

Universidad de Chile
Facultad de arquitectura y urbanismo
Carrera de diseño industrial
Memoria de título

BICICLETA DOBLE

***COMO CONSECUENCIA DE REORGANIZACIÓN DEL
MARCO DE BICICLETA RECLINADA***

Profesor : Franklin Poirier
Alumno: Claudio Barra

ÍNDICE

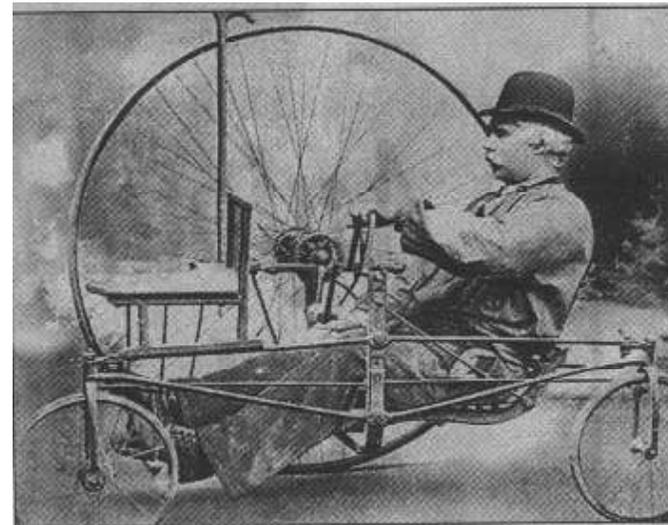
Motivaciones	2	-relaciones que se generan con el aparato.	55-57
Introducción	3		
Capítulo 1 antecedentes		Capítulo 3 desarrollo del proyecto	
-Historia de la bicicleta	5-9	-Estado del arte en los deportes de inercia	59
-Partes y componentes de las bicicletas	10-13	-Circuito de uso	60
-análisis de la evolución de la bicicletas	14-16	-Desarrollo de la forma	61-75
-tipos de bicicletas	17-26	-costos	76
-análisis de los tipos de bicicletas	27-29	Planimetrías	78-91
-consideraciones físicas	30-37	Bibliografía	92-93
-tipos de reclinadas	38-42	Anexos	95-100
Capítulo 2 estructura del proyecto		Agradecimientos	101
-hipótesis	44		
-contexto	45		
-el deporte extremo	46		
-referentes	47-50		
-planteamiento del proyecto	51-54		

Motivaciones

La bicicleta reclinada y prono son dos tipos de bicicleta muy poco comunes en nuestro país, a pesar de ello es de interés saber por que de su forma y si esta obedece a algún patrón en común.

Los deportes extremos o de alto riesgo, son realizados por agrupaciones en determinados lugares, ya se tiene la experiencia del street luge en san José de maipo, en Rancagua y varios sitios mas, este esta en la categoría de los deportes de gravedad o inercia, en donde el piloto, solo utiliza la fuerza de gravedad para desplazarse. Estos se realizan en pendientes asfaltadas que llegan al 2.5%.

La posibilidad de hacer partícipe al diseño de estas disciplinas y que este pueda hacer mejoras en estas , es motivo para analizar este ámbito deportivo.



Introducción

Las bicicletas obedecen a normas y a patrones constructivos que se han desarrollado con los años, partiendo de la similitud de la postura que se tiene al montar a caballo tanto así que los primeros modelos de esta se llamaban para la gente "hobby horse", es entonces la bicicleta un vehículo que se ha sometido a cambios tanto evolutivos, como de interacción con las personas (usuarios). Ha requerido de pruebas ensayos y errores a lo largo de su conformación y de esta se han derivado especialidades, como son las bicicletas de montaña, Freestyle, descenso etc.

En una categoría paralela a la evolución de la bicicleta "tradicional" se encuentra una suerte de mutación de estas, que serían las bicicletas Horizontales reclinadas y prono. Que corresponden a esta clasificación, Esto debido a que el recorrido de las piernas tiende a esta orientación.

Al ver los distintos tipos de estas bicicletas, pareciese que no se ha planteado la posibilidad de normar u ordenar los componentes de estas dentro de su

estructura, como ha venido sucediendo con la bicicleta tradicional, aún cuando esta tenga variedades de especialidades, es la posición de los componentes, algo invariable, cosa que no sucede con las bicicletas reclinadas y prono.

Al encontrar el problema de el aparente desorden de la bicicletas reclinadas y prono, se hace necesario comenzar a extrapolar leyes de las bicicletas tradicionales a estas, como por ejemplo la obtención de la talla correspondiente al usuario.

Si bien en una primera instancia la idea de normalizar aparece como la finalidad, solo es el instrumento para poder llegar al usuario, que en este caso es el deportista que practica el descenso en superficies asfaltadas, y que necesita de medios de transporte motorizados para poder llegar al lugar en donde realiza su actividad.

Al solucionar el transporte y la implementación del aparato de descenso en un mismo objeto, se asegura el precalentamiento necesario para poder luego realizar la actividad deportiva apenas se llega al lugar.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES

Historia de la bicicleta

Aunque hay referencias históricas que se remontan a las primitivas civilizaciones de Egipto, China e Italia, quizás como en tantos otros inventos, pudo tener algo que ver en el desarrollo y estudio de ésta máquina, el fructífero talento del Italiano Leonardo da Vinci, ya que de él se han encontrado planos, dibujos y bocetos, sobre la transmisión por cadena y las ruedas con radios, el sillín, cuadro y dirección, elementos fundamentales en la bicicleta. Pero como sucediera con otros artefactos de este visionario esta nunca salió del tablero de dibujo.

La concepción de la bicicleta parte hace 300 años cuando de Sivrac, un francés inventó el célérife, una máquina para correr, que no era más que dos ruedas alineadas, conectadas por una barra superior que haría las veces de marco, en donde se montaba el conductor, para luego darle impulso a esta con los pies. En 1817 el barón alemán Karl Von Drais añadió una dirección a la rueda delantera, la constatación de que una máquina así podía mantenerse en equilibrio

provocó un salto fundamental.

El uso de la bicicleta(también llamado en un principio caballito de madera o Hobby Horse) se convirtió en una fiebre entre las clases altas de Francia, Inglaterra y Alemania y aunque por poco tiempo también en América; pero, dada la superficie demasiado accidentada de las carreteras, el Hobby Horse no alcanzó el éxito esperado en su época como medio de transporte cotidiano.



Bicicleta de Leonardo según boceto encontrado

ANTECEDENTES

Alrededor de 1839, un herrero escocés de nombre Kirkpatrick Macmillan, construyó la primera bicicleta a pedales. Su poco conocida máquina se impulsaba mediante una palanca y resultaba realmente práctica. Macmillan la usó para realizar un viaje de ida y vuelta hasta Glasgow de 226 Km., cubriendo un tramo de 65 Km. a una velocidad media de 13 km/h ; pero la fabricación de bicicletas comenzó realmente en Francia en 1861, cuando el constructor de carrozas Pierre Michaux acopló bielas y pedales a la rueda delantera de un "Hobby Horse" y llamó a su máquina velocípedo. En 1866-67 presentó un modelo con una rueda delantera mayor y otros refinamientos. Fue un éxito inmediato y el ciclismo comenzó a expandirse. En 1869 se produjeron varios inventos cruciales , tales como el buje de rodamientos, las ruedas con rayos metálicos , los neumáticos de goma sólida, la rueda libre, el guardabarros y un cambio de cuatro marchas accionados por una palanca. Un año más tarde , el liderazgo de Francia en el desarrollo de la bicicleta se vió frenado por su derrota Franco- prusiana, y Gran Bretaña se convirtió en el nuevo foco de desarrollo del ciclismo. Dado que los pedales y las bielas del velocípedo estaban acoplados

a la rueda delantera, cuando más grande fuera esta , más rápido podía avanzar la máquina .

A principios de los años setenta del siglo XIX, El velocípedo había evolucionado hasta convertirse en el alto biciclo, un imponente artilugio con una rueda delantera casi tan alta como un hombre. Para conseguir un mayor rendimiento de pedaleo y un funcionamiento óptimo



Bicicleta draisina 1816 (pertenece a categoría hobby horse)

ANTECEDENTES

El sillín, del biciclo estaba situado casi directamente sobre la rueda delantera, justo detrás del centro de gravedad; si la rueda tropezaba con una raíz, la bicicleta podía volcar fácilmente, arrojando al conductor de cabeza la suelo. Esta propensión a desequilibrarse hacia delante significaba además que no se podía dotar a la máquina de unos frenos eficaces. Aún así, el biciclo alto se hizo internacionalmente popular.



Velocípedo Pierre Michaux

El 30 de Mayo de 1868 se realiza en el Parc de Saint Cloud la primera carrera en pista; sobre 1800 metros. Vence el inglés James

Moore quien también lo hace en la primera carrera entre ciudades: París- Rouen en 1869. Ese año, la empresa que sucedió a Michaux, cuenta con cuarenta fraguas, produce 200 máquinas por día y facilita a su clientela una pista de aprendizaje de 3.000 metros cuadrados. Ese año el velocípedo toma el nombre de bicicleta y comienza a adoptar numerosos cambios, producto de diversos inventores en todo el mundo: rodamientos, banda de caucho en las ruedas, frenos en llanta rueda libre y uso de tubos para el cuadro.

En 1870 James Starley funda su propia empresa y difunde el Gran-bi : con una rueda delantera enorme de 1,50m y una trasera pequeña de 0,50m. Hecha totalmente con tubos de acero para aligerar su peso, incorpora también ruedas con rayos de alambre tensados, inventados en 1875 por Jules Truffault, quien tuvo también la idea de utilizar fundas de sable a modo de horquilla.

Pero para 1879 todos reconocían la peligrosidad de equilibrarse a semejante altura, por lo que el inglés Harry Lawson construye la primera bicicleta de seguridad:

ANTECEDENTES

con dos ruedas bajas e iguales y transmisión por cadena y desmultiplicación en rueda trasera. Tal como las conocemos actualmente. En realidad la transmisión por cadena había tenido muchos teóricos pero pocas aplicaciones.



biciclo

A principios de los ochentas, el descenso en el precio de los bicis, unido al desarrollo del ferrocarril y al declive de los coches de caballos, estableció el telón de fondo para la aparición de un nuevo avance de importancia: la bicicleta de seguridad. La rueda trasera propulsada por cadena de la bicicleta "Rover Safety", lanzada en Inglaterra por John Kemp Starley en 1885, permitía el uso de rodamientos y ruedas de un tamaño razonable. El resultado fue una máquina que podía tropezar con obstáculos sin volcar y a la que podían acoplarse frenos. El hecho de que las ruedas fueran más pequeñas implicaba una conducción más abrupta, pero esto se contrarrestó gracias a los neumáticos desarrollados por John Boyd Dunlop en 1888. La Federación inglesa de ciclismo reconoció su logro otorgándole la licencia de corredor profesional, aunque Dunlop recién aprendió a andar en bicicleta en 1896. El tubo interior relleno de aire amortiguaba los golpes, y al reducir la resistencia al rodaje, incrementaba la velocidad.

ANTECEDENTES

En 1890 Robertson en Inglaterra y Michelin en Francia inventaron la cámara desmontable. En un principio, hacia 1890, se realizaban los cambios de velocidades con dos piñones de distinto desarrollo en la rueda trasera. Uno de cada lado. Bastaba sacar la rueda trasera y darla vuelta. Pero por esa misma época, empezaron a fabricarse los centros de bujes tal como los conocemos actualmente. La bicicleta de seguridad, una máquina que cualquiera podía montar, se extendió rápidamente por todo el mundo industrializado. En 1896, una bicicleta podía costar el salario de tres meses de un trabajador medio, pero ya en 1909 su precio se había reducido a menos de un mes de salario. El transporte privado estaba por fin en manos de quienes más lo necesitaban. Las mujeres se vieron liberadas del confinamiento de los pueblos pequeños. El descubrimiento progresivo de que la distancia ya no era obstáculo para acudir a reuniones y clases, contribuyó a acelerar el ritmo de desarrollo social y estimuló el crecimiento intelectual.



Rover safety



Bicicleta urbana moderna

Componentes de las bicicletas

La bicicleta moderna consta principalmente de los siguientes elementos:

Cuadro o marco

Esqueleto o soporte de todos los demás elementos que forman la bicicleta, Se construyen en diversas tallas o medidas y están fabricados en diversos materiales desde los más pesados y resistentes como el acero, hasta los más ligeros de aluminio, titanio o fibra de vidrio. Características que hacen que tengan una gran variedad de precios y calidades.

Dirección

(Formada por el manillar y la orquilla)
Elemento propio para conducir la bicicleta. También hay diversas calidades y precios en el mercado y su ajuste y conservación son muy importantes para la seguridad del ciclista.

Sillín

Elemento en el cual se sienta el ciclista. Los hay de muy diversos tipos, calidades y formas siendo un elemento que necesariamente se

ha de adaptar a la anatomía del que lo lleva. Los más modernos, llamados antiprostáticos, van dotados de una raja o espacio para que al sentarse en él no se aplaste la próstata del ciclista evitándole, quizás, inflamaciones y problemas.

Ruedas

Son los elementos que más han evolucionado en la bicicleta. Las hay de radios, de bastones o lenticulares, estudiadas estas últimas para evitar el perjuicio del viento al introducirse entre los radios.

