CENTRO DE COMPUTO | SERVICIOS ESCOLARES | INVERNADEROS |
| EXTENSIÓN UNIVERSITARIA | SERVICIO MEDICO | GOBIERNO | CIMA INVESTIGACIÓN | EDUCACIÓN CONTINUA | CENTRO DE LENGUAS | CACTARIO | RADIO-TV | POSGRADO | CANCHAS BASQUET BALL |
| CANCHAS FUTBOL | CAMPO BASE BALL | SALÓN DE USOS MÚLTIPLES | AUTOBUS | MANTENIMIENTO | BIBLIOTECA | LABORATORIOS | PASO DE DE VEHICULOS | METRO | |
| PISTA DE ATLETISMO | GINNASIO TECHADO | GINNASIO REGADERAS | ADQUISICIONES | LIBRERÍA | CLÍNICA ODONTOLÓGICA | APARCAMIENTO DE BICICLETAS | PASO PEATONAL | ESTACIONAMIENTO | |

pisos de concreto y adoquín exteriores para hacer las entregas. Estos mismos se ubican en dimensiones variadas, creando explanadas y pasillos que pueden tener un ancho mínimo de 110cm. sin embargo como parte de la distribución de jardines y edificios encontramos escalones y rampas, que en su mayoría, no presentan más de 60cm de altura, distribuidos en 2 peldaños con huella de 25 cm o hasta 4 peldaños largos. las rampas cuentan con una inclinación máxima de 6°, y en ambos casos el ancho mínimo es de 130cm.

El mapa anterior muestra la ubicación del Departamento de Almacén e Inventarios (señalado como adquisiciones), y los demás edificios y servicios con los que cuenta la Facultad.

USUARIO PERSONAL DE INTENDENCIA

El personal de intendencia es el encargado de hacer el remplazo de los garrafones dentro de las instalaciones de la UNAM. Su jornada laboral es de 40hrs durante 5 días de la semana, y aunque la mayoría de las actividades vinculadas al mantenimiento de la Facultad, se reparten de manera aleatoria, en el caso específico de la repartición de los garrafones, se asigna principalmente a los hombres, cuya edad oscila entre los 18 a 45 años con características corporales mesomorfas y endomorfas, y estatura entre los 155cm y 180cm.

18 a 45 años

hombres

155cm - 180cm

mesomorfo - endomorfo

personal de intendencia

jornada laboral 40hrs

OBJETOS VEHÍCULOS DE CARGA

Para la distribución de garrafones dentro de la Facultad, se utilizan cuatro maneras diferentes de transportación: (1) cargando, cuando sólo se hace entrega de uno, en una distancia corta; (2) en carretilla con soporte de madera, para 6 garrafones (figura 33); (3) en carretilla con capacidad de 11 garrafones (figura 35); y (4) en triciclo de carga, para más de 15.



Figura 33. Carretilla para 6 garrafones. 2013. FES Aragón

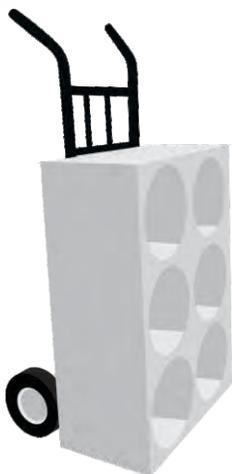
La siguiente tabla demuestra una evaluación de las ventajas y limitaciones de los elementos usados en la Facultad para la distribución de garrafones. Como complemento se incluyen datos básicos como peso, dimensiones, materiales y precios.

carretilla personalizada

USO

- Su tamaño le permite moverse en casi todas las áreas
- El acomodo de los garrafones es ordenado

capacidad. 6 garrafones
 dimensiones. 65x60x150cm
 peso. 42kg
 tubo de acero y triplay



precio. \$900

limitaciones

- El estante de madera aumenta peso y dimensiones
- Sus agarraderas no son ergonómicas
- Puede generar problemas en la espalda y brazos

carretilla comercial

USO

- Su tamaño le permite moverse en casi todas las áreas
- El acomodo de los garrafones es ordenado
- Gran capacidad en poco espacio
- Sumamente ligero

capacidad. 11 garrafones
 dimensiones. 40x55x150cm
 peso. 35kg
 tubo de acero



precio. \$700

limitaciones

- Sus agarraderas no son ergonómicas
- Puede generar problemas en la espalda y brazos

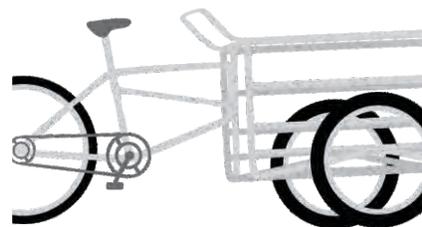
triciclo de carga

USO

- Cuenta con una gran capacidad
- Su desplazamiento esta distribuido por el trabajo general del cuerpo
- La tracción y las ruedas ayudan a mover mas peso

capacidad. +15 garrafones
 dimensiones. 100x220x100cm
 peso. 40kg
 tubo de acero y componentes de bicicleta

precio. \$2600



limitaciones

- Sus agarraderas no son ergonómicas
- Es fácil volcarse con poco peso dentro de la caja
- El manejo es incomodo
- Su tamaño lo hace complicado de mover por diferentes áreas
- El acomodo de los garrafones es desordenado

Figura 34. Tabla comparativa de elementos de distribución actuales. 2013

* dimensiones, pesos y precios aproximados

ACTIVIDAD DISTRIBUCIÓN DE GARRAFONES

El departamento de almacén e inventarios, recibe por parte de la compañía e pura el abastecimiento de garrafones. (los días lunes, miércoles y jueves, de cada semana) que sean necesarios para suplir los vacíos y mantener siempre en stock 60 unidades, en los estantes proporcionados por la misma empresa. En el caso de eventos, y en temporada de calor, se solicita un préstamo para poder abastecerse, los cuales son almacenados de manera vertical en el piso. Por otro lado e pura provee de 10 despachadores de agua que posteriormente son almacenados y prestados para los diferentes eventos deportivos, culturales y académicos dentro de la Facultad.



Figura 35. Carretilla para 11 garrafones. 2013. FES Aragón

Como se mencionó anteriormente, la actividad comienza con la solicitud de los garrafones por parte del jefe de departamento hacia el personal de intendencia, ellos van con las solicitudes al almacén donde se abastecen para posteriormente hacer la entrega de los garrafones de cuatro maneras diferentes, cargando, en una de las dos carretillas con las que cuentan o en triciclo de carga, para llevarlos al lugar de entrega y colocarlos en el despachador, algún columpio o simplemente en el piso.

Las siguientes fotos muestran el pasillo donde está ubicada la entrada y salida al departamento de almacén e inventarios, que tiene un ancho de 1m. Mientras que las figuras 38 y 39 permiten observar las rampas más críticas dentro de la Facultad, la primera de ellas por su ancho (1m) y la segunda por su grado de inclinación (30° aproximadamente), que también cabe señalar que no son usadas por el triciclo de carga y en muy pocas ocasiones por las carretillas.

En el siguiente mapa se marcan las rutas usadas por el personal de intendencia para la entrega de los garrafones, haciendo uso del triciclo de carga. Cabe señalar que en el recorrido se hace uso únicamente de

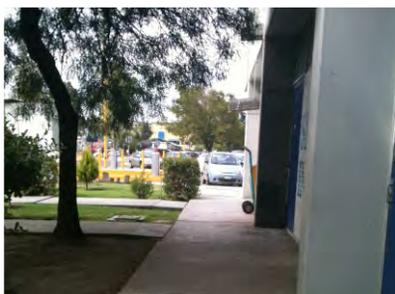


Figura 36. Pasillo Departamento de Almacén e Inventarios. 2013. FES Aragón



Figura 37. Rampa critica ubicada frente al CELE. 2013. FES Aragón



Figura 38. Rampa critica ubicada frente al L-2. 2013. FES Aragón

las rampas y que la mayoría de ellas tienen un ancho mínimo de 150cm y una inclinación no mayor a los 5° lo que les permite desplazarse sin mayores complicaciones. En color verde se resalta la ruta usada y en color azul los edificios a donde son entregados.

En los siguientes diagramas (Figura. 41) se ilustra y describen en orden secuencial las acciones emprendidas para la distribución de garrafones. Además de los puntos principales de la actividad, incluyendo las consideraciones principales del usuario y la manera de transportarlo, así como tiempos de carga y recorrido, y la frecuencia de uso y capacidad.

39.

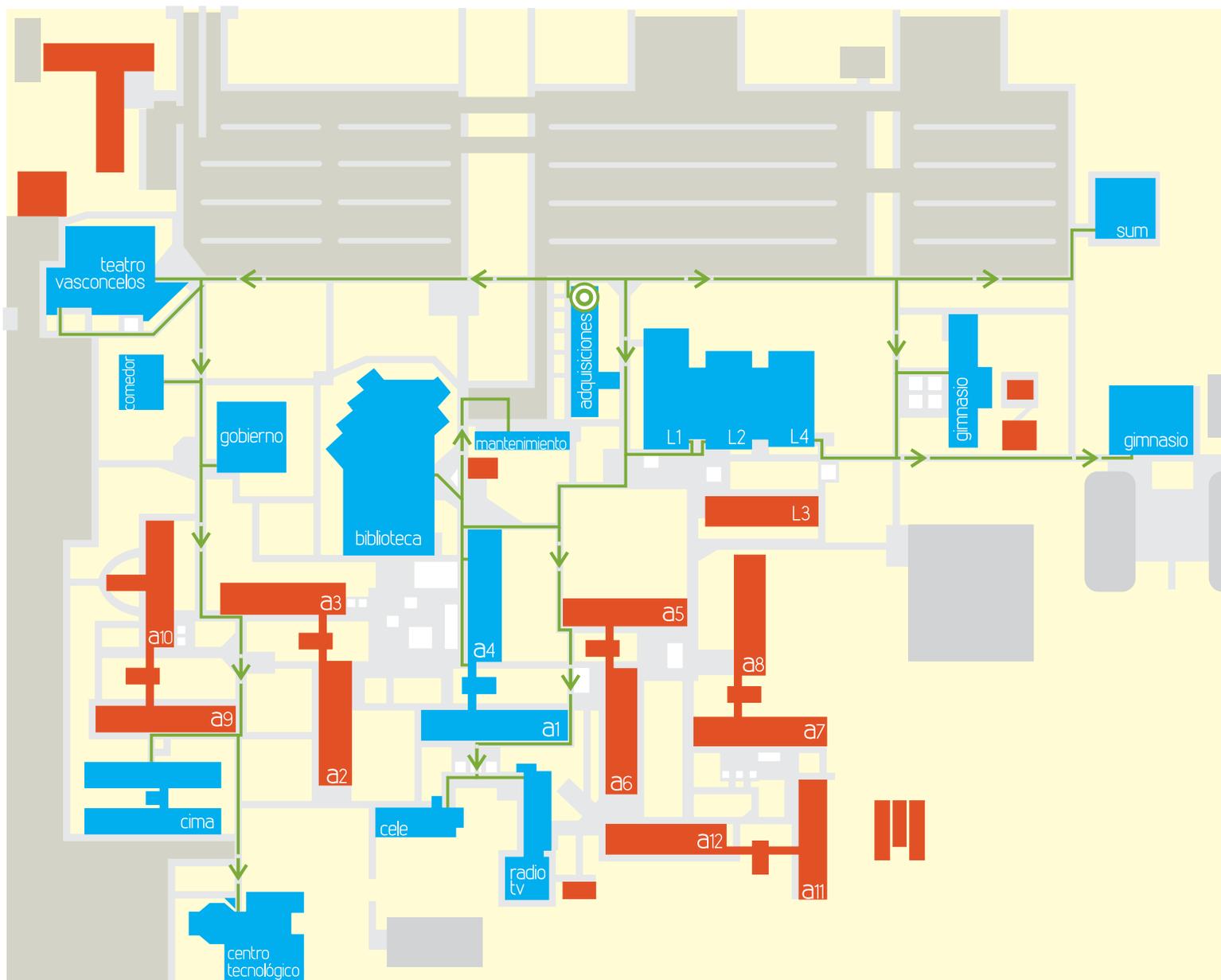


Figura 39. Gráfico de FES Aragón. 2013

Figura 40. Mapa de rutas de distribución. 2014

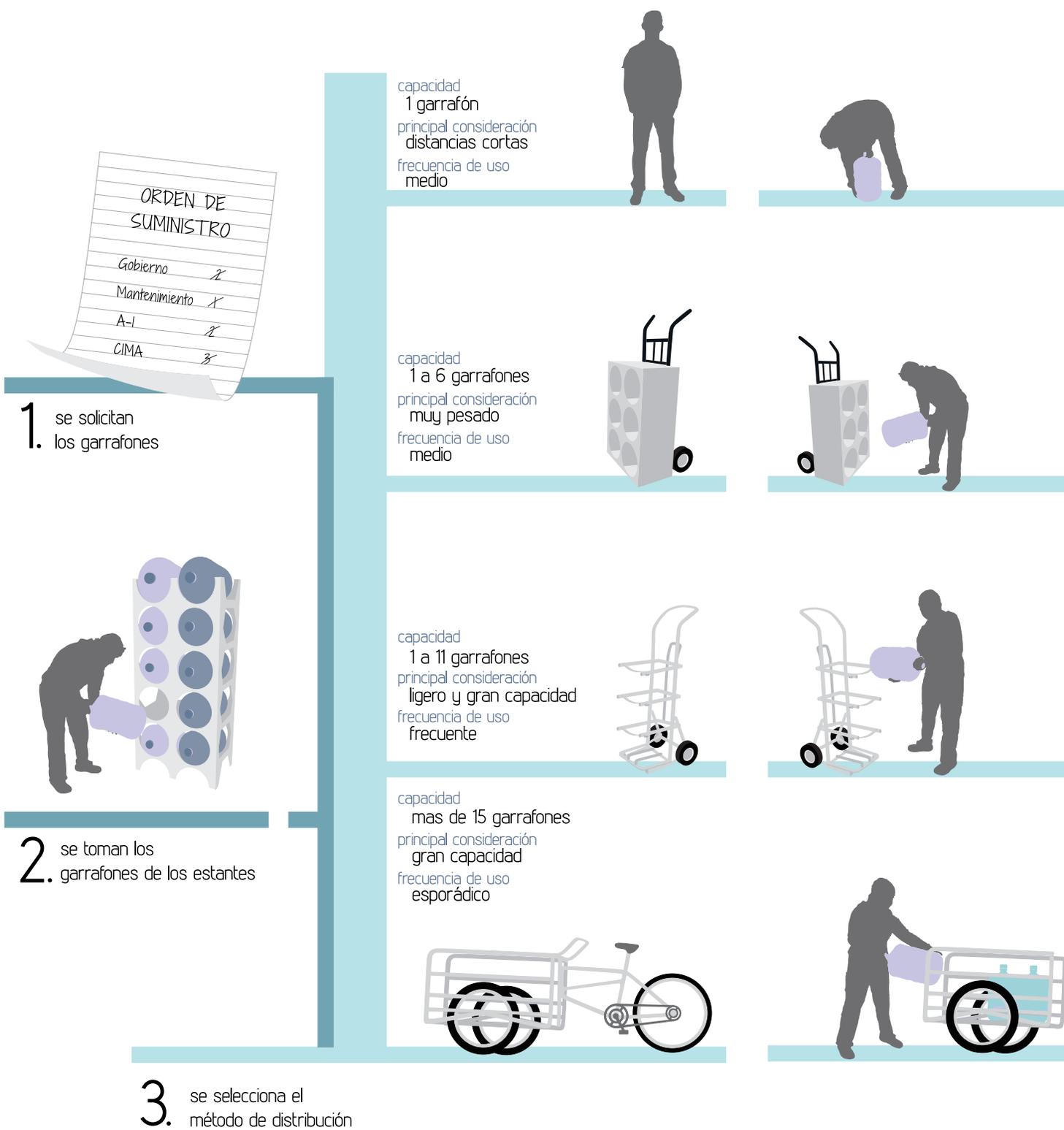
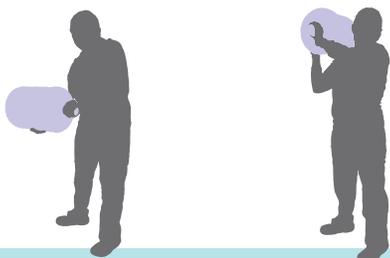


Figura 41. Secuencia de Actividad en la FES Aragón. 2013

ACTIVIDAD



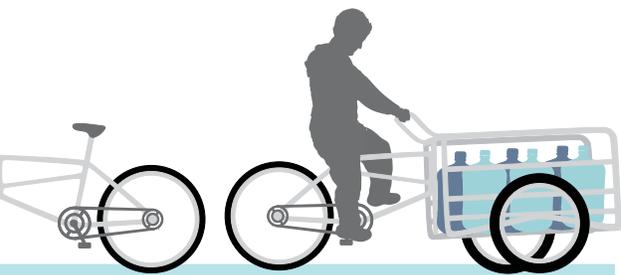
tiempo de actividad
3seg
tiempo de recorrido
30seg - 90seg



tiempo de actividad
1 garrafón 4seg
6 garrafones 30seg
tiempo de recorrido
1min - 5min



tiempo de carga
1 garrafón 2seg
11 garrafones 32seg
tiempo de recorrido
1min - 5min



tiempo de carga
1 garrafón 5seg
15 garrafones 90seg
tiempo de recorrido
40seg - 5min



4 se cargan al
lugar de entrega



columnio



despachadores



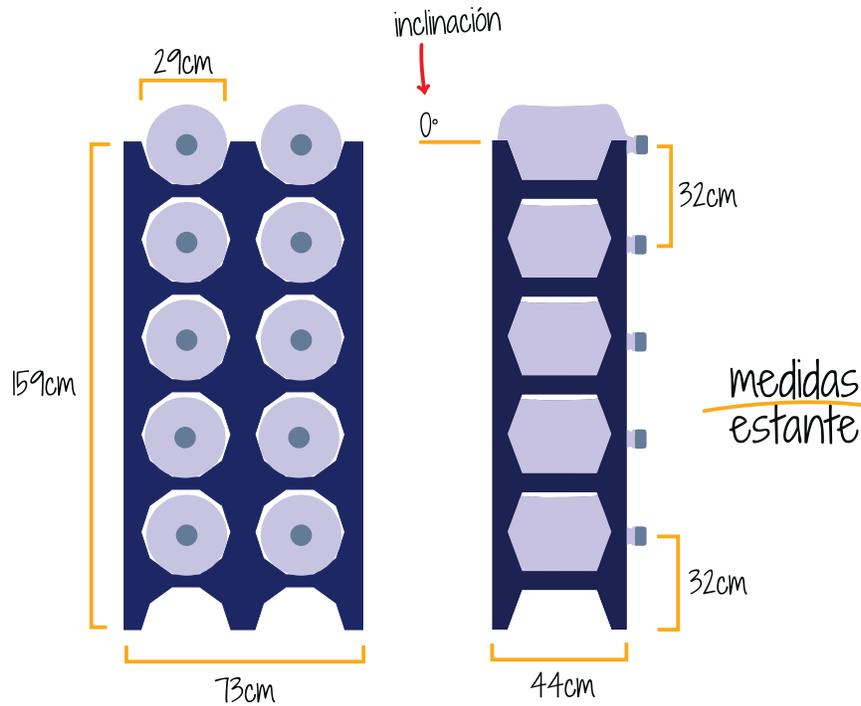
piso

5 se colocan en
donde es solicitado

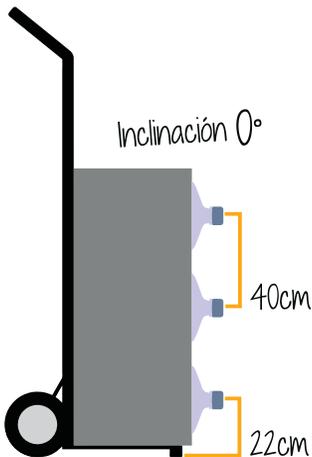
*tiempos aproximados

ANÁLISIS DE ACTIVIDAD

Observando la actividad realizada en las instalaciones de la FES Aragón y los elementos que esta cuenta, podemos analizar en los siguientes diagramas, de manera mas puntual, los problemas físicos y ergonómicos que se generan, para así anularlos o disminuirlos en la propuesta final.



carretilla personalizada

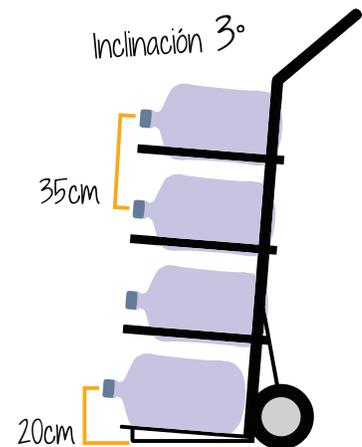


*medidas aproximadas

Al analizar las alturas en las que se encuentran los garrafones, tanto en los estantes como en los vehículos, se podrá observar como se generan menos esfuerzos, dependiendo la altura.

Las dimensiones en los vehículos no cambian, en referencia a los estantes por lo que las actividad y los esfuerzos se mantienen.

carretilla comercial



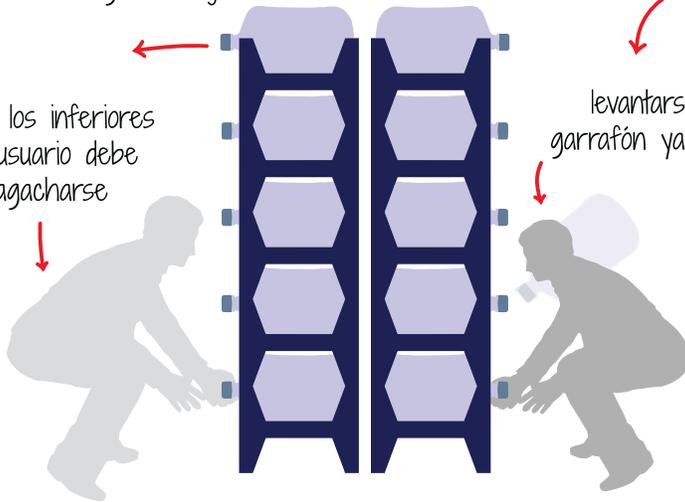
Extracción de garrafones en estante



para poder llevar el garrafón a la posición de carga, es necesario extraer el garrafón jalándolo

en la parte inferior el recorrido no disminuye, incluso al ángulo puede ser mayor dependiendo de como lo realice el usuario

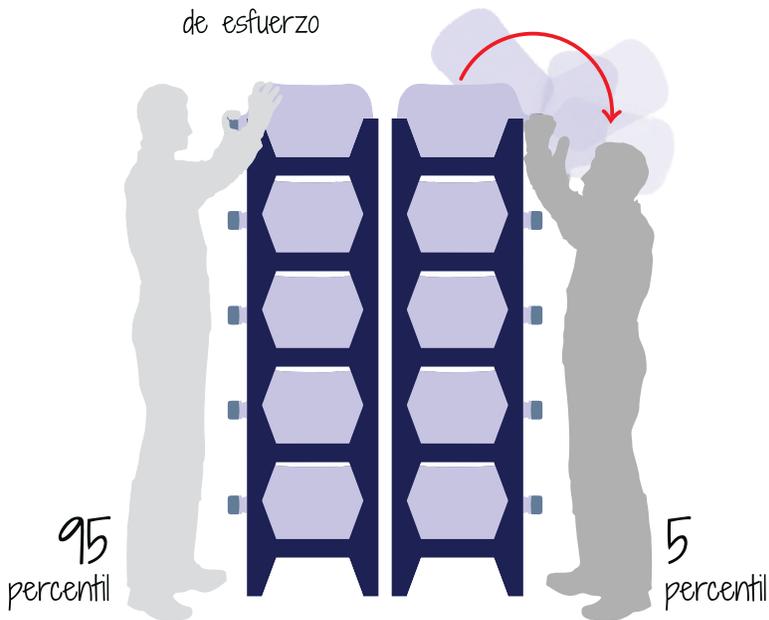
para los inferiores el usuario debe agacharse



levantarse con el garrafón ya en posición



Alto nivel de esfuerzo



el agarre desde el inicio proporciona un significativo movimiento y fuerza, principalmente en la muñeca

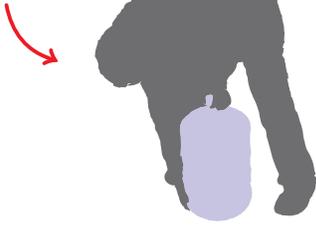


la posición general del cuerpo al momento de tomar un garrafón desde el suelo, incluso con agarradera es incomoda

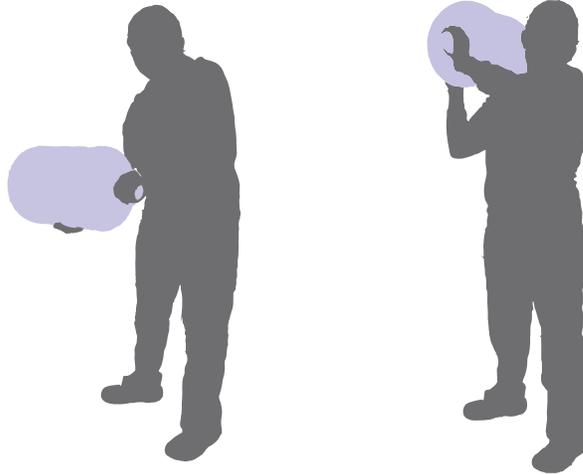
Aún al percentil 95 se le puede complicar el tomar el garrafón superior por tener que hacer un recorrido a su hombro de más de 180°

carga de garrafones

Posiciones incómodas



Largos recorridos con el garrafón

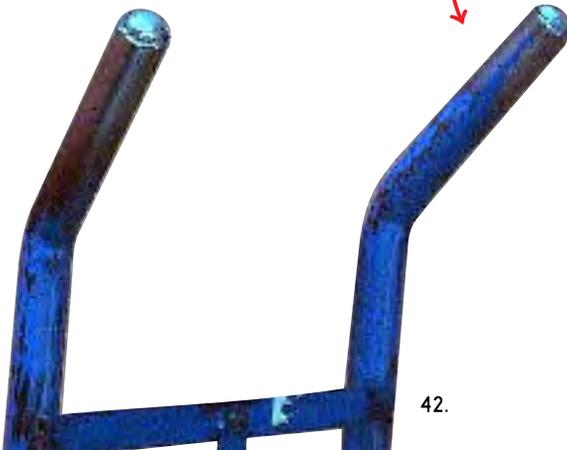


El lapso necesario para subir el garrafón al hombro puede generar graves lesiones a corto o largo plazo, en especial si no se tiene experiencia

El contacto directo con el acero o los restos de pintura pueden provocar irritaciones y lesiones en las manos

La frecuencia de los movimientos con posiciones incómodas y alto nivel de esfuerzo, además de las agarraderas en el triciclo y las carretillas, son algunos de los inconvenientes en el uso de estos objetos.

Su constante uso desgasta la pintura



La frecuencia de esta acción y principalmente, la posición cargando el garrafón, nuevamente causa problemas físicos al usuario

distribución
manejo



En el impulso de la carretilla, si la fuerza no es bien medida (generalmente disminuida con la experiencia) puede caerse con o sin carga y además lesionar al usuario



La experiencia es un factor importante a la hora de realizar las diferentes actividades, desde como levantar el garrafón y posicionarlo en el hombro, hasta el recorrido por diferentes superficies.

Al igual que con la carretilla, una volcadura es común, en especial cuando esta se encuentra con poco peso

El control en el manejo es complicado debido a que este se hace moviendo la carga

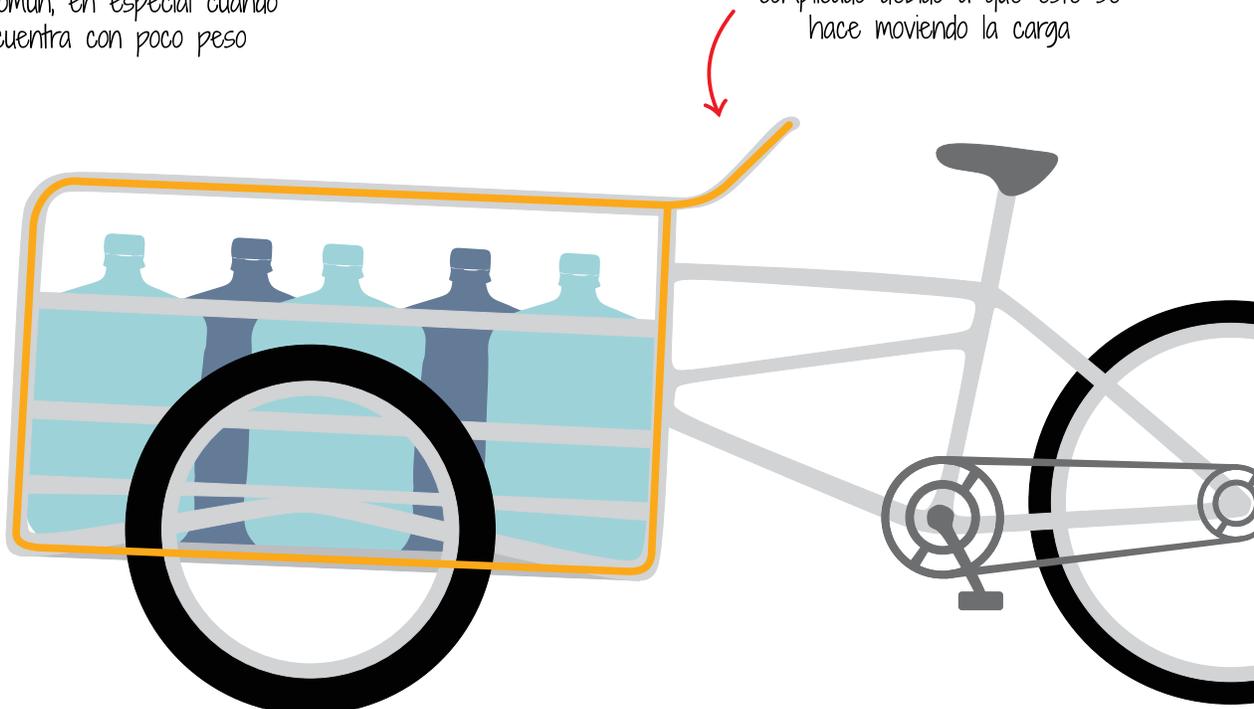
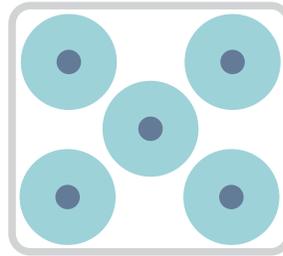


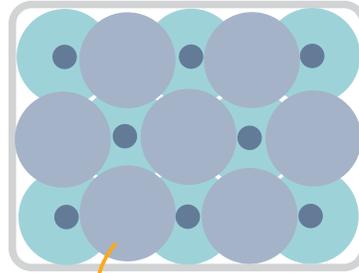
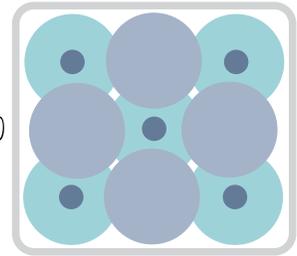
Figura 42. Diabito. <http://jamillan.com/lengua/2008/07/08/diablos-y-artefactos-con-ruedas-en-las/>

acomodo
de garrafones

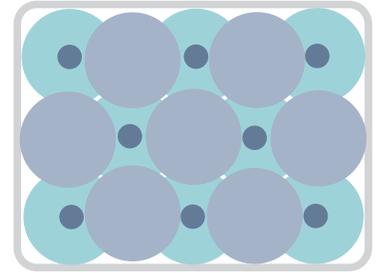
las medidas de la caja no permiten aprovechar al 100% su espacio



82x73x60
cm



104x78x60
cm



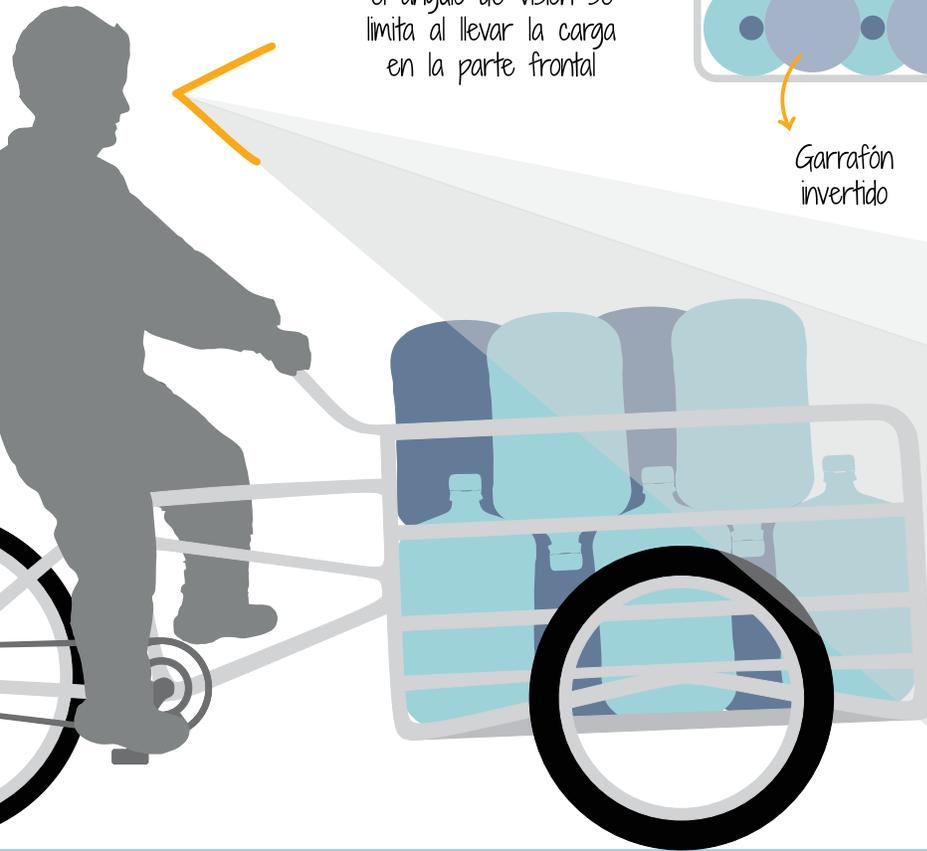
Garrafón
invertido

el ángulo de visión se limita al llevar la carga en la parte frontal

y al poner los garrafones invertidos, se corre el riesgo de que estos se puedan caer al no tener una protección mas alta

y esta se puede limitar aún mas si la carga aumenta

el acomodo de los garrafones por lo general es aleatorio lo que genera diversos inconvenientes en:



ineficiencia en el
reemplazo de garrafones

exceso de carga

manejo más
complicado

visión limitada



43.



44.



45.



46.

La distribución de garrafones dentro de la Facultad, a pesar de tener una variedad significativa de dispositivos para su transporte, no cumple correctamente con las características necesarias para la comodidad y seguridad del usuario, provocando con ello lesiones a corto y largo plazo, además de disminuir la efectividad en las entregas.

PROBLEMÁTICA

Uno de los problemas a los que se enfrentan los repartidores de garrafones, es en la distribución del vehículo de carga al lugar de entrega. Generalmente los garrafones son cargados por el repartidor, generando problemas físicos a largo plazo. Como área de oportunidad encuentro que un sistema de desplazamiento individual, puede ayudar al usuario a mover el producto en cortas distancias y en diferentes niveles, con un menor esfuerzo físico disminuyéndolo así a largo plazo.

Por otro lado, al analizar los sistemas de transporte usados por el personal de intendencia para la entrega de garrafones, encontramos que el **triciclo**, no es adecuado en su ergonomía, causando lesiones al usuario durante su uso. Además de generar problemas a largo plazo como se mencionó anteriormente. Problemas como falta de habilidad y fuerza, estabilidad y acomodos aleatorios de los garrafones, hacen de las opciones de distribución de la facultad, posibilidades no aptas para el usuario a falta de comodidad, seguridad y eficacia, por lo que en muchas ocasiones se opta por no hacer uso del mismo.

Diseñar un vehículo de tracción humana que ayude al personal de intendencia de la Facultad de Estudios Superiores Aragón en la distribución de los garrafones con agua. El vehículo deberá permitir el traslado de 12 garrafones a la vez, ofreciendo seguridad y comodidad en su uso, lo cual reducirá lesiones a corto y largo plazo, y mejorará su eficiencia.

OBJETIVO

Como parte de la investigación, el análisis servirá para encontrar los puntos fuertes y débiles de los productos que se pueden encontrar tanto en el mercado, pero aún más importante los que son usados ya en el contexto. Además datos como capacidad, dimensiones y precios, ayudaran a ubicar un rango general a las expectativas del diseño.

ANÁLISIS DE PRODUCTOS

Figura 43. Triciclo contra triciclo 2. <http://www.artesonoro.net/artesonoro/atravesotravez/atravesotravez.html>

Figura 44. Bajan las ventas. <http://www.diariodelsur.mx/?p=27457>

Figura 45. Triciclo con garrafones. <https://groups.yahoo.com/neo/groups/todosconralguerra/conversations/topics/2058>

Figura 46. Triciclo con garrafones. <http://pulsoslp.com.mx/2014/03/23/calor-mejora-venta-de-agua-purificada/>

Diablito para garrafones

- Estructura ligera de 35kg
 - Acomodo de garrafones ordenada
- Ventajas

- Sus agarraderas no son ergonómicas
 - El manejo es incomodo
 - Su tamaño lo hace complicado de mover
 - Puede generar lesiones a largo plazo
- Limitaciones



Precio. \$2500

47.

Capacidad. 8 garrafones
 Dimensiones. 80x70x150cm
 Peso. 35kg
 Tubo de acero

Aunque cuenta con una capacidad mayor a otros productos analizados, la distancia entre los agarraderas es bastante amplia, provocando que el usuario adopte una posición forzada en los brazos, y por lo mismo generando un control del manejo aún mas incomodo.

AGARRADERAS NO ERGONÓMICAS

Al tener un contacto directo las manos y el tubo de acero o la pintura, que por su constante uso y poco mantenimiento llega a desgastarse, se pueden generar irritaciones en la piel o lesiones en las manos.

Carrito portagarrafones

- Acomodo de garrafones ordenada
 - Estructura compacta
 - Fácil de mover por las diferentes áreas
- Ventajas

- Sus agarraderas no son ergonómicas
 - Puede generar lesiones en espalda y brazos
 - Poca capacidad
- Limitaciones



Precio. \$1500

48.

Capacidad. 4 garrafones
 Dimensiones. 40x65x150cm
 Peso. 38kg
 Tubo de acero

Su estructura compacta lo hace menos complicado de manejar a diferencia del elemento anterior, pero esta misma genera pocos espacios para la distribución de garrafones. Además, su acomodo ajustado, requiere de pasos de extracción mas precisos, lo que aumenta tiempos y desgaste físico por parte del usuario.