Pedales

Accionan las ruedas por medio de una cadena dotando a la bicicleta de movimiento. Los más modernos, llevan un sistema de agarre automático a la bota del ciclista con la ventaja de soltarse rápidamente si surge alguna caída accidental.

Caja Pedales

En ella cabe destacar el eje y el plato que proporcionan la potencia a la rueda trasera por medio de la cadena.

Horquilla

Es la pieza de la dirección que sujeta la rueda delantera, que puede ser fija o con suspensión.

Luces

Estas pueden ser accionadas por batería o dínamo que se activa mediante el giro producido por las ruedas sobre este .Un dínamo es una máquina destinada a la transformación de energía mecánica en eléctrica, produciendo corriente continua mediante el fenómeno de la inducción electromagnética producida por un imán o un electroimán rotatorio sobre una bobina fija o viceversa.

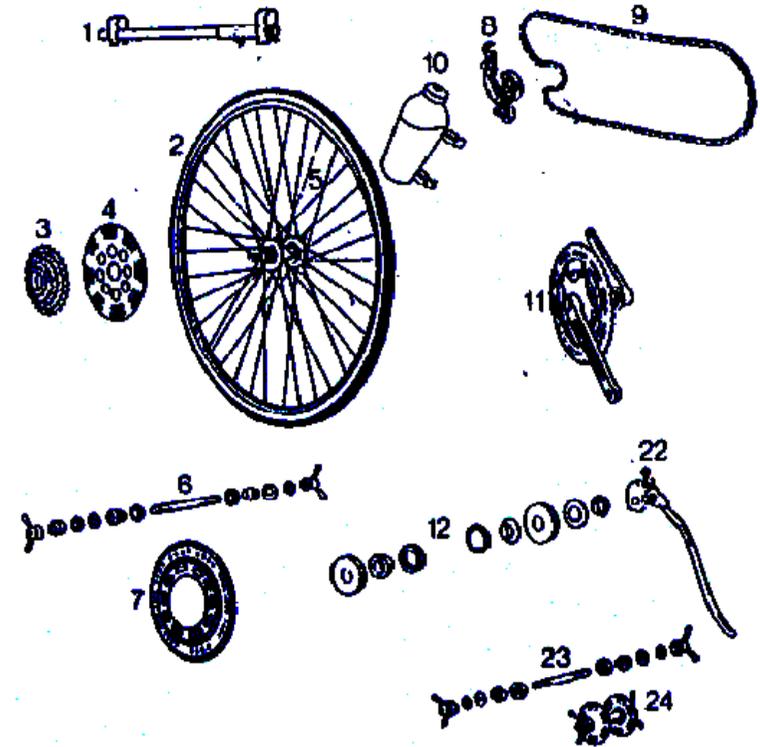
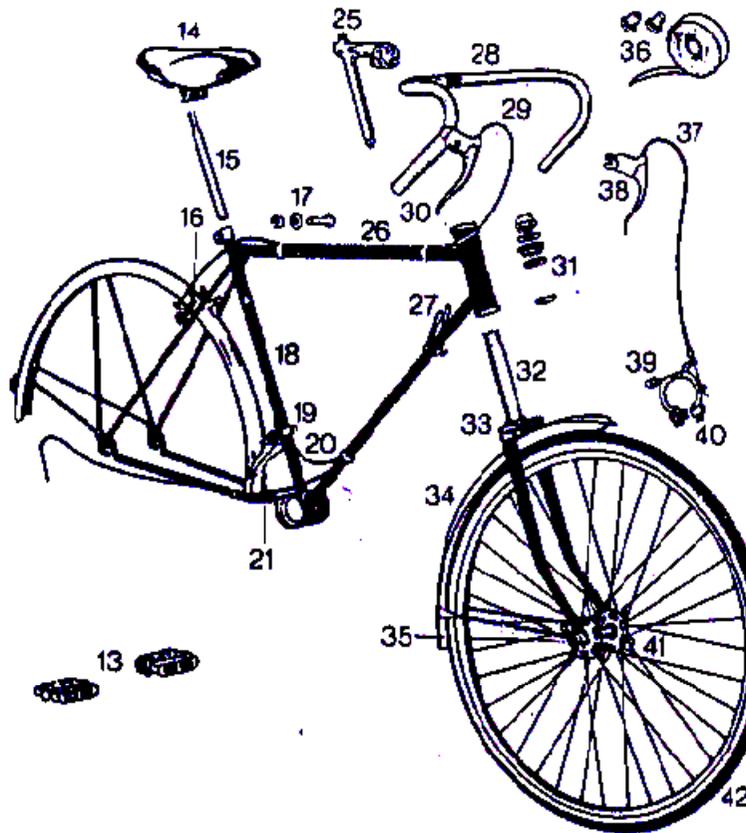
Guardabarros

Elementos que cubren parcialmente las ruedas y cuya misión, es evitar que salgan despedidos toda clase de materiales que por consecuencia del giro, pudiesen impactar al usuario.

ANTECEDENTES

Despiece de la bicicleta

Si bien no todas las partes son comunes a todas las bicicletas, se pueden considerar representativas de este mecanismo.



ANTECEDENTES

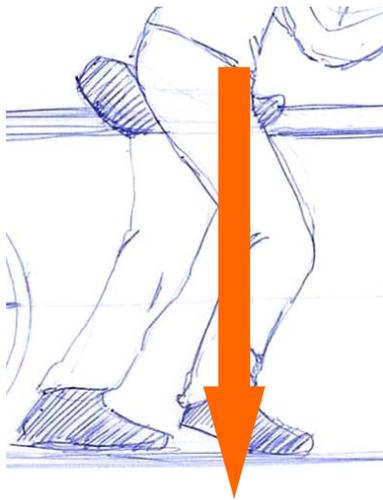
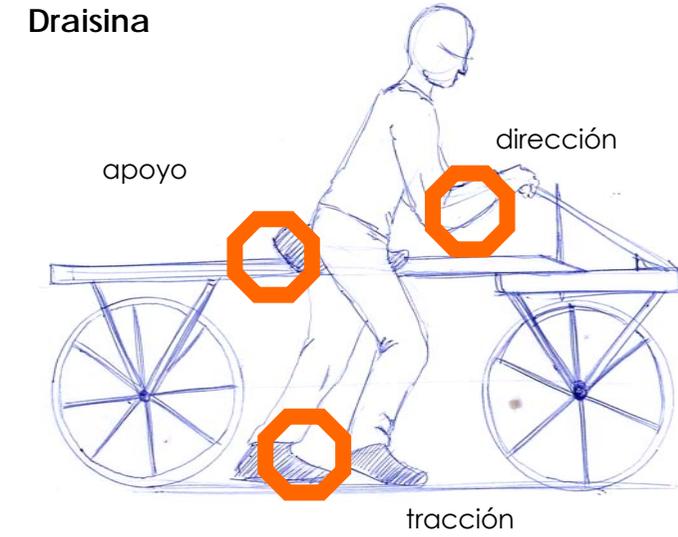
- 1.- bomba de aire (bombín)
- 2.-llanta y tubo
- 3.-piñón múltiple
- 4.-protector de rayos 5.- rayos
- 6.-eje trasero
- 7.- protector de cadena
- 8.-desviador trasero
- 9.-cadena
- 10.-recipiente de agua
- 11.-rueda dentada y bielas
- 12.-juego del pedalier
- 13.-pedales
- 14.-asiento
- 15.- soporte del asiento
- 16.-freno trasero
- 17.-tornillo de silla
- 18.-marco
- 19.-desviador delantero
- 20.-cable del desviador delantero
- 21.-cable del desviador delantero
- 22.-soporte
- 23.-eje delantero
- 24.-cubo delantero
- 25.-soporte del manubrio
- 26.-cable del freno trasero
- 27.-palanca de cambio
- 28.-manubrio

- 29.-cable del freno trasero
- 30.-palanca del freno
- 31.-juego del cabezal
- 32.-tubo de la horquilla
- 33.-horquilla delantera
- 34.-guardafangos
- 35.-rosca de mariposa
- 36.-cinta del manubrio
- 37.-cable del freno delantero
- 38.-palanca del freno
- 39.-freno delantero
- 40.-zapatas
- 41.-rayos
- 42.- llanta y tubo

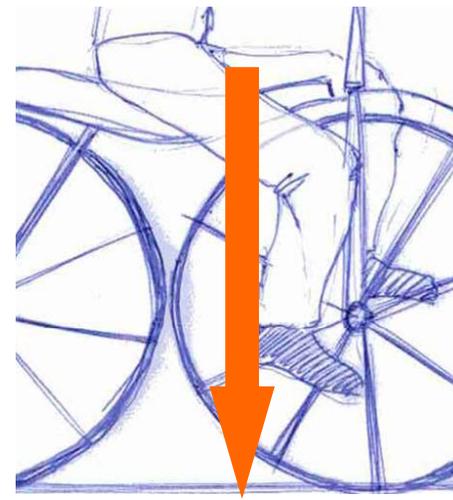
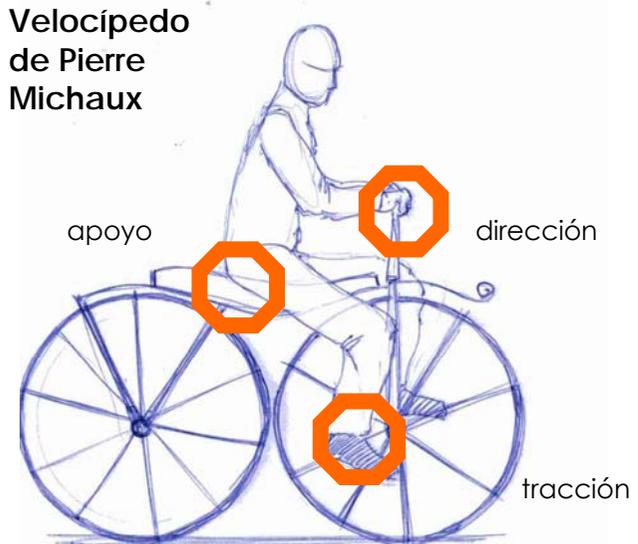
ANTECEDENTES

Análisis evolutivo de la bicicleta

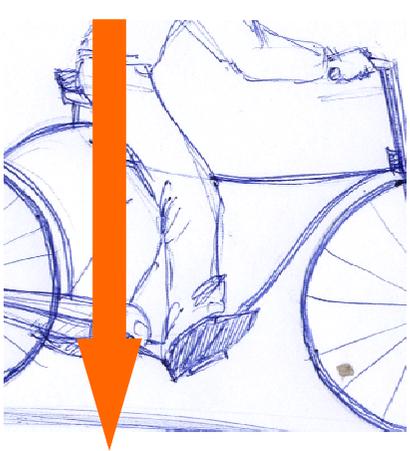
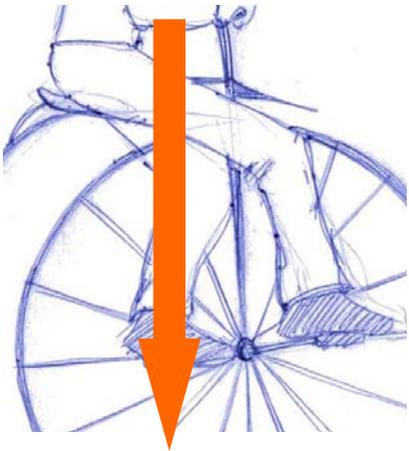
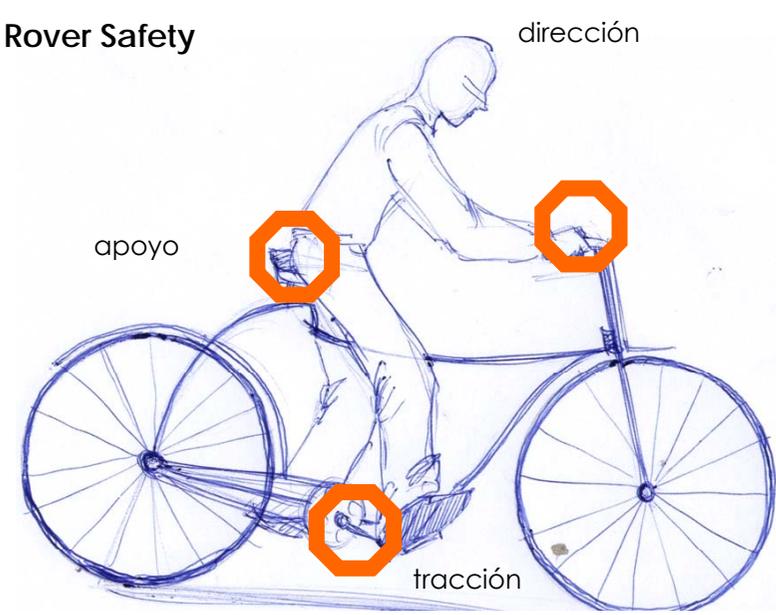
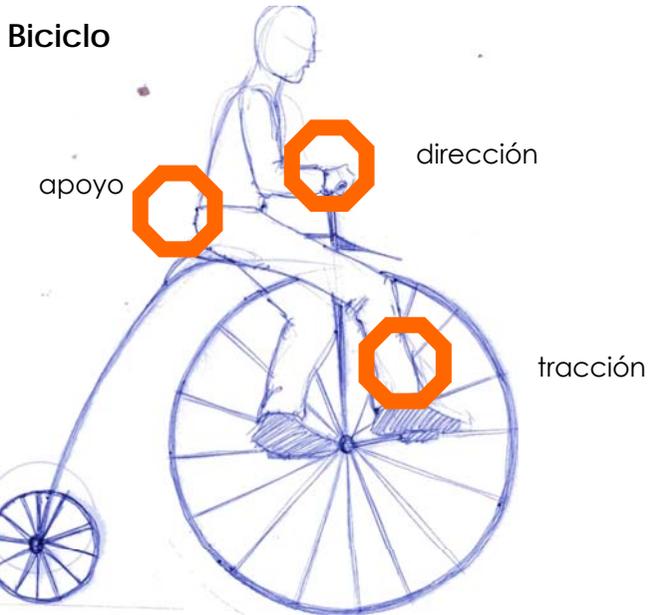
Draisina