Precio.
\$1200

Diablito para garrafones

- Estructura ligera y compacta
- Acomodo de garrafones ordenada
- Fácil de mover por las diferentes áreas

Ventajas

- Sus agarraderas no son ergonómicas
- Puede generar lesiones en espalda y brazos
- Poca capacidad

Limitaciones



50.

49.

Capacidad. 3-4 garrafones

Dimensiones. 40x50x130cm
60x60x130cm

Peso. 35kg

Tubo de acero

Ambas carretillas, al igual que la anterior, siguen teniendo poca capacidad. El acomodo en la figura 49, ubica los garrafones en posiciones y ángulos que no permiten una fácil extracción, opuesto a la figura 50, que por la posición en la que los ubica, permite tomar el garrafón de la agarradera y extraerlo de una manera mas eficaz.

LESIONES EN ESPALDA Y BRAZOS

Las carretillas para iniciar la marcha, requieren ser inclinadas y si esta acción no se hace correctamente, por la carga que lleva esta puede volcarse y lesionar al usuario. Mientras que ya en su manejo, la misma carga es soportada por los brazos, hombros y espalda, que se pueden ver afectados a largo plazo.



Precio.
\$200

Diablito para garrafón

- Estructura muy ligera y compacta
- Gran facilidad de mover por las diferentes áreas
- Menor desgaste físico

Ventajas

- Posibilidad de transportar solo un garrafón

Limitaciones



52.

51.

Capacidad. 1 garrafón

Dimensiones. 32x40x130cm
32x40x120cm

Peso. 15kg

Tubo de acero

Ambos elementos están realizados para la entrega individual del garrafón, disminuir el tiempo de carga y que el mismo pueda a su vez desplazarse dentro del hogar si es necesario.

Figura 49. Diablito. <http://zapopan.anunciosya.com.mx/fotos/t7ZF>

Figura 50. Diablito para garrafones. http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-462354587-diablito-para-garrafones-_JM

Figura 51. Diablito para garrafón. <http://ntrzacatecas.com/2012/08/20/crea-fresnilense-diablito-para-cargar-garrafones-de-agua/>

Figura 52. Diablito para 1 garrafón. <http://www.fontenueva.com/exhibidores.html>

Carro / vehículo eléctrico garrafonero

- No hay desgaste físico en su manejo
 - Gran capacidad
 - Ergonómico
 - Acomodo de garrafones ordenada
- Ventajas

- Más difícil moverse en diferentes áreas
 - Mantenimiento más costoso
- Limitaciones

Capacidad. 22 garrafones

Dimensiones. 180x350x200cm

Estructura de acero, cojines tapizados, sistema eléctrico



53.

Al ser un vehículo eléctrico, se disminuye el desgaste físico, siendo solo en las entregas cuando si lo hay. Mientras que en el área de almacenamiento, aunque cuenta con una gran capacidad, requiere de un mayor esfuerzo, teniendo que primero sacar el garrafón antes de llevarlo al hombro.

DIFÍCIL MOVERSE EN DIFERENTES ÁREAS

Las características dimensionales de los vehículos limitan su uso en espacios reducidos. Mientras que los algunos que hacen uso del motor, su manejo se limita a vialidades y se restringe el uso en andadores.

Motocarro garrafonera

- Acomodo de garrafones ordenada
 - No hay desgaste físico en su manejo
 - Gran capacidad
- Ventajas

- Más difícil moverse en diferentes áreas
 - Mantenimiento más costoso
 - Uso de gasolina
 - Daño al medio ambiente
- Limitaciones

Capacidad. 28 garrafones

Dimensiones. 180x350x200cm

Estructura de acero, elementos de motocicleta



54.

Al igual que el anterior, el desgaste durante el recorrido es mínimo y también requiere de dos pasos para la extracción del garrafón. Mientras que en contraste requiere de gasolina y un mantenimiento más costoso. Cabe señalar que el acomodo ordenado de los garrafones, permite un remplazo más eficiente.

Figura 53. Carro/vehículo eléctrico garrafonero. http://vehiculo.mercadolibre.com.mx/MLM-455291422-carro-vehiculo-electrico-garrafonero-garantia-1-ano-_JM

Figura 54. Motocarro garrafonera. <http://www.preciolandia.com/mx/motocarro-garrafonera-motspo-2012-blanca-6zpl3x-a.html>



55.

CicloTEK. Swing

Llantas. R20"
 Frenos. v-brake delantero
 tambor traseros
 Freno de estacionamiento
 Batería. litio-ión 36v 10A
 Motor. brushless delantero 250w
 Acelerador tipo moto
 Sistema de balanceo
 Dimensiones. 160x100x53
 Peso. 31.5kg
 Carga máx. 150kg
 Precio. \$17,500

El análisis de triciclos eléctricos permitió tener un primer acercamiento a los mismos, observar como trabajan y se componen todos los elementos necesarios para su funcionamiento, junto con el motor y la batería. Y ya que estos tienen como mercado a las personas de la 3era edad y buscan dar comodidad y eficiencia en su manejo, aportan conceptos a tomar en cuenta. Ambos triciclos cuentan con diferencial, que ayuda en frenada y giros; y freno de estacionamiento, que bloquea los frenos cuando el usuario lo desea.

Coluer. Cargo LUX



56.

Llantas. R20"
 Frenos. v-brake delantero
 tambor traseros
 Plato. 38T
 Piñón. 14-28T
 Cadena. 1/2" x 3/32"
 Horquilla. rígida
 Batería. litio 36v 9Ah
 Motor. pedelec 36v 250w
 Tubería de acero reforzada
 Sillín. soft comfort c/muelles
 Pedales. plataforma ancha c/antideslizante
 Dimensiones. 165x102x73
 Peso. 32.8kg

Precio. \$22,400

Benotto. Triciclo de carga estándar

Llantas. R26" super reforzadas
Frenos. contrapedal traseros
Suspensión. rígida
Mazas. acero con baleros

Tubería de acero hi-ten de alta resistencia
Sillín. bassano

Dimensiones. 170x100x120
Peso. 40.2kg
Carga máx. 200-250kg

Precio. \$2.800



57.

Al ser este el elemento que funciona como uno de los principales productos análogos, se analizaron ambos triciclos de carga que solo cuentan con la diferencia de adaptarse a distintas cargas, teniendo como aporte el segundo de ellos. Llantas de moto. Además se observó que al colocar únicamente un freno contrapedal, ubicado en la llanta trasera, no brinda eficiencia durante la frenada, principalmente por el peso de la carga. Mientras que el manejo desde el área posterior del vehículo, no brinda control en el mismo, además de que la carga puede limitar la visibilidad del usuario.

Benotto. Triciclo de carga refresquero

Llantas. R26" de moto
Frenos. contrapedal traseros
Suspensión. rígida
Mazas. acero con baleros

Tubería de acero hi-ten de alta resistencia
Sillín. confort reforzado

Dimensiones. 180x120x120
Peso. 50.5kg
Carga máx. 320kg

Precio. \$3.900



58.



C-evolo. Swing

Llantas. R24" traseras
Frenos. hidráulico con pinzas delantero
disco de doble bloqueo traseros

Plato. 44T
Piñón. 3 cambios

Batería. litio 12v-24v-36v

Motor. 200w-250w

Tubería de acero reforzada en puntos críticos

Sillín. gel

Pedales. aluminio bmx

Dimensiones. 270x115x160

Peso. 100kg

Carga máx. 250kg

Precio. \$124.800

59.

Ambos cargo bikes, como son conocidos en Europa, brindan la posibilidad de un análisis más completo, ya que una de las posibilidades de un triciclo de carga con un motor eléctrico. Así se pudieron observar, además de los componentes de tracción, el motor necesario para una carga mayor, la inclusión de un mecanismo de freno en las tres llantas y como está realizada la unión entre el vehículo y el área de carga.



La Petite Reine. Cargocycle V2

Frenos. v-brake delantero
disco traseros

Batería. ion-litio

Motor. 250w

Dimensiones. 230x100x200

Peso. 80kg

Carga máx. 180kg

60.

Figura 59. C-evolo Swing. <http://c-evolo.com/>

Figura 60. La Petite Reine. <http://petitereine.com/fr/>

REQUERIMIENTOS

GENERALES

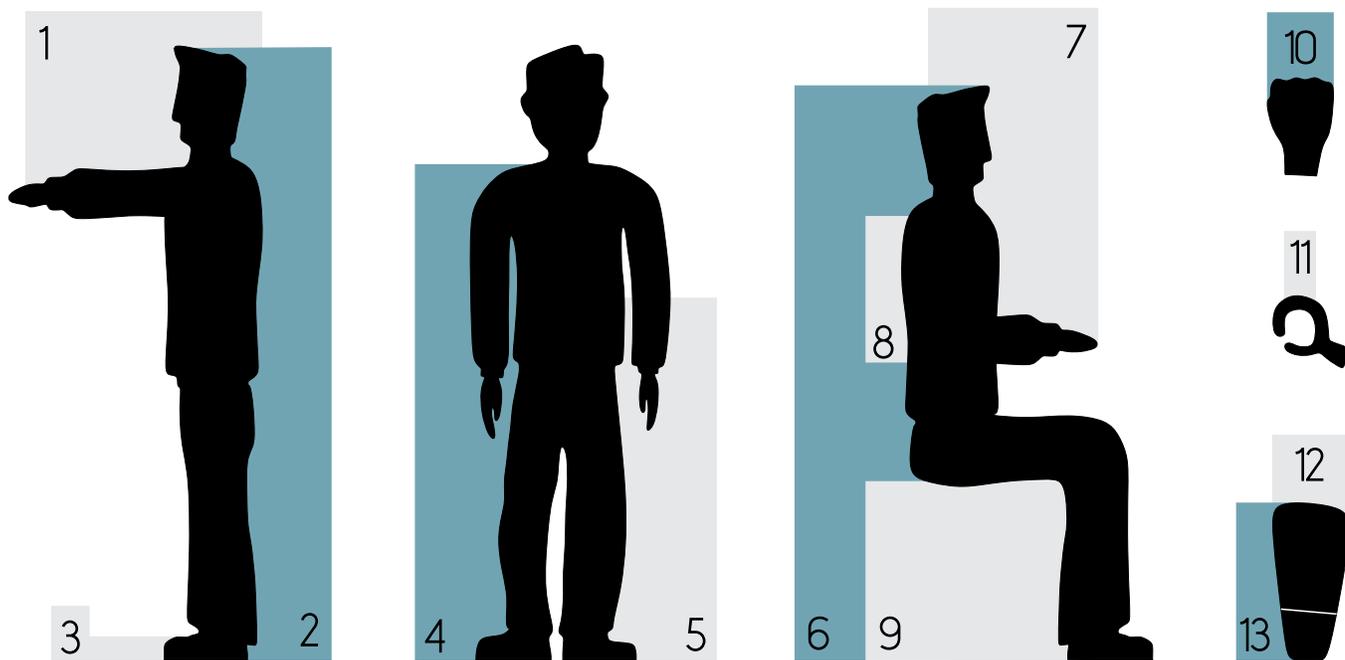
58

1. Diseñar un triciclo con un sistema de almacenamiento trasero para 12 garrafrones.
2. La bicicleta deberá tener tracción trasera para conseguir mayor eficiencia.
3. Se incluirá un sistema de pedaleo asistido que ayudará a impulsar en la primera marcha y pendientes.
4. El vehículo deberá que ser estable, en las diferentes condiciones de carga a las que se encuentre, mediante la distribución correcta de sus elementos.

DISPOSITIVO DE TRACCIÓN HUMANA

1. Para ofrecer comodidad y poder aumentar la eficiencia de traslado, el cuadro, ubicación de los elementos que componen el triciclo y el sistema de almacenamiento, deberán adecuarse a las dimensiones antropométricas del usuario (ver figura.50).
2. Las medidas del cuadro estarán basadas en la talla 18" de las bicicletas de montaña, cubriendo el percentil 5° de los usuarios. (ver figura. 51).
3. El pedaleo asistido será mediante el sistema pedalec, ubicado en la llanta delantera, para proporcionar ayuda en la primera marcha y pendientes.
4. La transmisión será con cadena, permitiendo realizar un mantenimiento regular o extraordinario sin ningún tipo de herramienta especial.
5. Para que la eficiencia de transmisión no disminuya por la separación entre el plato y el eje posterior, se incluirá un sistema de doble cadena con un eje auxiliar y piñones.

DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS



no.	Datos	5°	50°	95°
1	Alcance funcional frontal	71.3	78.8	86.5
2	Estatura	158.8	167.5	177.9
3	Altura funcional del pie	7	8.5	9.8
4	Altura hombro	128.8	136.9	146.9
5	Altura codo	96	102.7	110.7
6	Altura sentado	117.8	124.2	132.3
7	Distancia codo-dedo medio	42	45.4	49.1
8	Distancia hombro-codo	32.5	35.6	39.2
9	Altura de popliteo	36.2	40.4	44.5
10	Ancho máximo de mano	7.8	8.9	10.7
11	Diámetro de empuñadura	2.8	3.5	4.3
12	Ancho de pie con zapato	8.9	9.7	11
13	Largo de pie con zapato	25.2	27.1	29.4

cm

Figura 61. Dimensiones Antropométricas. 2013

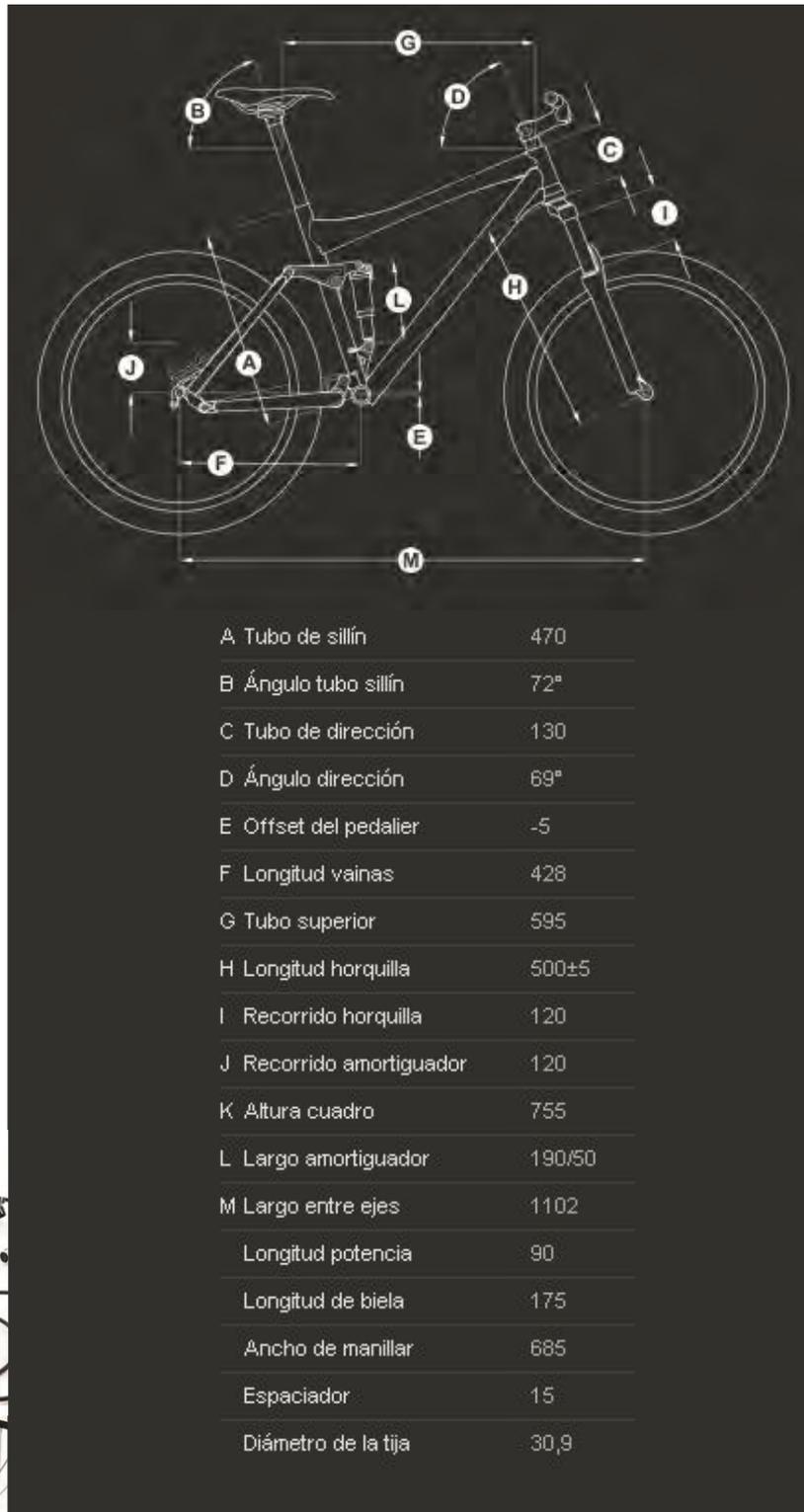


Figura 62. Medidas de cuadro 18"
<http://www.forumtb.com/threads/cuadro-canyon-ner-ve-xc-talla-s-16-5-nuevo-550%C2%80-vendido.760462/>

Figura 63. Kit Pedelec
<http://www.elektrobike-online.com/know-how/kauf Tipps/fahrrad-zum-pedelec-e-bike-umbauen-nachruet-kits-im-ueberblick.485531410636.htm?skip=5>

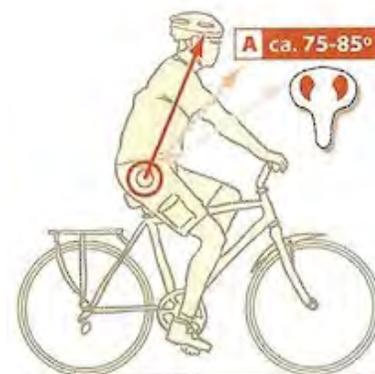
6. La transmisión incluirá plato 42T y piñón de rueda libre 16T para propiciar un pedaleo más ligero al ayudar con su propia inercia durante el punto muerto.
7. Para una mayor eficiencia en frenada y giros, se deberá agregar un diferencial en el eje posterior. (ver figura. 64).
8. Se hará uso de frenos hidráulicos en las tres llantas para un frenado más eficiente, en llanta delantera se usará del tipo v-brake y en las traseras de disco.
9. La rodada de las llantas traseras, serán seleccionadas según sean de las dimensiones necesarias en el área de almacenamiento y la antropometría del usuario.
10. Debido a las condiciones del terreno (superficie plana) la horquilla tendrá que ser rígida.
11. Las bielas se ubicaran a 170° entre si y de manera fija, evitando así el punto muerto, facilitando la marcha inicial y reduciendo el estrés articular de las rodillas (ver figura. 65).
12. La longitud de la biela será de 170mm, para aumentar la fuerza de torque.
13. Los pedales deberán contar con una plataforma ancha y superficie antideslizante, para proporcionar comodidad al usuario durante el pedaleo.
14. La altura del sillín será ajustable para adaptarse a los diferentes percentiles, siendo 70cm la altura mínima y 80cm la máxima.
15. Por la postura del usuario, la forma del asiento deberá tener mayor apoyo en los isquiones además de capacidad amortiguadora, para reducir problemas de espalda y rozaduras. (ver figura. 66).
16. Para que el usuario pueda estar constantemente sentado en un periodo de 4 a 6hrs en la bicicleta, se incluirá en su asiento una base de gel y una cubierta que absorba el sudor, para evitar irritaciones.
17. El manubrio contará con altura ajustable para adaptarse a las diferentes dimensiones del usuario.



64.



65.



66.

Figura 64. Diferencial. http://www.ecoscooter.es/bici_electronica/ebici_trio.htm

Figura 65. Bielas montadas con un ángulo de 180° entre si.
<http://nosinmibici.com/2010/08/23/rotor-rs4x-un-gran-invento/>

Figura 66. Apoyo en sillín en base a postura.
<http://mundobikes.cl/como-escoger-un-buen-sillin/>

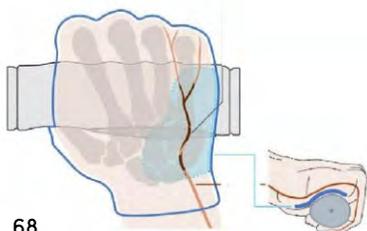
18. Se usará el manubrio de doble altura, que proporciona gran control y maniobrabilidad. (ver figura. 67).
19. En el manubrio se deberá considerar poner entre los puños una distancia de 50cm, esto en base al percentil 95º, ya que a mayor amplitud entre los brazos la inhalación de aire es mayor.
20. Los puños del manubrio contarán en su forma con un descanso de muñecas para evitar lesiones en las mismas (ver figura. 68).

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO



67.

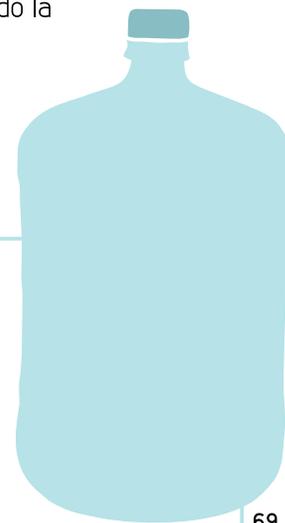
1. En el sistema se ubicarán como mínimo 12 garrafones con un peso total de 240kg, y cada uno de 28cm de diámetro y 50 de alto (ver figura. 69)
2. Para una mayor eficacia en el remplazo de los garrafones, se presentará un acomodo ordenado.
3. La disposición de los mismos deberá ayudar en la extracción y así evitar posturas y esfuerzos incómodos que generen lesiones.
4. El acomodo de los garrafones se repartirá en dos niveles para que en ambos se permita una fácil y rápida extracción, disminuyendo movimientos y esfuerzos. (ver figura. 70)
5. La disposición de la carga se colocará de manera simétrica, para no afectar la estabilidad.
6. Para aumentar la eficiencia en la extracción de los garrafones y disminuir esfuerzos por parte del usuario, se colocará la simetría de ambos niveles a una abertura de 17º, esto considerando la distancia entre las llantas traseras. (ver figura. 74)



68.

GARRAFÓN

- Peso. 20kg
- Altura. 50cm
- Diámetro mayor. 28cm
- Diámetro cuello. 4.7cm
- Diámetro tapa. 5cm
- Material. PC / PET



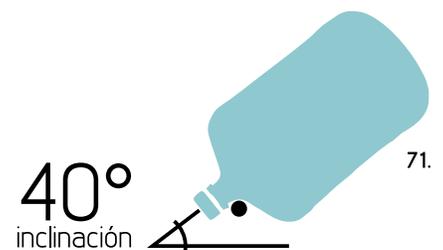
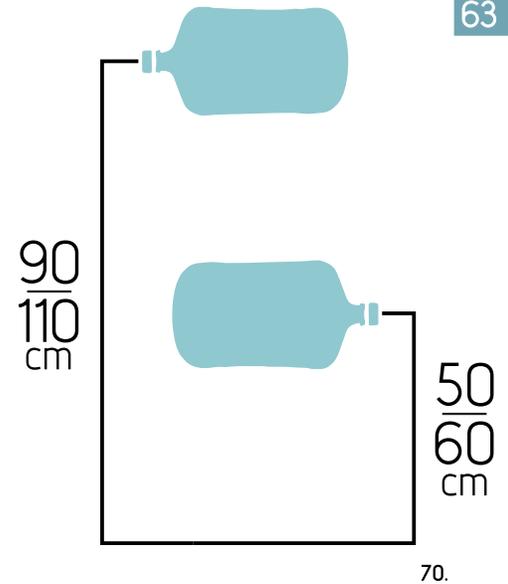
69.

Figura 67. Manubrio. http://ciclosnoviciado.com/?wpsc_product_category=13manillares

Figura 68. Apoyo correcto de manos en puños. http://www.bikers.cl/?page_id=597

Figura 69. Datos garrafón. 2013

7. El nivel inferior del área de almacenamiento, se ubicará a una distancia entre los 50 a 60cm a partir del suelo, que permitirá una extracción sin posturas forzadas y movimientos extras para el usuario. (ver figura. 70)
8. El nivel superior se ubicara entre los 90 a 110cm a partir del suelo, que permitirá que el usuario extraer el garrafón con un esfuerzo mínimo. (ver figura. 70)
9. Los niveles se colocarán en un ángulo de 40°, esto para disminuir el esfuerzo necesario para la extracción del garrafón. (ver figura. 71)
10. Para evitar el desplazamiento del garrafón ubicado a 40°, se deberá colocar un tope. (en el área marcada con un punto negro en la figura. 71) sin que este afecte en el remplazo de garrafones y que a su vez genere un punto de apoyo para la extracción del garrafón
11. Los garrafones deberán apoyarse haciendo uso de su circunferencia, sobre elementos mínimos para reducir material y peso estructural. (ver figura. 72 y figura. 73)
12. Para un mayor aprovechamiento de la estructura, se apoyarán dos garrafones en un mismo elemento. (ver figura. 73)
13. Para reducir el peso de la estructura y que esta no se vea afectada por el uso rudo, se hará uso de tubo de acero en diferentes diámetros y calibres.



+MAS

1. Los colores base deberán dar referencia al tema haciendo uso de azul y blanco, además buscarán sencillez en su disposición.
2. Se ubicará en el dispositivo diferentes espacios visibles para ubicar la marca, imagen o publicidad.

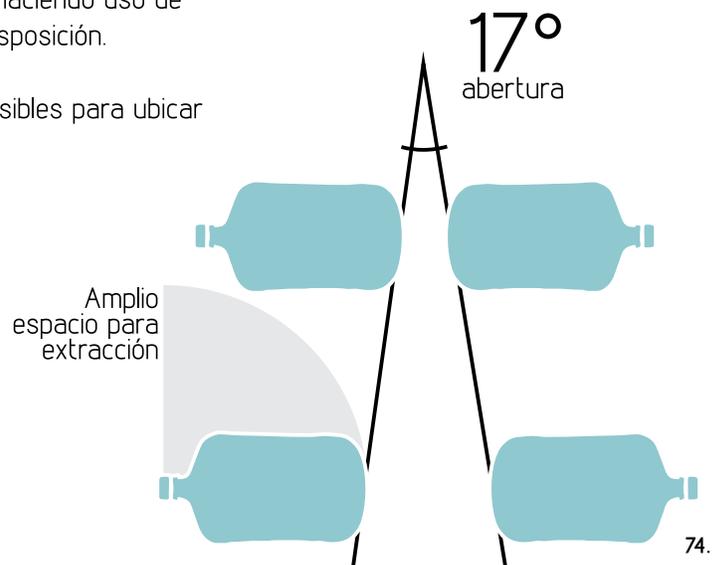
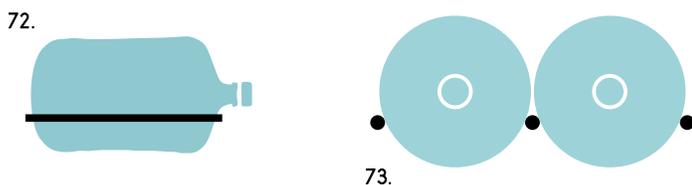


Figura 70. Altura sugerida para de los niveles de carga

Figura 71. Ángulo de inclinación para niveles de carga

Figura 72. Vista lateral de apoyo del garrafón a la estructura

Figura 73. Apoyo de dos garrafones en un mismo elemento

Figura 74. Abertura en elemento estructural para el desfase de niveles

SIMULADORES & EXPERIMENTACIÓN

Diferentes experimentaciones se realizaron tanto físicas como conceptuales, para buscar la mejor manera de solucionar el objetivo y la lista de requerimientos.

Como principal punto se tomó el acomodo de los garrafones y la distribución de los elementos mecánicos del triciclo, ubicando los garrafones en la parte posterior del dispositivo, para obtener un mejor manejo y control del mismo, además de una mayor visibilidad, sin limitar la altura en el área de carga. De igual manera se buscó que el dispositivo permitiera al usuario una extracción eficiente de los garrafones, por medio de acomodos ordenados y sistemas de despachador continuo, con un acercamiento parcial a la forma.

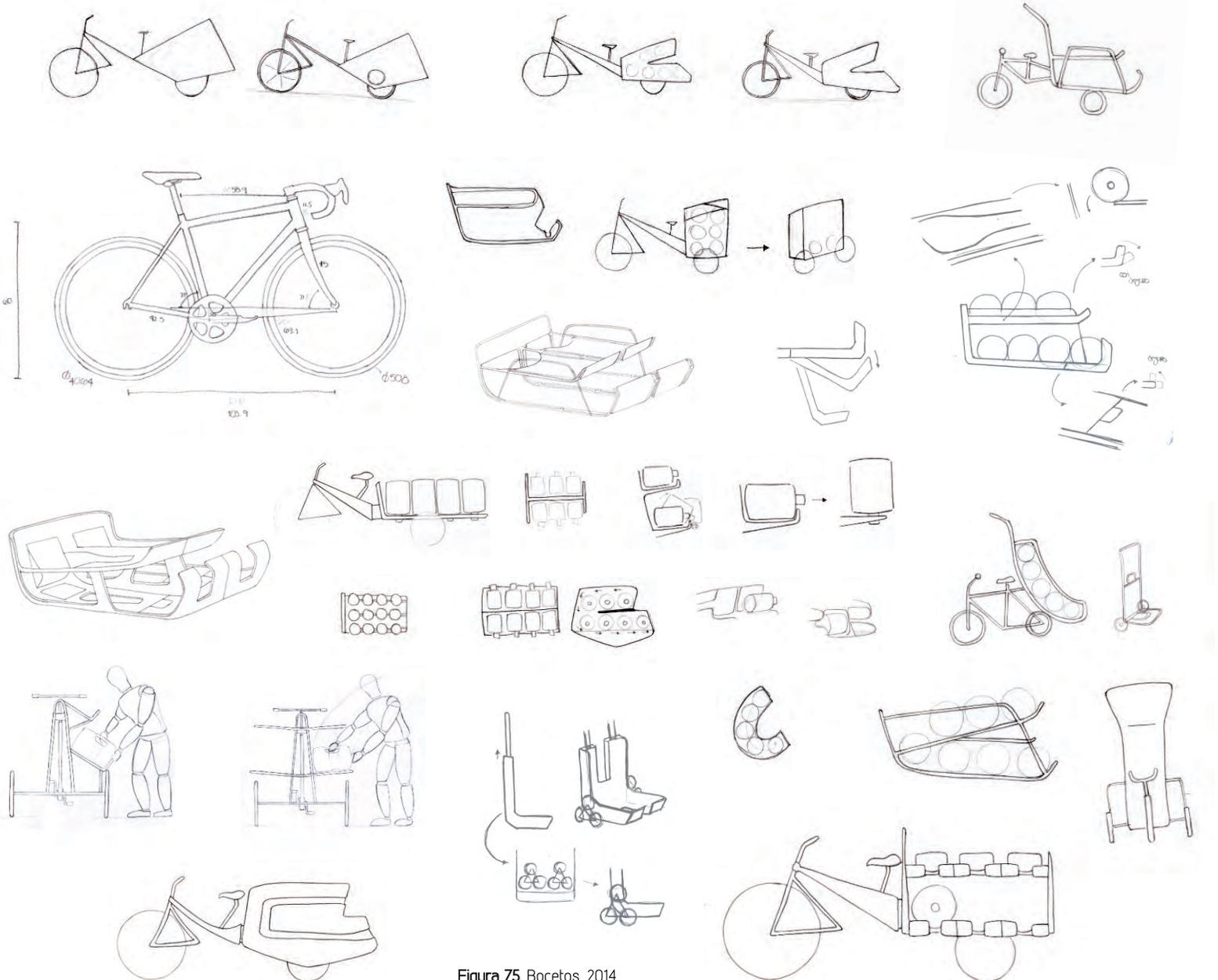
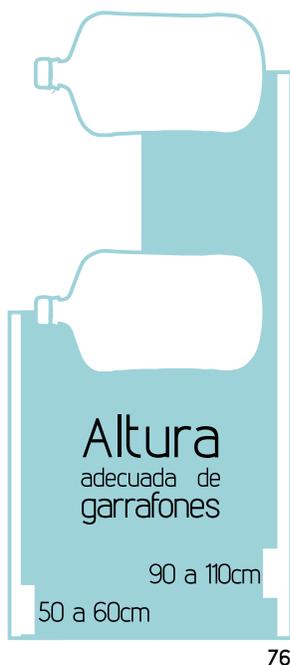
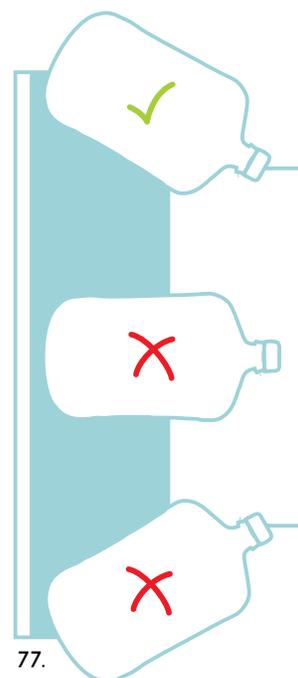


Figura 75. Bocetos. 2014



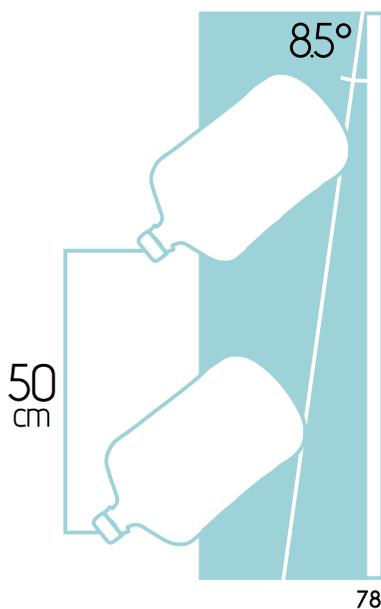
76.

Posteriormente se realizaron simuladores para obtener las medidas correctas a las que deben estar ubicados los garrafones para su extracción y que los diferentes percentiles realizaran la actividad sin que esto provocara lesiones a corto y largo plazo. Para esto se colocaron los mismos no sólo a diferentes alturas (ver figura. 76), sino de igual manera en diferentes posiciones, permitiendo observar y analizar cual era la mas cómoda. Siendo la mas adecuada la primera que se ve en la figura. 77, ya que se reduce el esfuerzo necesario para levantar el garrafón de su posición de almacenamiento al hombro del usuario, por no partir de un ángulo menor a los 0°.



77.

Posición adecuada de garrafones



78.

Desfase en garrafones

Mientras que con la altura, se hicieron pruebas buscando la más apropiada para los diferentes percentiles. En la parte inferior primero se evitó la altura de las ruedas traseras, y después se analizó en base a los usuarios, para que el más alto no tuviera que apropiarse una posición forzada para la extracción del garrafón, considerando de igual manera mantener una separación y desfase con el nivel superior (ver figura. 78), debido al amplio radio necesario para el recorrido del garrafón y así generar un movimiento natural al levantar el mismo (ver figura. 79).



79.

Movimiento para extracción de garrafones en el nivel inferior

Para la parte superior, en cambio, se buscó que la extracción no se complicara para el percentil mas bajo. Se analizaron las alturas de los usuarios para que ambos, generaran un punto de apoyo con su mano y el cuello del garrafón, y así en el trayecto generado por el radio, este terminara apoyado en el hombro (ver figura. 80), facilitando la actividad

Movimiento de extracción para el nivel superior



80.

Punto de apoyo

Figura 76. Altura adecuada de garrafones. 2014
 Figura 77. Posición adecuada de garrafones. 2014
 Figura 78. Desfase entre los dos niveles. 2014
 Figura 79. Movimiento para extracción de garrafones en el nivel inferior. 2014
 Figura 80. Movimiento de punto de apoyo. 2014

inclusive con el percentil 5, y también considerando que el percentil 95 tuviera el garrafón a la altura de su hombro, de manera que repetiría la actividad del punto de apoyo, pero con un menor ángulo de movimiento (ver figura. 81).

Como complemento a lo anterior, se experimento realizando la impresión de las vistas del modelado a computadora en tamaño real (ver figura. 83), lo que permitió realizar una revisión mas completa de los aspectos estructurales. Las alturas e inclinaciones ya ubicadas en el triciclo se confirmaron con la ayuda de diferentes percentiles, también se ajustaron dimensiones generales y se agregaron o cambiaron elementos de refuerzo estructural, además de confirmar los movimientos del usuario al realizar la actividad.

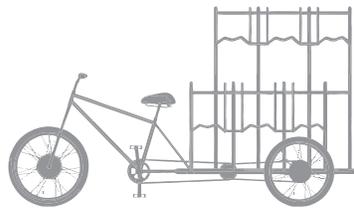
Los modelos a escala 1:5, permitieron observar como respondía la estructura y sus refuerzos, analizando principalmente su volumen, que en conjunto con las vistas a escala se vieron si las dimensiones generales estaban correctas y si los elementos mecánicos estaban bien ubicados.

Mientras que con el modelado a computadora, se pudo ir viendo como las formas evolucionaban, la disposición de los garrafones cambiaba y como los componentes estructurales se unían con los funcionales.

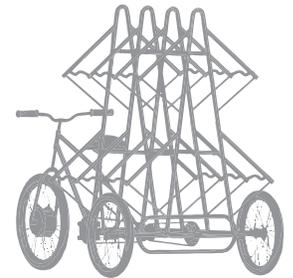


Movimiento
para extracción de
garrafones en el
nivel superior

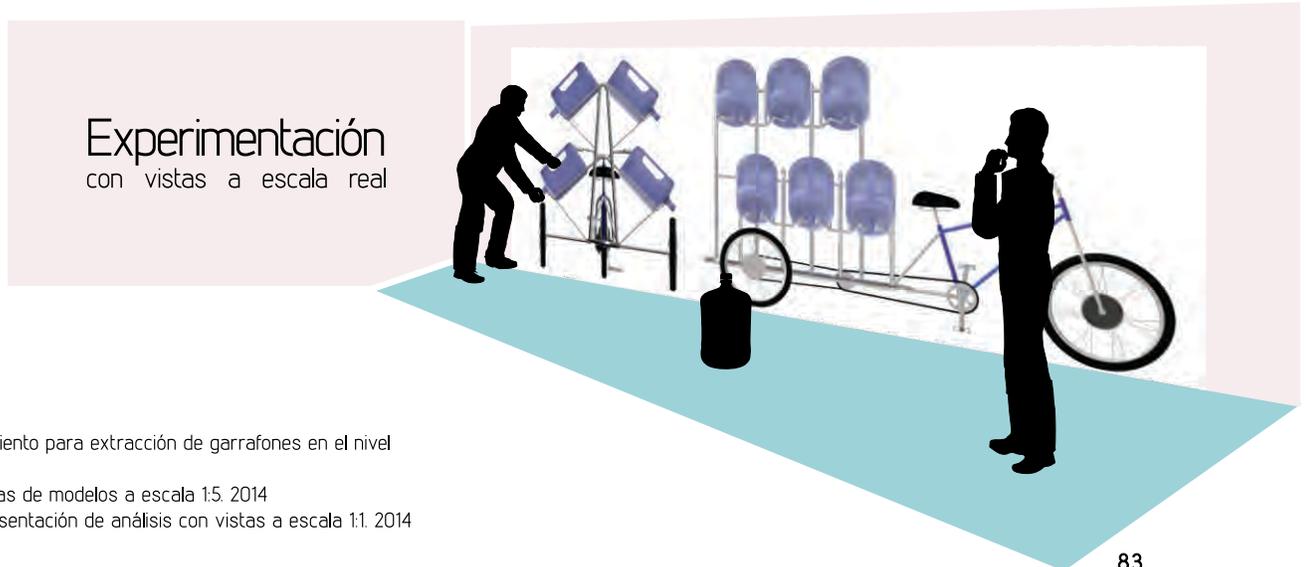
81.