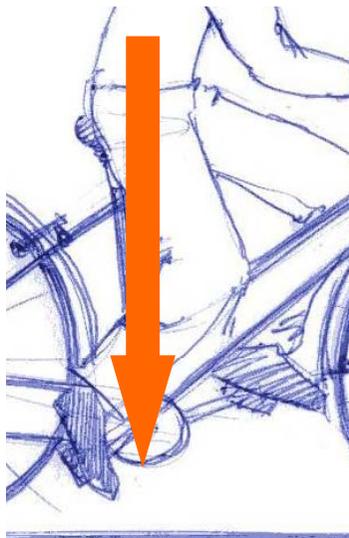


Velocípedo de Pierre Michaux



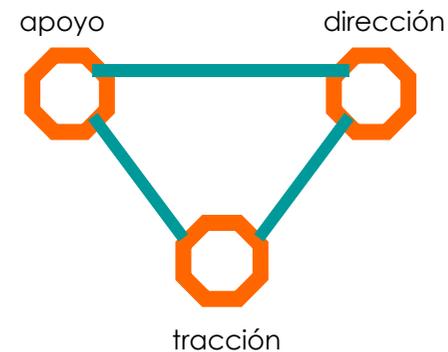
ANTECEDENTES





Conclusiones

Desde la draisina en adelante, la bicicleta parece no haber cambiado su configuración en cuanto a la disposición de la zona de tracción, el apoyo y la dirección, tampoco ha variado la línea de acción de la piernas, que obedece a una clara dirección vertical, ya sea para desplazarse con los pies en la tierra o para activar el movimiento en los pedales. Aparece entonces en la configuración de la bicicleta una misma base formando un triángulo, independiente de que los ángulos entre cada punto varíen.



Triángulo de acción de la bicicleta

Tipos de bicicletas

Para poder dar una clasificación de tipos de bicicletas es necesario considerar 4 grandes grupos en los cuales se insertan las variables de bicicletas existentes y las condiciones que se aplican a cada tipo:

1.- bicicletas convencionales

Que serían las que se pueden adquirir en cualquier local comercial dedicado a este tipo de vehículos, en esta categoría están las bmx, la europea vertical, la de turismo etc.

2.- bicicletas de modelos mejorados

Son las que mejoran partes de su funcionamiento variando piezas o agregando accesorios un ejemplo de esto podría ser el tándem que es una bicicleta para 2 o mas usuarios , interviniendo estos en el proceso de tracción y uno solo en la dirección.

3.- poseedores de records

son bicicletas de modelos mejorados pero que en su implementación y construcción lo primordial es la aerodinámica, como

Como consecuencia de esto se hacen cuerpos sobre la estructura de la bicicleta a modo de carrocerías que permiten el flujo del aire oponiendo la menor resistencia a este.

4.- limites teóricos

Son las condiciones ideales para cada tipo de bicicleta y como debieran comportarse a distintas situaciones ideales, en este grupo entran todas las bicicletas existentes.

Tipos de bicicletas según su estructura

Bicicleta plegable

Es una bicicleta que se puede hacer más pequeña doblándola en dos o más partes. Este tipo de bicicleta esta diseñada para que cuando no esta siendo utilizada pueda adquirir una forma que ocupe menos espacio, ya sea para fines de almacenarla o para transportarla.

El hecho de poder plegarla hace que sea más fácil de transportar y guardar. Gracias a ello se puede guardar en casa o en el trabajo, se puede combinar su uso con el transporte

ANTECEDENTES

público o se puede llevar en autocaravana o en barco con más facilidad que una bicicleta tradicional.

La idea de una bicicleta plegable o desmontable es casi tan vieja como la bicicleta misma. Se dice que cada novedad en el mundo de tecnología de bicicletas ya ha sido probado hace al menos cien años, y como prueba incluso el velocípedo existía en una forma así durante los años 1880, se podía desmontar la rueda grande y plegar el cuadro para caber la bicicleta en una bolsa específica.

Recientemente, la popularidad de este tipo de bicicleta ha ido creciendo. Durante los años 1960, hubo una explosión de bicicletas plegables con ruedas pequeñas. El líder fue el Moulton (aunque a pesar de sus ruedas pequeñas, sólo algunos modelos eran desmontables), cuyo estilo cogió el humor de Londres durante esa época. Actualmente, la mayoría de bicicletas plegables o desmontables tiene ruedas pequeñas, pero para casi cada tipo de bicicleta, de compras, hasta bicicleta de montaña,

carreras, o incluso reclinada, se puede encontrar un diseño plegable.

En los años 70 fueron comunes las bicicletas infantiles o de paseo plegables, se trataba de bicicletas sencillas, generalmente sin marchas. En tiempos más recientes se ha desarrollado una industria de bicicletas plegables de altas prestaciones, con todo tipo de comodidades: cambios, suspensión, etc.



Bicicleta dahon de montaña

La bicicleta reclinada

En esta el ciclista va sentado en un asiento similar a un sofá, pedaleando con el cuerpo casi en posición horizontal respecto al suelo. La rueda delantera suele ser mucho más pequeña que la trasera. Su costo es muy elevado porque se suelen hacer por encargo a medida del ciclista.

La bicicleta reclinada es un tipo de bicicleta en el cual, el ciclista se sienta boca arriba (también, aunque raramente, boca abajo). La espalda del ciclista está provista de soporte, por un sillín inclinado entre 20° y 50°, y sus piernas van extendidas hacia adelante, pues los pedales se encuentran en esa dirección, más o menos a la misma altura que el asiento o sillín. El manubrio puede estar tanto por encima del sillín como por debajo. Las ruedas son generalmente más pequeñas que las de una bicicleta común y corriente. La bicicleta reclinada pertenece a la clase de los vehículos de propulsión humana.

Contra lo que podría parecer este tipo de diseño no es nada nuevo. Ya en el siglo XIX

se pueden encontrar diseños de bicicletas con el ciclista recostado y hubo diversos diseños que incluso fueron llevados a la producción por fabricantes establecidos como Peugeot en los comienzos del SXX.

Así siguieron las cosas, con la coexistencia de diversos diseños, hasta el punto crítico que se alcanzó en 1933 cuando un ciclista francés de tercera fila llamado Francis Faure, pulverizó a bordo de una bicicleta *reclinada* el record de la hora de la época estableciéndolo en 45.055 km. Superando así el que había estado vigente por más de 20 años en 44.247 km y generando, de paso, una agria polémica centrada en si lo que había pilotado era o no una bicicleta.



Bicicleta reclinada Peugeot de 1914

ANTECEDENTES



Bicicleta reclinada de Francis Faure 1933

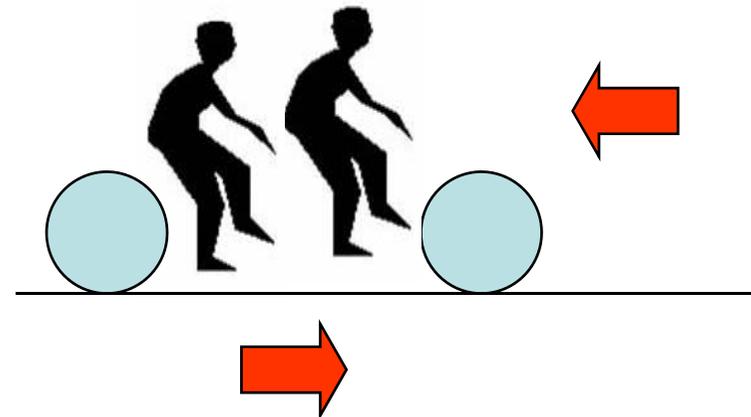
El tándem

Es un tipo de bicicleta en la que puede pedalear más de una persona. El ciclista que va delante es quien controla la dirección y las marchas del tándem. El o los otros ciclistas se limitan a pedalear conjuntamente. Las hay para distintos números de personas. La más común es para dos personas.

Mayor peso , 2 ocupantes mas bicicleta



Roce igual al de una bicicleta de turismo



Mayor potencia velocidad máxima 58 km/h

ANTECEDENTES

Monociclo

De una sola llanta, sillín y pedales como los de una bicicleta. El monociclista debe tener un buen equilibrio y dominio del centro de gravedad.

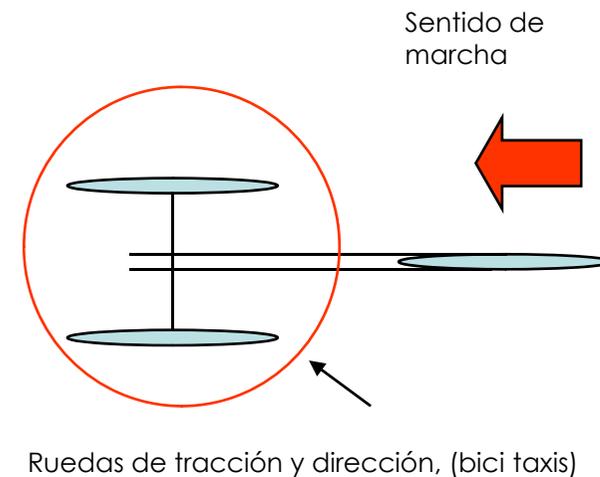
Una de las variedades de monociclo son los jirafas; se caracterizan porque tienen mucha más altura que uno corriente: 1,50 m, 2 m y más.



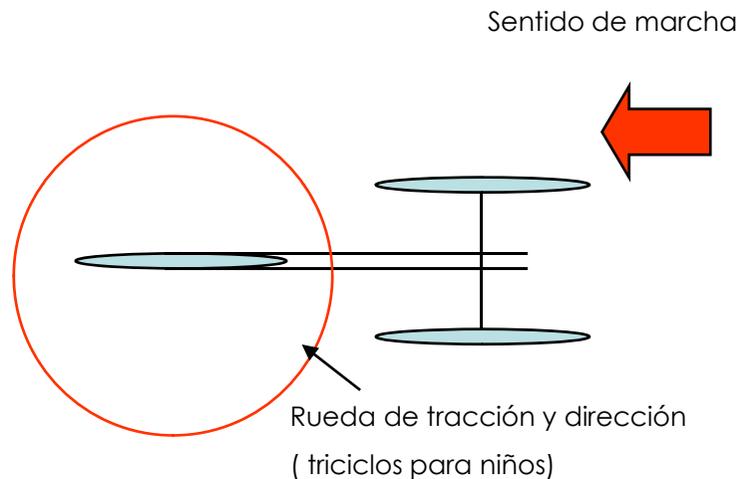
Triciclo

Un triciclo (de tri, tres y del griego κύκλος, círculo, rueda) es un vehículo de tres ruedas, generalmente impulsado por fuerza humana.

Al ser un aparato de tres ruedas es de gran estabilidad estática, pero si se realizan maniobras de viraje bruscas, es posible que este se vuelque, si su centro de gravedad está muy alto.



ANTECEDENTES



Mountain Bike o bicicleta de montaña

Esta a su vez comprende diversas especialidades tales como descenso, bicitrial, acrobacias, ciclocross, etc

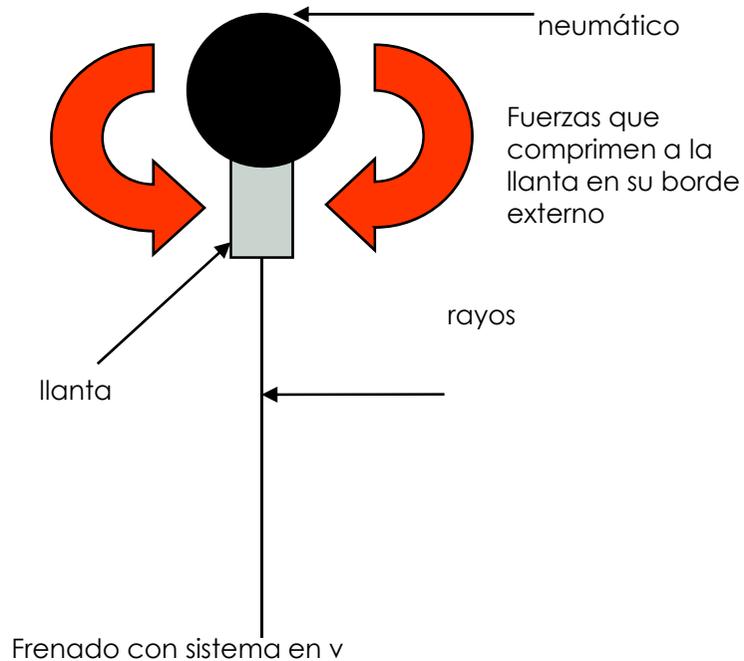
El cuadro de las bicicletas de montaña es más compacto y resistente que los de carretera. Los tubos son de mayor diámetro y suelen ir reforzados en zonas especialmente sensibles. El material más habitual, aunque muy en auge en los últimos tiempos, es el uso de composites de fibra de carbono. El titanio

se ha venido utilizando desde hace años, aunque siempre ha sido un material muy exclusivo reservado a bicicletas de gama muy alta. Finalmente, otros materiales mucho menos usados en cuadros de bicicleta de montaña son el magnesio o el acero (principal material hace años, hoy relegado a bicis o de muy baja gama o exclusivas y artesanales).