Modelos
a escala 1:5



82.



Experimentación
con vistas a escala real

83.

Figura 81. Movimiento para extracción de garrafones en el nivel superior. 2014

Figura 82. Siluetas de modelos a escala 1:5. 2014

Figura 83. Representación de análisis con vistas a escala 1:1. 2014

La importancia de mantenernos hidratados ha llevado a que las instituciones públicas y privadas, den como servicio a sus empleados y visitantes agua purificada en garrafón. Entre estas instituciones encontramos también a la FES Aragón que proporciona este servicio con ayuda del personal de intendencia.

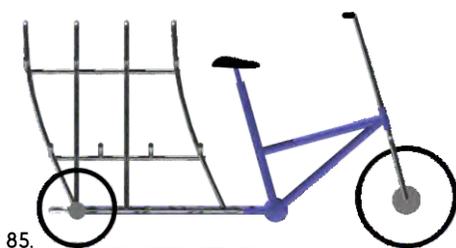
Actualmente los usuarios mencionados, hacen uso de 3 objetos destinados para la distribución de los garrafones cuando deben hacer la entrega de más de uno. Entre ellos se observaron y analizaron 2 carretillas y un triciclo de carga, que permitieron tomar nota de las características de uso, funcionales y ergonómicas que podrían ser de utilidad y así añadirlos a los requerimientos, al igual que los inconvenientes y como podrían mejorarse.

Posteriormente el análisis de la actividad, con tiempos y posturas adquiridas por el usuario, además de productos análogos con sus especificaciones técnicas y características físicas, terminó de aportar ideas a los requerimientos, para finalmente llegar a los bocetos, modelos y simuladores. Con ellos las formas fueron cambiando y las soluciones fueron evolucionando, permitiendo llegar a lo básico y así cumplir el objetivo

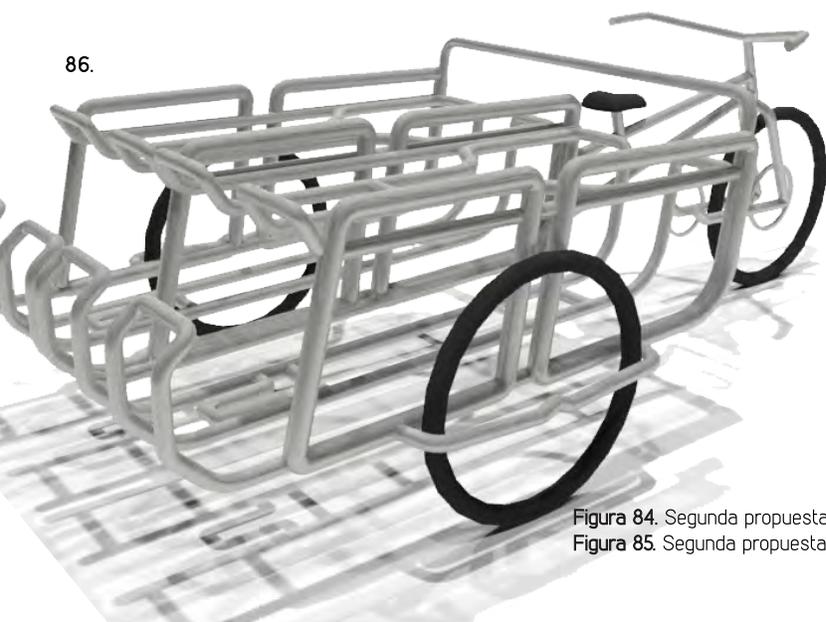
CONCLUSIÓN



84.



85.



86.



87.

Figura 84. Segunda propuesta con componentes. 2013

Figura 85. Segunda propuesta. 2014

Figura 86. Primera propuesta. 2014

Figura 87. Segunda propuesta con garrafones. 2014

Eficiencia, seguridad y comodidad, son los conceptos bajo los cuales se desarrolla el triciclo. Las dos partes en las que se compone el mismo y las actividades propias de cada uno, se realizan en todo momento a favor del usuario.

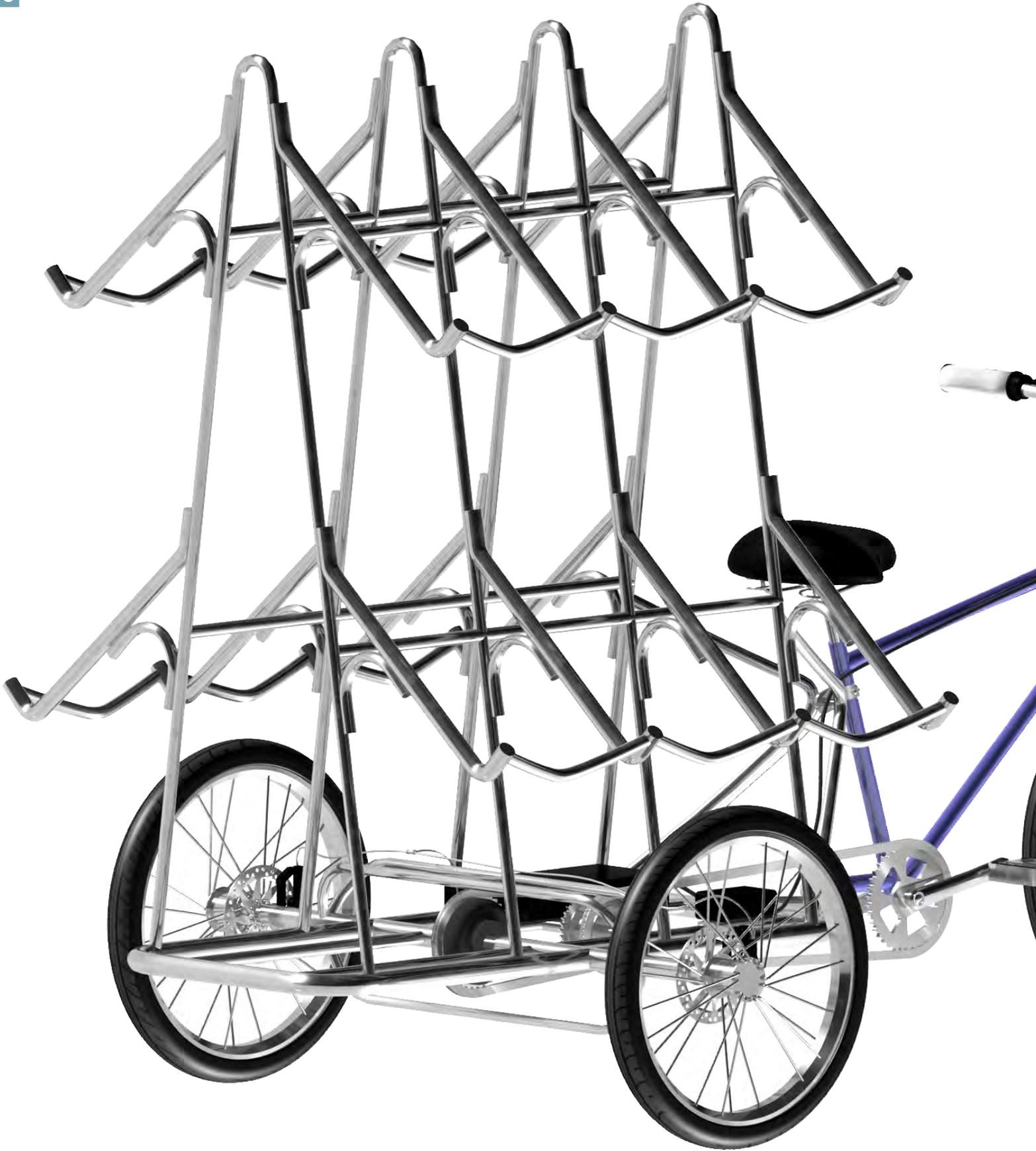
El sistema de pedaleo asistido y la posición en la que se ubican los garraones, son partes importantes que junto con los demás elementos, propician acciones en donde se reducen las lesiones a corto y largo plazo.

Su evolución generara a cada paso ventajas y posteriores alternativas, que le permitirán crecer y hacerlo mas completo, todo en beneficio del usuario.

3

TRICICLO

CON SISTEMA DE
PEDALEO ASISTIDO,
PARA LA DISTRIBUCIÓN
DE GARRAFONES



3

CAPÍTULO

TRICICLO CON SISTEMA DE PEDALEO ASISTIDO, PARA LA DISTRIBUCIÓN DE GARRAFONES

CONCEPTO El diseño está basado en la corriente del funcionalismo, donde la forma sigue a la función, evocando así una ligereza visual, basada en la reducción de componentes con líneas mínimas y rectas. Los colores blanco y azul brindan una sensación de limpieza, relacionada a la purificación del agua, y aportan tonalidad al diseño, integrándose de manera conjunta con los materiales sin resaltar de manera individual.

El triciclo, está desarrollado primordialmente bajo las premisas de eficiencia y reducción de lesiones al usuario. Con base a los requerimientos y el análisis de los productos, se pudo seleccionar los elementos necesarios y adecuados para su funcionamiento, tanto en el dispositivo de tracción, como en el área de almacenamiento, mientras que se buscaron los elementos de contacto (sillín, puños, manubrio y pedales) apropiados, para las exigencias del usuario y la actividad.

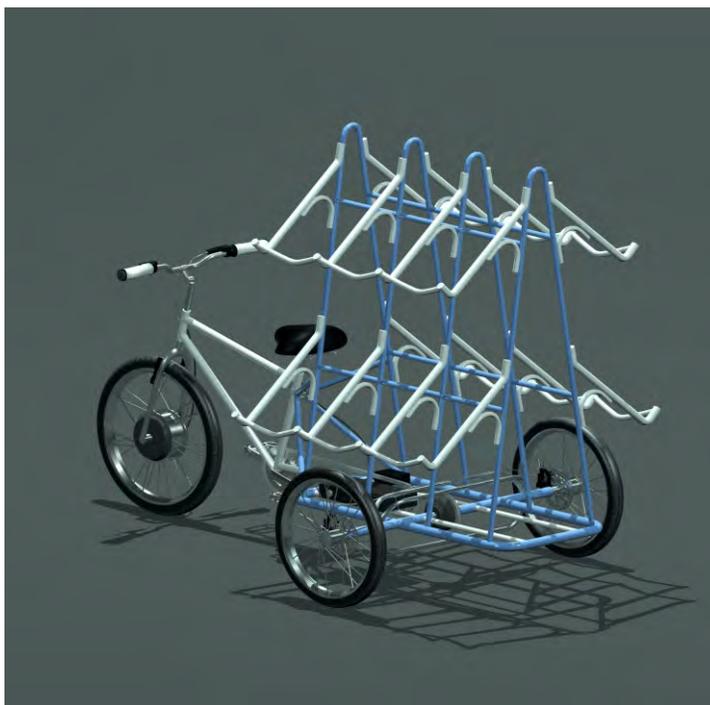
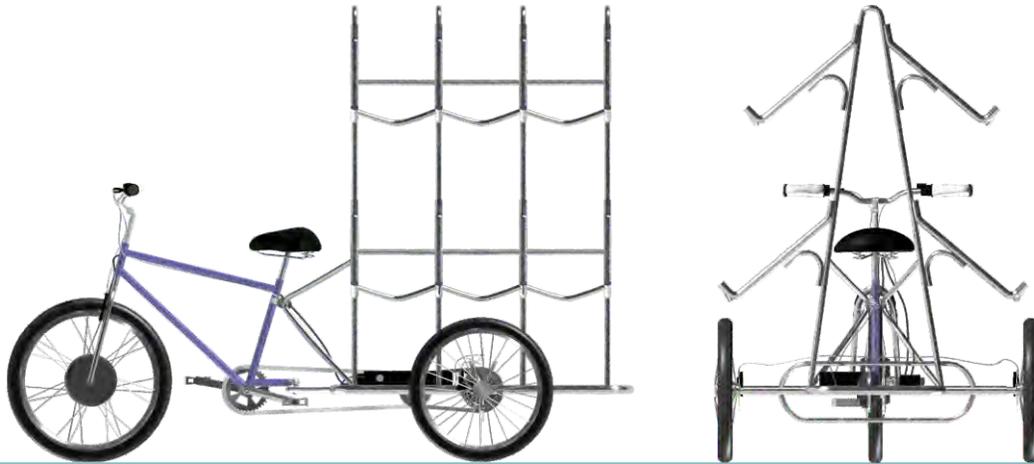


Figura 88. Perspectiva de propuesta final. 2014
Figura 89. Propuesta de color. 2014

DESCRIPCIÓN
FORMAL

Formalmente se buscó generar un vehículo equilibrado. La estructura se realizó con líneas rectas y curvas en conjunto, buscando evitar elementos que pudieran parecer agresivos en esquinas o uniones. Mientras que con el uso de los colores azul y blanco se buscó relacionar el objeto a la pureza del agua, su limpieza y sencillez, que también se intenta hacer notar con la distribución equilibrada.



210x105x150cm

90.

Dimensiones
generalesDESCRIPCIÓN
FUNCIONAL

Este triciclo permite la carga y distribución de 12 garrafones de 20lt. que en base a las alturas y ángulos en la que están colocados, hacen posible una actividad de remplazo eficiente y que a su vez evitan posturas, movimientos y esfuerzos incómodos.

El sistema de pedaleo asistido, brinda apoyo al usuario durante el manejo del vehículo, lo que reduce esfuerzos y lesiones a corto y largo plazo, que con los elementos que lo componen, como son el manubrio, sillín, pedales y tracción, trabajan en conjunto y permiten realizar la actividad de manera ergonómica.

Su forma se compone, de elementos básicos que integran parte del ensamble de un triciclo eléctrico, seleccionados de manera puntual para la actividad y su usuario. La estructura tubular de acero, proporciona un área de carga, que soporta 240kg que es el peso de los 12 garrafones con agua y además provee la resistencia necesaria para el uso rudo al que podrá ser expuesto, sin afectar el peso total del mismo, los componentes comerciales logran el armado del triciclo. Las dimensiones generales del dispositivo, permiten que su manejo sea posible en las rutas usadas por el personal de intendencia dentro de la Facultad, tanto en andadores como en rampas.

La distribución de garrafrones se desarrolla en dos actividades generales, el manejo del vehículo y el remplazo de garrafrones, y es así como el triciclo de distribución está conformado. Estas dos actividades dividen al triciclo en dos elementos igualmente generales, el **área de carga** y el **sistema de tracción**. En el primero de ellos se encuentran, todos aquellos elementos que brindan al triciclo la capacidad de movimiento y dirección, además de los elementos estructurales en donde ellos se ubican. Mientras que el área de carga cuenta únicamente con la estructura necesaria para el soporte de los garrafrones. Para profundizar más en cómo funcionan y son usados ambos, durante cada actividad, se describirán de manera separada, resaltando los beneficios de cada uno en las siguientes páginas.

El área de carga tiene como principal función el soportar de forma segura los garrafrones, cuenta con capacidad de hasta 12 garrafrones de 20lts ubicados en la parte posterior del triciclo, esto para permitir una visibilidad más clara de la que se puede obtener con la carga en el área delantera, además de proveer de un mejor control de manejo por la misma situación.

La disposición de los garrafrones está compuesta de manera simétrica y equilibrada en dos niveles dentro del área de carga, buscando un acomodo ordenado y teniendo cada uno un espacio individual. Esto no sólo permite un remplazo altamente eficiente, sino que también brinda estabilidad con su estructura proporcionada. Mientras que la abertura con la que cuenta la simetría (ver figura. 92), provoca un desfase entre los dos niveles, que junto con los ángulos y alturas en la que son posicionados los garrafrones, disminuyen movimientos y esfuerzos, además de evitar posturas forzadas del usuario, reduciendo lesiones a corto y largo plazo, lo que nuevamente propicia una actividad eficiente.

ÁREA DE CARGA

ERGONOMÍA

ÁREA DE CARGA

SISTEMA DE TRACCIÓN

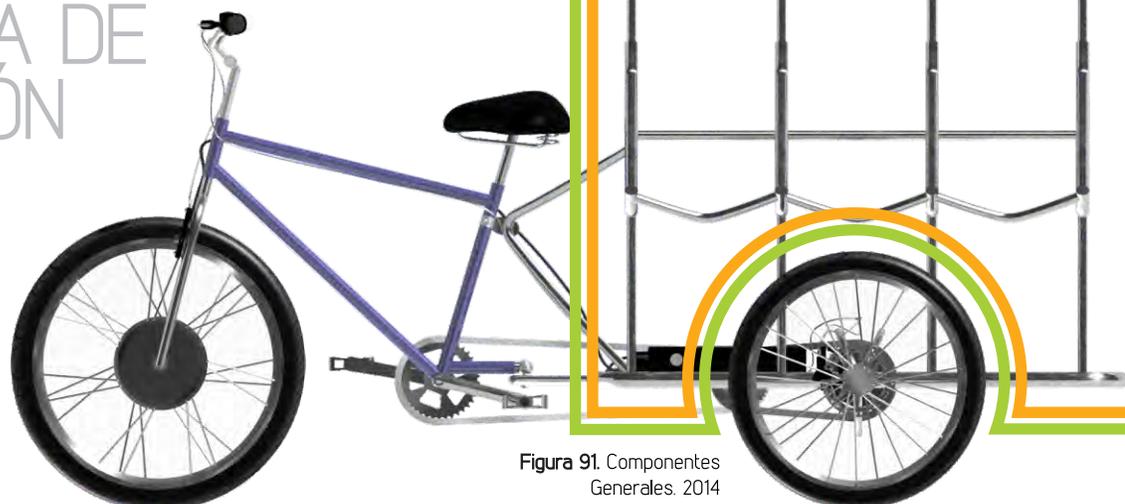
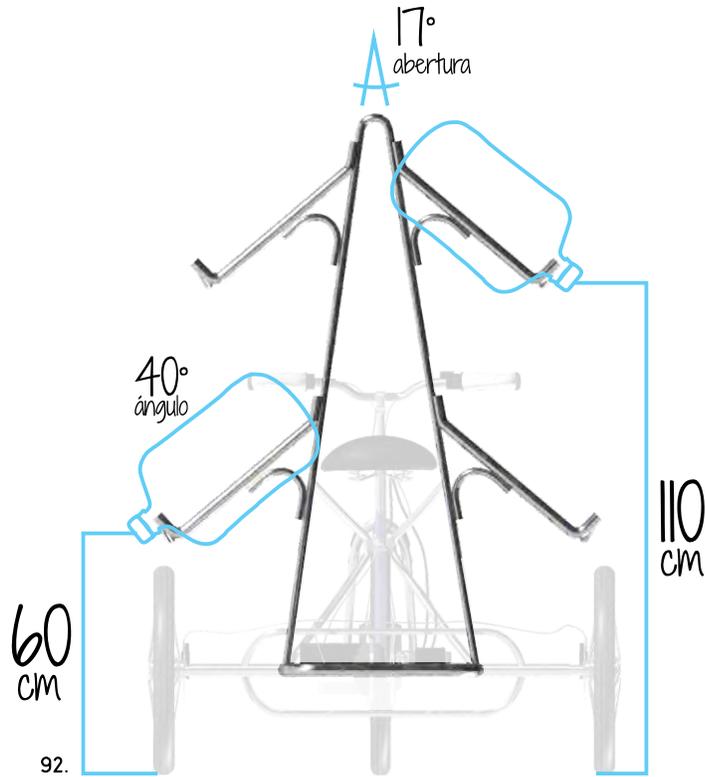


Figura 91. Componentes Generales. 2014



La inclinación en la que se ubican los mismos reduce el desplazamiento necesario para llevar el garrafón al hombro, ya que estos no se encuentran en una línea menor a los 0° (ver figura. 92), lo que permite que inclusive los que se encuentran en la parte superior sean extraídos con un esfuerzo y movimiento menor, esto debido a que el tope que sostiene al garrafón, tiene una forma que permite crear un punto de apoyo con el cuello del mismo y una mano del usuario, y con la otra tomar el asa y desplazarlo en el radio generado por el punto de apoyo hasta la posición de carga (ver figura. 93), permitiendo que tanto el percentil 5 como el 95 realicen la actividad de manera fácil y cómoda, porque para ambos el garrafón se encuentra próximo al hombro.

Mientras que en nivel inferior, no se requiere de una postura forzada o pasos extras, ya que la separación y desfase con el nivel superior permiten que el garrafón logre un recorrido directo al hombro (ver figura. 94), dando como resultado una disposición que permite un almacenamiento y remplazo eficiente, además de ayudar con una fácil extracción.

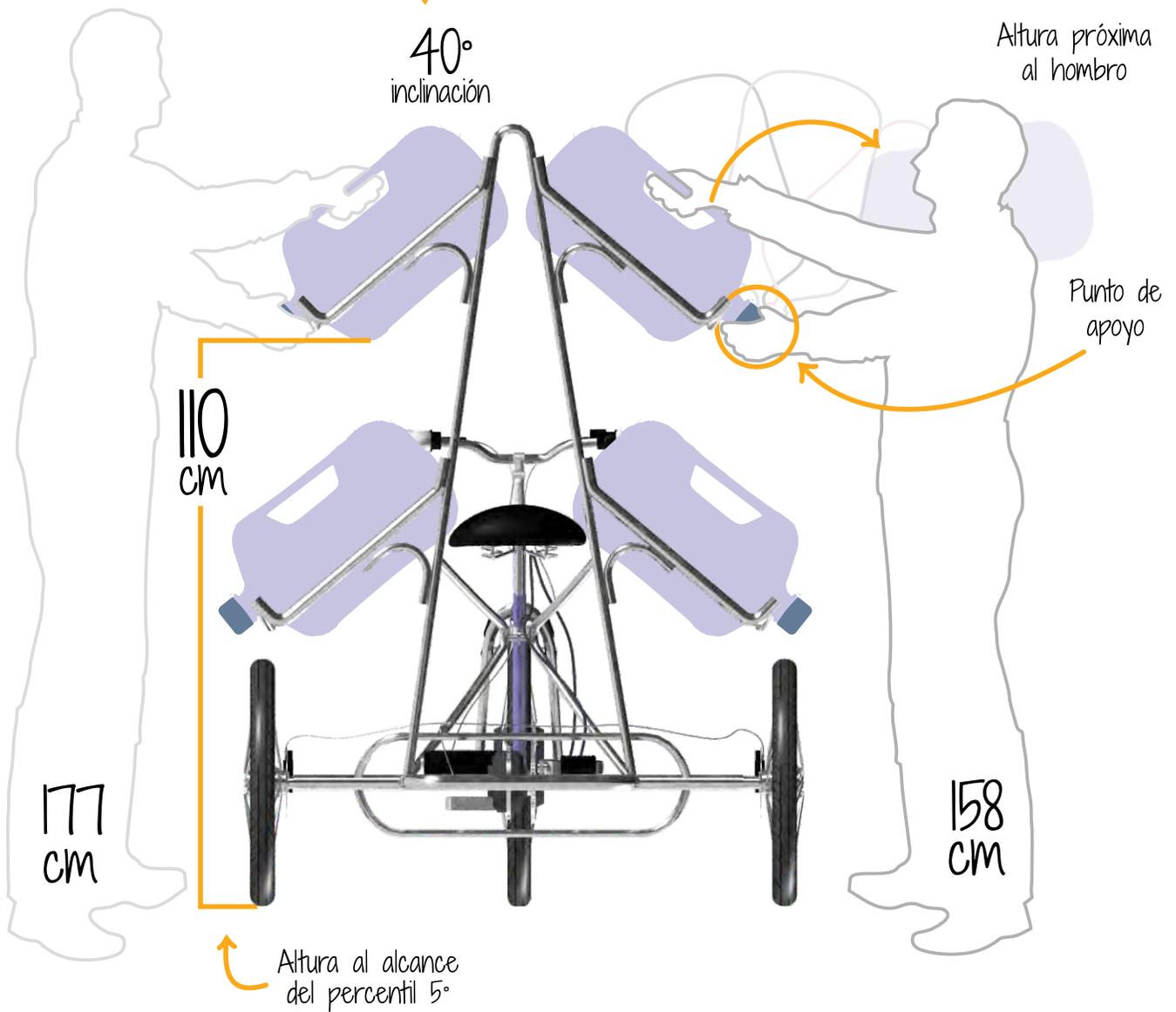
Figura 92. Medidas y ángulos en área de carga. 2014
Figura 93. Extracción de garrafones del nivel superior. 2015
Figura 94. Extracción de garrafones del nivel inferior. 2015

Carga / descarga de garrafones | Nivel superior

La inclinación de 40° a la que están ubicados los garrafones, disminuye y facilita la extracción de los mismos

Al tener un recorrido corto al hombro del usuario

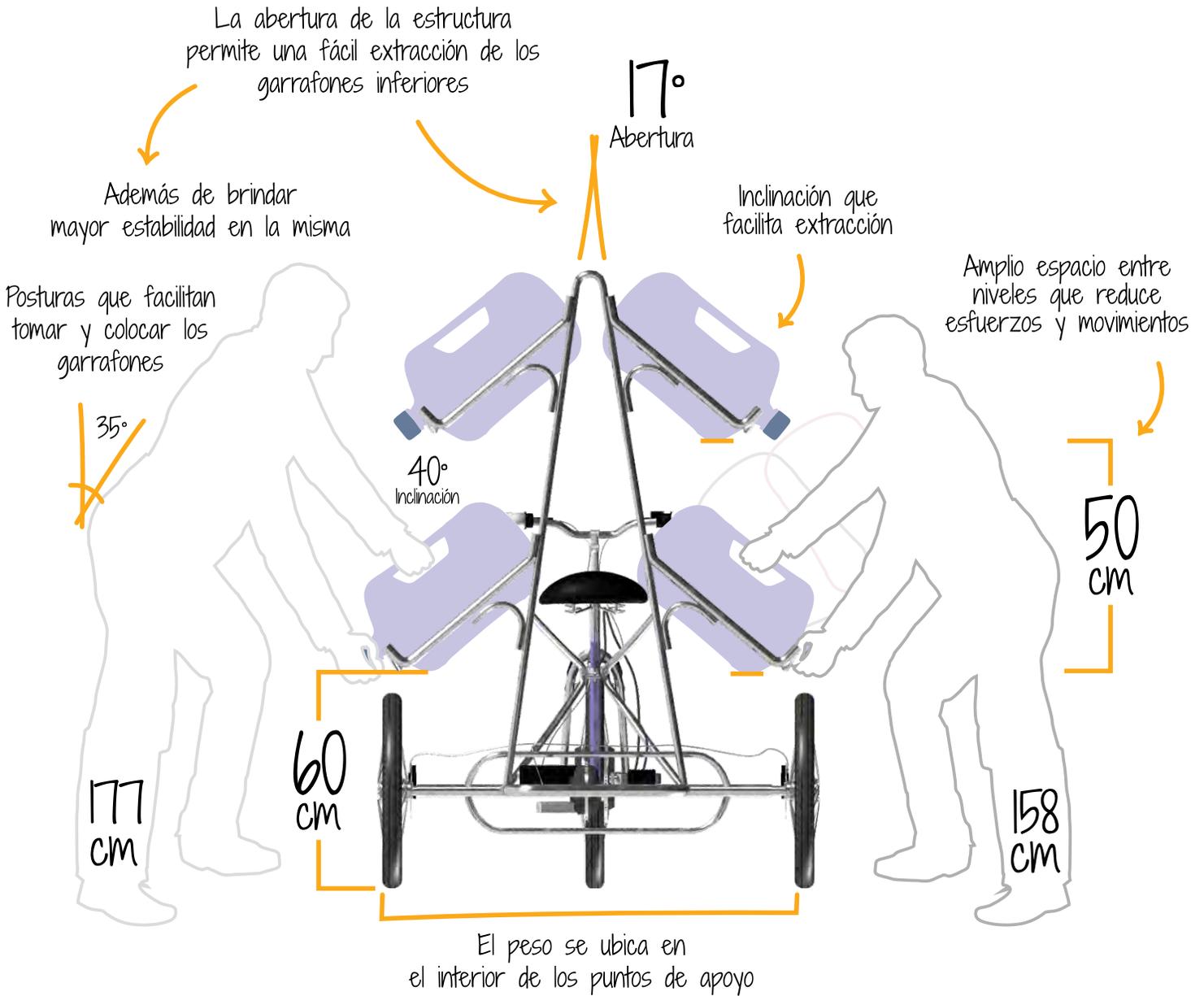
La altura en la que se ubican, permite que ambos percentiles puedan llevar el garrafón al hombro con un mínimo recorrido y esfuerzo



El freno de estacionamiento evita que el dispositivo se desplace mientras se hace el remplazo de los garrafones, haciendo mas cómoda y efectiva la actividad



Carga / descarga de garrafones | Nivel inferior



El acomodo ordenado de los garrafones, y cada uno con un espacio propio, propicia un remplazo rápido y por lo tanto eficiente



Estructuralmente, se buscaron generar formas sencillas y que cumplieran en ocasiones con más de una función. El principal elemento estructural, señalado como pieza 1 en la figura. 95, genera la simetría y el ángulo de desfase necesario para los dos niveles. El elemento de carga, pieza 2, permite por su diámetro sostener dos garrafones, reduciendo material y peso. La pieza 5, en cambio funciona como tope de los garrafones, al evitar que estos se desplacen por el ángulo que se encuentran, pero que por su forma en v, permite que la parte alta sea la que detenga al garrafón y la baja, pueda funcionar como punto de apoyo durante la extracción de los mismos. Y finalmente la pieza 4, que se une y crea una estructura firme junto con la pieza 1, también sostiene la parte trasera del garrafón dando un apoyo extra al mismo.

ELEMENTOS QUE LO COMPONEN

Como se mencionaba, el sistema de tracción esta soportado en la estructura, conformado por los componentes que hacen posible el manejo y desplazamiento del vehículo, y que a su vez permiten realizar esta actividad de manera eficiente y ergonómica. Se propuso un vehículo como lo es el triciclo, ya que este permite una distribución equilibrada de la carga, así como un eficiente desplazamiento, permitiendo en gran medida reducir las lesiones (respecto a un triciclo convencional).

SISTEMA DE TRACCIÓN

Estos tres puntos de apoyo se distribuyeron en dos llantas traseras que proporcionan la tracción y una que da dirección. La llanta delantera se seleccionó de R20, mientras que las traseras de R16, pero con la característica de contar con rin y llanta de moto, esto para brindar un mayor refuerzo al área de carga.

A su vez el dispositivo de tracción se compone de tres elementos generales, la tracción, el sistema de pedaleo asistido y el mecanismo de freno. Y cada uno de ellos conformado nuevamente, por diferentes elementos que permiten su funcionamiento.

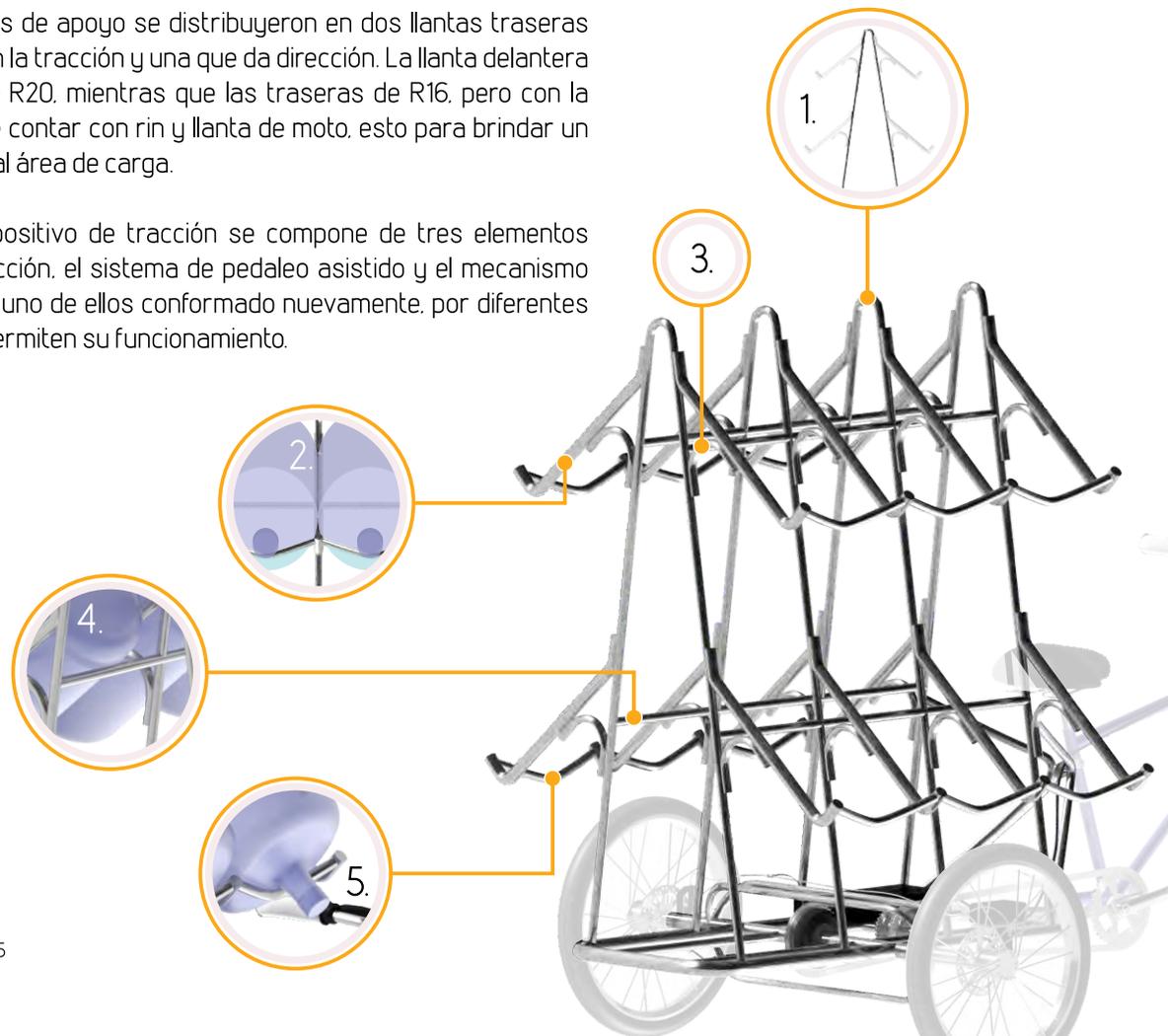
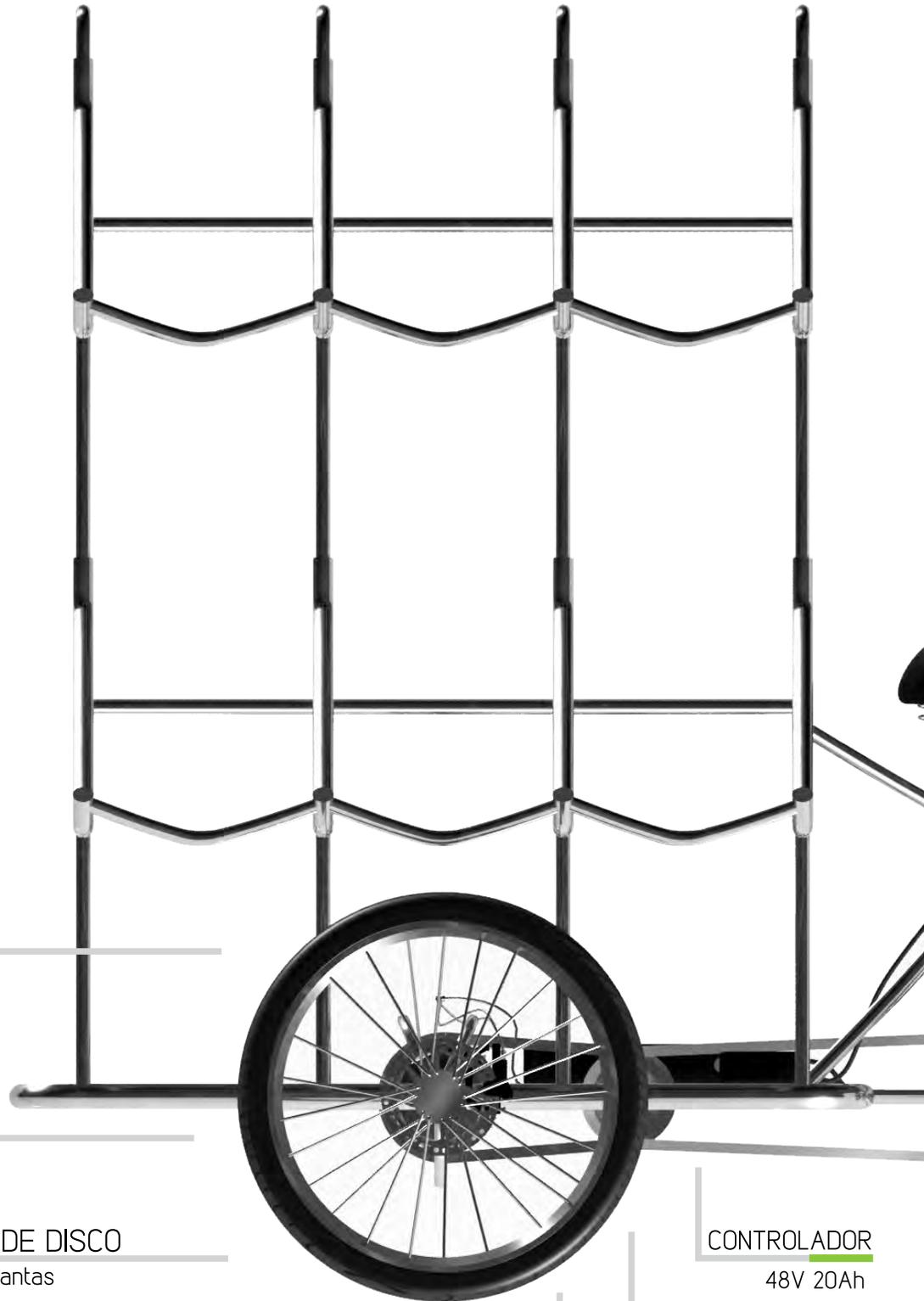


Figura 95. Elementos estructurales y su función. 2015



LLANTAS TRASERAS

Rodada 16"

DIFERENCIAL

Para mayor eficiencia en frenada y giros

FRENOS DE DISCO

En ambas llantas traseras

BATERÍA DE LITIO

36V 14.5Ah

CONTROLADOR

48V 20Ah

EJE AUXILIAR

Con doble piñón de rueda libre

Figura 96. Vista lateral. 2014

DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS DEL SISTEMA DE TRACCIÓN

MECANISMO
DE TRACCIÓN

SISTEMA DE
PEDALEO ASISTIDO

MECANISMO
DE FRENO

INTERFAZ

5 niveles de asistencia
Indicador de batería

PALANCAS DE FRENO

Con freno de estacionamiento

FRENO V

En llanta delantera

MOTOR

Sistema pedelec

LLANTA DELANTERA

Rodada 20"

MULTIPLICACIÓN

Plato y bielas

TRANSMISIÓN

Por cadena



MECANISMO DE TRACCIÓN El triciclo cuenta con tracción trasera, esto para hacer eficiente el manejo, ya que se adapta mejor a la ubicación y peso de la carga.

Multiplicación
Eje Auxiliar
Maza
Piñones
Diferencial
Cadena

El primer elemento que compone este mecanismo es la multiplicación, que cuenta con el plato y las bielas, estas últimas de 170mm y que por su largo aumentan la fuerza de torque, y ubicadas en el plato en un ángulo menor a los 180° entre sí para facilitar la marcha inicial y evitar el punto muerto, reduciendo el estrés articular en las rodillas del usuario.

Para poder transmitir la tracción a las llantas traseras, se colocó un eje auxiliar, conformada por una maza de doble piñón reversible (Flip-flop) con piñones de rueda libre en ambos lados, y que genera la inercia necesaria durante el pedaleo para reducir el esfuerzo durante el punto muerto y así finalmente llegar al diferencial ubicado en el eje posterior. Este elemento además de distribuir la tracción a las dos llantas traseras, le brinda cierta independencia a cada una que ayuda en giros y frenada.

Mientras que la cadena funciona como elemento de transmisión, que además permite un mantenimiento regular a bajo costo y la oportunidad de hacer reparaciones extraordinarias sin la necesidad de herramienta específica.



Figura 97. Mecanismo de tracción. 2014

Incorporado al triciclo para que el usuario pueda desplazarse con menor esfuerzo, este sistema permite utilizar la bicicleta de forma convencional mientras el motor eléctrico ayuda o asiste al pedaleo. De ésta manera, al pedalear, resulta mínimo el esfuerzo requerido para avanzar. Para utilizar este sistema, sólo basta con comenzar a pedalear y el motor comenzará a asistir el avance de forma automática. Para disminuir la velocidad, se debe suspender el pedaleo y el motor dejará de funcionar de manera inmediata.

SISTEMA DE PEDALEO ASISTIDO

Motor
Controlador
Batería
Interfaz
Sensor de pedaleo

Complementando este sistema se incluye una batería de litio de 36V y 14.5 Ah. Los 36V aportan una potencia más que suficiente para todas las situaciones posibles, su potencia permite afrontar desplazamientos interurbanos, subidas pronunciadas y en general, cualquier uso. Los 14.5 Ah permiten un rendimiento de 43.5km, siendo esta la distancia mínima que se podrá recorrer con la batería, usando el motor a pleno rendimiento, o en otras palabras sin un esfuerzo durante el pedaleo. Mientras que la batería de litio presenta la ventaja de que su peso es más reducido que otras en el mercado. Aunque cabe señalar que entre más peso el triciclo será menos rápido y tendrá un poco menos de autonomía.

Entre otros de los componentes que se incluyen en el sistema de pedaleo, está el controlador, el sensor ubicado a un lado de la multiplicación y que mide las vueltas del plato; y una pantalla que muestra el nivel de asistencia y batería.

Figura 98. Kit de conversión eze.
http://ezeebike.com/bikes-and-options/kit_spec/



MECANISMO DE FRENO

Palancas
Freno V
Frenos de disco

El mecanismo de freno se distribuyó en las tres llantas, aumentando la efectividad de frenado, que se puede complicar por la velocidad adquirida del dispositivo durante el trayecto. En la llanta delantera se optó por los v-brake y en ambas llantas traseras los frenos de disco, todos con accionar hidráulico en dos palancas ubicadas en los puños del manubrio. Una de ellas para accionar el freno delantero, y la otra para ambas llantas traseras. Cabe señalar que ambas palancas cuentan con el freno de estacionamiento que se activa al presionar un botón, y así evitar que el dispositivo se desplace mientras no se pedalea, permitiendo que la actividad se realice con mayor comodidad, evitando que el mismo se mueva durante el remplazo de los garrafones.



Figura 99. Frenos en llantas traseras y delantera. 2014

ERGONOMÍA

Durante todo el desarrollo del proyecto se tomaron decisiones en base a criterios antropométricos y ergonómicos, para prevenir lesiones a corto y largo plazo, y que junto con los elementos de contacto, hacen cómoda, segura y eficiente, la distribución de garrafones.

En primera instancia, se seleccionó el cuadro de una bicicleta de montaña 18", esto en base al percentil 5° de los usuarios, y para que el triciclo trabaje adecuadamente en los diferentes percentiles, se colocaron el sillín y manubrio con altura ajustable, y aunque la posición inicial de ambos puede funcionar en primer instancia (70cm en sillín basados en el percentil 5°), se recomienda el ajuste de acuerdo a las dimensiones del usuario para una posición ergonómicamente correcta.



Figura 100. Consideraciones ergonómicas vista lateral. 2014

La altura del sillín en especial, necesita de un ajuste, ya que tiene más importancia que los otros dos puntos de contacto con los que tiene el usuario y es que es uno de los factores con mayor influencia sobre la eficiencia de pedaleo. Ubicar el sillín a la altura apropiada permite aprovechar la fuerza de las piernas y evitar lesiones. Generalmente se recomienda colocarlo al 88% de la medida de la entrepierna, a partir del eje pedaliar (eje donde se ubican los pedales), aunque esta es una referencia y su posición depende de la comodidad a la que lo encuentre el usuario.

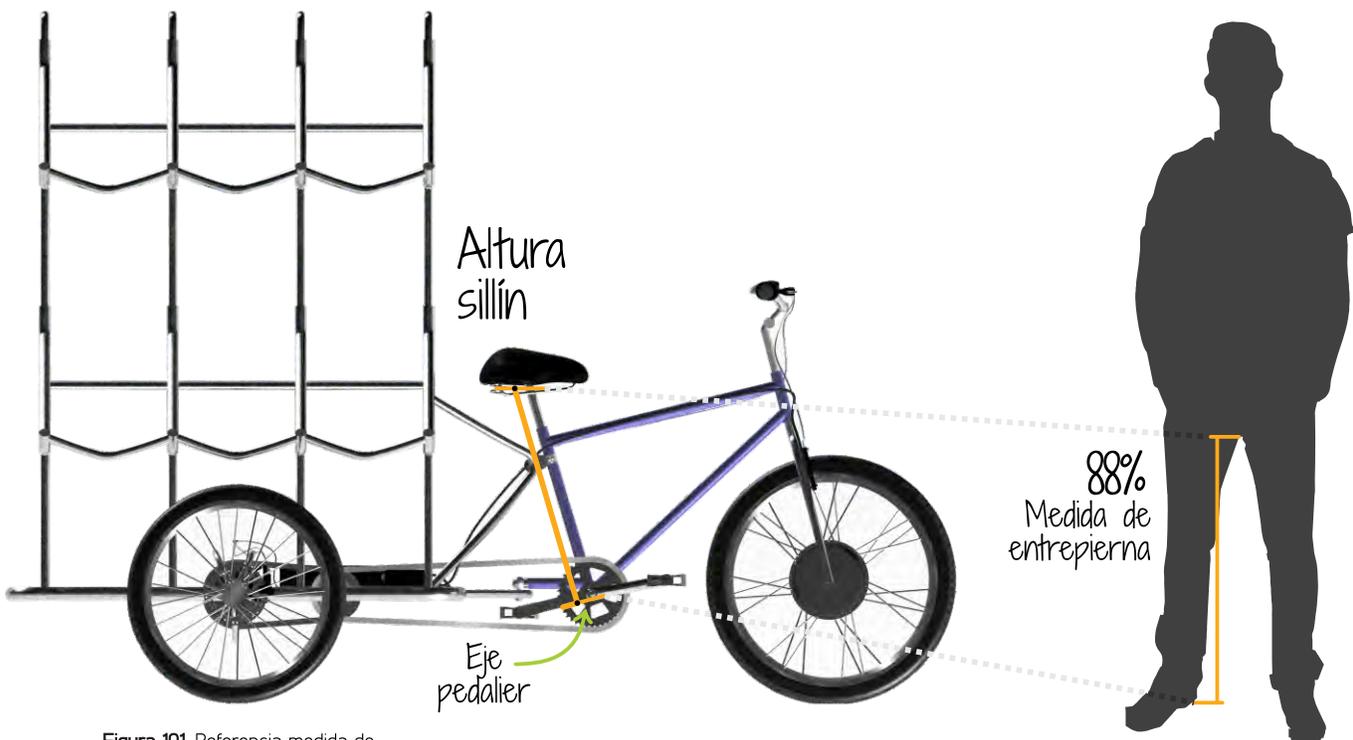


Figura 101. Referencia medida de entrepierna y altura sillín. 2015

En el manubrio, la altura a la que se encuentra es a 10cm por encima del sillín, esto en base al percentil 5°, pero la posibilidad que aporta el poste en donde se coloca, facilita el ajuste de ángulo y altura que permite a los demás usuarios adaptarlo en base a sus necesidades, teniendo en cuenta que su posición no afecta significativamente el rendimiento ni genera lesiones, sino depende de la posición con la que se sientan cómodos. Su ancho es de 46cm, en base al percentil 95°, teniendo en cuenta que ante mayor apertura de brazos se logra una mejor inhalación de aire.



Distribución de garrafones

sillín y manubrio con altura ajustable

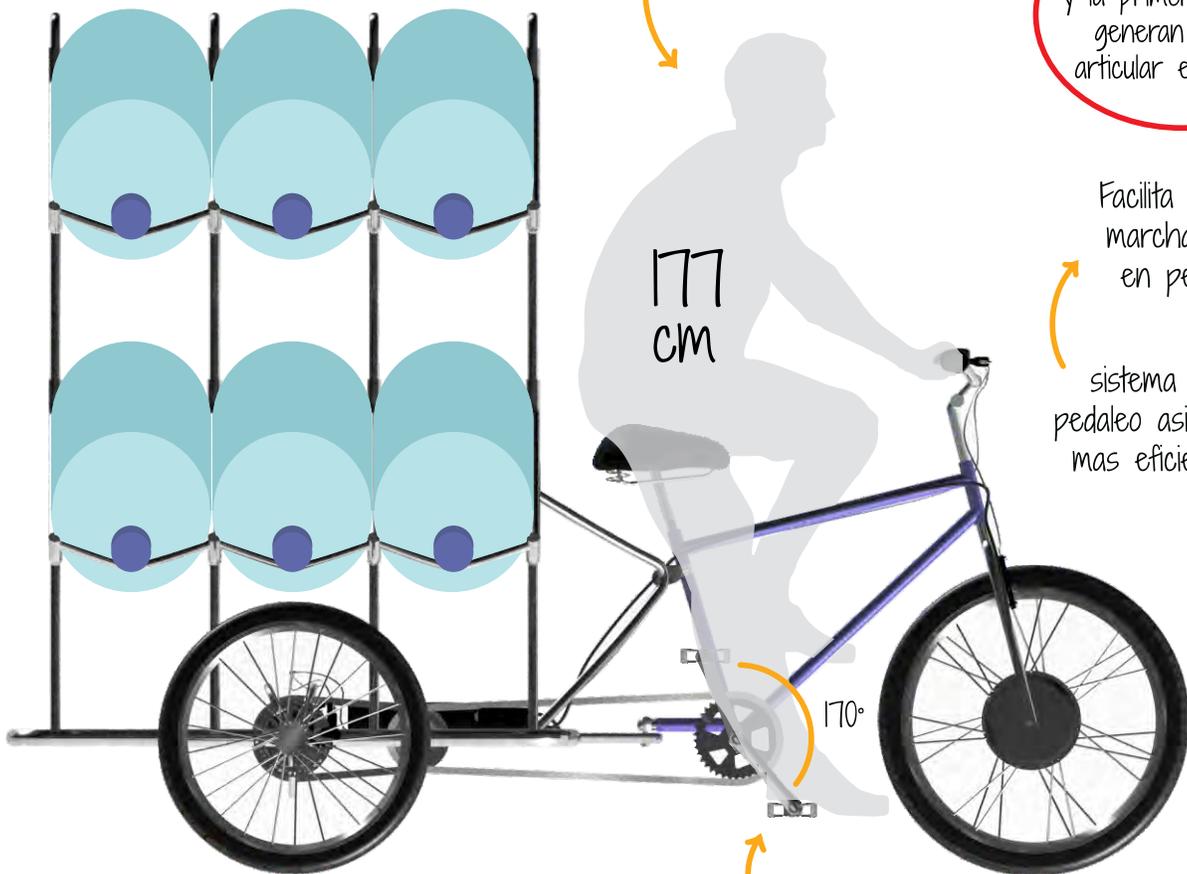
elementos de contacto ergonómicos, que permiten un mayor rendimiento del usuario

cuadro talla 18" mountain bike percentil 5

el punto muerto y la primera marcha, generan estrés articular en rodillas

Facilita la primera marcha y ayuda en pendientes

sistema eléctrico de pedaleo asistido que hace mas eficiente el mismo



aplica y distribuye de manera eficiente la fuerza del cuerpo para el desplazamiento del dispositivo

bielas no alineadas que hacen continuo el pedaleo

evitan el punto muerto y facilitan la primera marcha

frenado efectivo gracias al sistema aplicado en las 3 llantas



El dispositivo permite la entrega de hasta 12 garrafrones, mientras que sus dimensiones favorecen su manejo en las rutas usadas por el personal para la distribución de los mismos.

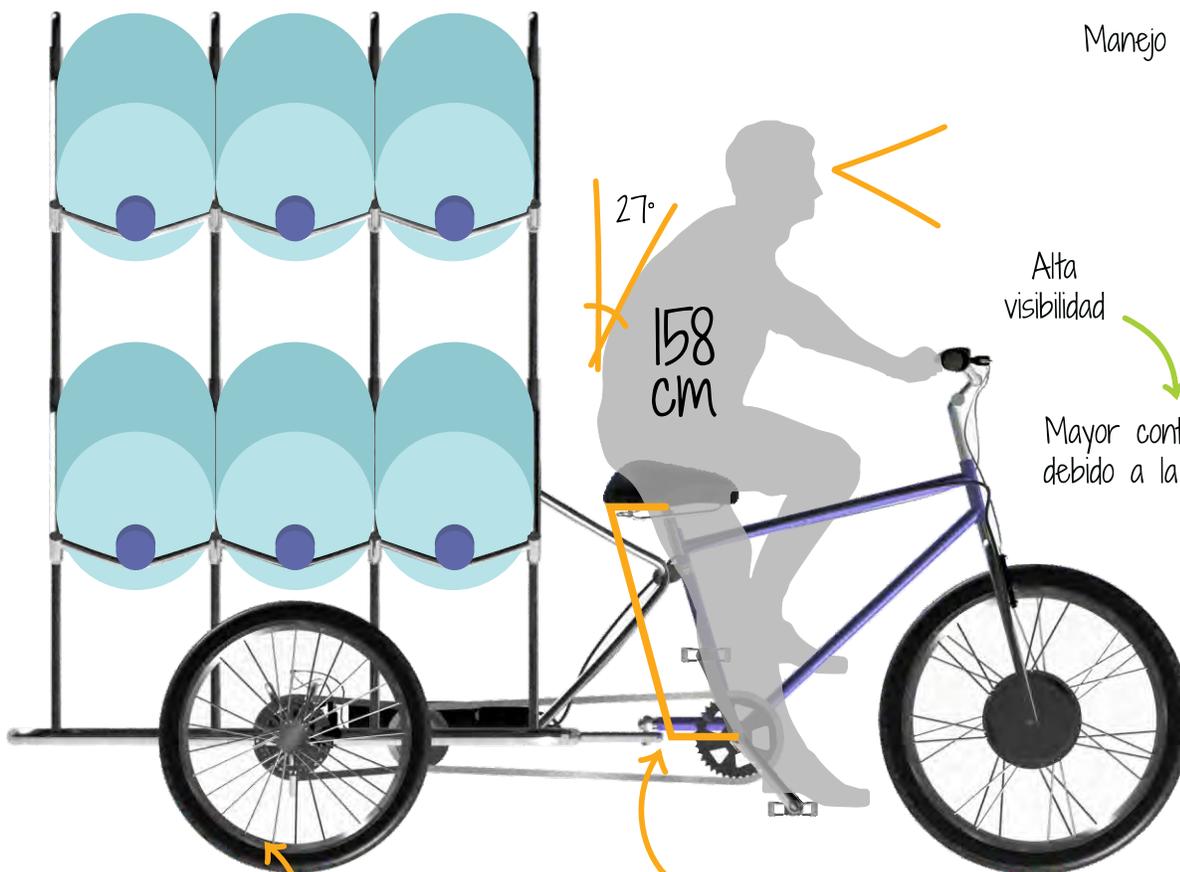
El usuario puede usar tanto el sillín como el manubrio en altura estándar



Ambos percentiles con sillín y manubrio a altura estándar

Pero se recomienda altamente ajustar alturas para realizar la actividad de manera mas efectiva y evitar lesiones a largo plazo

Manejo estable



Alta visibilidad

Mayor control en manejo, debido a la carga trasera

Sillín a distancia mínima de 70cm
Percentil 5°

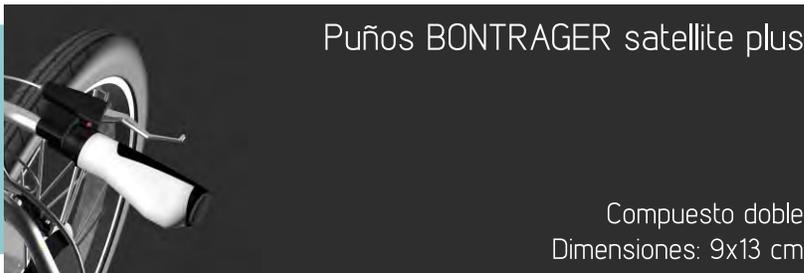
Diferencial que ayuda en frenada y giros

PUNTOS DE CONTACTO

En los puntos en los que el usuario tiene un contacto directo durante el pedaleo, se buscaron elementos comerciales que cumplieran con los requerimientos de eficiencia y comodidad necesarios para la actividad.

PUÑOS

Para los puños se seleccionaron los de empuñadura anatómica marca Bontrager, que están específicamente diseñados para adaptarse a la anatomía de mano y muñeca del usuario mientras se pedalea, propiciando el acomodo correcto y agarre adecuado de ambas partes. Además sus características permiten que el usuario pueda mantener un agarre firme y cómodo, optimizando el control de la bicicleta. Complementando el manejo, se seleccionó el manubrio de doble altura que además de brindar un buen control, predispone la postura correcta del ciclista.



102.

103.



Manillar de doble altura

Aluminio
Elevación 2"
Longitud: 56cm
Peso: 180gr



SILLÍN

Para el sillín se seleccionó el Schwinn Pillow Top Cruiser, que cuenta una base ancha y brinda el apoyo adecuado en los isquiones, resultado de la postura que apropia el usuario. El asiento está equipado con resortes que brindan capacidad amortiguadora y relleno de gel extra que da máxima comodidad durante el pedaleo, lo que reduce lesiones e irritaciones. Mientras que la funda de lycra lo hace resistente a la intemperie.

Figura 102. Puños BONTRAGER. http://www.bikestore.com.mx/accesorios-punos-y-barends/2864-punos-bontrager-satellite-plus-closed-end-non-lock_on.html

Figura 103. Manubrio ASIA.

http://www.benotto.com.mx/s_seccion34000/html/elemento.exr?Clave_Elemento=MANASI0624&Precio=61.9997&Nombre=Manubrio+MTB+Aluminio+Pulido+BS-06+ASIA&&Objeto=objeto29000N=0

Figura 104. Sillín SCHWINN. http://www.ebay.com/itm/schwinn-pillow-top-cruiser-bicycle-seat-New-/171669212070?pt=LH_DefaultDomain_0&hash=item27f8484ba6

Figura 105. Pedales XLC. http://www.amazon.com/XLC-PD-C01-Alloy-Comfort-Pedal/dp/B000NUFT80/ref=pd_sim_sbs_sg_19?ie=UTF8&refRID=1FBYB9QN260BNB9KRYRX

http://www.amazon.com/XLC-PD-C01-Alloy-Comfort-Pedal/dp/B000NUFT80/ref=pd_sim_sbs_sg_19?ie=UTF8&refRID=1FBYB9QN260BNB9KRYRX

104.



Sillín Schwinn Pillow Top Cruiser

Gel Extra
Cubierta de Lycra
Dimensiones: 33x20x11 cm
Peso: 725gr



Pedal XLC antideslizante

Aluminio
Plataforma ancha
Dimensiones: 10,8x8,45 cm



105.

Finalmente los pedales seleccionados fueron los antideslizantes de **PEDALES** aluminio. Esto porque cuentan con una plataforma ancha que se adecua al calzado del usuario y que por su superficie antideslizante brindan un buen agarre y que se puede utilizar con un calzado de suela dura y rígida, evitando el daño al no forzar las articulaciones de las falanges. Mientras que el material fue otra de las ventajas encontradas, ya que se adaptan a la frecuencia de la actividad y el uso que le puede dar el usuario.

Como entidad productiva se seleccionó a la empresa mexicana **ENTIDAD PRODUCTIVA** Magistroni S.A. de C.V., que se dedica a la fabricación de bicicletas y refacciones de las mismas, y cuenta con un sistema de producción flexible. Con esto se analizó la viabilidad del proceso productivo en base a como se compone su planta de producción, además de la selección de componentes y materiales de algunos de sus proveedores o en todo caso, bajo el criterio que ellos toman, según los propios datos proporcionados por la empresa por el D.I. Adrián Álvarez y Max García de Magistroni, y que adicionalmente, asesoró durante el desarrollo del proyecto.

magistroni®

COSTOS Para la presupuesto de los componentes necesarios para el funcionamiento de la bicicleta, incluidos los mecánicos y de contacto, se buscaron las piezas por internet, esto debido a que los proveedores de la entidad productiva provenientes de China y Taiwan, hacen la cotización únicamente a la empresa y de acuerdo a la pieza específica y a la cantidad, además de los impuestos específicos por cada una. Mientras que la cotización de los tubos de acero se realizó con Aceros Cuatro Caminos S.A. de C.V., uno de sus proveedores en el Estado de Hidalgo.

Componentes comerciales	Costo	Cant	Precio
Puños Bontrager Satellite Elite 430937	\$ 169 ⁰⁰	1	\$ 169 ⁰⁰
Manubrio ASIA MTB BS-06	\$ 62 ⁰⁰	1	\$ 62 ⁰⁰
Poste Manubrio Benotto City MTS Ajustable	\$ 174 ⁴²	1	\$ 174 ⁴²
Horquilla Forza YS-716	\$ 92 ⁰⁰	1	\$ 92 ⁰⁰
Cuadro Raleigh MTB Acero 0601530	\$ 309 ⁰⁰	1	\$ 309 ⁰⁰
Tija Sillin Benotto Aluminio con Broche	\$ 39 ⁰⁰	1	\$ 39 ⁰⁰
Sillin Schwinn Pillow Top	\$ 130 ⁰⁰	1	\$ 130 ⁰⁰
Multiplicación Shimano FCM 171	\$ 235 ⁰⁰	1	\$ 235 ⁰⁰
Pedales XLC Alloy Comfort	\$ 216 ⁰⁰	1	\$ 216 ⁰⁰
Cadena KMC HV500	\$ 54 ⁰⁰	2	\$ 108 ⁰⁰
Maza Sturmey Archer Flip Flop 14G HBT30-R	\$ 415 ⁰⁰	1	\$ 415 ⁰⁰
Piñon Sturmey Archer SFS30	\$ 215 ⁰⁰	2	\$ 430 ⁰⁰
Diferencial Samagaga DG72NJT	\$ 852 ⁰⁰	1	\$ 852 ⁰⁰
Llanta Delantera Vuelta Cross Road Runner	\$ 97 ⁰⁰	1	\$ 97 ⁰⁰
Freno V Shimano BR-M422-L	\$ 160 ⁰⁰	1	\$ 160 ⁰⁰
Rin Trasero BMD Works 46701-KGA-900	\$ 240 ⁰⁰	2	\$ 480 ⁰⁰
Rayos Traseros BMD Works 8x141 UCP	\$ 197 ⁰⁰	2	\$ 394 ⁰⁰
Llantas Traseras Vuelta CB277	\$ 111 ⁰⁰	2	\$ 222 ⁰⁰
Frenos de Disco ASIA DSK-320R	\$ 318 ⁰⁰	2	\$ 636 ⁰⁰
Mazas Traseras Samagaga FD-HUB	\$ 120 ⁰⁰	2	\$ 240 ⁰⁰
Palancas de Freno Promax Click V-Point	\$ 239 ⁰⁰	1	\$ 239 ⁰⁰
Eje Trasero Samagaga UN AXLE	\$ 180 ⁰⁰	2	\$ 360 ⁰⁰
Adaptador Eje/Maza Samagaga UN-AXLE Adapter	\$ 78 ⁰⁰	2	\$ 156 ⁰⁰
Refuerzo Horquilla CicloTEK Torque Arm Grnade	\$ 303 ²⁰	1	\$ 303 ²⁰
Sistema Pedelec Ezee Conversion Kit	\$ 15600 ⁰⁰	1	\$ 15600 ⁰⁰

Componentes comerciales **total** \$ 22, 120⁷⁸

Estructura	Costo	Cant	Precio
Tubo de Acero Redondo 1/2" Calibre 16 6mts	\$ 19 ⁹¹	005mts	\$ 00 ¹⁶
Tubo de Acero Redondo 3/4" Calibre 16 6mts	\$ 30 ⁷⁸	277mts	\$ 142 ¹⁰
Tubo de Acero Redondo 1" Calibre 16 6mts	\$ 44 ³⁶	904mts	\$ 66 ⁸³
Tubo de Acero Redondo 1 1/4" Calibre 16 6mts	\$ 52 ⁵¹	4.27mts	\$ 37 ³⁷
Solera de Acero 3/16" x 2 1/4"	\$ 19 ⁹¹	011mts	\$ 00 ³⁶
Rodamiento Rígido de Bolas 30 x 18mm	\$ 74 ⁰⁴	4	\$ 296 ¹⁶
Rótula angular DIN 71802-19-M14F-CS	\$ 196 ³⁵	1	\$ 196 ³⁵
Abrazadera Stabil RB-A 110312 (50pz)	\$1.437 ⁴⁵	1	\$ 28 ⁷⁵
Tornillo cabeza hexagonal SKT 88 M10/40 114158 (100pz)	\$ 546 ⁰⁰	2	\$ 10 ⁹²
Tuerca de seguridad con ala ancha NT SEC HCP M10 113063 (25pz)	\$ 66 ⁷⁸	2	\$ 5 ³⁴

estructura total \$ 784³⁴

pieza única total \$22.905¹²

estructura | refacciones

La planta de Magistroni cuenta con 22.000 mts², donde se tiene una amplia variedad y cantidad de maquinaria, y en la que podemos destacar a continuación, las más usadas durante el proceso productivo:

PRODUCCIÓN

- Troqueles de 50 y 200 toneladas
- Dobladora hidráulica de tubo de 20 toneladas
- Soldadura TIG y MIG
- Soldadora robótica
- Despuntadora de tubo
- Fresadora de metal
- Torno de metal
- Cortadora PLC de alambre
- Pintura electrostática

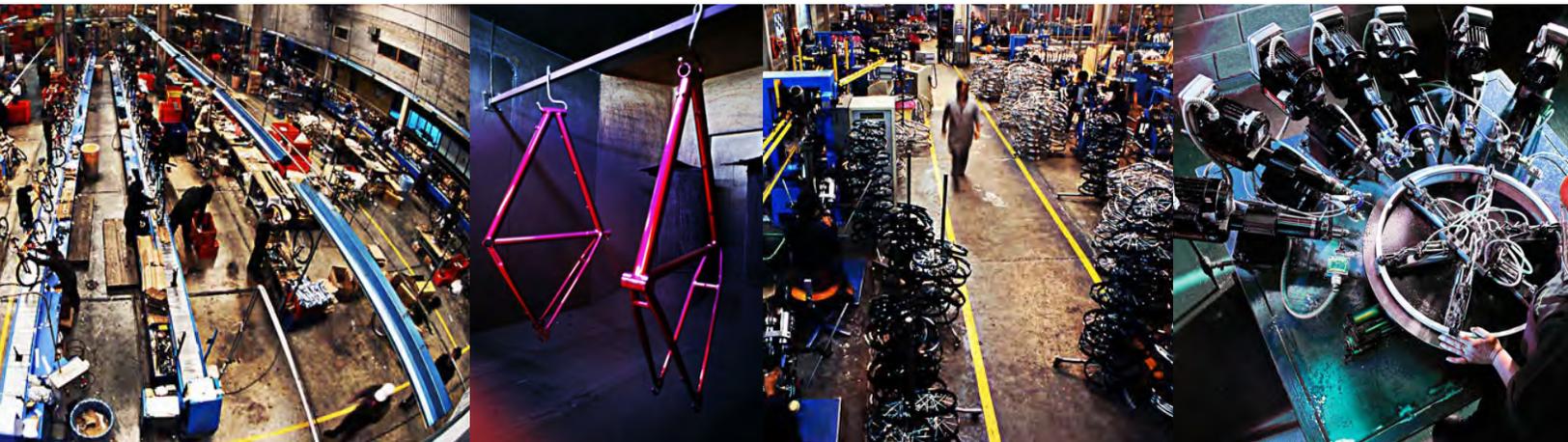


Figura 106. Planta MAGISTRONI. <http://www.magistroni.com.mx/tec.html>

TRANSFORMACIÓN DEL TUBO

El tubo de acero es el eje del proyecto, como se ha mencionado anteriormente este se seleccionó como elemento principal en la construcción del área de carga, ya que ofrece ventajas que lo hacen ideal para la industria de las bicicletas. Ofrece una alta absorción de impactos, así como una excelente relación de resistencia-peso, su durabilidad es alta y el precio es bajo.

Como características dimensionales del tubo, se optó por el calibre 18 y 16, aplicando este último para aquellos elementos que no solo dan estructura sino que también realizan una carga. Como diámetros, se tiene de 1/2", 3/4", 1" y 1 1/4", aplicando en su mayoría el de 3/4", el de 1" como sostén de los garrafones y el de 1 1/4", para los elementos que sostienen toda la estructura.

Su transformación hacia el área de carga, continúa una línea de corte, despuntado y doblado, en la mayoría de sus elementos antes de ser unidos.

ENSAMBLE

La unión y ensamble de las mismas piezas en el área de carga se hará uso de la soldadura MIG, buscando armar un elemento sólido, y dar una unión duradera y fija a las piezas que se someterán a un uso rudo y constante.

Posteriormente este elemento que arma la estructura de carga, contará en su parte frontal con dos elementos básicos para su unión con el cuadro del triciclo, la pieza de unión de 3 puntos y el soporte inferior para la junta de bola, como se puede ver en la figura 106, de

esta manera se busca tener estas dos partes por separado para poder realizar los procesos posteriores sin la necesidad de mover toda la estructura, además de permitir un posterior ensamblaje de ambas piezas en planta o una vez transportadas a sitio, aumentando la eficiencia de distribución.

La pieza de unión de 3 puntos (pieza 1), permite generar un soporte equilibrado del área de carga con el cuadro, al conectar en par la zona media y la base de la estructura, con la parte alta del tubo del sillín, con ayuda de una



107.



108.

Figura 107. Unión de piezas con remaches. 2015

Figura 108. Perno esférico para rótula.

http://www.directindustry.es/prod/chivette-unificate-spa/product-28993-428241.html#product-item_1191899

Figura 109. Cojinete esférico para rótula.

http://www.directindustry.es/prod/chivette-unificate-spa/product-28993-428241.html#product-item_1191899



Diagrama de producción



Componentes comerciales



Tapas metálicas



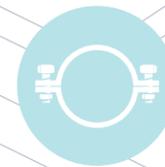
Rodamientos



Soldadura



Junta de rótula



Abrazadera



Doblado de tubo



Corte



Troquelado



Pintado



Despuntado de tubo

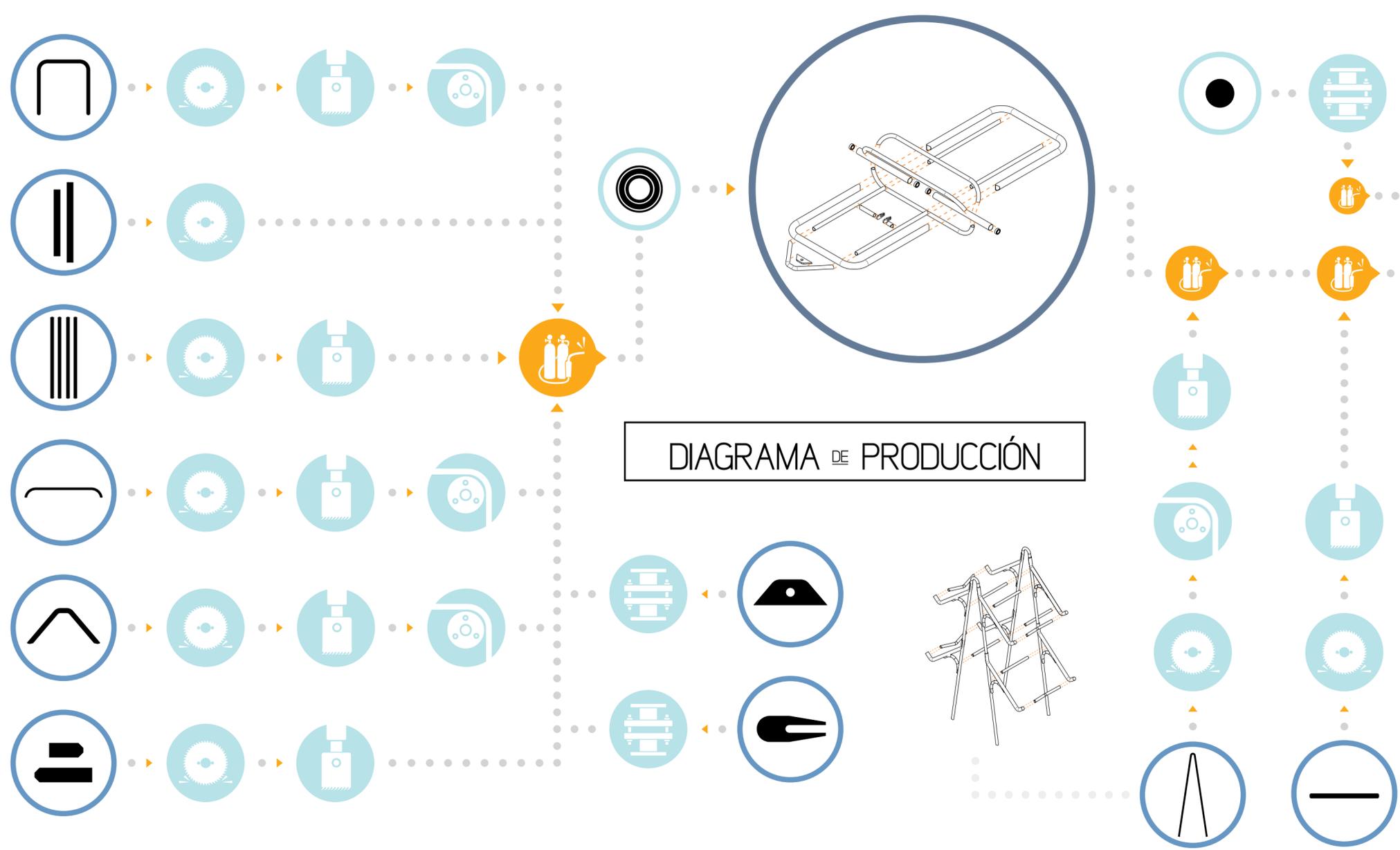
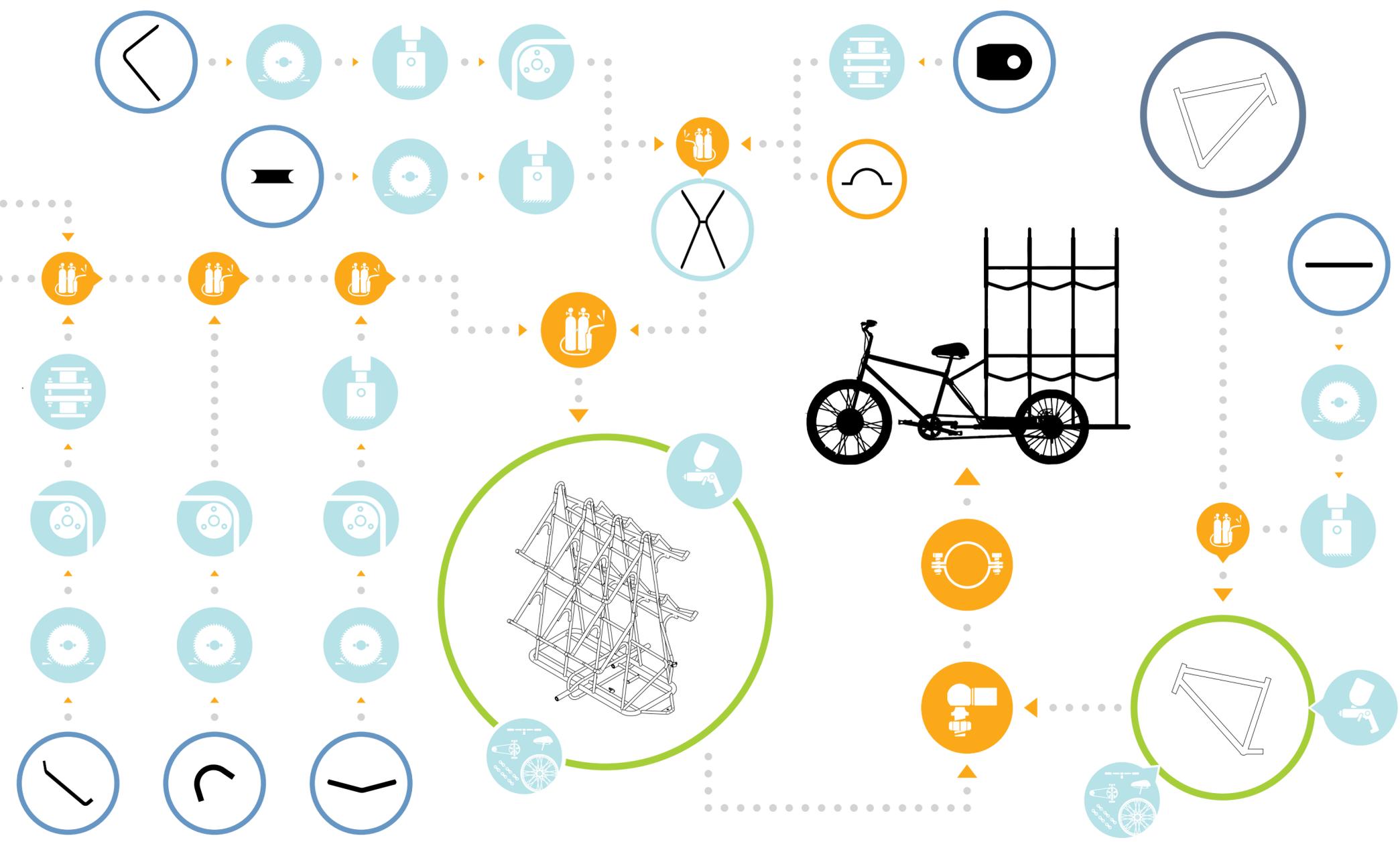


DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN



ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

El desarrollo del triciclo de carga gira en torno a una correcta realización de las actividades que surgen durante la distribución de los garrafones. Los elementos que lo componen, tanto los diseñados como los comerciales, buscan en todo momento la eficiencia durante la actividad. Pero durante la misma línea creativa surgen opciones que el proyecto puede abarcar, y así convertir estas alternativas, en un área de oportunidad. El contexto donde puede ser usado, un espacio donde poner marca, imagen o publicidad, y un área de carga versátil, son algunas de las opciones que puede brindar el proyecto.