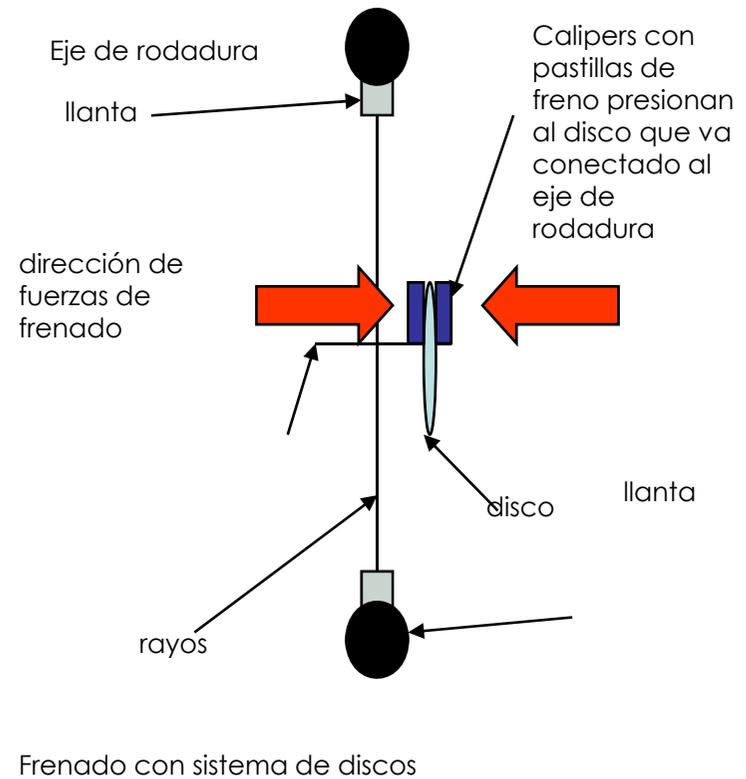
Una de las características distintivas de las bicicletas de montaña es el uso de sistemas de suspensión. Las horquillas de suspensión actuales han evolucionado mucho con respecto a las primeras, pesadas y con poco recorrido. Hoy, recorridos típicos de una horquilla de suspensión son de 80-100 mm para uso de rally/cross-country, de 130-150 mm para uso de enduro, y hasta 200 mm para freeride/descenso. Los sistemas de suspensión trasera son también cada vez más habituales, con sistemas que tratan de evitar la interferencia con el pedaleo, bien a base de sistemas multiarticulados o por medio de sistemas en el propio amortiguador

Las horquillas y amortiguadores actuales funcionan a base de aire o muelle metálico,

utilizando un sistema hidráulico con aceite para absorber las oscilaciones. También en la mountain bike se ha tendido a reemplazar los frenos en v que utilizan zapatas para frenar al presionar la llanta, por freno de disco ventilados en las 2 ruedas, este sistema es de mayor efectividad reaccionando mas rápido (sistema parecido al de los automóviles)



ANTECEDENTES

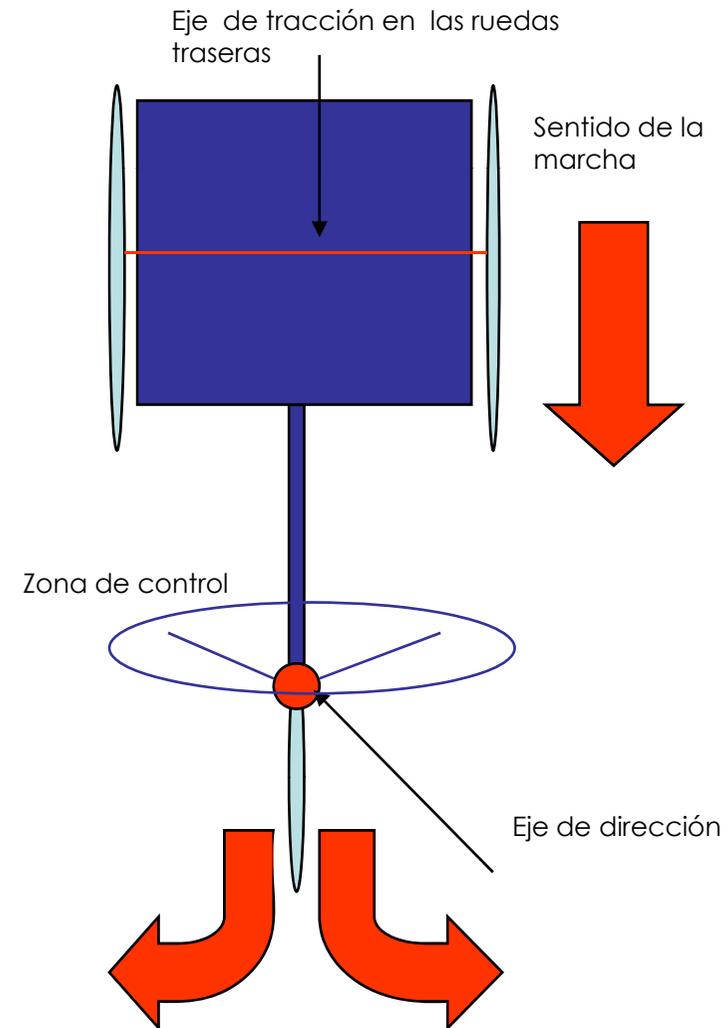
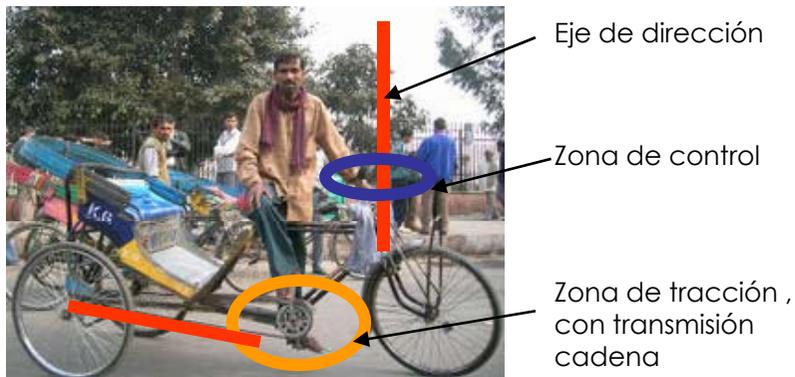


ANTECEDENTES

El bicitaxi

(también tricitaxi, rickshaw, pedicab o velotaxi) Es un vehículo para el transporte especializado de pasajeros, constituido bajo el principio de la bicicleta, accionado con tracción humana, con una capacidad de traslado de dos pasajeros adultos sentados y su conductor.

Muchos bicitaxis, sobre todo en Estados Unidos y Europa, están equipados con un motor eléctrico (pedaleo asistido) que no sustituye nunca la acción del pedaleo del conductor, pero que sí le ayuda en momentos muy puntuales como la salida, después de una frenada o al subir una pendiente.



ANTECEDENTES

bicicleta de reparto o triciclo de reparto

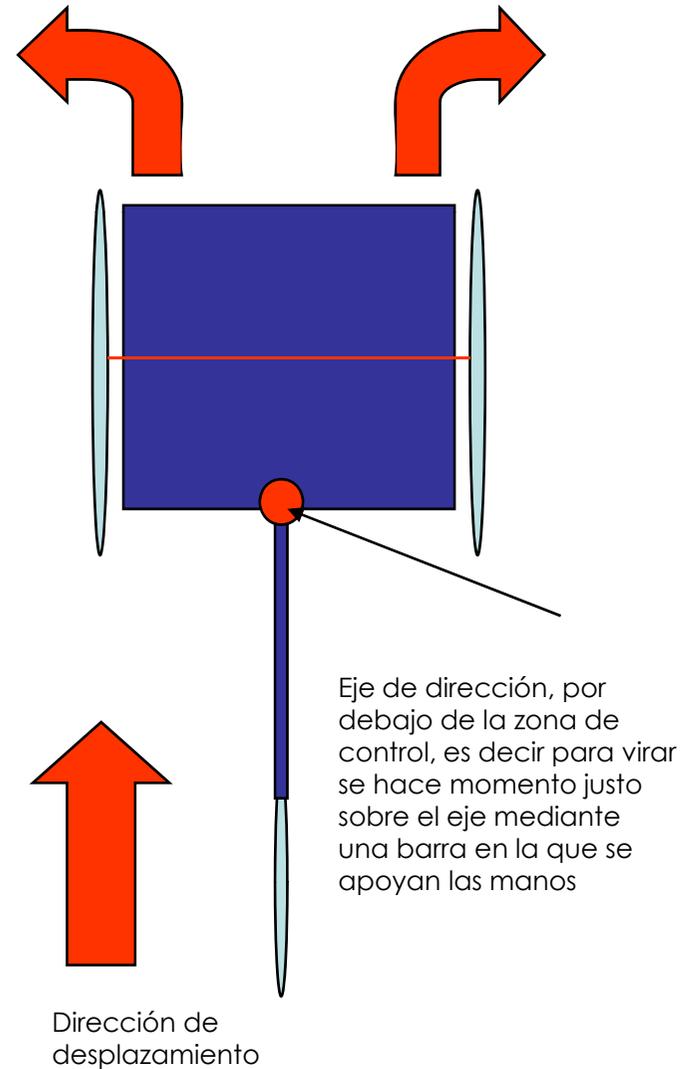
Es un vehículo diseñado específicamente para transportar cargas. El diseño del vehículo suele incluir una zona de carga que puede ser una caja cerrada, una plataforma plana o una cesta. Estos pueden estar montados sobre la bicicleta o entre ruedas paralelas en la parte delantera o trasera del vehículo. El cuadro y la transmisión deben soportar cargas muy superiores a las de las bicicletas normales. Otras consideraciones de diseño incluyen la visibilidad del conductor y la suspensión.



Zona de control

Zona de tracción

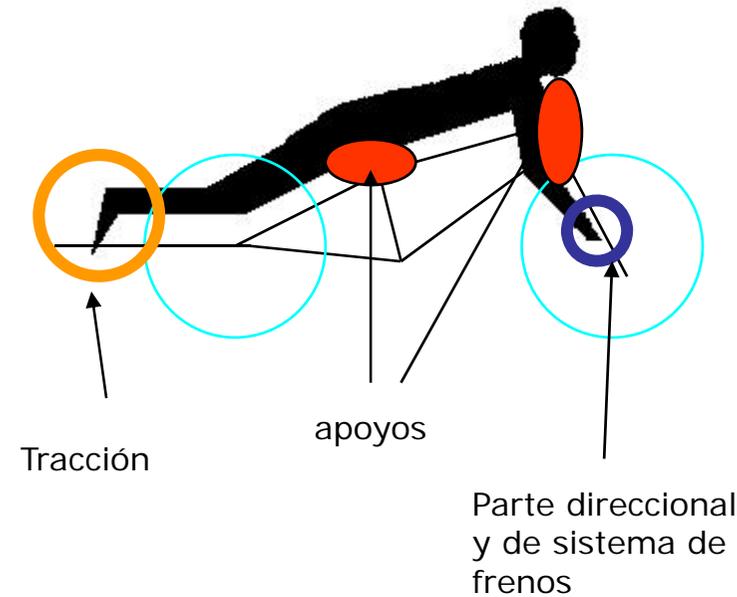
Eje de dirección



ANTECEDENTES

La bicicleta prono

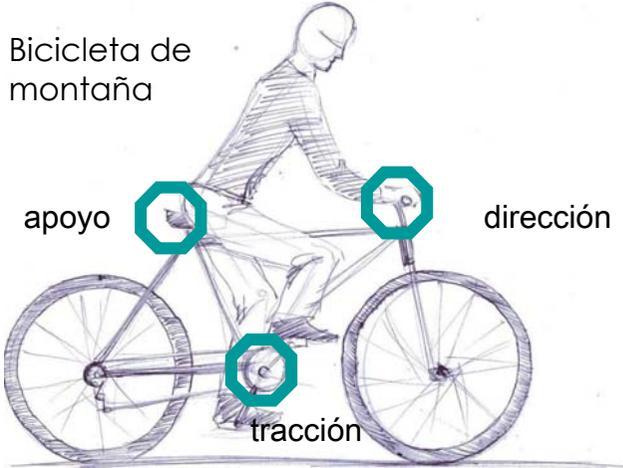
Pertenece al tipo de bicicletas de modelos mejorados, en donde la postura que adopta el usuario es su mayor característica, ya que este va recostado boca abajo y con la mirada en frente, lo que conlleva un trabajo en la zona del cuello principalmente forzando la musculatura, *en ángulos que pueden llegar a los 70° de un máximo teórico de 130° (1)*



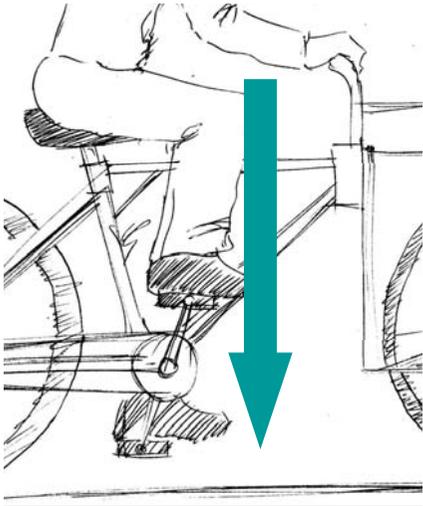
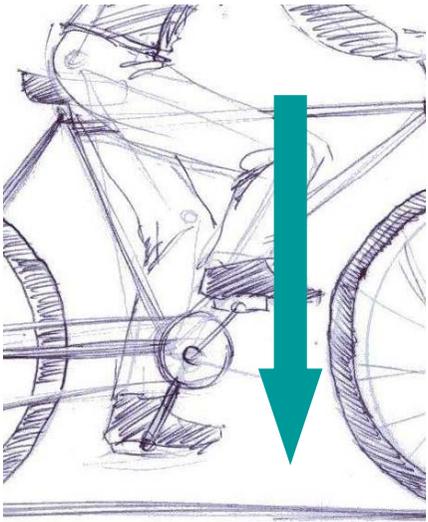
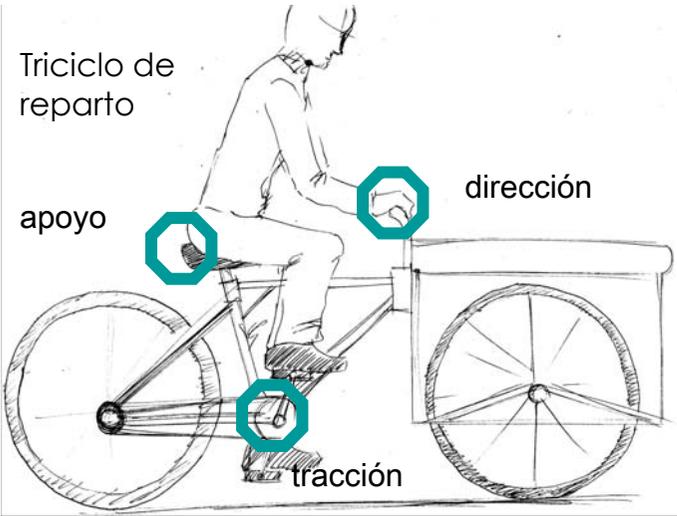
ANTECEDENTES

Análisis de los tipos de bicicletas

Bicicleta de montaña

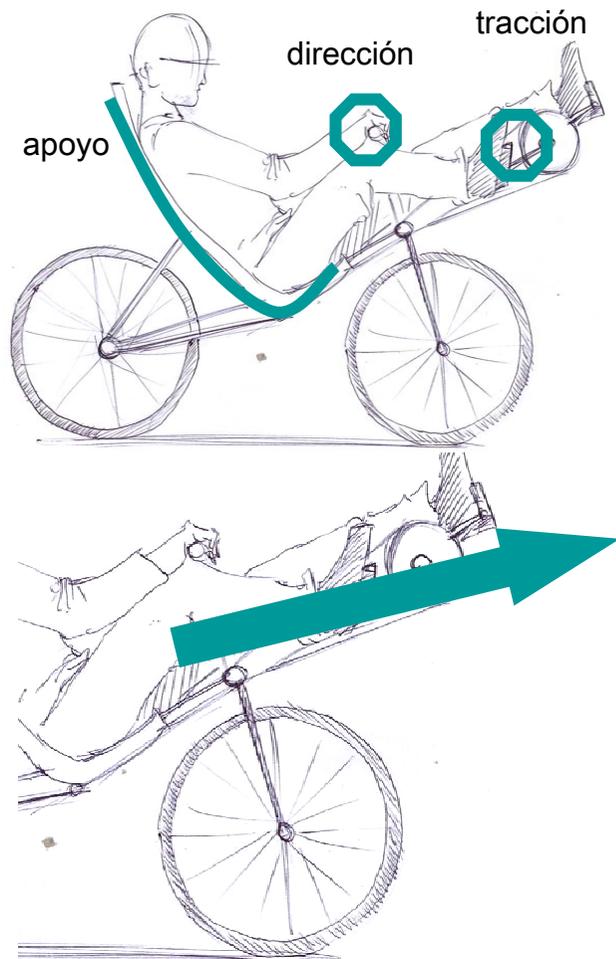


Triciclo de reparto

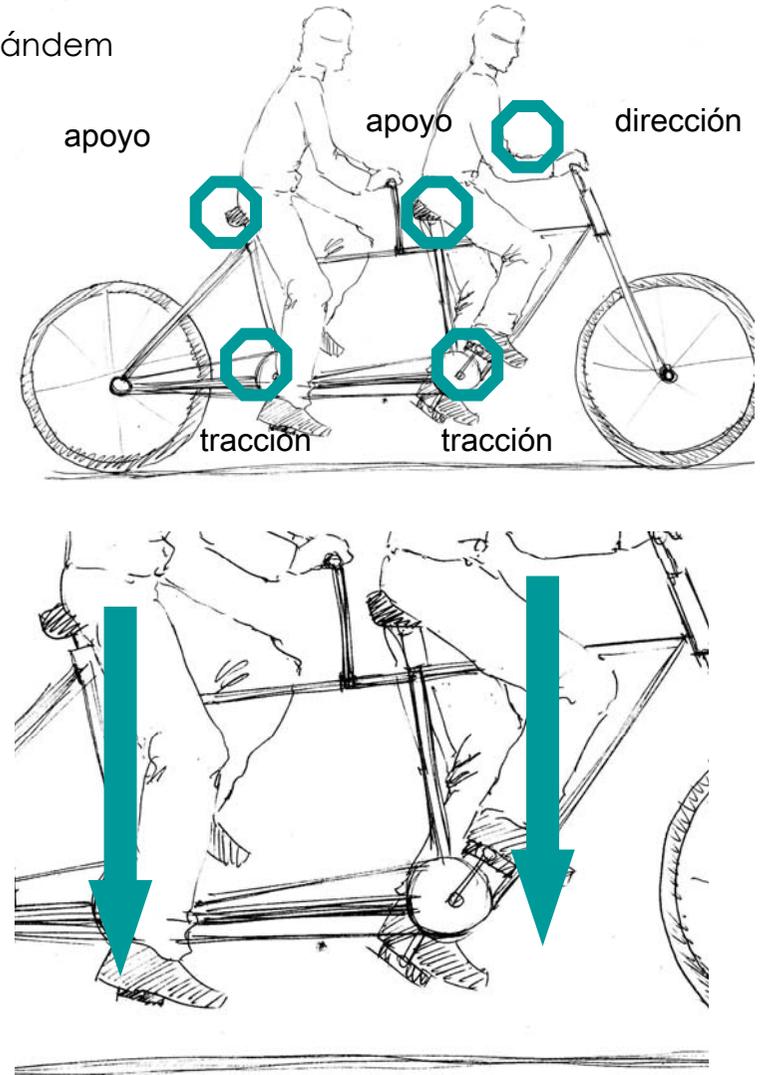


ANTECEDENTES

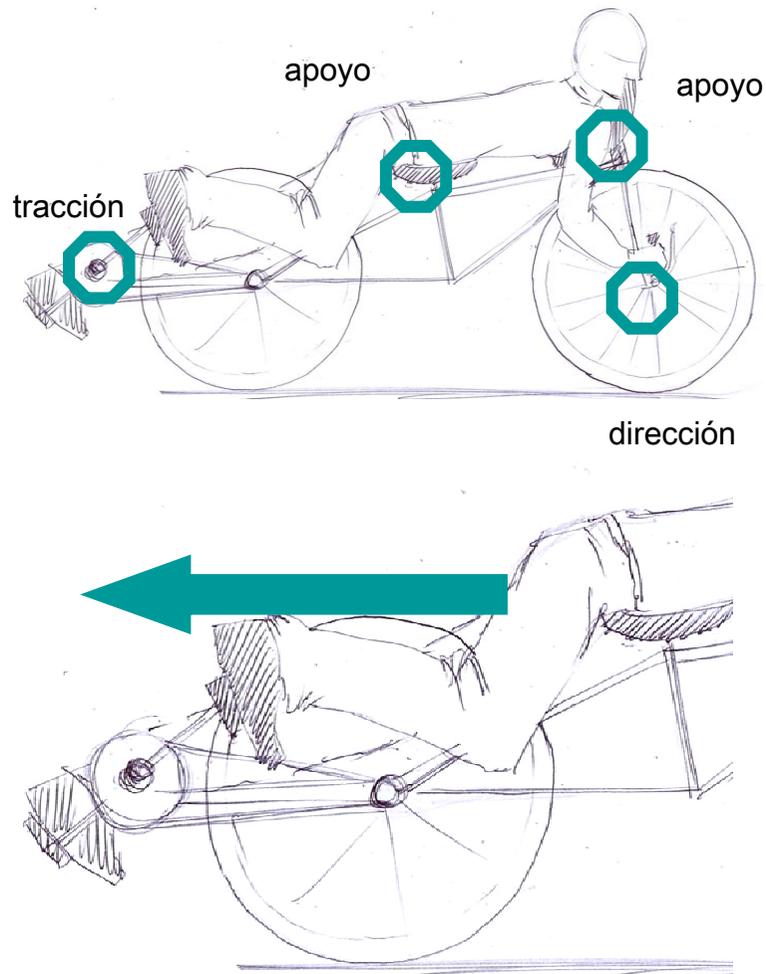
Bicicleta reclinada



tándem



Bicicleta prono



Conclusiones

En todas las variables de bicicletas analizadas, permanece el triángulo de acción que se vio en el análisis evolutivo de la bicicleta, salvo en el caso de la bicicleta reclinada y prono, en donde la línea de acción de las piernas está en orientación horizontal. De este análisis se concluye que las bicicletas reclinadas y prono se accionan en la horizontal, en cambio las bicicletas de paseo, triciclos tándem etc. Son accionadas en vertical.

Desde este punto tanto la bicicleta prono como la reclinada se denominarán bicicletas horizontales.

Consideraciones físicas en el uso de la bicicleta

El uso normal de una bicicleta, además de ser una diversión agradable, mantiene al individuo haciendo un nivel de ejercicio adecuado para la salud de la persona, pues una vida sedentaria puede contribuir a crear ciertos problemas como arteriosclerosis en las arterias coronarias lo cual es una causa principal de los ataques al corazón. Claro que un uso excesivo de la bicicleta también es dañino sobre todo si es hecho por un individuo que no tiene la condición física necesaria.

En la bicicleta se hace uso de los músculos más fuertes del ser humano que son los de las extremidades inferiores y a velocidad (60-80 revoluciones por minuto) adecuados a la persona. Este trabajo muscular es transmitido a una máquina liviana y estructuralmente resistente en una forma tan eficiente que cuando se desplaza en bicicleta se consumen alrededor de 0.15 calorías por gramo en cada kilómetro, comparado con 0.75 calorías cuando al individuo le toca caminar.

Este increíble aumento en eficiencia del consumo de energía se debe a que la persona al caminar pone en movimiento muchos huesos y músculos para soportar y desplazar todo el peso del individuo, lo cual consume mucha más energía que cuando la persona se encuentra sentada realizando un movimiento rotatorio con los pies. Claro que este ahorro de energía no sería efectivo si la máquina no fuera en sí un mecanismo muy eficiente, casi 200 años de desarrollo de la bicicleta

han hecho de este vehículo una máquina casi perfecta, lo que parece una herramienta trivial es en realidad un mecanismo con mucho contenido técnico, teórico y científico.

Esta capacidad de transformar el trabajo realizado por un ser humano en otra forma de trabajo con un alto grado de eficiencia, es lo que convierte a la bicicleta en un mecanismo realmente útil. Es en este contexto que debe concebirse a dicho vehículo como un mecanismo capaz de realizar un trabajo, ya sea que este se utilice para desplazar a una persona, transportar una carga etc.

ANTECEDENTES

En una bicicleta la potencia generada por el ser humano se utiliza para vencer la resistencia al movimiento, lo cual se puede expresar mediante la siguiente ecuación:

$$W=V/N\{Mg[R+s/100+a/g(1+L/M)]+0.5Dad(V+B)^2\}$$

Donde:

W= potencia transmitida a los pedales (vatios)

V= velocidad de la bicicleta (m/seg)

N= eficiencia mecánica de la transmisión

M= masa total del ciclista y la bicicleta

g= aceleración de gravedad

R= coeficiente de resistencia la rodamiento

s= pendiente de la calle (porcentaje de inclinación)

a= aceleración del vehículo (m/seg²)

L= masa efectiva de la llanta (kg)

D= coeficiente de arrastre aerodinámico

A= área frontal del ciclista y la maquina (m²)

d= Densidad del aire(kg/seg³)

B= Velocidad del aire en la dirección

opuesta la movimiento del ciclista (m/seg²)

no es necesario obviamente conocer el

significado de la ecuación para poder

manejar una bicicleta. Sin embargo, es

importante conocer el significado de cada

uno de los términos para poder estimar el potencial o las limitaciones de este vehículo. La ecuación no es más que una formulación de lo siguiente:

$$W \times N = V \times F$$

Potencia generada (por) eficiencia de transmisión = velocidad (por) fuerzas que se oponen la movimiento.