CONTEXTOS POSIBLES

Si bien el triciclo de carga se desarrolla como un elemento para su uso en la FES Aragón, sus características le permiten ser usado en ámbitos más amplios. Como se había mencionado, las instituciones públicas y privadas brindan como un servicio agua potable en garrafón para sus empleados y visitantes, y todas ellas necesitan de un vehículo que permita su distribución. El triciclo de carga permite que en amplios espacios con los que cuentan instituciones, escuelas, universidades, fábricas, deportivos, entre otros, puedan hacer uso del mismo. Por otro lado y en otro campo, encontramos a todas aquellas empresas que proveen el agua en garrafón. Purificadoras de renombre como Bonafont, Ciel y E pura, o independientes que se ubican por colonias, pueden hacer uso de este triciclo como elemento de distribución, abriendo aún más el campo de oportunidad.

ESPACIOS DE DIFUSIÓN

De lo anterior surge la idea de brindar espacios de difusión en el triciclo, para estos lugares, y que además brindaran de elementos que den mayor vista mismo. Las instituciones podrán dar información o resaltar su imagen, mientras que las distribuidoras podrán utilizarlo también como espacio publicitario.

Dentro del triciclo se ubicaron dos espacios que permiten observar la imagen desde diferentes posiciones. En el centro del cuadro se ubicó una de ellas que puede ser visto por ambos lados, y en la parte posterior del área de carga el otro, teniendo mayor vista y espacio. Para su soporte se sugiere el uso de bridas de nylon (lazos plásticos).



Figura 111. Propuesta de imagen trasera. 2015



Figura 112. Propuesta de imagen lateral. 2015

ya que pueden adaptarse a los orificios que se pongan en el soporte sin importar su ubicación o separación entre ellos, y permitiendo al usuario ubicarlos en donde se crea conveniente, además de no condicionar o afectar los elementos visuales. Cabe señalar que estos mismos elementos que conforman la parte visual del triciclo, siguen la línea del concepto formal del proyecto en donde todos buscan el equilibrio, razón por la cual estos espacios trabajan en completa proporción con la estructura.

Medidas de espacio de difusión

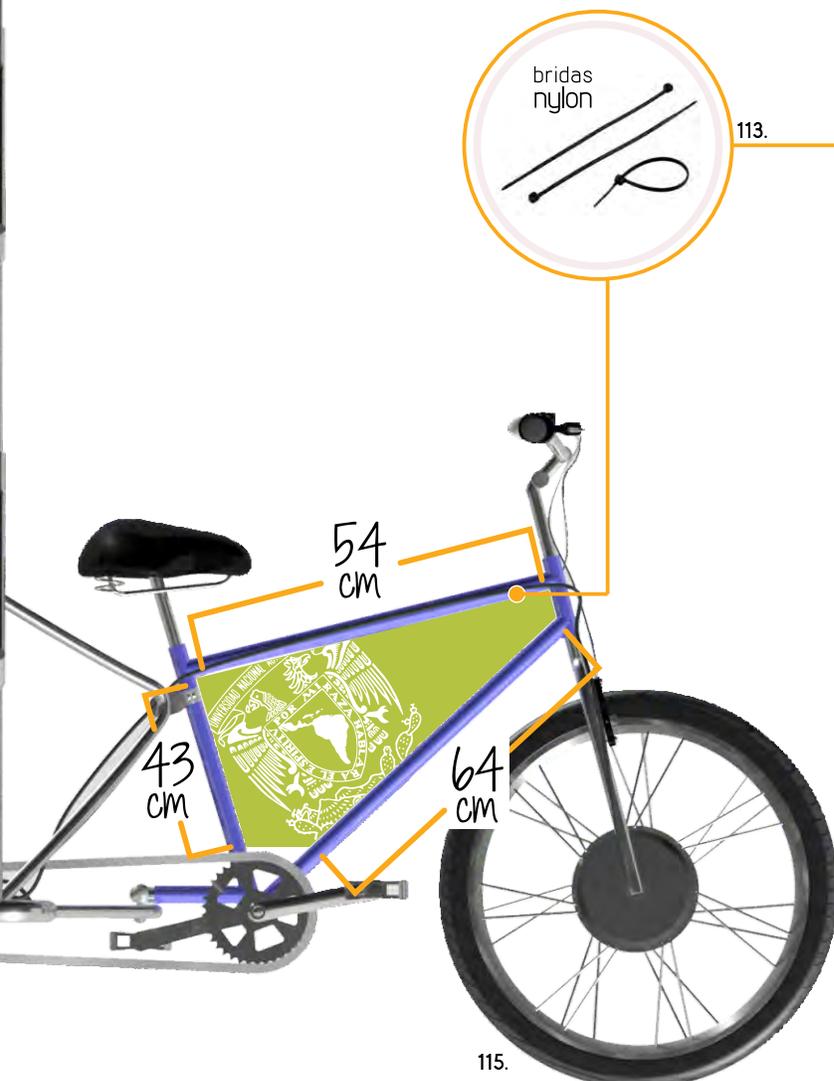
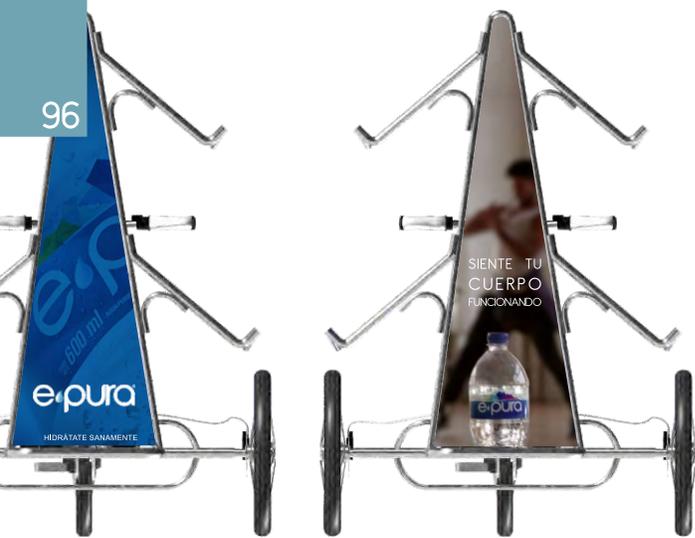


Figura 113. Bridas de nylon. http://es.aliexpress.com/promotion/electronic_plastic-cable-ties-promotion.html

Figura 114. Dimensión de área trasera. 2015

Figura 115. Dimensión de área lateral. 2015



PURIFICADORAS

Las distribuidoras y purificadoras pueden presentar su marca o poner nuevas campañas publicitarias



Figura 116. Propuesta de imagen e.pura. 2015



UNAM

Propuestas de difusión dentro de las instalaciones de la UNAM, en donde también se puede dar consejos del consumo de agua y sus beneficios



CONCLUSIÓN

Al iniciar el desarrollo del proyecto, se planteó como punto principal la mejora de un elemento icónico en las calles, el triciclo de carga. Usado de toda clase de maneras diferentes el triciclo y las personas buscan abarcar con el todo de una misma forma. Muchas veces se cree que si un producto permite realizar cierta actividad, aunque este no este planteado para ella, no hace falta su mejora y se cree que debemos acoplarnos sin opción a sus defectos. Pero a veces hay que guiar a los usuarios, hacia el objeto que necesitan.

El triciclo con sistema asistido, para la distribución de garrafrones, está hecho única y exclusivamente para esta actividad. Todos los elementos que lo componen giran en torno a una realización correcta, eficiente, segura y cómoda de la misma. Si bien el triciclo de carga da variedad a los usuarios, el enfoque a la distribución de garrafrones tiene se base en que el producto es indispensable para la vida humana, y por lo tanto su distribución. Instituciones y casas lo prefieren por encima del agua embotellada por su bajo costo y alta capacidad. En la primera de ellas no solo lo ocupan para dar un servicio a sus empleados, sino también a los visitantes. Mientras que sus ventas le permiten ser la presentación mas vendida en el área del agua purificada mas del 80% de las ventas totales a nivel mundial.

Por otro lado la bicicleta, y por consecuente el triciclo ha tenido últimamente un mayor auge y promoción en su uso. Esto por sus nulos gases contaminantes, poco costo de mantenimiento y la posibilidad que brinda, al mantenerse activo durante su manejo. ▶

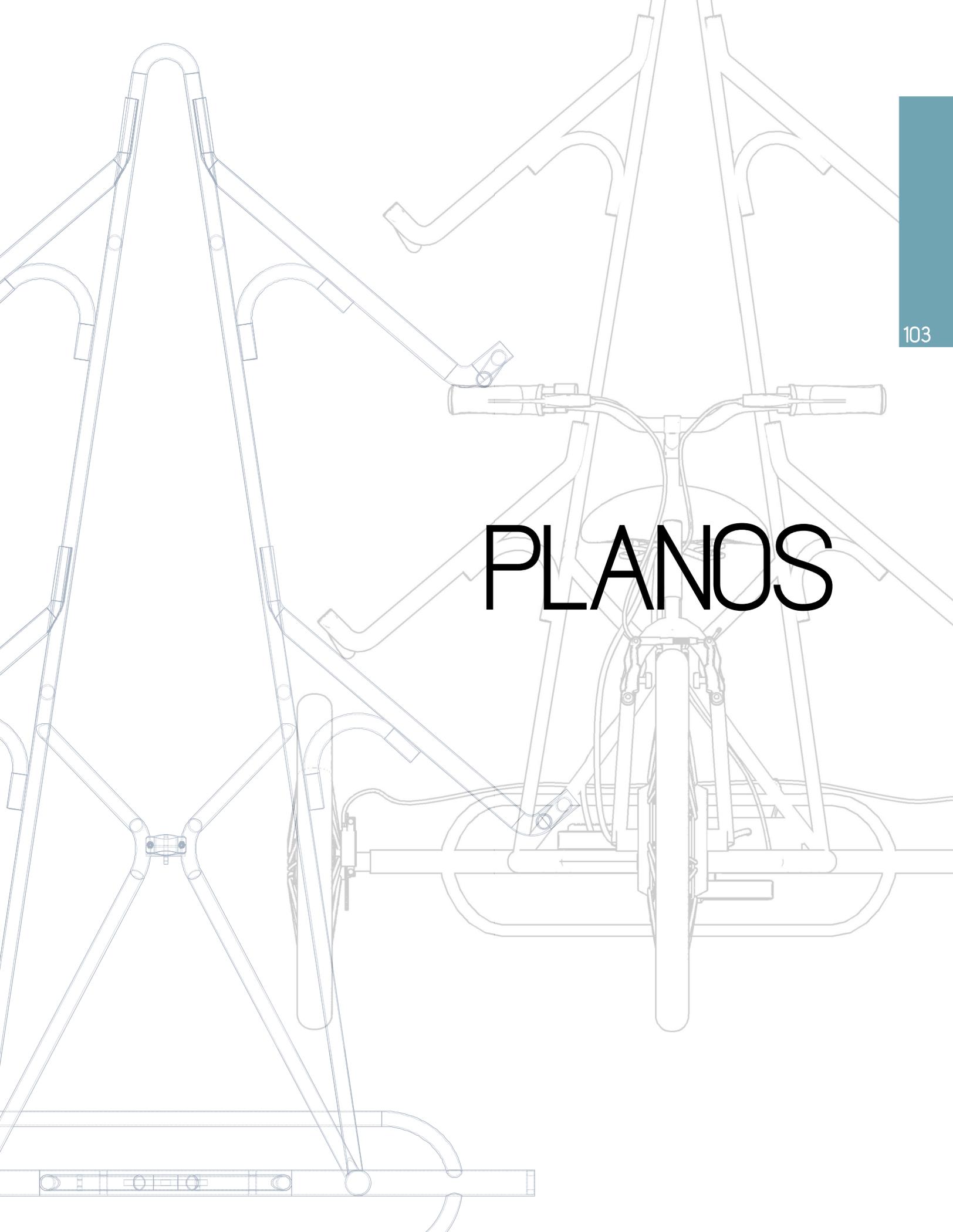
Pero para llegar a esto se tuvo que investigar e involucrar en como es el proceso, aprender como se compone el triciclo, junto con cada una de sus piezas, y como es que el agua llega al garrafón. Siendo un proceso de investigación y análisis extenso y a detalle que se presenta a medida en este documento, pero que muestra solo un poco del aprendizaje durante esta etapa, y que continua como en la carrera, con una observación y amplio campo de visión para el planteamiento del proyecto y así llevar esto a un mejor diseño.

Así el diseño industrial demuestra ser una carrera multidisciplinaria, en donde nos involucramos proyecto a proyecto en temas y materias variadas que generan mayor conocimiento, importante para cualquier diseñador, y valioso en lo personal, ya que aprendemos cosas que si no fuera por las posibilidades integrales de la profesión, nos perderíamos de temas importantes y dejaríamos de desarrollar e involucrarnos en actividades y objetos que requieren de una observación que solo un diseñador puede analizar y mejorar, siendo algunos de los objetivos principales de esta carrera.

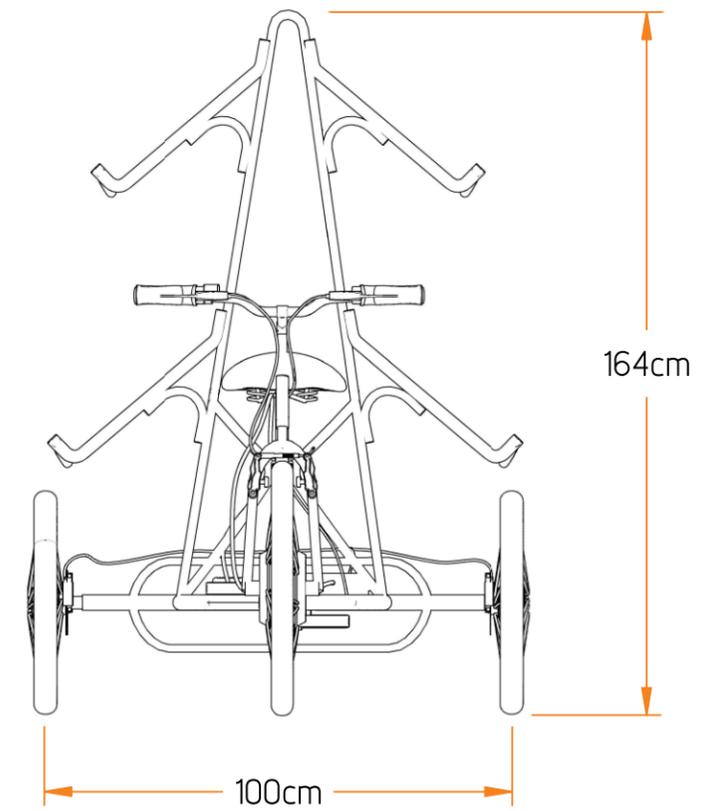
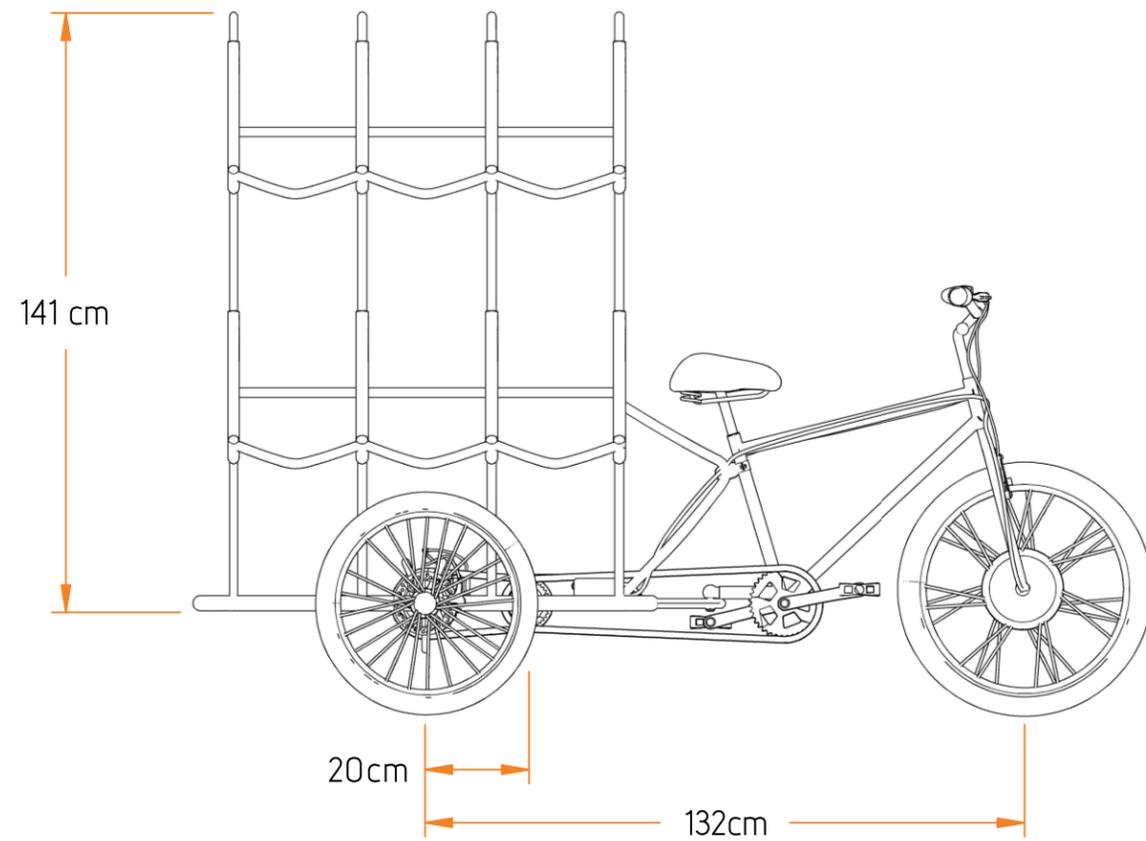
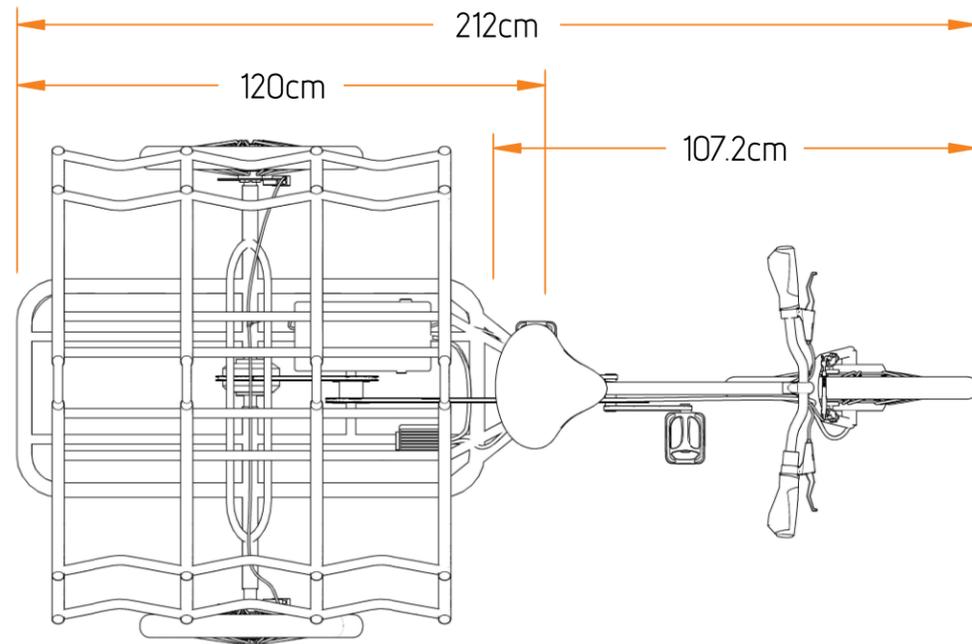


ANEXOS

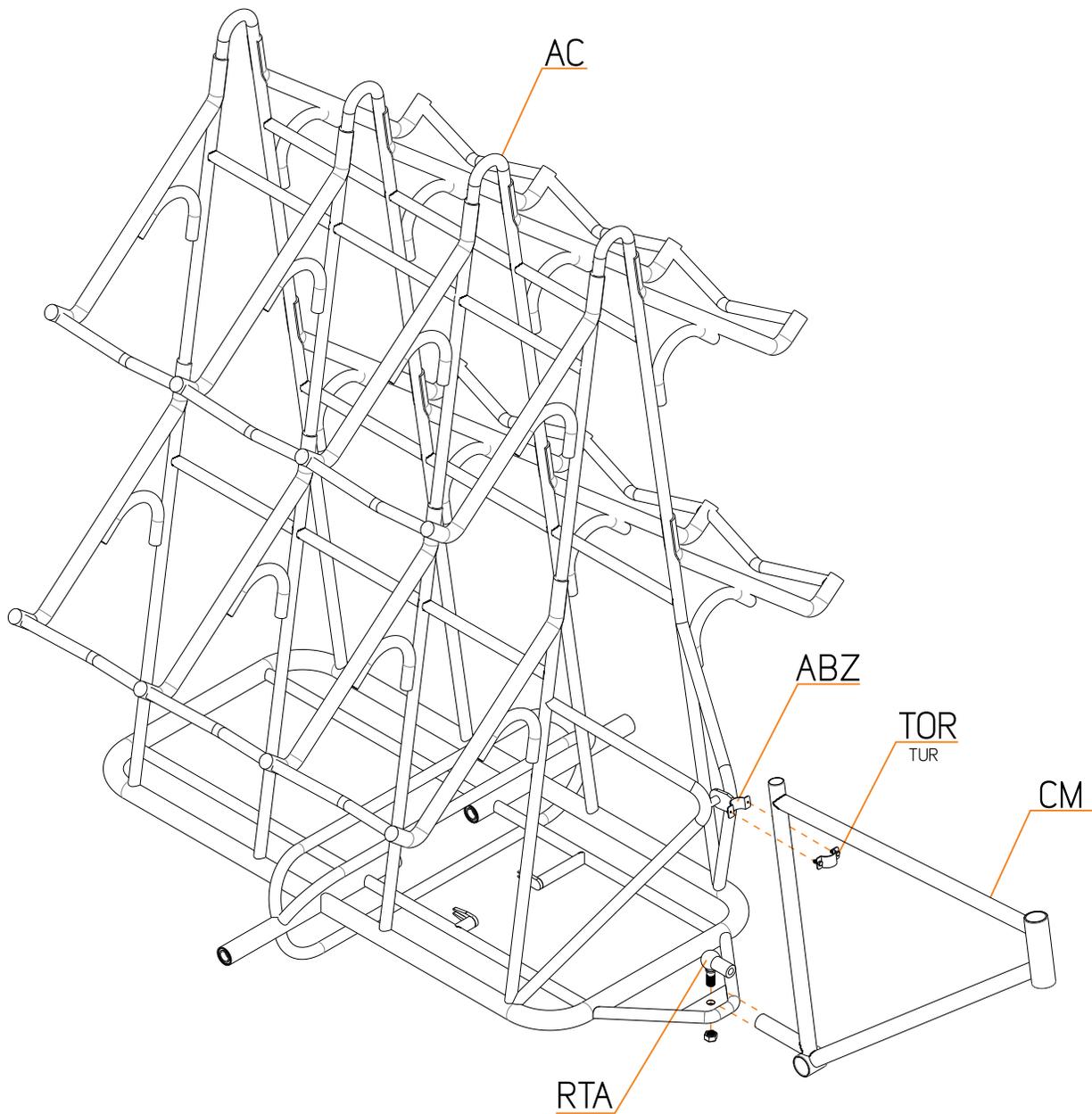
- Planos
- Lista de tubos
- Lista de proveedores
- Abrazadera
- Tornillos
- Tuercas de seguridad
- Junta de rótula
- Rodamientos
- Kit de conversión eléctrico

A detailed technical line drawing of a bicycle frame and front assembly. The drawing shows the front triangle, including the head tube, top tube, down tube, and seat tube. It also depicts the handlebars, stem, front fork, front wheel, and front fender. The drawing is rendered in a clean, minimalist style with thin lines and no shading. The word "PLANOS" is overlaid in the center of the image.

PLANOS

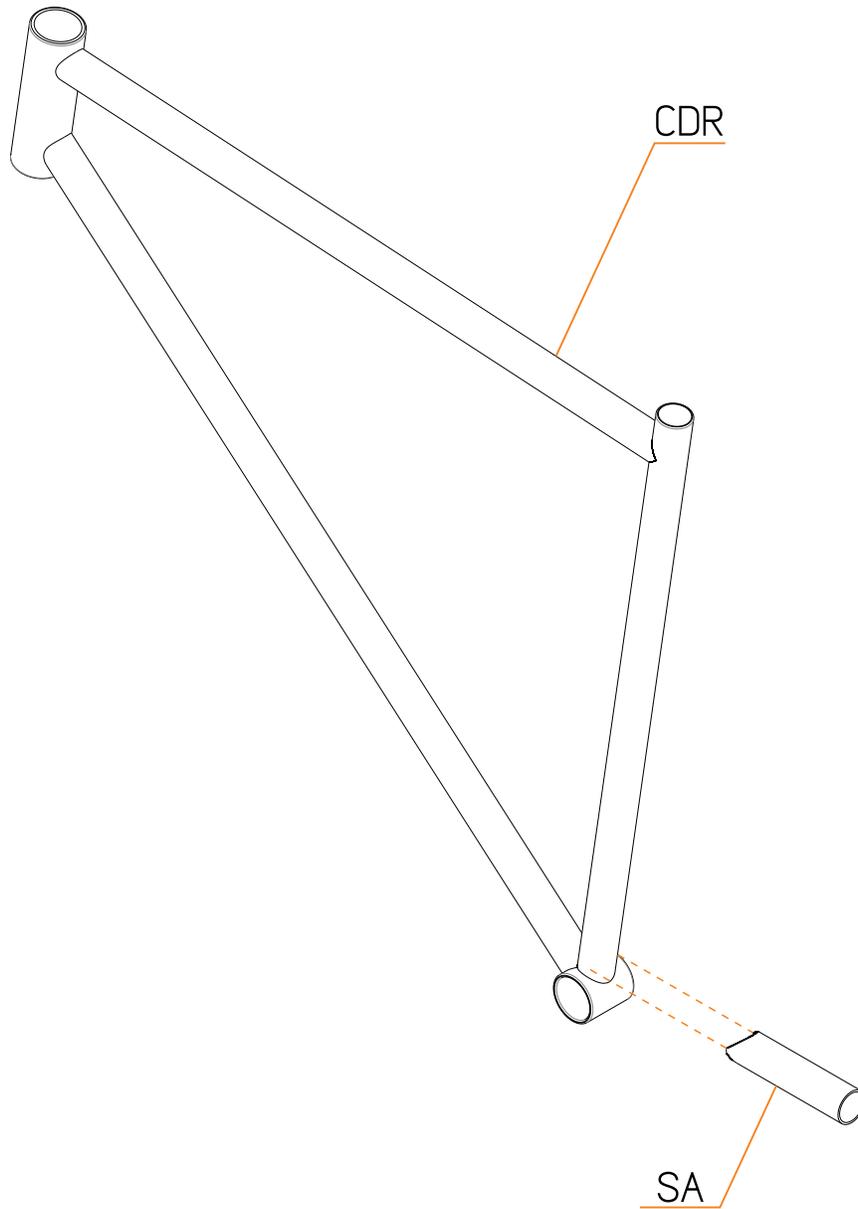


	Triciclo de carga con sistema de pedaleo asistido		Clave TC
	Vistas generales		Esc. 1:15
Observaciones	Estructura de carga. con cuadro modificado y componentes	1pz	01 22



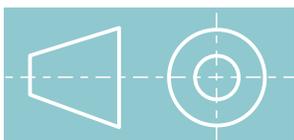
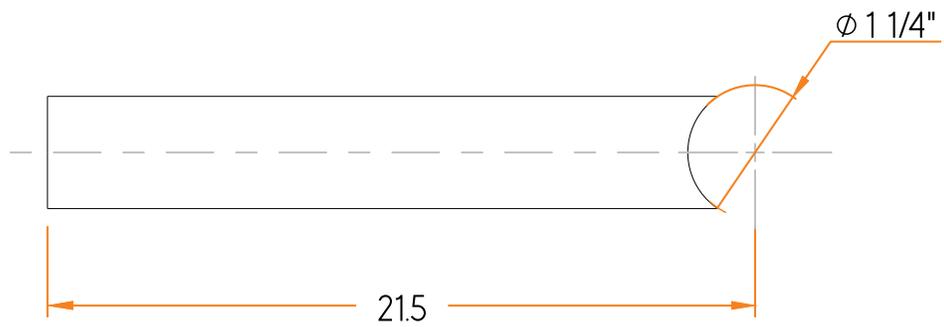
Clave	Pieza	Observaciones	Piezas
TUR	Tuerca	Tuerca de seguridad con ala ancha NT SEC HCP M10	2pz
TOR	Tornillo	Tornillo cabeza hexagonal SKT 88 M10/40	2pz
RTA	Rótula angular	Rótula angular DIN 71802-19-M14F-CS	1pz
ABZ	Abrazadera	Abrazadera Stabil RB-A	1pz
CM	Cuadro	Cuadro de montaña 18" (Modificado)	1pz
AC	Área de carga	Estructura de tubo de acero	1pz

		Área de carga y cuadro		Clave	CC
				Esc.	1:10
		Triciclo de carga	Explosiva		
Observaciones	Despiece sin componentes comerciales		1pz	02 22	



Clave	Pieza	Observaciones	Piezas
CDR	Cuadro	Cuadro de montaña 18"	1pz
SA	Soporte de acople	Tubo de acero $\varnothing 1"$ calibre 16	1pz

	Cuadro modificado		Clave CM
	Cuadro	Explosiva	Esc. 1:5
Observaciones	Cuadro comercial. sin vainas Elementos unidos por soldadura		1pz



Observaciones

Tubo de acero

Cuadro

$\phi 1\ 1/4"$

calibre 16

Vistas generales

.22mts

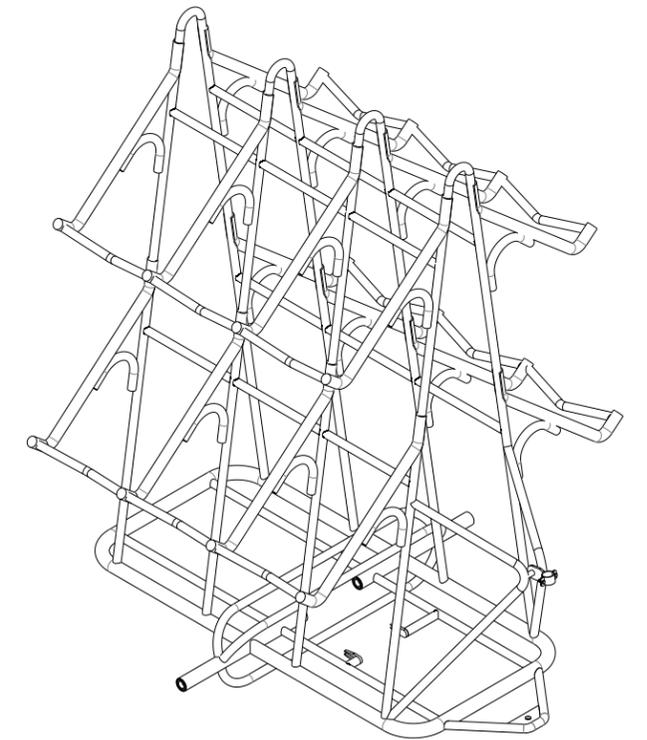
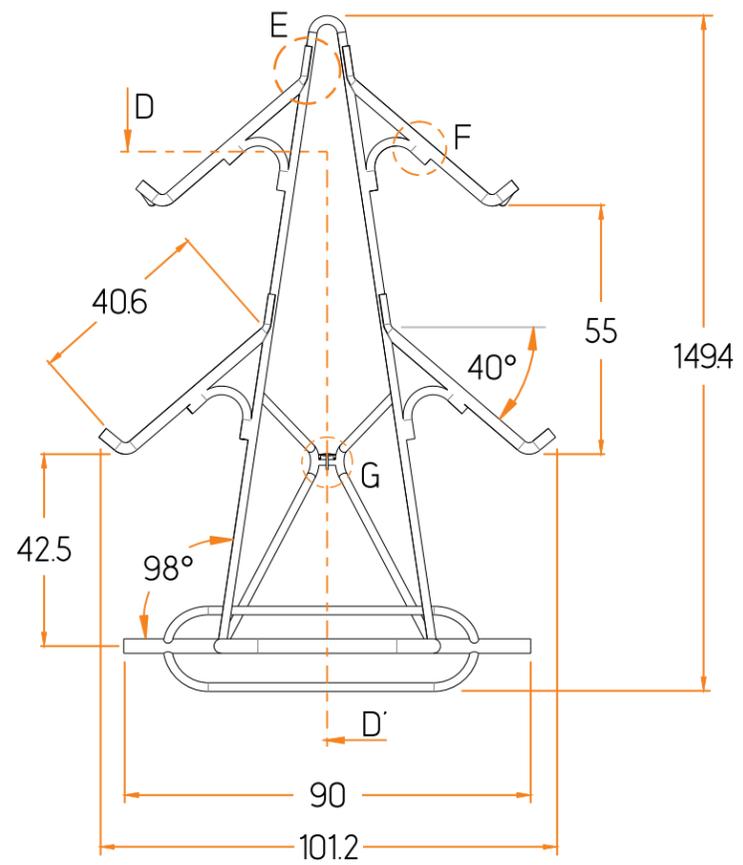
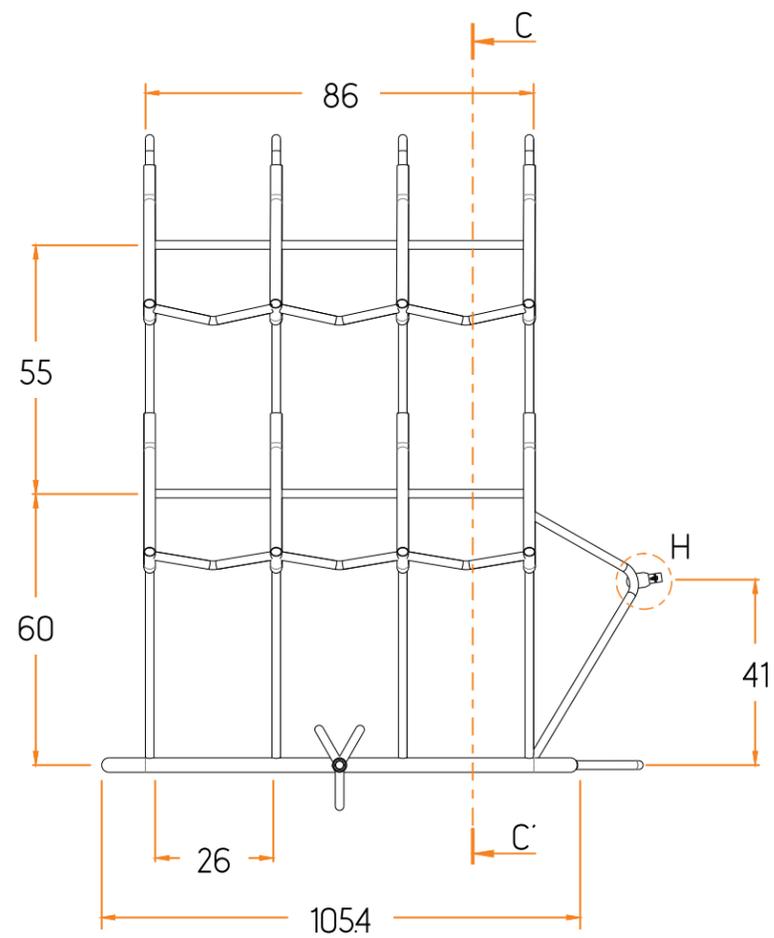
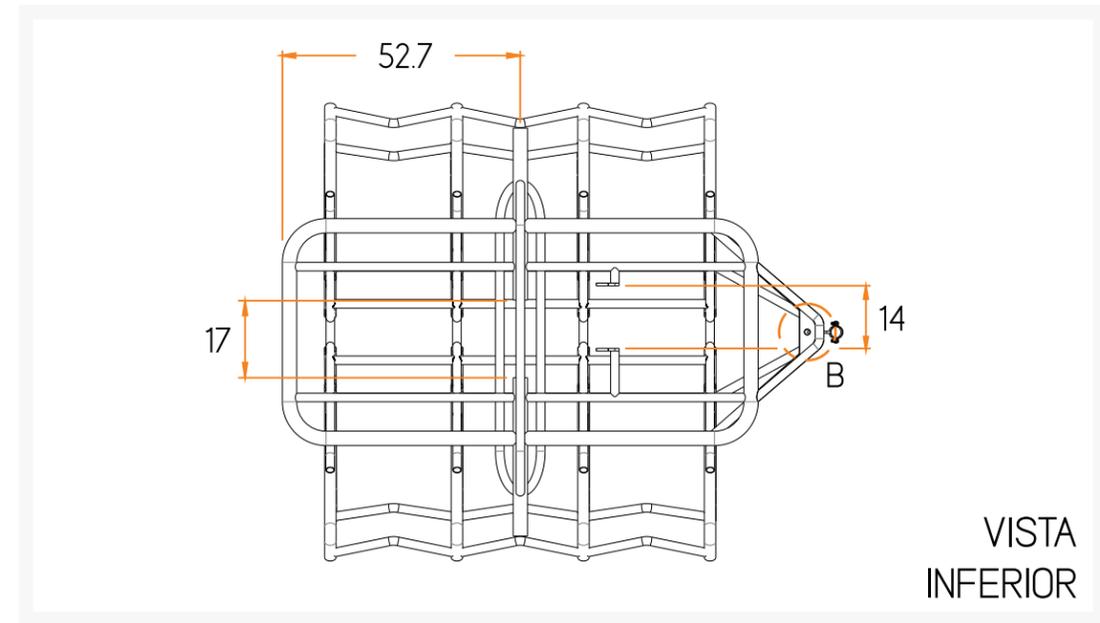
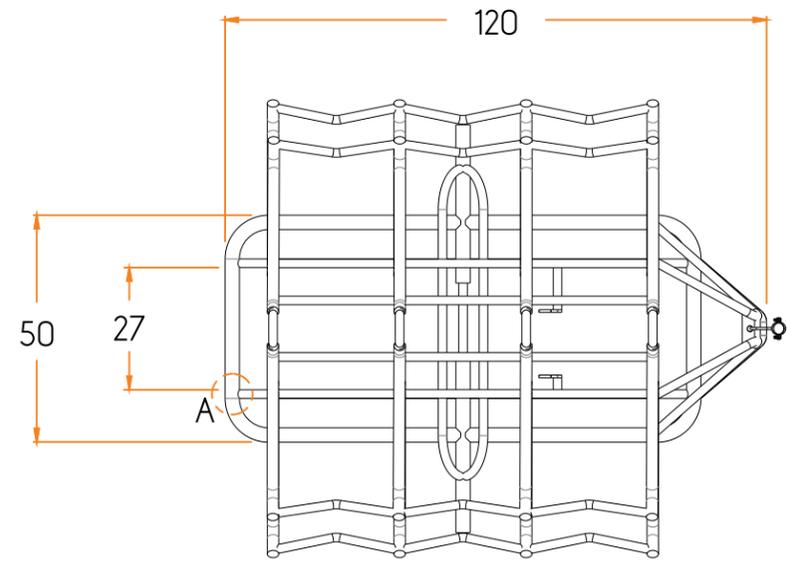
1pz