El ciclista provee cierto grado de potencia (W) a los pedales, esta potencia se transmite a través de la cadena (con la ayuda de rodamientos de bolas) hacia la rueda trasera con cierta eficiencia de transmisión (n); luego con esta potencia transmitida (WxN), se genera en la bicicleta una velocidad (V) que va a depender de la magnitud de las fuerzas (F) que se oponen al movimiento.

Tipos de fuerzas reaccionarias

Las fuerzas reaccionan contra el movimiento de la bicicleta (F) son de cuatro tipos:

a.- Resistencia la rodamiento

ANTECEDENTES

Esta fuerza se origina al entrar en contacto la llanta con el suelo, ya que la llanta con su peso tiende a crear cierto hundimiento en el suelo y éste a su vez tiende a deformar la llanta. Ambos efectos originan una fuerza que se opone al rodamiento, la cual es función de las características del suelo y la llanta (tamaño de la llanta, presión, tipo etc.) y del peso que se aplica sobre la llanta, o sea, el del ciclista y la bicicleta.

$$F1 = Mxg \times R$$

b.- Resistencia a subir pendientes

Cuando hay que subir una pendiente, hay que trabajar en contra de la atracción de la gravedad. Por lo tanto la fuerza que hay que vencer es función del porcentaje de la pendiente y del peso de la bicicleta y el ciclista.

$$F2 = Mgx \times \sin(\theta)$$

c.- Resistencia a la aceleración

Esto es consecuencia de la segunda ley de

Newton, para acelerar una masa hay que ejercer una fuerza. La magnitud de esta fuerza dependerá de la magnitud de la masa y la magnitud de la aceleración.

$$F3 = M \times a$$

d.- resistencia al aire

El aire opone resistencia al movimiento de la bicicleta en dos formas: primero la que se origina debido a la fricción entre el aire y la bicicleta, segundo la que se genera debido a que el ciclista altera la velocidad inicial del aire (creando una aceleración) y que se percibe como una presión del viento en la parte delantera del vehículo.

Esta fuerza es función de la velocidad de la bicicleta, la velocidad del aire, el área frontal de la bicicleta y el ciclista, la densidad del aire y una combinación de características geométricas y dinámicas.

$$F4 = 0.5 \times \rho \times A \times C_d \times v^2$$

Anatomía de la bicicleta

Estudiando cuidadosamente los diversos términos, se puede entender el comportamiento de la bicicleta. Cuando el ciclista maneja su vehículo, suministra, con ayuda del sistema de transmisión una potencia determinada ($W \times N$), esto fija el valor del producto ($V \times F$) ya que:

$$W \times N = V \times F$$

Por lo tanto para tener un valor fijo de $V \times F$ se puede tener muchas posibles combinaciones dependiendo de los valores de los términos individuales. Por ejemplo, cuando una bicicleta es muy pesada, se tienen valores altos de las fuerzas F_1 , F_2 y F_3 y por consiguiente de la fuerza total, esto significa que el valor de V (velocidad) será pequeño. Por lo tanto, si el objetivo es alcanzar una gran velocidad habrá que minimizar el valor de F , y una forma es haciendo la bicicleta lo más liviana posible.

El objetivo de los fabricantes de bicicletas de carreras se reduce a minimizar lo más posible el valor de F (para poder alcanzar un alto

valor de V) y para esto hay que tratar de minimizar cada una de las fuerzas.

Para minimizar la fuerza de resistencia al rodamiento F_1 , además se puede reducir el coeficiente de resistencia al rodamiento que se da entre la llanta y el suelo, esto se puede lograr aumentando el diámetro y la presión de la llanta, o manejando sobre superficies más duras.

Cualquier ciclista conoce la dificultad de manejar sobre superficies suaves como polvo o arena.

Para disminuir el coeficiente de arrastre D de la bicicleta, algunos fabricantes diseñan las diversas piezas de la bicicleta como los pedales, los tubos del marco o los rayos en forma similar al diseño de las alas o al cuerpo de un avión.

Otros incorporan alguna superficie con este diseño en la parte delantera del vehículo, y otros aún han modificado más el diseño de la bicicleta haciendo que el ciclista adopte una posición semi recostada a un nivel mucho más cercano del suelo.

La potencia requerida para vencer todas estas fuerzas aumenta, al aumentar la

ANTECEDENTES

velocidad ($W_x = V_x F/N$) en especial para vencer la resistencia que opone el aire (f_3), la cual es en si misma una función cuadrática de la velocidad ($F_3 - V^2, W_3 - V^3$). Este hecho impide que se puedan alcanzar velocidades demasiado altas con una bicicleta.

Con respecto a las bicicletas o triciclos utilizados para transportar carga, es fácil ver que mientras mayor sea la carga que hay que transportar (valor alto de Mg) menor tendrá que ser el valor de los otros parámetros, para que la potencia requerida se encuentre entre los límites que el ser humano puede suministrar. Cuando se transporta carga con una bicicleta no se puede subir pendientes muy altas ni desarrollar altas aceleraciones, y la velocidad tendrá que ser más moderada que con una bicicleta de transporte individual (sube Mg tienen que bajar V, s y A).

Algunas cuantificaciones

La ecuación antes descrita puede simplificarse en la siguiente forma:

$$W = V [K_1 M + K_2 (V + 3)^2 + g/NM (s/100 + 1.01 a/g)]$$

Donde k_1 y k_2 se definen por:

$$K_1 = Rg/N \quad K_2 = 0.5DA_d/N$$

Aunque estos valores no permanecen constantes en todos los casos, por ejemplo D es una función y tamaño de la bicicleta y del ciclista así como la densidad y viscosidad del aire (numero de Reynolds), la densidad del aire es función de la temperatura, el área frontal depende del tamaño del individuo, y el coeficiente de resistencia al rodamiento depende de las características

de la llanta y el suelo; su variación es pequeña (siempre y cuando no se llegue a casos extremos como rodar con las llantas sin aire o sobre la arena) y pueden utilizarse como valores representativos para estimar algunos aspectos cuantitativos de la bicicleta.

¿Cuanta potencia se puede suministrar con una bicicleta?

Esto depende de muchos aspectos relacionados con el estado físico y mental de la persona, así como la calidad de bicicleta

o el ambiente donde esta potencia se genera (laboratorio, clima cálido frío etc.) o el tiempo de generación. Mientras hay atletas que han logrado generar 1.5 hp por espacio de 5 segundos en condiciones de laboratorios, un ciclista normal tendría suficiente dificultad en mantener el 10% de eso manejando su bicicleta por espacio de algunas horas.

Se considera que una persona de constitución física promedio (hombre o mujer) puede trabajar muchas horas sin sufrir fatiga y recuperándose rápidamente si se mantiene generando alrededor de 0.1 hp (74.6 vatios) Esa persona por espacios muy cortos de tiempo puede generar 3 o 4 veces esa misma cantidad. Como regla general se puede afirmar que las labores que pueden realizarse con una bicicleta o mecanismos relacionados y por periodos considerables de tiempo , se restringen a aquellas que necesitan cantidades de potencia que no sobrepasen los 75 vatios. Si la labor se hace por un periodo muy corto de tiempo , la potencia , puede ser de alrededor de 30 vatios.

Cambios de velocidades

Para un nivel de competencia (W) suministrado por el ciclista, la bicicleta adquirirá diversas velocidades (V) según sea la composición de fuerzas (F) que se oponen al movimiento del vehículo . Dado que el ciclista está limitado por los niveles de potencia que puede proveer , y el nivel de las fuerzas variará según sean las condiciones que se presenten; se tendrá que tener la flexibilidad poder suministrar a la bicicleta un mismo nivel de potencia para diferentes velocidades de desplazamiento , o lo que es igual, para diferentes valores de velocidad rotacional (r_1) de la rueda trasera.

El ciclista transmite la potencia mediante la aplicación de una fuerza a los pedales , con una velocidad rotacional (r_2) de acuerdo a la siguiente relación:

$$W_s = 2 \cdot 9.8 F r_2 / 6000$$

Donde:

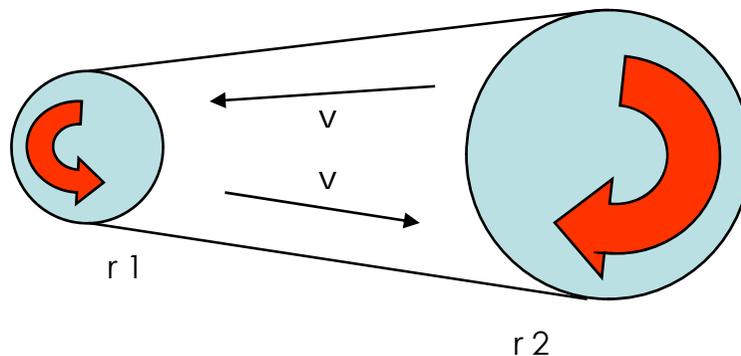
W_s = potencia suministrada (vatios)

F= fuerza ejercida sobre el pedal

ANTECEDENTES

R_2 = Velocidad rotacional de los pedales (RPM)
 r_1 = radio de giro del pedal (cm)

La velocidad rotacional de los pedales (r_2) origina la velocidad rotacional deseada de la rueda trasera (r_1) mediante una cadena que une dos piñones con diferente diámetro (diferente número de dientes).



Esta relación de velocidades rotacionales es inversamente proporcional a la relación de diámetros (número de dientes) de los piñones:

$$r_1/r_2 = D_2/D_1 \text{ o también } r_1 = r_2(D_2/D_1)$$

Esto significa que el rango de velocidades (r_1) que pueda demandar la rueda trasera debe suministrarse cambiando los valores de rotación de los pedales (r_2) estableciendo diferentes combinaciones de piñones (D_1/D_2).

La flexibilidad que tiene el ciclista para suministrar potencia a la bicicleta con diferentes combinaciones de fuerza ejercida sobre el pedal (F) y velocidad rotacional (r_2), está limitada por la naturaleza física de éste, hay un límite de fuerza que se puede ejercer sobre el pedal y un límite de velocidad que se le puede imprimir a los pies. Es este límite físico del ser humano lo que determina la necesidad de poseer diversos valores de D_1/D_2 (sistema de cambio de velocidades), cuando hay que suministrar potencia con valores extremos de r_1 .

Cuando hay que suministrar potencia por largos periodos de tiempo y sin que se fatigue el ciclista, es necesario que los 75 vatios se suministren con la combinación de fuerza y velocidad que sea más eficiente, o

ANTECEDENTES

sea que no se requiera ni hacer mucha fuerza sobre los pedales ni tener que hacerlos rotar demasiado rápido. Prácticas en condiciones de laboratorio parecen indicar que la eficiencia óptima se alcanza cuando los pedales giran alrededor de 50 rph (r_2) y que una eficiencia aceptable se logra si mantienen sobre 20 y 60 rph.

Si se acepta como válido y representativo el hecho de que el ciclista normal pueda suministrar potencia en condiciones cuasi-óptimas para velocidades r_2 entre 20 y 60 rph, esto significaría que por un valor dado de D_2/D_1 (una bicicleta con una sola velocidad) se podría suministrar esa potencia para un rango de velocidades desplazamiento cuyo valor máximo sea el triple del valor mínimo.

Un factor que podría ser decisivo para determinar la necesidad de tener un mecanismo para cambiar velocidades es simplemente la presencia de corrientes de aire, no hay que olvidar que en las estimaciones numéricas aquí presentadas siempre se ha supuesto el aire en calma

($B=0$), lo cual no es válido en todas las regiones. Como lo muestran las ecuaciones discutidas anteriormente, una velocidad del aire en sentido contrario al desplazamiento del ciclista ocasiona una fuerza que se opone a su movimiento, proporcional al cuadrado de su valor y el ciclista necesita suministrar una potencia proporcional al cubo de la misma ($F_3-B_2; W_3-B_3$). Por otro lado, si el aire pega en la espalda del ciclista la situación se vuelve favorable para éste.

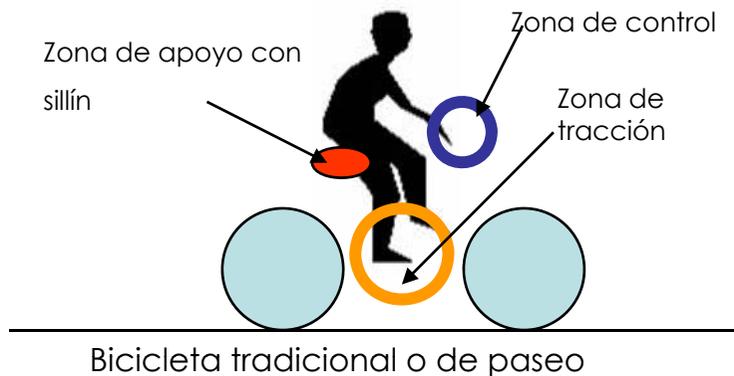
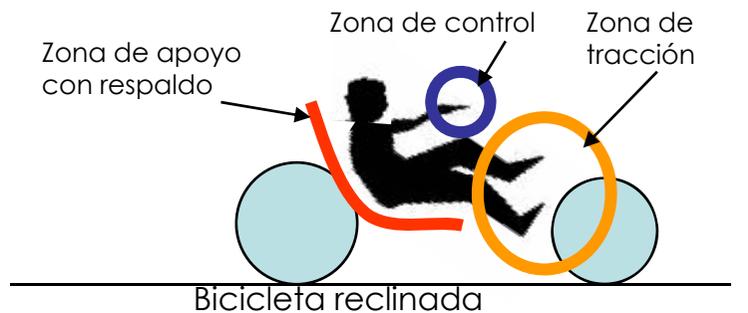
En resumen, un cambio de velocidades lo que permite es la realización de una mayor gama de combinaciones de mas transportada, pendiente de las calles y velocidad de traslación, a partir de una gama limitada de fuerza y velocidad angular que el ciclista puede transmitir a los pedales.