Soporte de acople

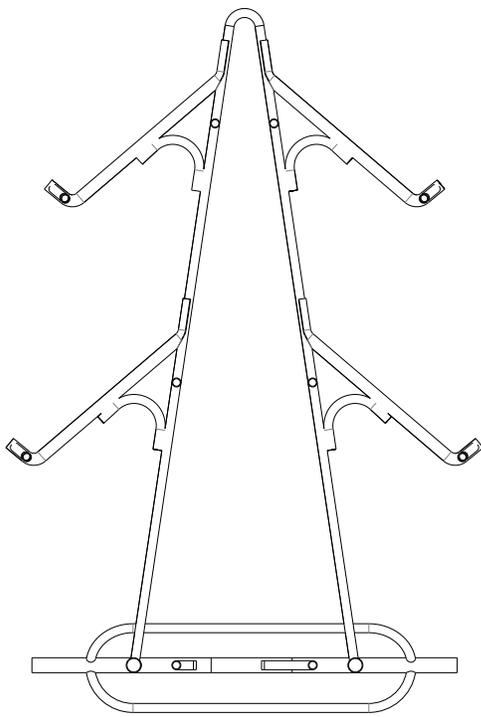
Clave SA

Esc. 1:2

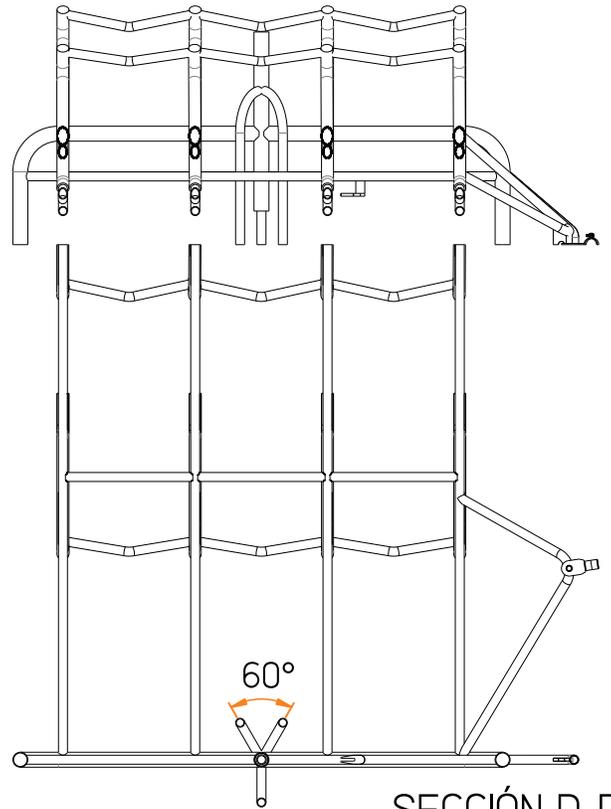
04 | 22



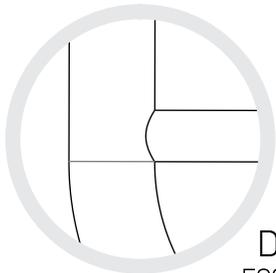
	Área de carga		Clave AC
	Triciclo de carga	Vistas generales	Esc. 1:15
Observaciones	Estructura de tubo de acero	1pz	05 22



SECCIÓN C-C'
ESCALA 1:15

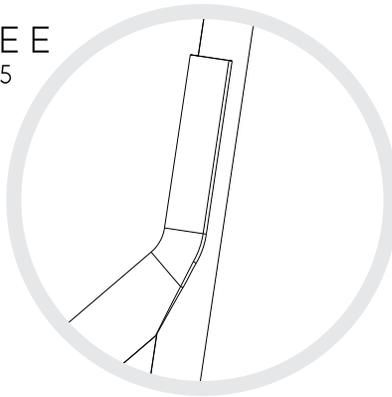


SECCIÓN D-D'
ESCALA 1:15

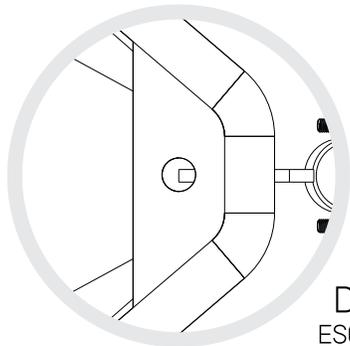
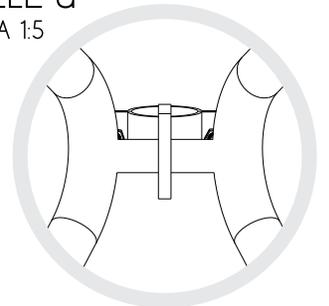


DETALLE A
ESCALA 1:5

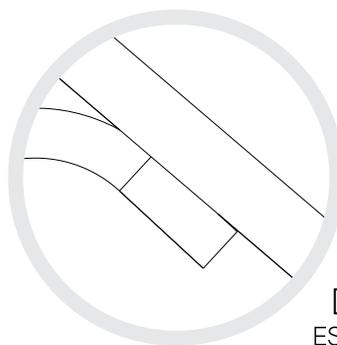
DETALLE E
ESCALA 1:5



DETALLE G
ESCALA 1:5

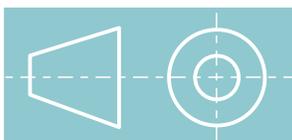
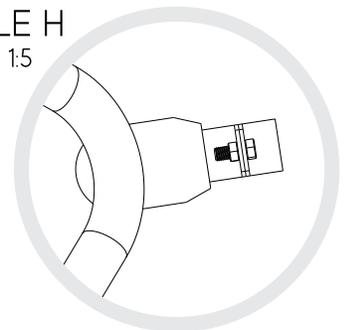


DETALLE B
ESCALA 1:5



DETALLE F
ESCALA 1:5

DETALLE H
ESCALA 1:5



Observaciones

Área de carga

Triciclo de carga

Cortes y detalles

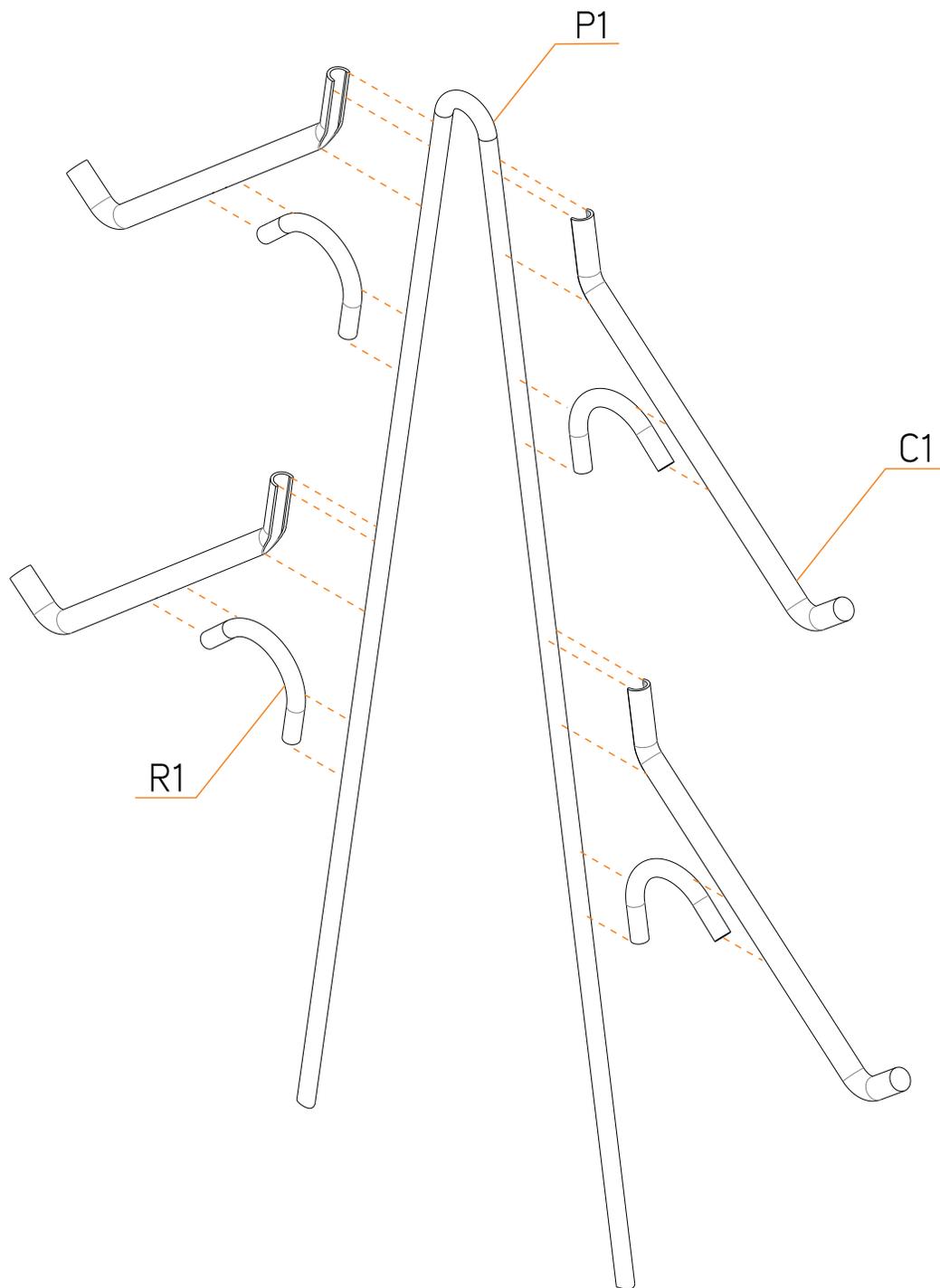
Uniones: Soldadura MIG

1pz

Clave AC

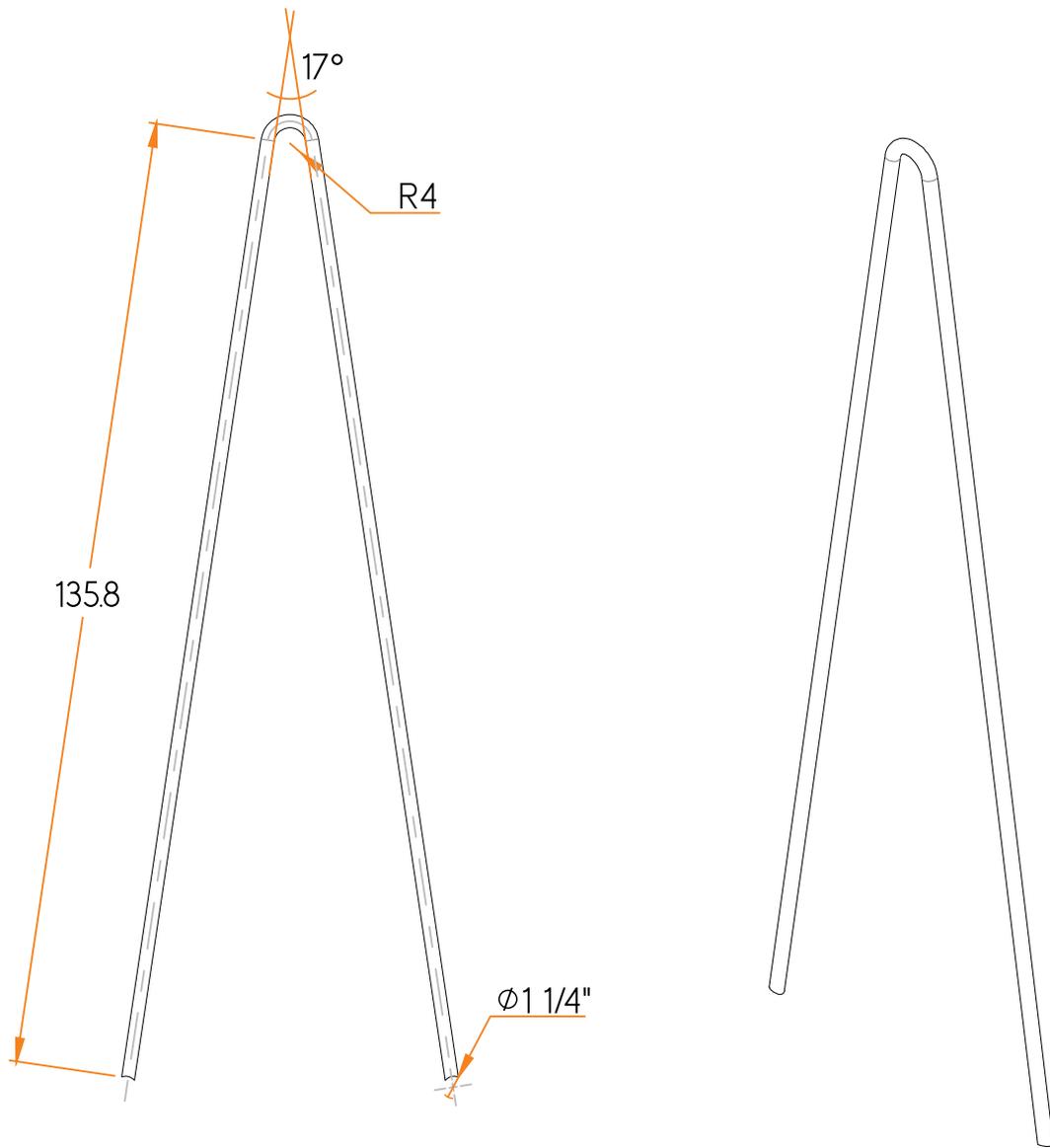
Esc. 1:15

06 | 22

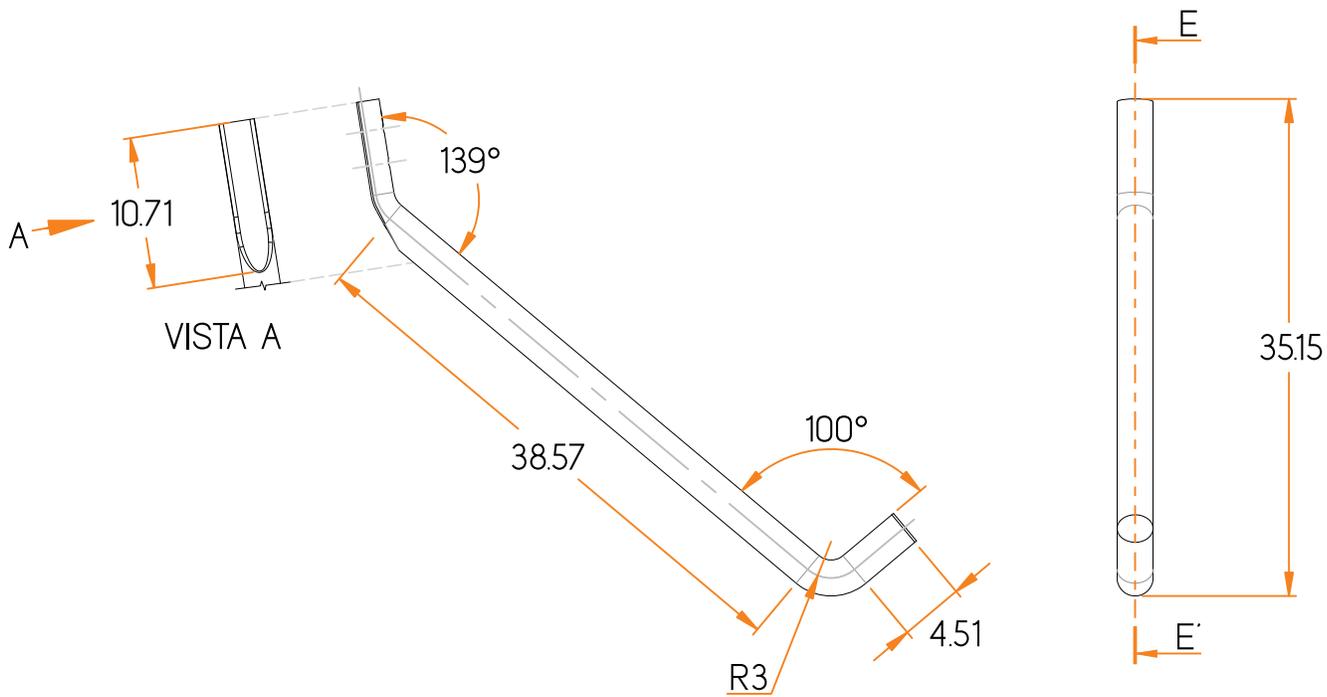


Clave	Pieza	Observaciones	Piezas
P1	Estructural principal	Tubo de acero $\varnothing 3/4"$ calibre 16	1pz
C1	Elemento de carga	Tubo de acero $\varnothing 1"$ calibre 16	4pz
R1	Refuerzo para carga	Tubo de acero $\varnothing 3/4"$ calibre 16	4pz

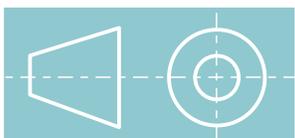
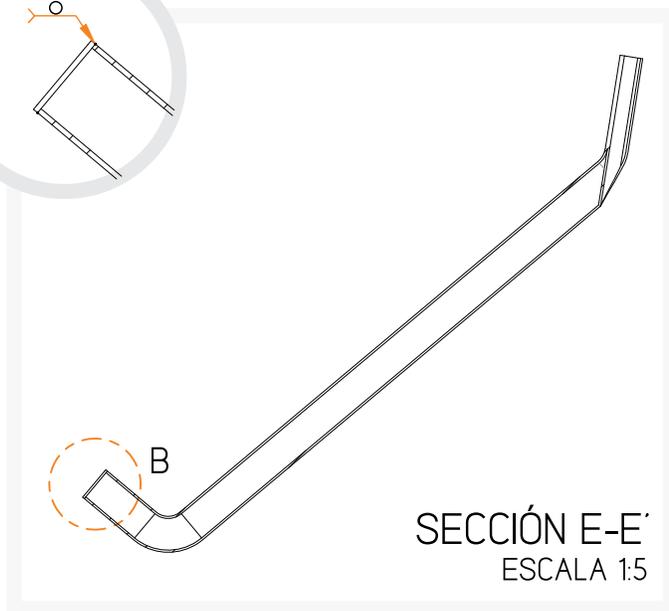
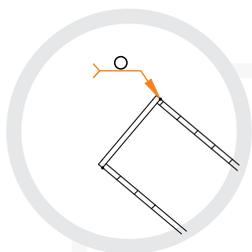
	Elementos de carga		Clave E1
	Área de carga	Explosiva	Esc. 1:10
Observaciones	Uniones: Soldadura MIG		4pz



		Elemento estructural principal				Clave P1
		Área de carga	Vistas generales			Esc. 1:10
Observaciones	Tubo de acero	Ø3/4"	calibre 16	2.80mts	4pz	08 22



DETALLE B
ESCALA 1:2



Elemento de carga

Clave C1

Esc. 1:5

Área de carga

Vistas generales

Observaciones

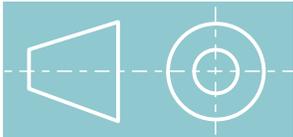
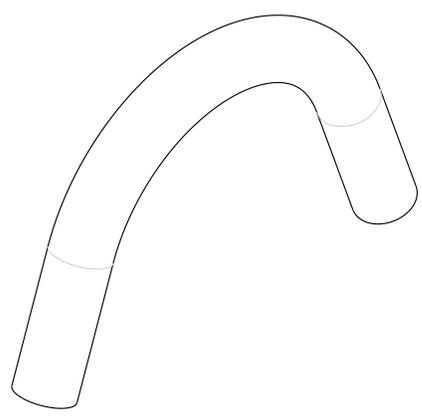
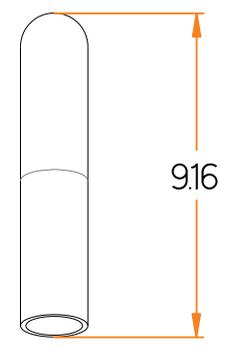
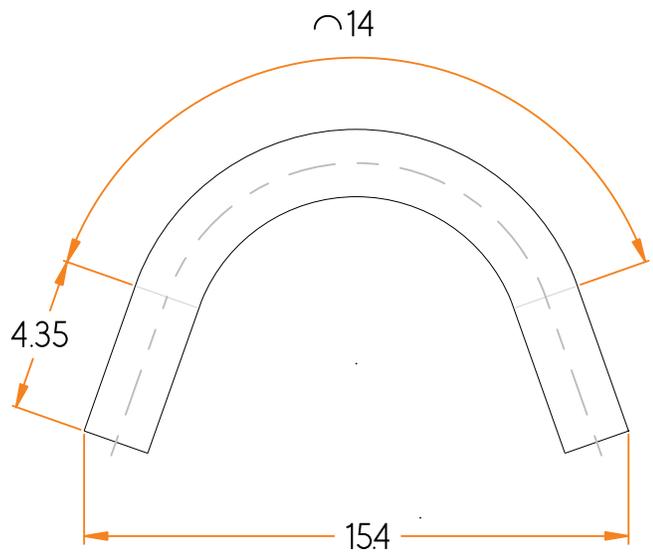
Tubo de acero

Ø 1"

calibre 16

0.55mts

16pz



Refuerzo para carga

Clave R1

Esc. 1:2

Área de carga

Vistas generales

Observaciones

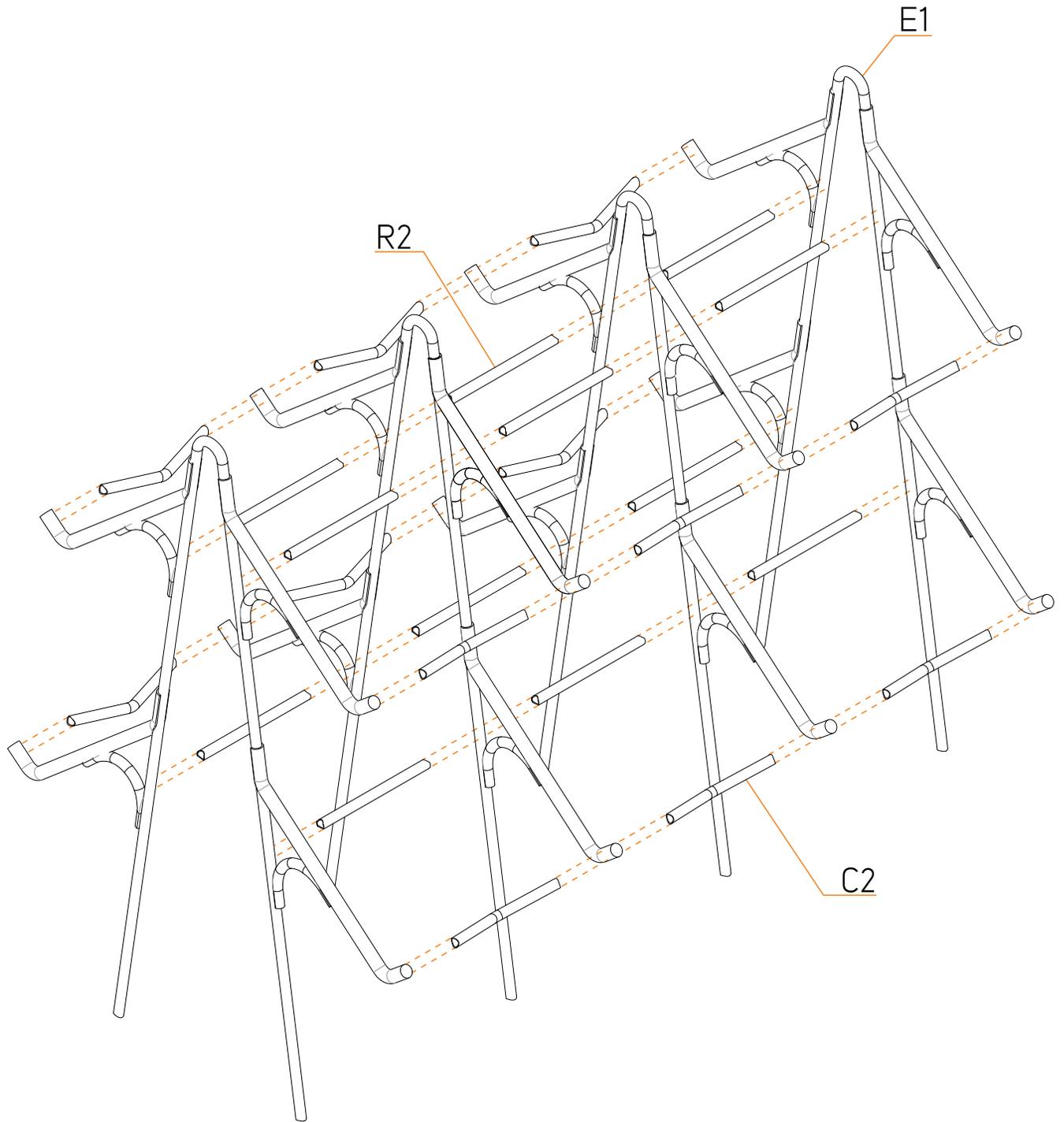
Tubo de acero

Ø3/4"

calibre 16

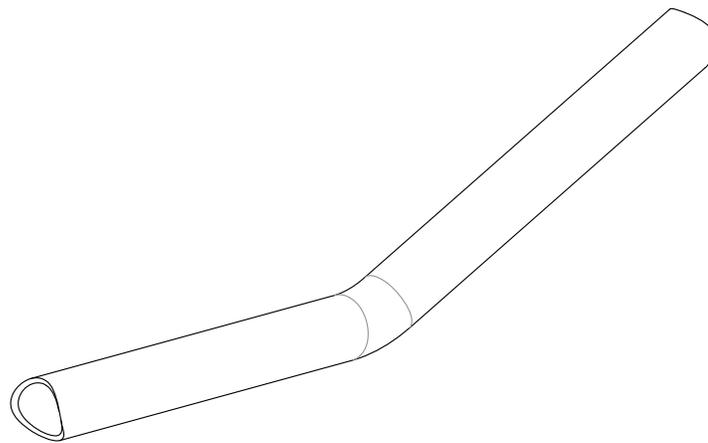
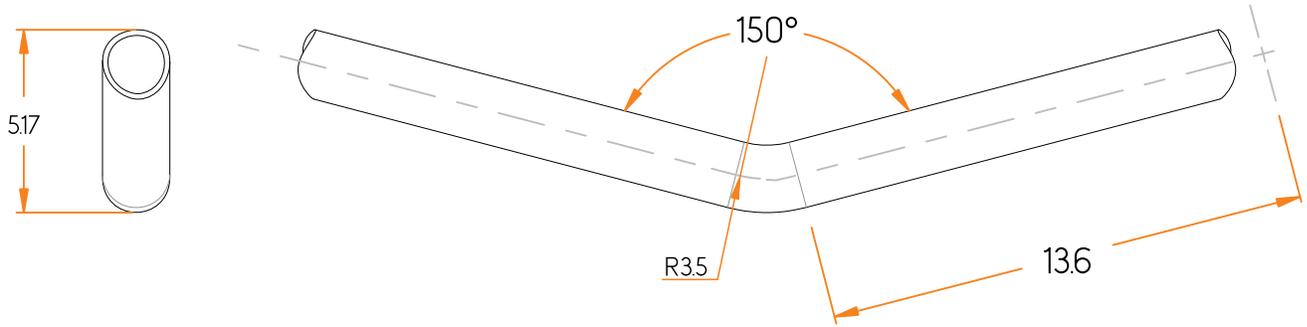
0.23mts

16pz

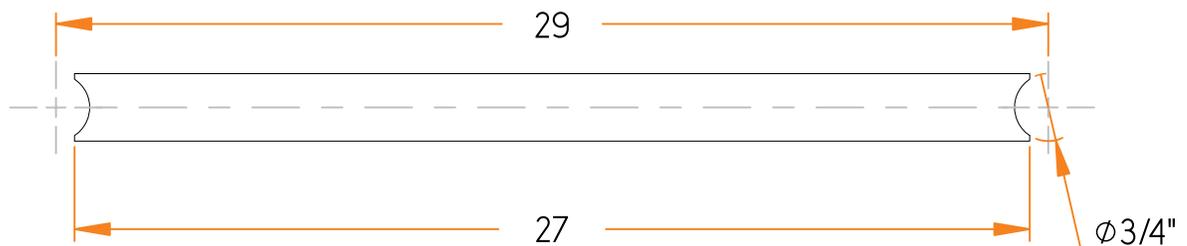


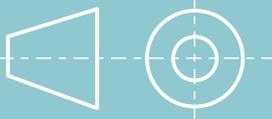
Clave	Pieza	Observaciones	Piezas
E1	Elementos de carga	Estructura de tubo de acero	4pz
R2	Refuerzo estructura	Tubo de acero $\text{Ø}3/4''$ calibre 16	12pz
C2	Soporte de carga	Tubo de acero $\text{Ø}3/4''$ calibre 16	12pz

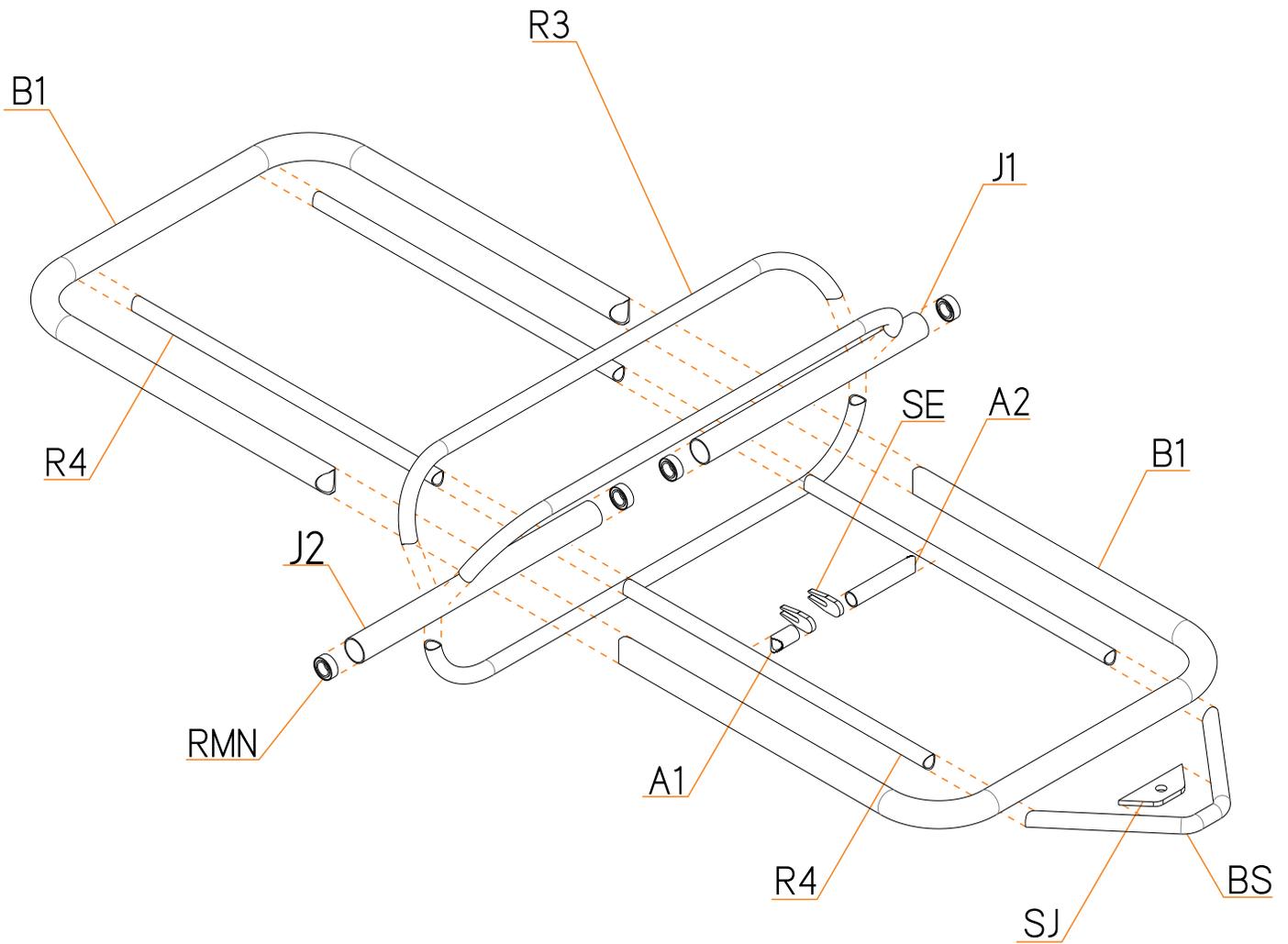
		Estructura de carga		Clave E2
				Esc. 1:10
		Área de carga	Explosiva	
Observaciones	Elementos unidos mediante soldadura MIG		1pz	11 22



Soporte de carga		Observaciones	Clave C2
Área de carga	Vistas generales	Tubo de acero Ø3/4" calibre 16 0.29mts	Esc. 1:2 12pz

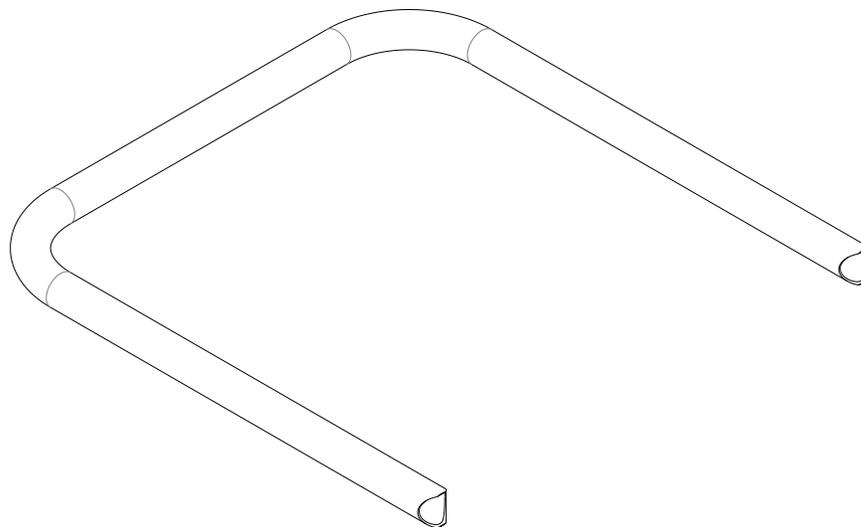
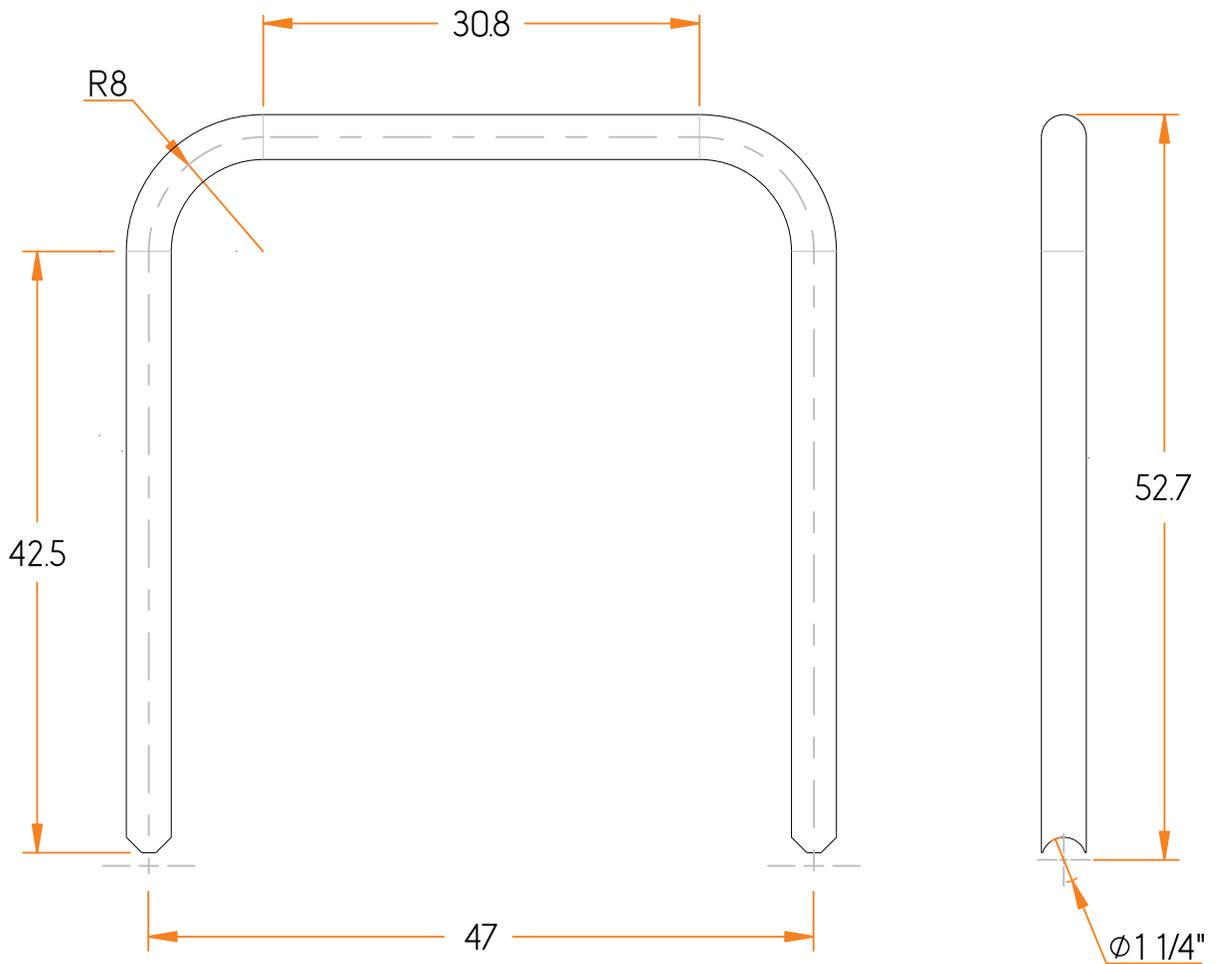


		Refuerzo estructural			Clave R2
Observaciones	Tubo de acero	Ø3/4"	calibre 16	0.27mts	12pz
					Esc. 1:2
					12 22

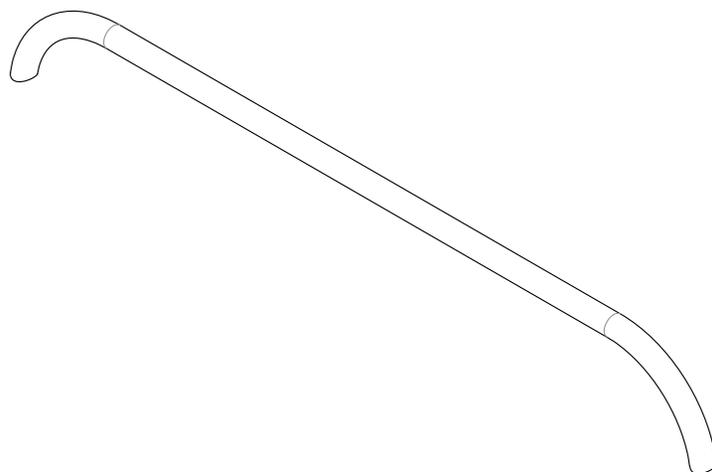
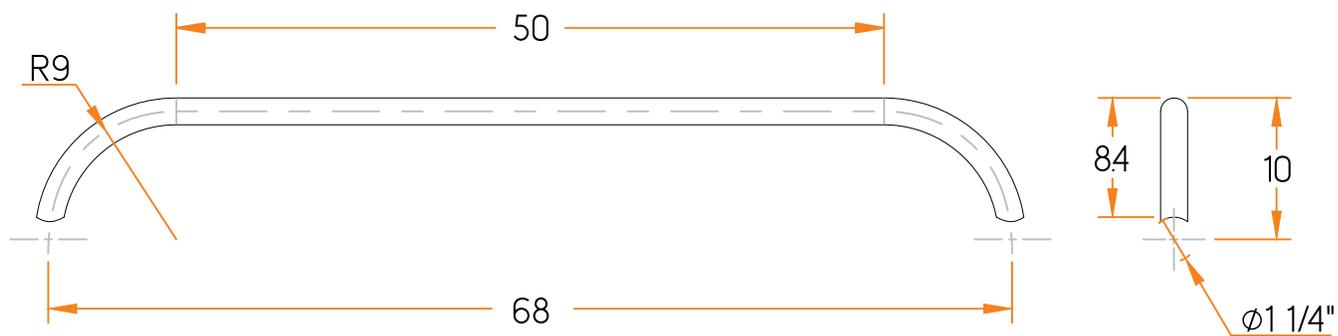


Clave	Pieza	Observaciones	Piezas
B1	Base principal	Tubo de acero $\varnothing 1\ 1/4"$ calibre 16	2pz
R3	Refuerzo eje	Tubo de acero $\varnothing 3/4"$ calibre 16	3pz
R4	Refuerzos base	Tubo de acero $\varnothing 3/4"$ calibre 16	4pz
J1	Eje derecho	Tubo de acero $\varnothing 1\ 1/4"$ calibre 16	1pz
J2	Eje izquierdo	Tubo de acero $\varnothing 1\ 1/4"$ calibre 16	1pz
A1	Eje auxiliar derecho	Tubo de acero $\varnothing 3/4"$ calibre 16	1pz
A2	Eje auxiliar izquierdo	Tubo de acero $\varnothing 3/4"$ calibre 16	1pz
BS	Base de soporte	Tubo de acero $\varnothing 1\ 1/4"$ calibre 16	1pz
SE	Soporte eje auxiliar	Placa de acero 3/16"	2pz
SJ	Soporte junta de bola	Placa de acero 3/16"	1pz
RMN	Rodamiento	Rodamiento Rigido de bolas 30x18mm	4pz

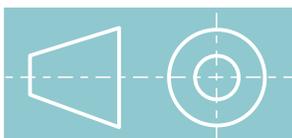
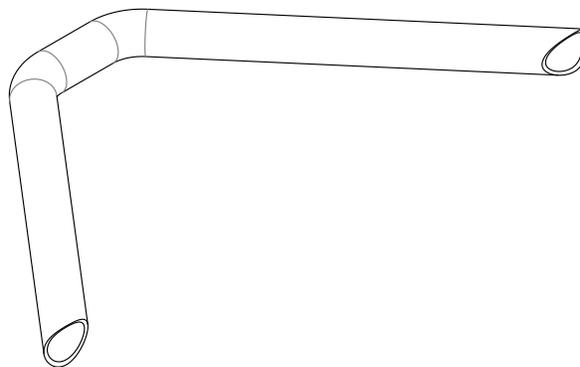
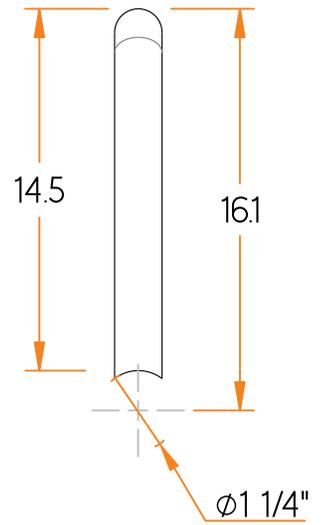
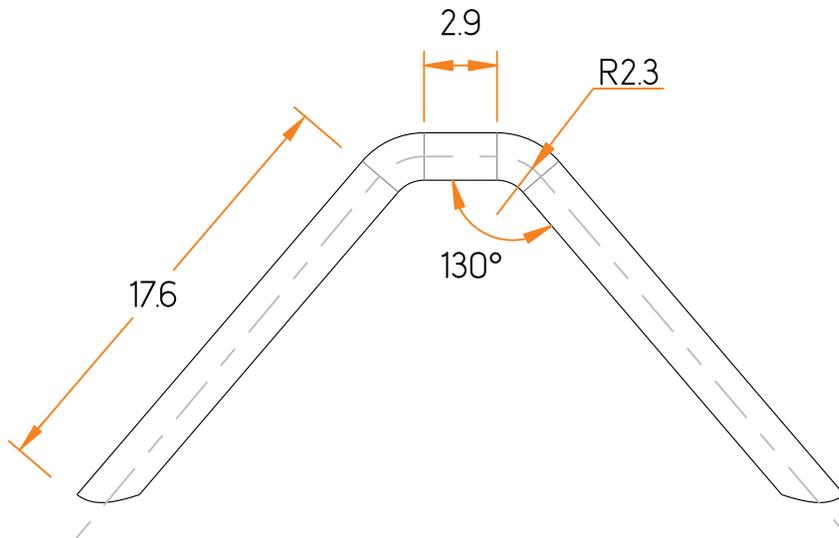
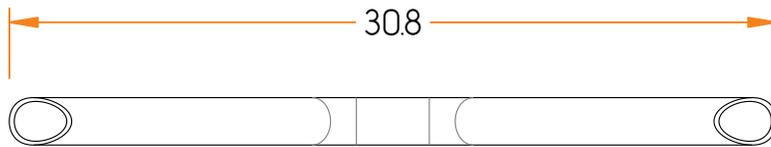
		Base estructura		Clave E3
				Esc. 2:15
		Área de carga	Explosiva	
Observaciones	Elementos unidos mediante soldadura mig		1pz	13 22



		Base principal				Clave B1
		Área de carga		Vistas generales		Esc. 1:5
Observaciones	Tubo de acero	$\text{Ø } 1 \frac{1}{4}$ "	calibre 16	141mts	2pz	14 22



		Refuerzo en eje trasero				Clave R3
		Área de carga		Vistas generales		Esc. 1:5
Observaciones	Tubo de acero	$\phi 3/4$ "	calibre 16	0.76mts	3pz	15 22



Base de soporte

Clave BS

Esc. 1:3

Área de carga

Vistas generales

Observaciones

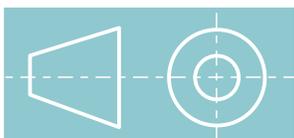
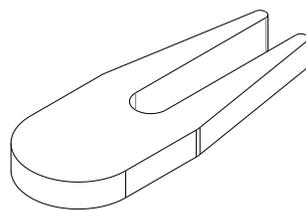
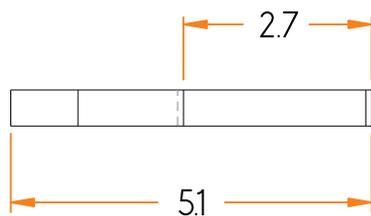
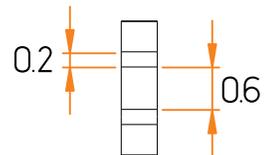
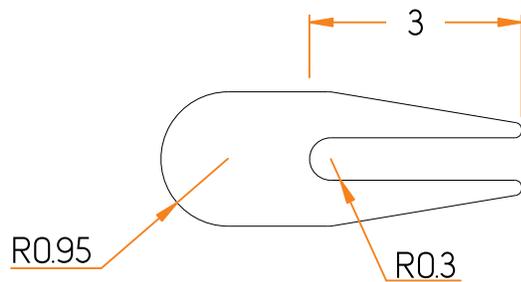
Tubo de acero

Ø 3/4"

calibre 16

043mts

1pz



Observaciones

Soporte de eje auxiliar

Área de carga

Vistas generales

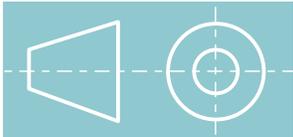
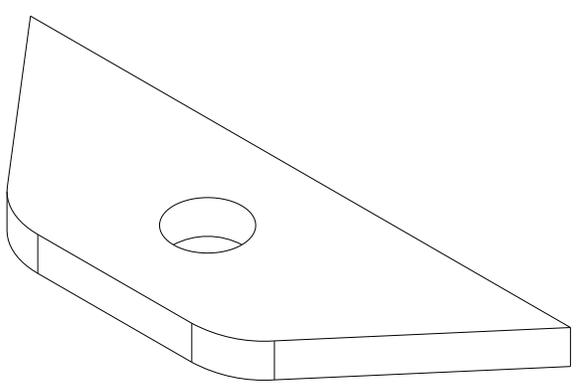
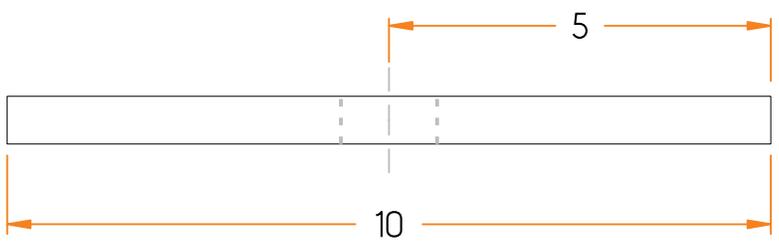
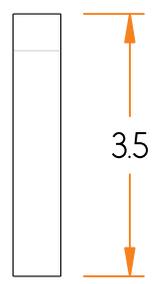
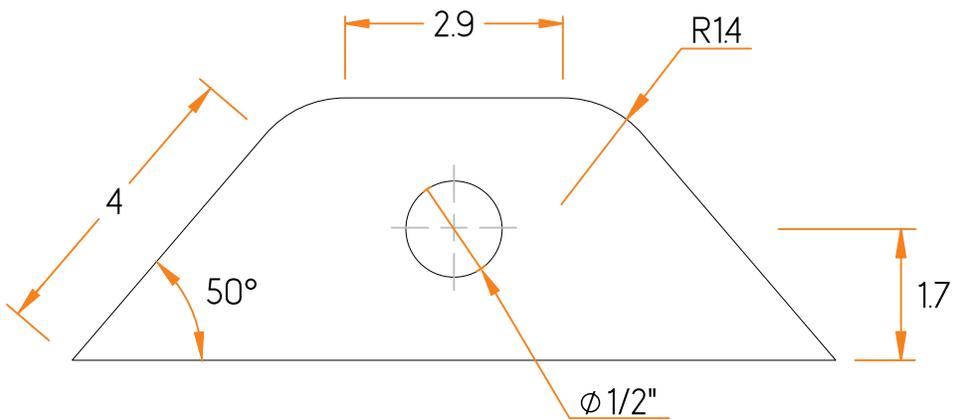
Placa de acero 3/16"

2pz

Clave SE

Esc. 1:1

17 | 22



Soporte junta de bola

Clave SJ
Esc. 1:1

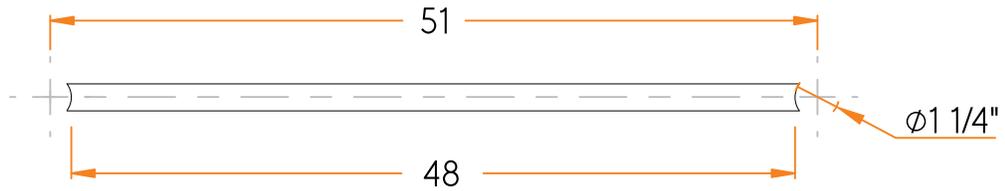
Área de carga

Vistas generales

Observaciones

Placa de acero 1/4"

1pz



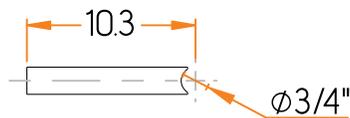
Refuerzos base	Tubo de acero	$\phi 3/4''$	calibre 16	0.51mts	4pz	Clave R4
----------------	---------------	--------------	------------	---------	-----	----------



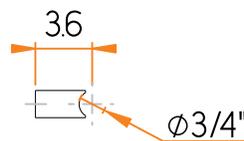
Eje derecho	Tubo de acero	$\phi 1\ 1/4''$	calibre 16	0.35mts	1pz	Clave J1
-------------	---------------	-----------------	------------	---------	-----	----------



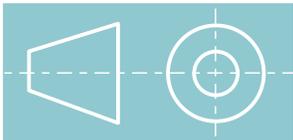
Eje izquierdo	Tubo de acero	$\phi 1\ 1/4''$	calibre 16	0.38mts	1pz	Clave J2
---------------	---------------	-----------------	------------	---------	-----	----------



Eje auxiliar derecho	Tubo de acero	$\phi 3/4''$	calibre 16	0.11mts	1pz	Clave A1
----------------------	---------------	--------------	------------	---------	-----	----------



Eje auxiliar izquierdo	Tubo de acero	$\phi 3/4''$	calibre 16	0.04mts	1pz	Clave A2
------------------------	---------------	--------------	------------	---------	-----	----------

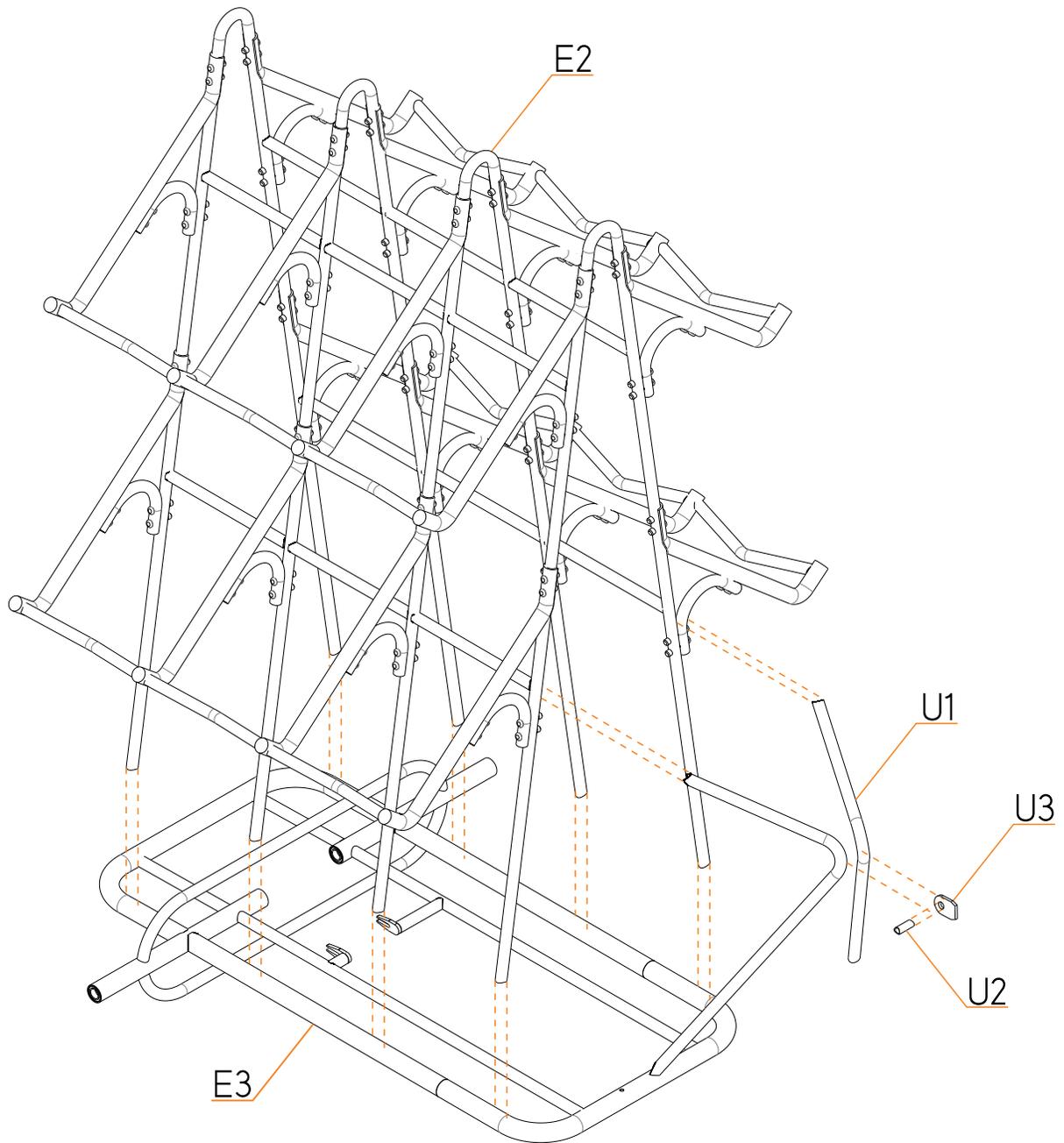


Elementos lineales en base

Esc. 1:5

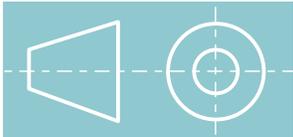
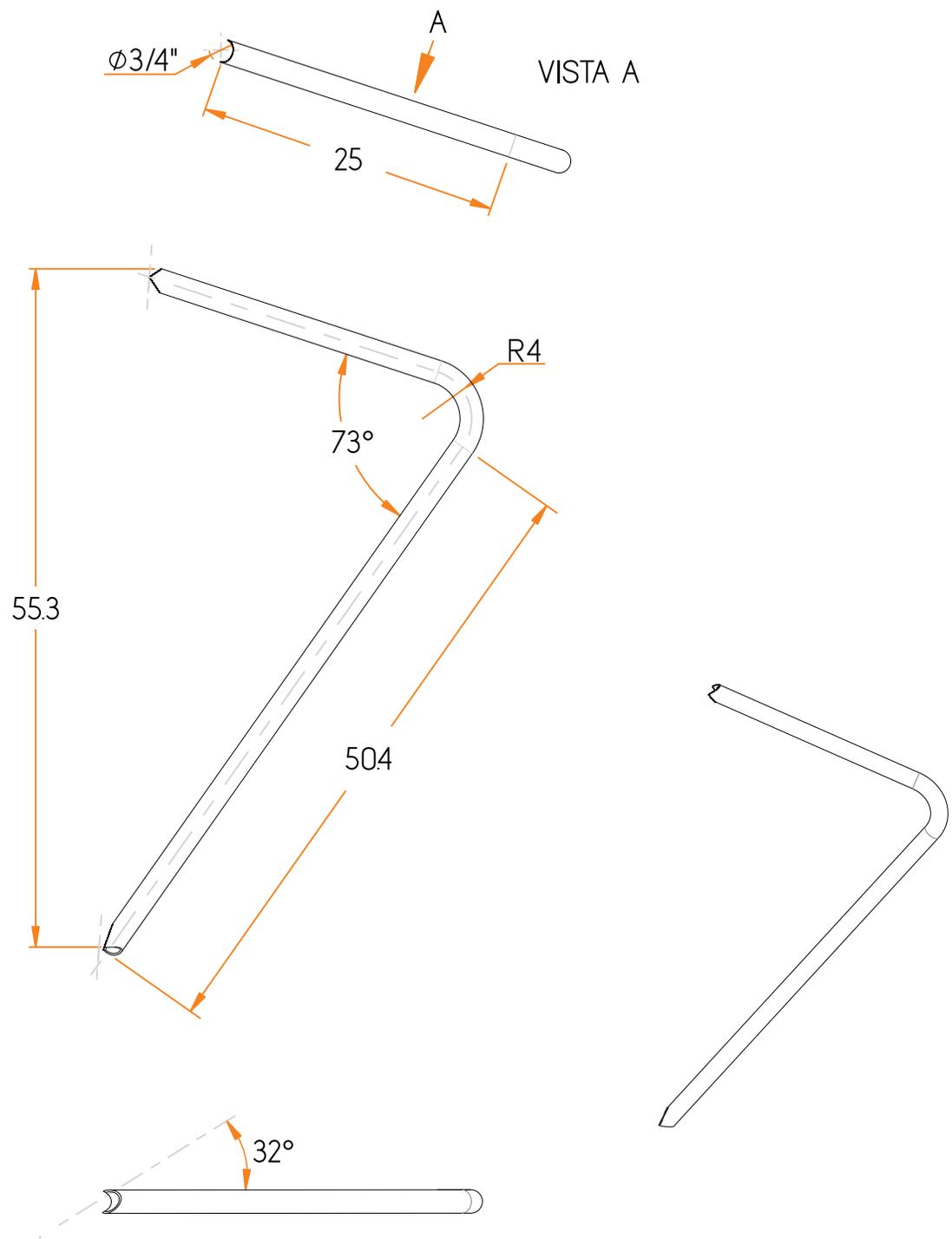
Área de carga

Vistas generales



Clave	Pieza	Observaciones	Piezas
E2	Estructura de carga	Estructura de tubo de acero	1pz
E3	Base estructura	Estructura de tubo de acero	1pz
U1	Unión de 3 puntos	Tubo de acero $\varnothing 1/2"$ calibre 16	2pz
U2	Eje de unión	Tubo de acero $\varnothing 1/2"$ calibre 16	1pz
U3	Soporte abrazadera	Placa de acero 3/16"	1pz

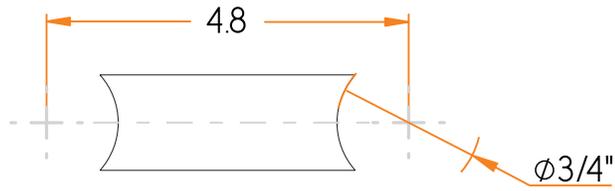
		Ensamble de área de carga		Clave E4
				Esc. 1:10
		Área de carga	Explosiva	
Observaciones	Elementos unidos mediante soldadura MIG		1pz	20 22



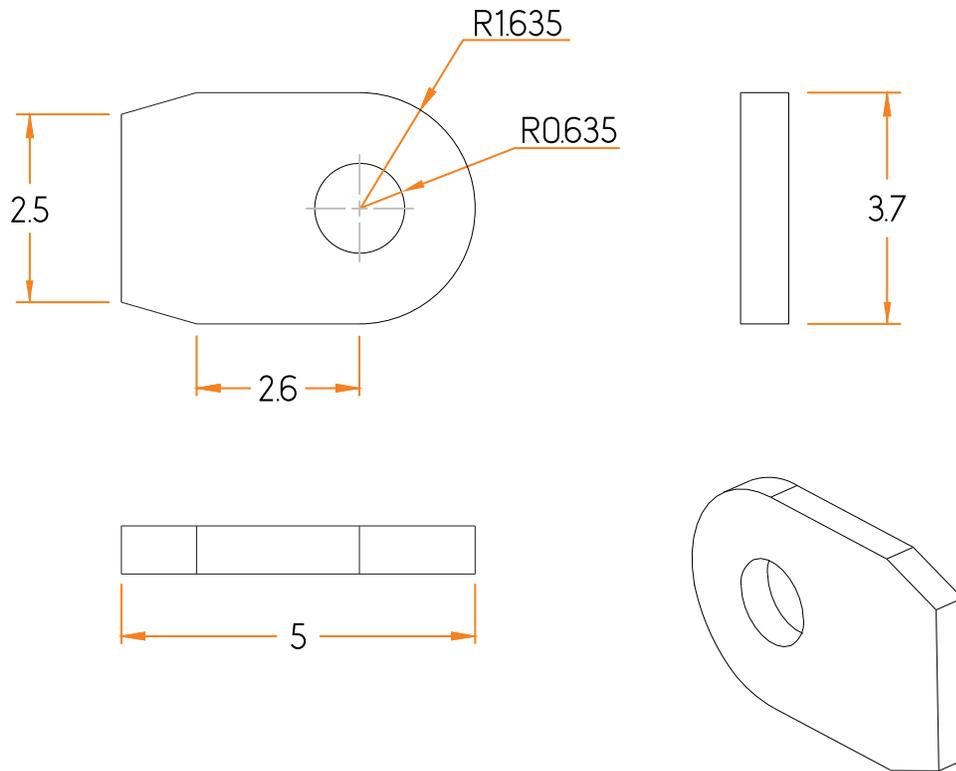
Unión de 3 puntos

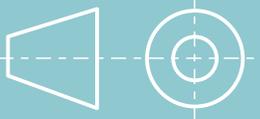
Clave U1
Esc. 1:5

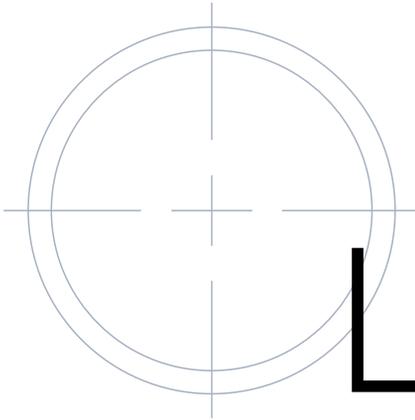
Observaciones Tubo de acero $\varnothing 3/4''$ calibre 16 0.80mts 2pz



Eje de unión		Observaciones	Clave U2
Área de carga	Vistas generales	Tubo de acero $\phi 1/2"$ calibre 16 005mts	Esc. 1:1
			1pz

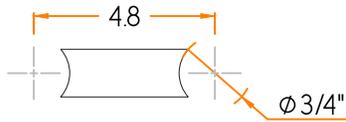


		Soporte abrazadera		Clave U3
Observaciones	Área de carga	Vistas generales	Placa de acero 1/4"	Esc. 1:1
			1pz	22 22



LISTA DE TUBOS

Cantidad de metros necesitados por diámetro. Información por pieza: nombre, clave, metros x 1pz, metros por el total de piezas, referencia de despuntado y dobléz



Eje de unión

0.05mts

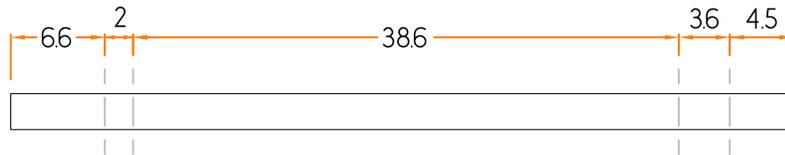
1pz

= 0.05mts

Esc. 1:2

Clave U2

Ø 1/2"



Elemento de carga

0.55mts

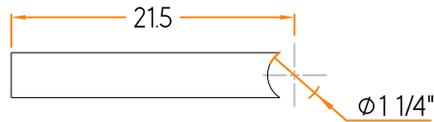
16pz

= 880mts

Esc. 1:5

Clave C1

Ø 1"



Soporte de acople

0.22mts

1pz

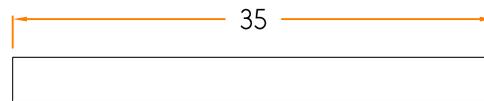
= 0.22mts

Esc. 1:5

Clave SA

Ø 1 1/4"

Total. 3.77



Eje trasero izquierdo

0.35mts

1pz

= 0.35mts

Esc. 1:5

Clave J1



Eje trasero izquierdo

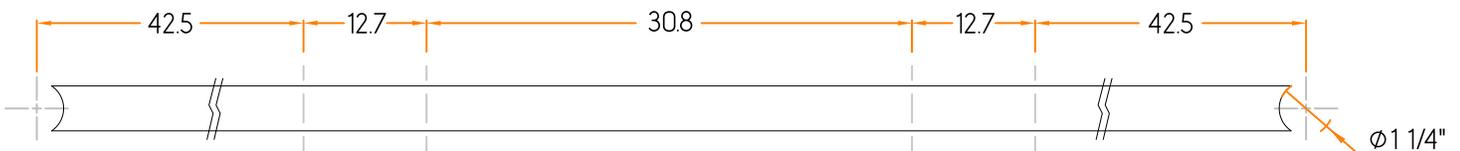
0.38mts

1pz

= 0.38mts

Esc. 1:5

Clave J2



Base principal

141mts

2pz

= 282mts

Esc. 1:5

Clave B1

Resumen de piezas tubulares

0.05mts

Ø 1/2"

Lista de tubos

Acero

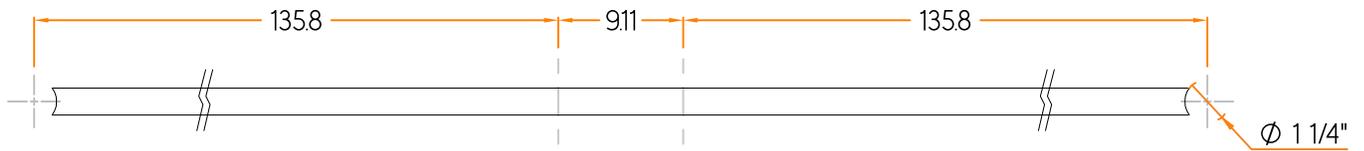
Esc. 1:2 1:5

880mts

Ø 1"

3.77mts

Ø 1 1/4"



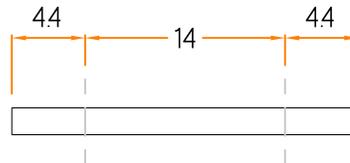
Elemento estructural principal

281mts

4pz

= 11.23mts

Clave P1



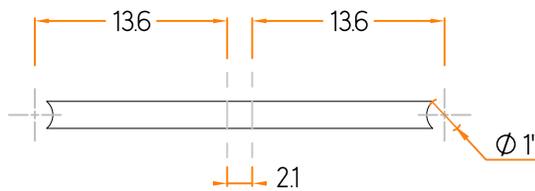
Refuerzo para carga

0.23mts

16pz

= 3.68mts

Clave R1



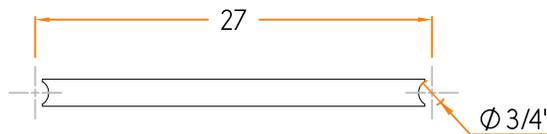
Soporte de carga

0.29mts

12pz

= 3.48mts

Clave C2



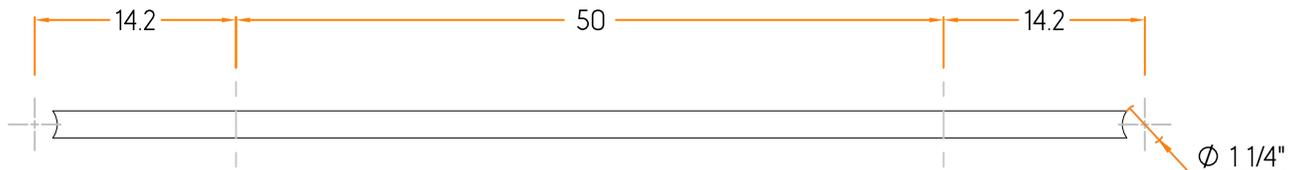
Refuerzo estructural

0.27mts

12pz

= 3.24mts

Clave R2



Refuerzo en eje trasero

0.79mts

3pz

= 2.35mts

Clave R3

Resumen de piezas tubulares

Esc. 1:5

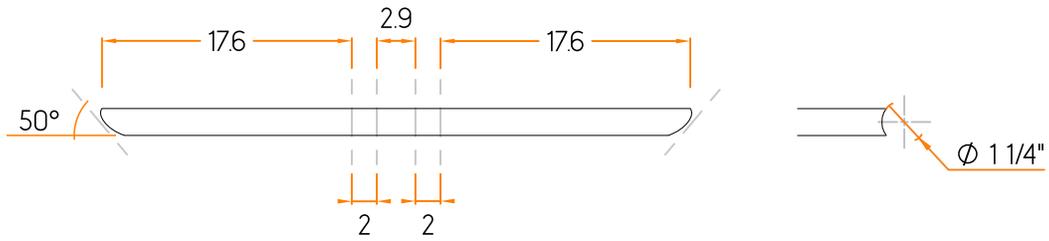
Total

Lista de tubos

Acero

28.3mts

Ø 3/4"



Base de soporte

0.43mts

1pz

= 0.43mts

Clave BS



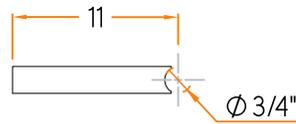
Refuerzo en base

0.51mts

4pz

= 2.04mts

Clave R4



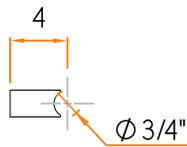
Eje auxiliar derecho

0.11mts

1pz

= 0.11mts

Clave A1



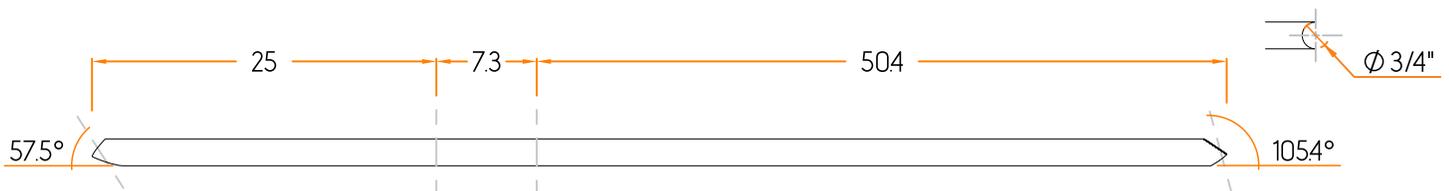
Eje auxiliar izquierdo

0.04mts

1pz

= 0.04mts

Clave A2



Elemento de 3 puntos de unión

0.83mts

2pz

= 1.66mts

Clave U1

Resumen de piezas tubulares

Esc. 1:5

Total

Lista de tubos

Acero

28.3mts

Ø 3/4"

COMPONENTE	MARCA	MODELO	PROVEEDOR	CLAVE	PRECIO
PUÑOS	BONTRAGER	Satellite Elite 430937	Bikestore	14006	\$ 169.00
MANUBRIO	ASIA	MTB BS-06	Benotto	MANASI0624	\$ 62.00
POSTE MANUBRIO	BENOTTO	City MTS-C299N-2 Ajustable	Benotto	POSASI1026	\$ 174.42
HORQUILLA	FORZA	YS-716	Benotto	TIJFOR0019	\$ 92.00
CUADRO	RALEIGH	MTB Acero 0601530	Benotto	CUARAL0042	\$ 309.00
TIJA SILLIN	BENOTTO	Aluminio con Broche	Benotto	POSNAC0388	\$ 39.00
SILLIN	SCHWINN	Pillow Top	eBay	171669212070	\$ 130.00
MULTIPLICACIÓN	SHIMANO	FCM 171	Bikestore	9291	\$ 235.00
PEDALES	XLC	Alloy Comfort Pedal	Amazon	PD-C01	\$ 216.00
CADENA	KMC	HV500	Benotto	CADKMC0005	\$ 54.00
MAZA EJE AUXILIAR	STURMEY ARCHER	Flip Flop 14G HBT30-R	Benotto	MAZSTR0005	\$ 415.00
PIÑÓN AUXILIAR	STURMEY ARCHER	SFS30	eBay	151149155465	\$ 215.88
DIFERENCIAL	SAMAGAGA	DG72NJT	Samagaga	DG72NJT	\$ 852.00
LLANTA DELANTERA	VUELTA	CB207 Cross Road Runner	Benotto	LLAVUE1301	\$ 97.00
V-BRAKE	SHIMANO	BR-M422-L	Bikestore	12019	\$ 160.00
KIT ELECTRICO	EZEE	Convesion Kit	eBikes	Front Kit. AdvancedPas	\$ 11.310.00
RIN TRASERO	BMD WORKS	46701-KGA-900 OMOTO	Benotto	RINOM00003	\$ 240.00
RAYOS TRASEROS	BMD WORKS	8X141 UCP	Benotto	RAYBMD0013	\$ 197.00
LLANTAS TRASERAS	VUELTA	CB277	Benotto	LLAVUE0259	\$ 111.00
FRENOS DE DISCO	ASIA	DSK-320R/DT160A-160mm	Benotto	FREASI0341	\$ 318.00
MAZAS TRASERAS	SAMAGAGA	FD-HUB	Samagaga	FD-HUB	\$ 120.00
PALANCAS FRENO	PROMAX	Click V-Point	Amazon	PX-BL130VPSR-BL	\$ 239.40
EJE TRASERO	SAMAGAGA	UN AXLE	Samagaga	UN AXLE	\$ 180.00
ADAPTADOR EJE/MAZA	SAMAGAGA	UN-AXLE adapter	Samagaga	UN-AXLE adapter	\$ 78.00
REFUERZO HORQUILLA	CICLOTEK	Torque Arm Grande	CicloTEK	Torque Arm Grande	\$ 303.20



Abrazadera Stabil RB-A

Grupo: 1260

Aplicación

Para altos requisitos estáticos en la construcción de Plantas industriales. Diseño similar a DIN 3567. Los taladros están estáticamente equilibrados y permiten el uso de tornillos y anclajes más usados en el mercado actual según abrazaderas DIN. Por este motivo, los valores de carga de la abrazadera no se reducirán. Para el montaje en ambos lados mediante varillas roscadas o tubos roscados, se recomienda a partir de M12 el uso del elemento Rigidizador SMD 1.

Se puede usar para montaje de puntos fijos y soportes deslizantes soldados a perfiles en T.

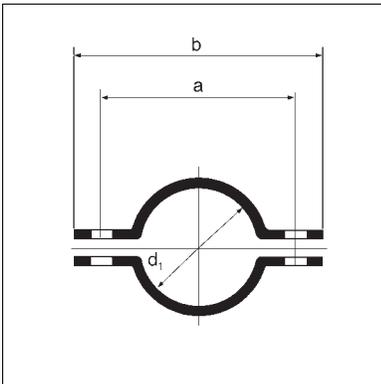
Configuración

Se suministran las dos partes de la abrazadera sin tornillos de apriete. Los tornillos adecuados para cada tamaño de abrazadera se encuentran disponibles en el capítulo "Anclajes y accesorios de soportación".

Datos técnicos

Datos de carga para la fijación en ambos lados

Rango de uso [mm]	Carga máx. permitida (Tracción) [kN]	Par de apriete [Nm]
13 - 49	11,0	20
57 - 89	15,5	40
90 - 169	22,0	40
188 - 610	42,0	100

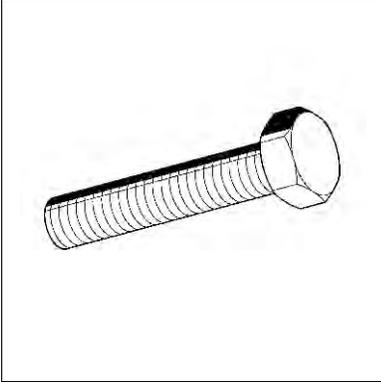


Se deberá considerar la carga máx. permitida en las piezas de conexión (por ejemplo Anclajes).

Las cargas máximas permitidas se han determinado mediante métodos estadísticos para cargas de rotura, bajo el cumplimiento de una deformación máx. de 1,5 mm extensión del 2% del máx. diámetro.

Material: Acero, superficie negra

Tipo d, [mm]	Rango de uso [mm]	Fleje [mm]	Tornillos de unión	a [mm]	b [mm]	Peso [kg]	Embalaje unidades	Código artículo
18	13 - 18	30 x 5,0	M10 x 40	54	83	0,17	25	110309
22	17 - 22	30 x 5,0	M10 x 40	56	85	0,18	25	110310
27	23 - 27	30 x 5,0	M10 x 40	63	92	0,20	25	110312
34	30 - 34	30 x 5,0	M10 x 40	71	100	0,22	25	110403
38	34 - 38	30 x 5,0	M10 x 40	76	105	0,24	25	110314
44	40 - 44	30 x 5,0	M10 x 40	83	112	0,26	25	110404
49	45 - 49	30 x 5,0	M10 x 40	88	117	0,28	25	110316
61	57 - 61	40 x 5,0	M12 x 40	106	139	0,42	25	110319
70	66 - 70	40 x 5,0	M12 x 40	116	149	0,46	25	110320
77	73 - 77	40 x 5,0	M12 x 40	123	156	0,53	25	110321
89	85 - 89	40 x 5,0	M12 x 40	135	168	0,52	25	110322
104	90 - 104	50 x 5,0	M12 x 60	146	179	0,75	10	110323
109	103 - 109	50 x 5,0	M12 x 60	155	188	0,83	10	110324
115	109 - 115	50 x 5,0	M12 x 60	161	194	0,87	10	110325
133	119 - 133	50 x 5,0	M12 x 60	176	209	0,92	10	110327
140	134 - 140	50 x 5,0	M12 x 60	187	220	1,01	10	110328
162	156 - 162	50 x 5,0	M12 x 60	209	242	1,15	10	111733
169	163 - 169	50 x 5,0	M12 x 60	216	249	1,18	10	110330
194	188 - 194	50 x 8,0	M12 x 60	252	285	2,17	1	110332
220	214 - 220	50 x 8,0	M12 x 60	279	312	2,39	1	110335
254	248 - 254	50 x 8,0	M16 x 60	320	363	2,81	1	110336
267	261 - 267	50 x 8,0	M16 x 60	333	376	2,94	1	110337
273	265 - 273	60 x 8,0	M16 x 60	339	382	3,56	1	110338
324	316 - 324	60 x 8,0	M16 x 60	390	433	4,12	1	110341
356	350 - 356	60 x 8,0	M16 x 60	422	465	4,36	1	110342
368	360 - 368	60 x 8,0	M16 x 60	434	477	4,67	1	110343
407	402 - 407	70 x 8,0	M16 x 60	473	516	5,94	1	110344
419	412 - 419	70 x 8,0	M16 x 60	485	528	6,32	1	110345
457	450 - 457	70 x 8,0	M16 x 60	523	566	6,87	1	110346
508	501 - 508	70 x 8,0	M16 x 60	575	618	7,32	1	110347
521	512 - 521	70 x 8,0	M16 x 60	588	631	7,86	1	110348
535	529 - 535	70 x 8,0	M16 x 60	602	645	7,93	1	110442
610	603 - 610	70 x 8,0	M16 x 60	677	720	8,79	1	110443



Tornillo cabeza hexagonal SKT

Grupo: 1370

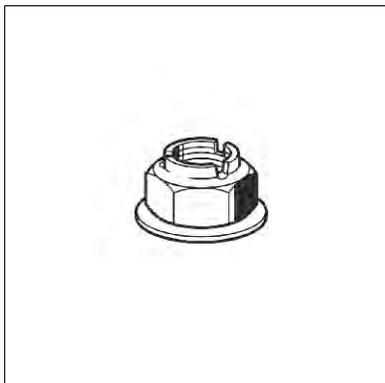
Datos técnicos

Rosca	Carga admisible (tracción)
M8	15,6 kN
M10	24,7 kN
M12	35,9 kN
M16	66,7 kN

Normativa: DIN 933

Material: Acero calidad 8.8, cincado galvánico

Tipo	Longitud [mm]	Peso [kg]	Embalaje unidades	Código artículo
M8/20	20	0,01	100	138459
M8/25	25	0,01	100	138431
M8/30	30	0,02	100	138574
M8/40	40	0,02	100	138440
M8/60	60	0,02	100	114705
M8/80	80	0,03	100	114714
M8/100	100	0,04	100	138608
M8/110	110	0,04	100	124975
M10/20	20	0,02	100	138617
M10/25	25	0,02	100	138468
M10/30	30	0,03	100	138626
M10/40	40	0,03	100	114158
M10/60	60	0,04	100	138635
M10/80	80	0,05	50	114723
M10/100	100	0,06	50	114732
M10/120	120	0,07	50	138644
M12/25	25	0,04	100	138662
M12/30	30	0,04	100	138477
M12/40	40	0,05	50	138671
M12/60	60	0,06	50	138680
M12/80	80	0,07	50	138705
M12/100	100	0,09	50	138714
M12/120	120	0,10	50	114750
M16/25	25	0,07	50	138723
M16/30	30	0,08	50	138732
M16/45	45	0,10	50	138741
M16/60	60	0,12	50	138556
M16/80	80	0,14	25	138750
M16/100	100	0,17	25	138769
M16/120	120	0,19	25	114778



Tuerca de seguridad con ala ancha NT SEC HCP

Grupo: 1876

Aplicación

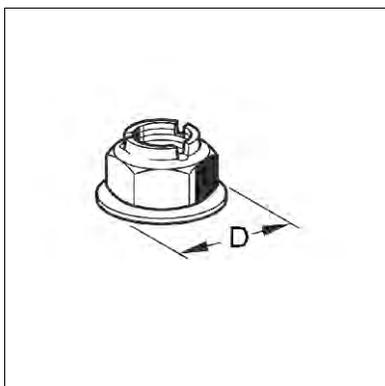
La tuerca de seguridad dispone de tres partes de sujeción de acero colocadas de forma cónica, lo que proporciona una alta seguridad contra el afloje. La tuerca de seguridad con ala ancha ofrece las siguientes ventajas:

- ◆ Sujeción directa a la rosca - flexible, elástica
- ◆ Aplicable en productos HCP así como tornillos y varillas roscadas galvanizadas
- ◆ Mejora del uso de la rosca debido a los elementos de seguridad
- ◆ Se puede reutilizar una vez realizado el desmontaje
- ◆ Alta resistencia a la temperatura

Datos técnicos

Material: Acero, Clase 10, HCP

Tipo	D [mm]	Peso [kg]	Embalaje unidades	Código artículo
M8	17	0,01	50	113062
M10	21	0,01	50	113063





DIN 71802

Rótulas angulares

con espárrago roscado y anillo anticaída



Especificación

Modelo en acero

Tipos

- Tipo **CS**: con vástago de la bola roscado, con anticaídas de seguridad
- Tipo **C**: con vástago de la bola roscado, sin anticaídas de seguridad
- Tipo **BS|bb**: con vástago de la bola remachado, con anticaídas de seguridad
- Tipo **B**: con vástago de la bola remachado, sin anticaídas de seguridad

Acero

- Resistencia a la tensión clase 5
- cincado brillante, pasivado incoloro

Bola

Acero

- endurecido
- asiento de bola lubricado

Modelo en acero inoxidable

Tipos

- Tipo **CSN**: con vástago de bola roscado, con anticaídas de seguridad
- Tipo **CN**: con vástago de bola roscado, sin anticaídas de seguridad

Acero inoxidable AISI 303

Bola

Acero inoxidable

- no endurecido
- asiento de bola lubricado

Información

Las rótulas angulares DIN 71802 constan de un casquillo esférico DIN 71802 y una rótula DIN 71803.

El ángulo de rotación para el modelo con anticaídas de seguridad (Tipos CS, BS, CSN) es 15°, sin anticaídas de seguridad (Tipos C, B, CN) es 18°.

Para montar la rótula presionarla a través del circlip que actúa como retenedor. Si la fuerza de retención (ver fuerza de desmontaje en la tabla inferior) entre la rótula y el casquillo no es suficiente, se puede aumentar esta añadiéndole el anticaídas de seguridad, que se puede fijar fácilmente.

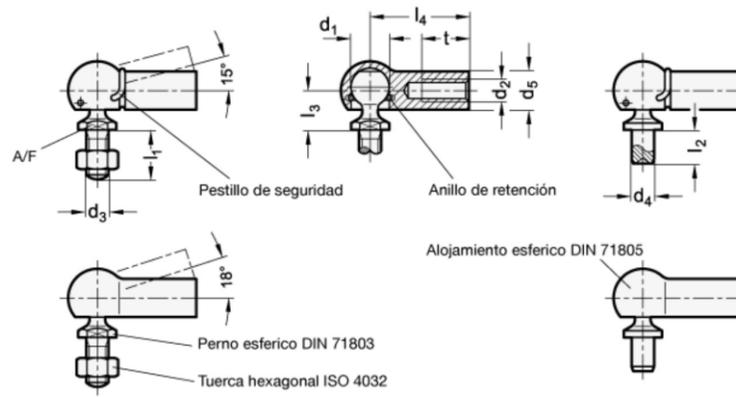
To protect the angled ball point, a dust cap [GN 710](#) can be added

La tuerca hexagonal forma parte de la rótula angular.

Tapas antipolvo [GN 710](#) have to be ordered separately

bajo pedido

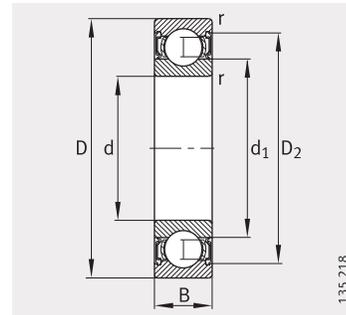
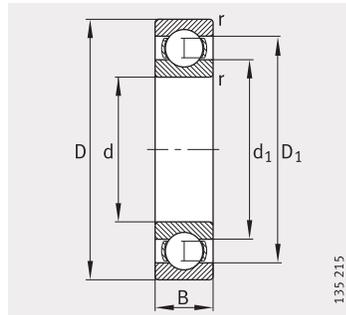
- especificaciones de ajuste (Asiento de rótula con juego)
- Espárragos de rótula DIN 71803
- Casquillos de rótula DIN 71805
- Rótulas axiales (casquillo de rótula y perno en un eje)



Descripción	d ₁ H9/h9	d ₂	d ₃	l ₂	d ₄ h11	d ₅	l ₁	l ₃	l ₄	t mín.	A/F	Fuerza de tracción mín. en N	Peso
DIN 71802-8-M5L-4-B	8	M 5L	-	4	5	8	-	8.5	22	10.5	7	30	13
DIN 71802-8-M5-4-B	8	M 5	-	4	5	8	-	8.5	22	10.5	7	30	13
DIN 71802-8-M5L-7,5-B	8	M 5L	-	7.5	5	8	-	10.5	25	11.5	8	40	14
DIN 71802-8-M5-7,5-B	8	M 5	-	7.5	5	8	-	10.5	25	11.5	8	40	14
DIN 71802-10-M6L-4,5-B	10	M 6L	-	4.5	6	10	-	12	30	14	11	60	20
DIN 71802-10-M6-4,5-B	10	M 6	-	4.5	6	10	-	12	30	14	11	60	23
DIN 71802-10-M6L-8-B	10	M 6L	-	8	6	10	-	15	35	15.5	13	80	22
DIN 71802-10-M6-8-B	10	M 6	-	8	6	10	-	15	35	15.5	13	80	23
DIN 71802-13-M8L-5-B	13	M 8L	-	5	8	13	-	15	35	15.5	13	80	44
DIN 71802-13-M8-5-B	13	M 8	-	5	8	13	-	15	35	15.5	13	80	4
DIN 71802-13-M8L-10-B	13	M 8L	-	10	8	13	-	19.5	45	21.5	16	100	46
DIN 71802-13-M8-10-B	13	M 8	-	10	8	13	-	19.5	45	21.5	16	100	47
DIN 71802-16-M10L-6-B	16	M 10L	-	6	10	16	-	8.5	22	10.5	7	30	80
DIN 71802-16-M10-6-B	16	M 10	-	6	10	16	-	8.5	22	10.5	7	30	88
DIN 71802-16-M10L-13-B	16	M 10L	-	13	10	16	-	10.5	25	11.5	8	40	0
DIN 71802-16-M10-13-B	16	M 10	-	13	10	16	-	10.5	25	11.5	8	40	89
DIN 71802-16-M12L-6-B	16	M 12L	-	6	10	16	-	12	30	14	11	60	0
DIN 71802-16-M12-6-B	16	M 12	-	6	10	16	-	12	30	14	11	60	0
DIN 71802-16-M12L-13-B	16	M 12L	-	13	10	16	-	15	35	15.5	13	80	80
DIN 71802-16-M12-13-B	16	M 12	-	13	10	16	-	15	35	15.5	13	80	80
DIN 71802-19-M14FL-12-B	19	M 14FL	-	12	14	22	-	15	35	15.5	13	80	0
DIN 71802-19-M14F-12-B	19	M 14F	-	12	14	22	-	15	35	15.5	13	80	200
DIN 71802-19-M14FL-18-B	19	M 14FL	-	18	14	22	-	19.5	45	21.5	16	100	0
DIN 71802-19-M14F-18-B	19	M 14F	-	18	14	22	-	19.5	45	21.5	16	100	190
DIN 71802-8-M5L-4-BS	8	M 5L	-	4	5	8	-	8.5	22	10.5	7	30	13
DIN 71802-8-M5-4-BS	8	M 5	-	4	5	8	-	8.5	22	10.5	7	30	13
DIN 71802-8-M5L-7,5-BS	8	M 5L	-	7.5	5	8	-	10.5	25	11.5	8	40	13
DIN 71802-8-M5-7,5-BS	8	M 5	-	7.5	5	8	-	10.5	25	11.5	8	40	13
DIN 71802-10-M6L-4,5-BS	10	M 6L	-	4.5	6	10	-	12	30	14	11	60	22
DIN 71802-10-M6-4,5-BS	10	M 6	-	4.5	6	10	-	12	30	14	11	60	22
DIN 71802-10-M6L-8-BS	10	M 6L	-	8	6	10	-	15	35	15.5	13	80	229
DIN 71802-10-M6-8-BS	10	M 6	-	8	6	10	-	15	35	15.5	13	80	23
DIN 71802-13-M8L-5-BS	13	M 8L	-	5	8	13	-	15	35	15.5	13	80	80
DIN 71802-13-M8-5-BS	13	M 8	-	5	8	13	-	15	35	15.5	13	80	42
DIN 71802-13-M8L-10-BS	13	M 8L	-	10	8	13	-	19.5	45	21.5	16	100	47
DIN 71802-13-M8-10-BS	13	M 8	-	10	8	13	-	19.5	45	21.5	16	100	40
DIN 71802-16-M10L-6-BS	16	M 10L	-	6	10	16	-	8.5	22	10.5	7	30	0
DIN 71802-16-M10-6-BS	16	M 10	-	6	10	16	-	8.5	22	10.5	7	30	80
DIN 71802-16-M10L-13-BS	16	M 10L	-	13	10	16	-	10.5	25	11.5	8	40	85
DIN 71802-16-M10-13-BS	16	M 10	-	13	10	16	-	10.5	25	11.5	8	40	85
DIN 71802-16-M12L-6-BS	16	M 12L	-	6	10	16	-	12	30	14	11	60	0
DIN 71802-16-M12-6-BS	16	M 12	-	6	10	16	-	12	30	14	11	60	0
DIN 71802-16-M12L-13-BS	16	M 12L	-	13	10	16	-	15	35	15.5	13	80	0
DIN 71802-16-M12-13-BS	16	M 12	-	13	10	16	-	15	35	15.5	13	80	500
DIN 71802-19-M14FL-12-BS	19	M 14FL	-	12	14	22	-	15	35	15.5	13	80	0
DIN 71802-19-M14F-12-BS	19	M 14F	-	12	14	22	-	15	35	15.5	13	80	181
DIN 71802-19-M14FL-18-BS	19	M 14FL	-	18	14	22	-	19.5	45	21.5	16	100	189
DIN 71802-19-M14F-18-BS	19	M 14F	-	18	14	22	-	19.5	45	21.5	16	100	180
DIN 71802-8-M5-C	8	M 5	M 5	-	8	10	8.5	-	10.5	7	30	14	
DIN 71802-8-M5L-C	8	M 5L	M 5	-	8	10	8.5	-	10.5	7	30	15	
DIN 71802-10-M6-C	10	M 6	M 6	-	10	12.5	10.5	-	11.5	8	40	25	
DIN 71802-10-M6L-C	10	M 6L	M 6	-	10	12.5	10.5	-	11.5	8	40	25	
DIN 71802-13-M8-C	13	M 8	M 8	-	13	16.5	12	-	14	11	60	49	
DIN 71802-13-M8L-C	13	M 8L	M 8	-	13	16.5	12	-	14	11	60	50	
DIN 71802-16-M10-C	16	M 10	M 10	-	16	20	15	-	15.5	13	80	90	
DIN 71802-16-M10L-C	16	M 10L	M 10	-	16	20	15	-	15.5	13	80	95	
DIN 71802-16-M12-C	16	M 12	M 12	-	16	20	15	-	15.5	13	80	100	
DIN 71802-16-M12L-C	16	M 12L	M 12	-	16	20	15	-	15.5	13	80	100	
DIN 71802-19-M14F-C	19	M 14F	M 14 x 1.5	-	22	28	19.5	-	21.5	16	100	217	
DIN 71802-19-M14FL-C	19	M 14 FL = M 14x1.5 L	M 14 x 1.5	-	22	28	19.5	-	21.5	16	100	200	
DIN 71802-8-M5-CS	8	M 5	M 5	-	8	10	8.5	-	10.5	7	30	15	
DIN 71802-8-M5L-CS	8	M 5L	M 5	-	8	10	8.5	-	10.5	7	30	10	
DIN 71802-10-M6-CS	10	M 6	M 6	-	10	12.5	10.5	-	11.5	8	40	25	
DIN 71802-10-M6L-CS	10	M 6L	M 6	-	10	12.5	10.5	-	11.5	8	40	26	
DIN 71802-13-M8-CS	13	M 8	M 8	-	13	16.5	12	-	14	11	60	47	
DIN 71802-13-M8L-CS	13	M 8L	M 8	-	13	16.5	12	-	14	11	60	50	
DIN 71802-16-M10-CS	16	M 10	M 10	-	16	20	15	-	15.5	13	80	89	
DIN 71802-16-M10L-CS	16	M 10L	M 10	-	16	20	15	-	15.5	13	80	100	
DIN 71802-16-M12-CS	16	M 12	M 12	-	16	20	15	-	15.5	13	80	100	
DIN 71802-16-M12L-CS	16	M 12L	M 12	-	16	20	15	-	15.5	13	80	102	
DIN 71802-19-M14F-CS	19	M 14F	M 14 x 1.5	-	22	28	19.5	-	21.5	16	100	220	
DIN 71802-19-M14FL-CS	19	M 14 FL = M 14x1.5 L	M 14 x 1.5	-	22	28	19.5	-	21.5	16	100	220	

Deep groove ball bearings

Single row
Open or sealed



2RSR seal

Dimension table (continued) · Dimensions in mm

Designation	Mass m ≈kg	Dimensions						
		d	D	B	r min.	D ₁ ≈	D ₂ ≈	d ₁ ≈
6322	10,3	110	240	50	3	197,4	–	153,4
6322-2RSR	10,3	110	240	50	3	–	203,1	153,4
6322-2Z	10,5	110	240	50	3	–	203,1	152,9
61824-Y	0,55	120	150	16	1	140,6	–	129,7
61824-2Z-Y	0,55	120	150	16	1	–	143,3	129,7
16024	1,62	120	180	19	1	159,5	–	140,7
6024	2,18	120	180	28	2	161,2	–	139,9
6024-2RSR	2,18	120	180	28	2	–	165,4	139,9
6024-2Z	2,23	120	180	28	2	–	165,4	139,4
6224	5,62	120	215	40	2,1	184,9	–	151,6
6224-2Z	5,62	120	215	40	2,1	–	190,5	151,6
6324	12,8	120	260	55	3	214,9	–	165,1
16026	2,41	130	200	22	1,1	176,7	–	154,7
6026	3,42	130	200	33	2	177,9	–	153,3
6026-2RSR	3,42	130	200	33	2	–	182,1	153,3
6026-2Z	3,4	130	200	33	2	–	182,1	152,9
6226	6,24	130	230	40	3	198,6	–	161,4
6226-2Z	6,24	130	230	40	3	–	203,5	161,4
6326-M	18,3	130	280	58	4	231,2	–	178,9
61828-Y	0,86	140	175	18	1,1	163,7	–	151,3
16028	2,55	140	210	22	1,1	186,6	–	164,8
6028	3,57	140	210	33	2	187,5	–	162,3
6028-2Z	3,65	140	210	33	2	–	191,3	161,9
6228	8,07	140	250	42	3	213,7	–	175,9
6328-M	22,3	140	300	62	4	248,7	–	191,3
16030	3,17	150	225	24	1,1	199,6	–	176
6030	4,32	150	225	35	2,1	201,4	–	174,4
6230	10,3	150	270	45	3	229,1	–	191,6
6330-M	26,5	150	320	65	4	266,1	–	205,6
16032	3,8	160	240	25	1,5	212,4	–	187,3
6032-M	6,16	160	240	38	2,1	214,6	–	186,2
6032-2RSR	6,16	160	240	38	2,1	–	219,7	186,2
6232-M	14,7	160	290	48	3	244,8	–	205
6332-M	31,8	160	340	68	4	280,9	–	219,7
16034	5,15	170	260	28	1,5	228,6	–	202,3
6034	7,13	170	260	42	2,1	231,2	–	199,4
6234-M	18,3	170	310	52	4	260,7	–	219,1



BUILD YOUR OWN ELECTRIC BIKE

Everyday, we reach for the space to express our freedom. We discover better ways to live and move. We follow our dreams.

Rekindle your cycling experience with the eZee electric drive kit. With its high capacity battery and robust motor, getting around has never been more efficient, environmentally responsible and enjoyable!

From city bikes to mountain bikes, tandems to rickshaws, our creative clients apply our e-bike kit for personal and commercial uses, making journeys in life come true.



Distribution

eZee conversion kits are easy to install and designed to be as universally adaptive as possible. For more information, please contact our distributors listed below.

Australia

Glow Worm Bicycles Pty Ltd
117 Addison Road, Marrickville, Sydney NSW 2204
www.glowwormbicycles.com.au
+61 433 622 640

Canada

Grin Technologies
20 E 4th Ave, Vancouver, BC, V5T 1E8
www.ebikes.ca
+1 604 288 7316

Quiet Revolutions

1061 Johnson Street, Victoria, BC, V8V 3N6
www.ezeebike.ca
+1 250 818 9946

Chile

eZee Chile
info.ezeebike@gmail.com
www.ezeebike.cl
+56 09 9733 1159

France

OZO S.A.R.L.
Chemin du Bosquet, 13770 Venelles
www.ozo-vehiculeselectriques.com
+33 (0)6 87 29 60 50

Greece

Fire Equipment S.A.
64 Lera Odos, 104 47 Athens
www.ezeebike.gr
+30 210 3464137

Germany

Radkutsche gmbh
Auf der Lehr 33, 72116 Mössingen
www.ezeebike.de
+49 7473 5020777

Israel

eZee Israel
www.ezeebike.co.il
office@ezeebike.co.il
+972 3 5422575

New Zealand

Accurate Services Ltd
76 Main Road, Wapakauka, Nelson 7071
www.electricbikehub.co.nz
+64 03 545 1122

Norway

El-Sykel
Armstein Arnebergs vei 23, 1366 Lysaker
www.el-sykel.no
+47 67 82 93 04

Portugal / Spain

Sonergil, SA
Rua Augusto Cardoso, 10, 2950-214 Palmela
www.ezee2bike.com
+351 212338470

South Africa

eZee SA
www.ezeebike.co.za
ezee@ezeebike.co.za
+27 (0)827454962

Switzerland

eZee Suisse SARL
03, Route de Chanzy, Onex 1213, Geneve
www.ezeesuisse.ch
+41 (0)22 792 87 24

United Kingdom

CycleZee Ltd
3 Guest Gardens, Milton Keynes, MK13 0AF
www.cyclezee.com
+44 (0) 7962407799

United States of America

Bend Electric Bikes
223 NW Hill Street, Bend OR 97701
www.bendelectricbikes.com
541 410 7408

Ebike Store

201 N Alberta, Portland, OR 97217
ebikestore.com
503 360 1432

Electric Vehicles NW

NW 4810 171th Ave NW, Seattle, WA 98107
electricvehiclesnw.com, kineticebike.com
206 547 462



eZee kinetiks technology Co. Ltd
No. 259 Feng Yong Rd, Feng Xian,
Shanghai, PRC 200041
+86 21 5822 3399
ezeebike@gmail.com

eZee conversion kit

The eZee conversion kit is a set of components that helps you install electric powered assistance to your bike. This electric drive system includes a brushless DC hub motor, its controller and various other electronic control functions, such as the display / interface, a throttle and pedal sensor (where P.A.S. regulations apply).

Re-chargeable batteries of various types and capacities are offered, they are provided with a 4 amps high speed smart charger. Several options to mount the battery on your bike are also available.

With our partners, we also supply advanced componentry such as the Cycle Analyst or super high power LED front light as an option.

Build your perfect electric bike today!



Need help converting your bike?

Visit our website for more information, or contact your dealer for advise and non-obligatory quotation.

www.ezeebike.com

Rear Wheel Drive



Sizes	20", 26", 700C/28"
Watts	200 ~ 500
Speeds	200, 250, 350 rpm
Rims	Double wall aluminium alloy rims
Tyres	Schwalbe Marathon Plus Road 20", 26", 700C/28
Tyre*	Schwalbe Big Apple for 20" and 26"
Spokes	Sandvik Stainless Steel 13g
Sprocket*	Nickel Plated 7s / 9s , 10s

Front Wheel Drive



Sizes	20", 26", 700C/28"
Watts	200 ~ 500
Speeds	200, 250, 300 rpm
Rims	Double wall aluminium alloy rims
Tyres	Schwalbe Marathon Plus Road 20", 26", 700C/28
Tyre*	Schwalbe Big Apple for 20"
Spokes	Sandvik Stainless Steel 13g
Disc brake Rotor*	180mm 160mm , ISO 6 Bolts

Display Console

Battery level display and 6 power assist level selection. Power on Demand, Pedal Assist or Dual Mode function



Dimension:	35mm x 85mm
Voltage	37V nominal
Power Level	6 levels incl. "off"

Cycle analyst by Grin Technologies

The CA provides all electrical data (Voltage, Amps, Watts, Watt-hrs, Wh/Km, Ah etc..) in a large format LCD display.



Dimension:	125mm x 55mm
-------------------	--------------

Controller

PCB integrated in weather proof housing. Brackets for mounting. Anderson Power Pole® connectors.



Max Amps	20 Amps
Battery	24V - 48V
Casing	Die cast Aluminium
Mosfet	IRFB4110

Flat Pack Battery

Light weight, high capacity. State-of-the-art Li+ batteries. 2 year warranty.



Battery pack with Anderson Power Pole® Connectors
Ignition Lock
Li+ Polymer 37V 10Ah (370Wh)
Samsung Li+ 37V 14Ah (518Wh)
Samsung Li+ 48V 10Ah (480Wh)
LiFePO4 - Phostech Cathode. 37V 9Ah (333Wh)

MTB / Seat post Rack

Mounting on seat post or seat tube. Controller mounts on underside of rack. Battery slot with lock and key.



Material	Aluminum Alloy
Colour	Black
Max. Load	10kg (incl. battery)

E-Cut Off Brakes

Cuts off electric power when brake lever is activated. Mechanical switch.



Lighting

Bright light with low energy consumption and longevity.



Model	Spangina Micro FF	eZee L1000
Luminous Flux	40 Lumens	1000 Lumens
Bulb	Bright White LED	Super Bright LED
Lens		Aspherical

Throttle

Available in right and left handed versions. Easy *plug and play* Installation.



1. Full handlebar Throttle
2. Half Throttle
3. Thumb Throttle

Bottle Battery

Light weight, high capacity. State-of-the-art Li+ battery that fits standard water bottle mounts on frames. 2 year warranty.



Battery pack with Anderson Power Pole® Connectors	
Battery	Panasonic Li+ 36V, 11.6Ah (418Wh)

City Style Rear Rack

Adaptable for frames with rear rack mounting capabilities. Controller mounts on underside of rack. Battery slot with lock and key.



Size	20", 26", 28" wheels
Material	Aluminum Alloy
Colour	Black
Max. Load	25 kgs

(Soft) Battery Bag

Fits our flat pack batteries snugly, and attaches firmly to bike with straps.



Battery Charger

Smart communications with battery for optimal power usage and recharge time.



A/C Outlet	110 / 230 V National plug and cord as required
Charge	Automated 4 amps charging

FUENTES DE INFORMACIÓN

Evian. Historia de Evian

http://www.evian.com/en_INT/94-An-extraordinary-saga-of-health-and-lifestyles

Condorchem. Historia antigua del tratamiento del agua potable.

<http://blog.condorchem.com/historia-antigua-del-tratamiento-del-agua-potable/>

Sociedad Alternativa. La historia del agua embotellada.

<http://laqartaepublica.blogspot.mx/2010/08/la-historia-del-agua-embotellada.html>

Freshwater Action Network. México ahora más grande consumidor mundial de agua embotellada

<http://www.freshwateraction.net/es/content/méxico-ahora-más-grande-consumidor-mundial-de-agua-embotellada-1>

Digger Odell Publications. Botellas grandes. historia grande

http://www.bottlebooks.com/demijohn/big_bottles_big_history_demijohn.htm

Eco Agricultor. El gran negocio del agua embotellada

<http://www.ecoagricultor.com/2013/07/el-gran-negocio-del-agua-embotellada/>

Ecoosfera. México: El mayor consumidor de agua embotellada del mundo

<http://www.ecoosfera.com/2014/03/mexico-el-mayor-consumidor-de-agua-embotellada-del-mundo/>

Agua.org. Agua Embotellada. ¿qué tan pura es?

http://agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&view=article&id=2644:-agua-embotellada-ique-tan-pura-es&catid=1164:agua-embotellada&Itemid=100150

Condorchem. Historia antigua del tratamiento del agua potable

<http://blog.condorchem.com/historia-antigua-del-tratamiento-del-agua-potable/>

Lenntech. Historia del tratamiento de agua potable

<http://www.lenntech.es/procesos/desinfeccion/historia/historia-tratamiento-agua-potable.htm>

Hidraulica de canales. La purificacion del agua. historia y actualidad

<http://hidraulicadecanales.blogspot.mx/2008/02/la-purificacion-del-agua-historia-y.html>

Naciones Unidas. La escasez del agua

<http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml>

Del agua amenazante al agua amenazada. Cambios en las representaciones sociales de los problemas del agua en el Valle de México

Perló y González

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/508/delagua.pdf>

Historia de los sistemas de aprovechamiento de agua lluvia

Ballén, Galarza y Ortiz

<http://www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/serea/6serea/TRABALHOS/trabalhoH.pdf>

Garrafón. Instituto Politécnico Nacional. México

De la Torre

<http://itzamna.bnct.ipn.mx/dspace/bitstream/123456789/6434/1/ESIME-GARRAFON.pdf>

H2O Water package design

Sainz

Ed. Index Book. 2010

FES Aragón. Historia

http://www.aragon.unam.mx/nuestra_facultad/FES/Aragon/Facultad.html

Promonegocios. Definición de servicios

<http://www.promonegocios.net/mercadotecnia-servicios/definicion-servicios.html>

INEGI. Población total de México

<http://www.cuentame.inegi.org.mx/poblacion/imagenes/poblacion/index.html>

Population Matters. Population

<http://populationmatters.org/issues-solutions/population/>

El siglo de Torreón. La bicicleta. un breve recorrido por su historia y antecedentes.

<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/912049/la-bicicleta-un-breve-recorrido-por-su-historia-y-antecedentes.html>

Web academia. Triciclo. Historia. Triciclos Humanos. Triciclos motorizados. Galería.

http://centrodeartigos.com/articulos-utiles/article_119069.html

Recuperando la calle. Ambulantaje en bicicleta
<http://www.recuperandolacalle.org/2013/01/ambulantaje-en-bicicleta.html>

Movilidad urbana. Carga
<http://movilidadurbanavhp.wordpress.com/carga-3/>

Biobike Bicicletas Electricas. COLUER Triciclo Eléctrico
<http://biobike.es/tienda/bicicletas-electricas-coluer-triciclo-electrico>

CicloTEK. Taticlos y especiales electricos
<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/0401001/1/triciclo-electrico-ciclotek-swing-blanco>

Evoló. Unidades
<http://www.evolo.es/>

La Petite Reine. Notre Véhicule
http://www.lapetitereine.com/fr/ENT_vehicules.php?id_niv1=2&id_niv2=2

Terra. La Petite Reine. transporte de mercancías en triciclo
<http://www.terra.org/categorias/comunidad-ecotransporte/la-petite-reine-transporte-de-mercancias-en-triciclo>

Plegabike. Triciclo de montaña Terrain
<http://blog.plegabike.com/2012/06/12/triciclo-de-montana-terrain/>

BIKE Mountainbike. ¿Tienes el sillín a la altura correcta?
<http://www.mountainbike.es/bici-facil/repara-y-ajusta/articulo/tienes-el-sillin-a-la-altura-correcta>

La BiciKleta. Agárrate que hoy hablamos de manubrios
<http://labicikleta.com/agarrate-que-hoy-hablamos-de-manubrios/>

La BiciKleta. Las llantas de la bici urbana: Guía rápida
<http://labicikleta.com/las-llantas-de-la-bici-urbana-guia-rapida/>

Deporte Rendimiento. El sillín en el ciclismo
<http://deporterendimiento.com/el-sillin-en-el-ciclismo>

PRO Bike. Guía de tallas

http://www.probike.com/guia_tallas/

Biobike Bicicletas Electricas. Kits de conversion

<http://biobike.es/tienda/bicicletas-electricas/kits-de-conversion>

Bici Blog. Medidas especiales de componentes

<http://biciblog.com/material/medidas-en-la-bicicleta/>

Motor para bicicleta. ¿Qué kit elegir?

<http://www.motorparabicicleta.com/2012/11/que-kit-elegir.html>

Mountain bike. ¿Cómo influye la longitud de las bielas?

<http://www.mountainbike.es/bicimercado/consejos-de-compra/articulo/Como-influye-la-longitud-de-las-bielas>

No sin mi bici. Manillares, potencias y adaptadores para cicloturista

<http://nosinmibici.com/2013/03/14/manillares-potencias-y-adaptadores-para-el-cicloturista/>

Melilla con bici. Ponte cómodo en la bicicleta

<http://melillaconbici.com/2011/02/03/ponte-comodo-en-la-bicicleta/>

Ciudadano 0.0. Infografía: Las marchas de la bici. no te líes con los cambios

<http://www.ciudadano00.es/2013/11/26/infografia-las-marchas-de-la-bici/>

El Perú en bicicleta. ¿Qué pedales escoger y cómo pedalear correctamente?

<http://elperuenbici.com/que-pedales-escoger-y-como-pedalear-correctamente/>

Barcelona Electric Bicycle. Las baterías

<http://www.beb.com.es/pages/5-las-baterias.html>

Bolt. Guía para comprar una bicicleta eléctrica

<http://boltbike.es/guia-compra-bicicleta-electrica/>

Dimensiones Antropométricas. Población Latinoamericana. México. Cuba. Colombia. Chile. Venezuela

Ávila. Prado. González

Ed. Universidad de Guadalajara. 2001



TRICICLO CON SISTEMA DE PEDALEO ASISTIDO. PARA LA DISTRIBUCIÓN DE GARRAFONES

TANIA CHÁVEZ QUINTANA