Es importante señalar que los cálculos numéricos aquí señalados corresponden a una bicicleta turismo, y que estos se han obtenido a partir de suposiciones, por ende no son representativos de todos los casos.

ANTECEDENTES

La investigación se centrará en las bicicletas reclinadas como referente primario para desarrollar la propuesta.

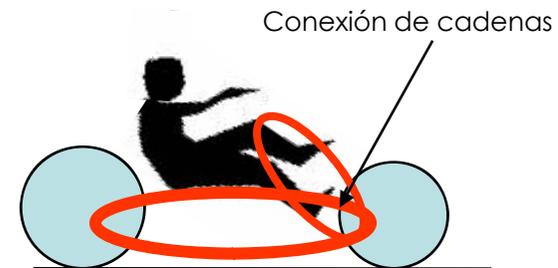
Las reclinadas proponen una postura de apoyo lumbar cosa que las bicicletas tradicionales no contemplan, es decir la postura esta dada por la posición de pedaleo que es distinta de una bicicleta de competición o tradicional .



Tipos de transmisión en bicicletas reclinadas



Tracción repartida al eje delantero directamente



Tracción repartida al eje trasero mediante dos cadenas



Tracción repartida al eje delantero mediante una cadena y activada por los brazos

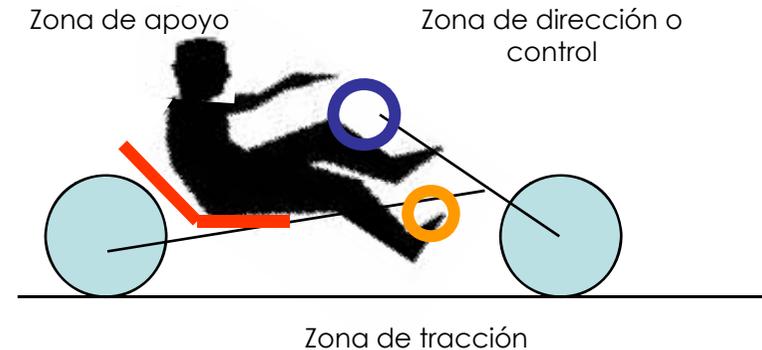
ANTECEDENTES

Tipos de reclinadas

Para agrupar y diferenciar a las reclinadas, se distinguen los siguientes tipos:

1.-L.W.B (Long Wheel Base o Distancia Entre Ruedas Larga)

Reclinadas donde la rueda delantera está delante del eje del pedalier. Este diseño suele hacer que la cadena vaya completamente recta entre el plato y el piñón (mejora de la eficiencia) pero causa un desequilibrio de pesos, con mucho más peso en la rueda trasera. Giran peor a velocidades bajas dada la longitud de la bicicleta.



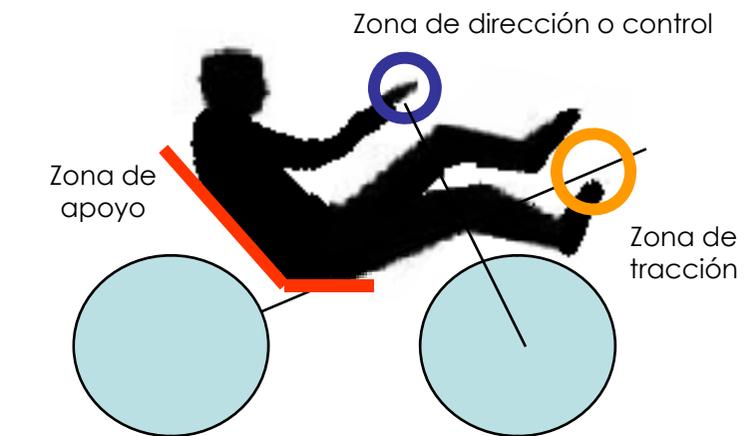
2.-S.W.B. (*Short Wheel Base* o Distancia entre Ruedas Corta).

En estas la rueda delantera está situada en algún punto entre los pies y las rodillas del ciclista.

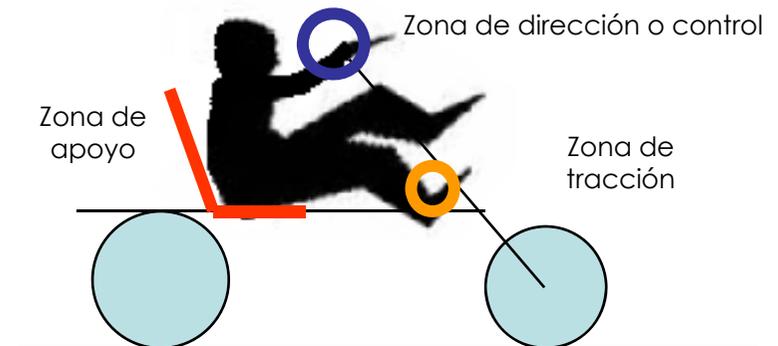
Con esto se mejora la maniobrabilidad y el reparto de pesos, a costa de poner la horquilla en mitad del recorrido de la cadena. Esto obliga a utilizar normalmente una, o incluso dos, poleas de reenvío para evitar que la cadena toque la silla, que supone una teórica pérdida de eficiencia en la transmisión.

ANTECEDENTES

Las SWB tienen, como resultado de la escasa distancia entre ejes: direcciones extraordinariamente sensibles, cualquier movimiento en el manillar se transmite inmediatamente a la rueda y provoca un cambio de dirección.



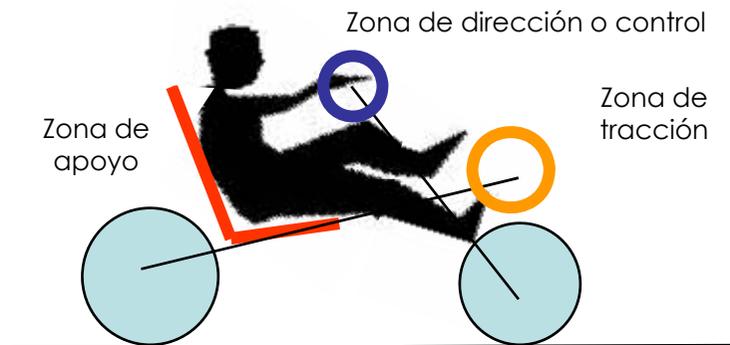
3.-C.L.W.B. (Compact Long Wheel Base o Distancia entre Ruedas Larga Acortada)
Se acorta la distancia entre ejes a base de poner el eje del pedaliador casi en la vertical del eje de la dirección, normalmente con ruedas más pequeñas para que no tropiecen con el talón en el punto muerto inferior, y meter la rueda delantera debajo del ciclista haciéndola más pequeña.



ANTECEDENTES

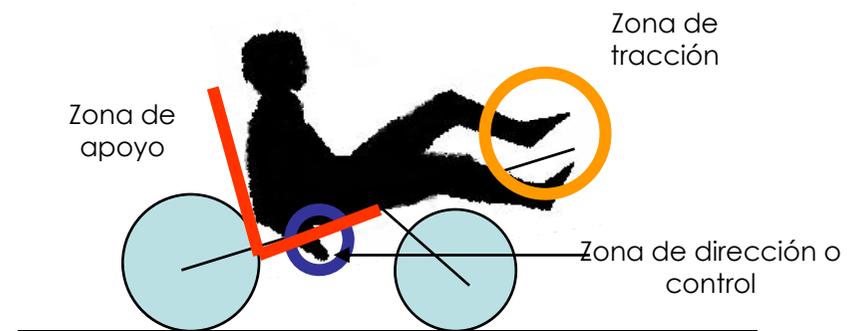
4.-A.S.S. (Above Seat Steering o Manillar Encima del Asiento)

En estas el manillar se encuentra situado más o menos a la altura de los hombros del ciclista en el extremo de una potencia extralarga.



5.-U.S.S. (Under Seat Steering o Manillar Debajo del Asiento)

Aquí la potencia sale directamente del eje justo por encima de la horquilla y debajo del cuadro. Como su nombre indica el manillar está a la altura, o por debajo, del asiento y los brazos caen a los lados del cuerpo para agarrar los puños.



ANTECEDENTES

Las variaciones en las bicicletas reclinadas, son mas bien cuestiones de tipo de uso u o finalidad, dependiendo de para que se requiere dicha bicicleta, el modelo variará, incluso dentro del mismo tipo como por ejemplo las dos versiones que aparecen en las fotos de una misma reclinada, una tracciona con la rueda delantera y direcciona con la trasera y la otra traspasa las fuerzas a la rueda trasera y direcciona con la delantera.



Reclinada de tracción delantera y dirección trasera.

Ejemplos:



Tandem reclinado



Triciclo reclinado para 2 ocupantes

CAPÍTULO 2: ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Hipótesis

Del análisis realizado en croquis de la evolución de las bicicletas y del análisis de los tipos de bicicletas y las conclusiones que cada uno de estos análisis arrojó, se desprende la siguiente hipótesis:

Si las bicicletas horizontales llegan a un punto en donde se haga un icono base de estructuración se estará en condiciones de conectarlas y unificar este tipo de aparatos.

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Contexto

El mundo de la bicicleta reclinada, si bien aún no se populariza en Chile, es cosa de tiempo para que estas entren al mercado , tanto así que bicicletas vargas una fábrica nacional, se ha aventurado con un triciclo reclinado, como primera propuesta nacional de este tipo de vehículos, ya con un enfoque de mercado, pero que por ser una experiencia pionera para esta fábrica no se abordaron procesos de diseño para su implementación, sino que se copió un modelo extranjero.



Triciclo reclinado de bicicletas vargas

Este aparato se enmarca en el ámbito de los deportistas que realizan sus rutinas al aire libre , que son personas que luchan contra si mismos y factores de la naturaleza ,que a la vez son estos mismos los que permiten que su actividad se pueda desarrollar, es el deportista que pertenece a una agrupación que se juntan los fines de semana generalmente y que realizan su rutina en pendientes asfaltadas cercanas a la ciudad. Es en si una actividad extrema que requiere de preparación física previa .

Ninguno de los aparatos de descenso tiene fuerza motriz propia ni siquiera las gravity bike, que son bicicletas de freestyle o bmx modificadas para estos fines, es entonces un artefacto en el cual no se puede llegar al lugar en donde se realiza la actividad del *deporte de inercia* (2),

2.- Son deportes que utilizan pendientes para su realización y que son aparatos sin fuerza motriz, según FDI la federación de deportes de inercia de España

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El deporte extremo

Son todos aquellos deportes o actividades, que por su real o aparente peligrosidad, o por las condiciones difíciles o extremas en las que se practican se consideran bajo este término.

Este término no implica en sí mismo la clasificación de nuevos deportes, sino que agrupa muchos ya existentes que implican cierta dosis de exigencia física y, sobre todo, mental. Como ejemplo están los deportes más riesgosos dentro del excursionismo (escalada en hielo, escalada en roca en libre, etc.), y otros de reciente creación como (bungee, *snowboard*, etc.). Incluso un mismo deporte puede ser considerado extremo bajo condiciones especiales o circunstancias particulares, como ejemplo: la escalada en roca a unos centímetros del piso (bulder) no se considera "deporte extremo" pero si se realiza en una pared vertical rocosa a varios cientos de metros sobre el suelo entonces sí se le aplica el término.

Características del deporte extremo

Existen tres características principales, las cuales, dictan parámetros para poder calificar una determinada actividad como de alto riesgo o extrema.

- 1.- Considerar su practica como un riesgo físico, que se aminora a medida que las condiciones físicas de la persona que lo realice sean las apropiadas.
- 2.- Mucha adrenalina involucrada.
- 3.- Normalmente son de ejecución individual.



ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Referentes

Existen una variada gama de deportes de inercia, que obedecen tanto a la postura prono como reclinada.

El skull boarding

Esta disciplina se realiza en calles asfaltadas con una pendiente de aproximadamente el 2.5% . En esta disciplina el operario, se desliza en posición prono perfecta(cuerpo horizontal salvo el ángulo que eleva la cabeza) con los brazos a los costados.



La dirección se da al inclinar el cuerpo al costado que se desea virar, no es posible

tomar curvas muy cerradas ya que la dirección es muy fija para frenar se debe curvar la tabla con el propio peso y es un taco de goma el que se encarga de ejecutar el frenado al rozar con el piso.

Gravity bike

En este tipo de deporte se realiza en pendientes asfaltadas, y a diferencia del Skull Boarding el piloto puede tomar curvas mas cerradas, ya que este tipo de aparato posee una dirección movable, para esta especialidad se utilizan bicicletas modificadas , generalmente de free style o de trial de aro 20.



ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Street luge

En este aparato la postura es recostado hacia tras, con los pies por delante, y con la cabeza inclinada hacia delante, en esta especialidad se logran velocidades de hasta 130 Km/h y ya se esta practicando en Chile, en San José de maipo mas específicamente, al igual que las disciplinas anteriores, se necesita de una calle asfaltada con una pendiente.



Dirt surf

Este deporte es definido por sus adeptos como una mezcla de bicicleta y skate board ya que incorpora en su estructura la tabla para ir lo mas cerca posible del piso y lasa ruedas y frenos de bicicleta a fin de tener una mejor respuesta en situaciones riesgosas.



ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Las modificaciones a las bicicletas van principalmente al recortar el marco y eliminado la tracción, y en lugar de pedales, se instalan apoyos para las canillas y el asiento queda en posición atrasada con el fin de que el piloto enfrente la velocidad con un ángulo cercano a la horizontal, salvo desde las caderas hacia atrás en donde las extremidades inferiores se doblan en un ángulo cercano a los 30 grados .

Las velocidades que se pueden alcanzar en este tipo de bicicletas pueden llegar hasta los 130 km/h.

Golfo de tres ruedas

Consiste en una tabla parecida a la del skull board, pero que para su accionar no se ponen las manos a los costados sino que en la parte delantera y es el tronco en conjunto con las extremidades superiores, quienes se encargan de lograr los virajes.

La posición prono no es perfecta ya que desde la zona lumbar hacia delante el cuerpo describe un ángulo relativo a los 15 grados de inclinación hacia arriba.



ESTRUCTURA DEL PROYECTO

De los referentes anteriormente presentados se rescata:

Skull boarding: la posición prono en la horizontal con los brazos a los costados, y la visión hacia el frente.

Gravity bike: la posición de ataque con el cuerpo inclinado hacia delante y la distancia al suelo, esta dada por las ruedas aro 20 de bmx, que es el tipo de bicicleta en la cual se basará las dimensiones del prototipo.

Street luge: la posibilidad de atacar con los pies por delante y direccionar con los brazos detrás , logrando de esta manera el equilibrio y control del aparato.

Dirt surf: las ruedas aro 20 y la conexión con otro tipo de aparato como lo es la tabla de skateboard, abre la posibilidad de conectar tipologías distintas.

Golfo tres ruedas: el Ángulo de inclinación del cuerpo en torno a los 15 grados, mismo que se pretenderá implementar para la posición prono del prototipo.

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Planteamiento

La idea

Desarrollar una bicicleta para realizar deporte de inercia(a modo de gravity bike), que además se transforme en un medio de transporte.

Es llevar el aparato de inercia al lugar de la práctica, sin necesidad de contar con medios de transportes adicionales.

Concepto

Dar continuidad a la actividad física, mediante la instancia del transformar

Para qué

para poder trasladarse al lugar en donde se realiza la actividad del deporte de inercia en el mismo aparato, sin la necesidad de tener que llevar este dentro de un vehículo motorizado.

Asegurar el adiestramiento físico al trasladarse y al regresar.

Por qué

Dar cabida a la existencia de un medio de transporte que al transformarse pueda actuar como un aparato para realizar un deporte de inercia (similar al gravity bike), y que su configuración responda la reestructuración de las bicicletas horizontales.

Cómo

Construyendo un marco que albergue las piezas de la bicicleta horizontal, y que las posiciones de estos estén reglamentadas por la “talla” del usuario, al igual que en una bicicleta tradicional, y que las posiciones de los componentes mecánicos de esta estén orientados en función de la postura adoptada por el conductor.

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Justificación del proyecto

Las disciplinas de inercia, utilizan las pendientes para su desarrollo, y requieren de aparatos especialmente adaptados para estos fines, pero que necesitan ser llevados en vehículos motorizados , como camionetas , automóviles, todo terreno etc.

Antes de realizar un descenso ya sea en gravity bike o cualquiera de estas disciplinas, es necesario hacer un precalentamiento, para poder realizar la rutina de la mejor forma posible.

Proyección

El enfoque del proyecto , permite al deportista realizar una doble rutina, al desplazarse al sitio de la ejecución del descenso en el mismo aparato, sin embargo, dentro de las proyecciones se estima la utilización por separado de cada una de las dos bicicletas a fin de poder “optar” a cada versión.

De este modo la bicicleta transformable sentaría las bases para las estructuras y composiciones de versiones separadas o en conjunto de las bicicletas horizontales.

Problema de diseño

La problemática de diseño se centra en la forma de obtener en un mismo aparato, las posiciones reclinadas y prono. Por medio de una transformación que permita accionar una posición a la vez y que además potencie cada postura no dando espacio a equívocos en su utilización.

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Objetivo general

Que la bicicleta permita realizar dos actividades, por medio de la transformación.

Objetivos específicos

-construir un marco que permita el paso de bicicleta reclinada a prono, conservando la talla que se obtiene en la reclinada.

-Que la transformación se realice con un máximo de 4 pasos.

-Que la incorporación de componentes de bicicletas tradicionales ,consideren la orientación de las bicicletas horizontales

-construir el aparato considerando materiales fáciles de conseguir en la industria nacional.

-que en la posición prono no pueda ser accionada la tracción, sino que esta sea una postura sólo para maniobrar.

-que el sistema de frenos actúe tanto en reclinada como en prono.

-que el asiento funcione para ambas posturas.

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Requerimientos y requisitos

Uso

-los mandos deben funcionar de distinta manera en posición reclinada y prono, y deben asumir la relación de postura y distancias de los brazos en cada una de estas posiciones

-debe poder transformarse por una persona, sin la necesidad de utilizar herramientas adicionales.

-en la posición prono no se puede avanzar haciendo uso de la tracción, ya que esta es solo para la posición reclinada, de este modo se evita que se use la prono para trasladarse por la ciudad , a no ser que se utilice en pendientes.

-la distancia desde el asiento hasta el piso debe permitir que el percentil cinco lo alcance, de modo de poder reaccionar a tiempo en caso de caídas tanto en posición prono como reclinada.

Construcción

-Para el marco tubos de 7/8" soldados con tig mig o al oxígeno.

-En el asiento. con tubo de 7/8" para pilar central y de 1/2" para travesaños

-Para conexión de travesaños y pilar central en asiento, perforación de tubo central y soldadura de costura para reforzar.

-ruedas , piñones , plato , sistema de frenos, son de accesorios existentes en el mercado

a) ruedas: aro veinte de bmx con 48 rayos en ángulo de 30°

b) Piñón: de 16 dientes

c) Plato: de 32 dientes a fin de lograr relación 2:1 en conjunto con el piñón.

d) Sistema de frenos de herradura(también existe posibilidad de sistema de frenos de disco, pero es necesario cambiar las masas)

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Relaciones que se generan con el aparato

El usos de la bicicleta reclinada conlleva estímulos y sensaciones diferentes al uso de la versión prono (esta está pensada para usarse en situaciones puntuales), de los cual se genera :

En las figuras 1 y 2 se ve la interrelación hombre (3). *El hombre piensa y acciona, mientras que el objeto se acopla a las cualidades del hombre, tanto en el manejo como el aspecto y comunicación (4)*

Figura 1.-En posición reclinada

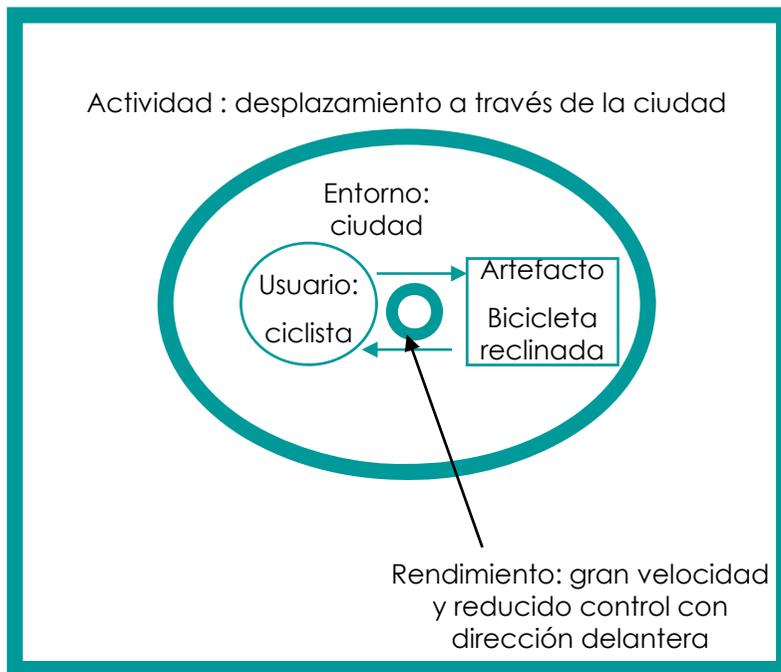
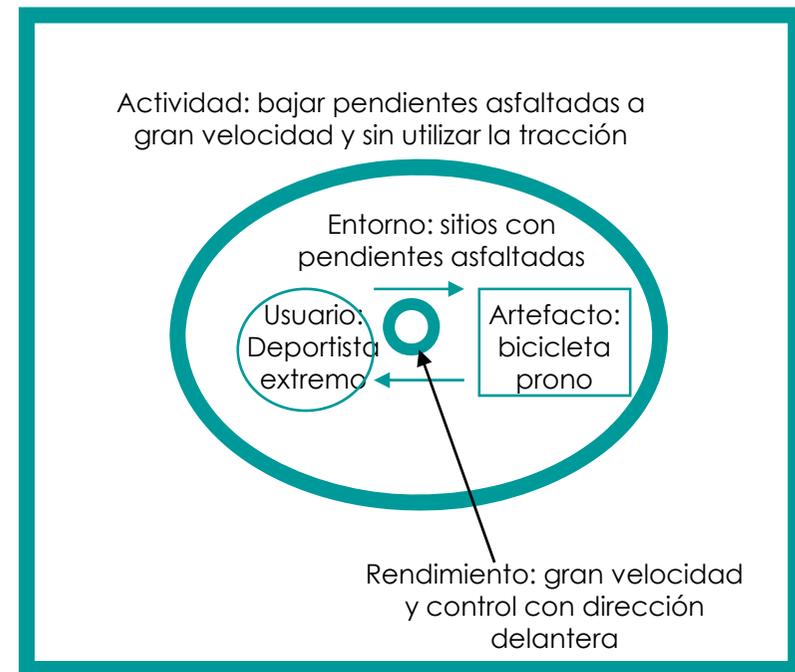


Figura 2.- En posición prono



3.- tablas basadas en existente en libro principios de la ergonomía de J. Alberto Cruz G. Y Andrés Garnica G

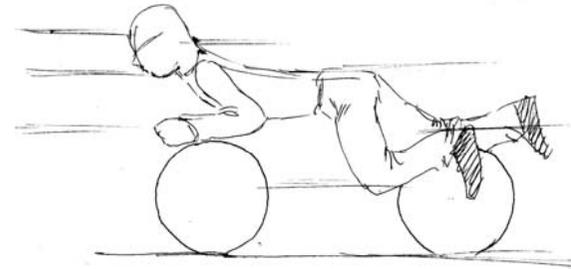
4.-Principios de la Ergonomía J. Alberto cruz G. y Andrés Garnica G . el objeto y su función

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

En cuanto a lo que sucede con la persona en las variables prono y reclinada las sensaciones son muy distintas, en la posición reclinada se ataca el sentido de la marcha con los pies, por esto los objetos y personas que se enfrentan a su avance están mas lejanos, en cambio al pasar a la posición prono la distancia a los referentes como el suelo y la cercanía con las referentes del entorno, otorgan una percepción de una mayor velocidad.

Y.F. Brown (5) demostró como la influencia del entorno incide directamente en la percepción de velocidad de un objeto.

Es entonces la posición prono , la que ataca de frente y otorga una mayor sensación de velocidad que la posición reclinada cuyo fin es el transporte, con una percepción mas lejana de los referentes del entorno y por ende una menor sensación de velocidad.



En la posición prono, el aparato desaparece detrás de la visión del usuario, a la vez que la línea del horizonte tiende a subir, entonces la relación con el pavimento o asfalto, se hace mas cercana , potenciando la sensación de velocidad.



En la posición reclinada, el usuario ve mas baja la línea del horizonte, por esto su relación con el asfalto es mas lejana , a la vez que la bicicleta se hace visible para este.

5.-médico y filósofo de la Universidad de Edimburgo, Escocia.
Estudió la percepción del espacio en movimiento y velocidad

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Lo que sucede en la posición prono y reclinada, obedece al campo visual que puede tener el usuario en ambas posturas y a su vez estos generan distintos campos visuales

Dentro de las zonas más periféricas del campo visual, el ojo identifica las informaciones correspondientes a cambios en el esquema, de luminancias y al movimiento, etc.

La visión periférica es por tanto, de la máxima utilidad en relación con la capacidad del individuo para conseguir el sentido de orientación general y de su relación con las actividades dinámicas del espacio (6)

CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL PROYECTO

DESARROLLO DEL PROYECTO

Estado del arte en los deportes de inercia



Tabla de skull boarding



Tablas de golfo tres ruedas



Bicicleta para gravity bike

De estos tres tipos se rescata

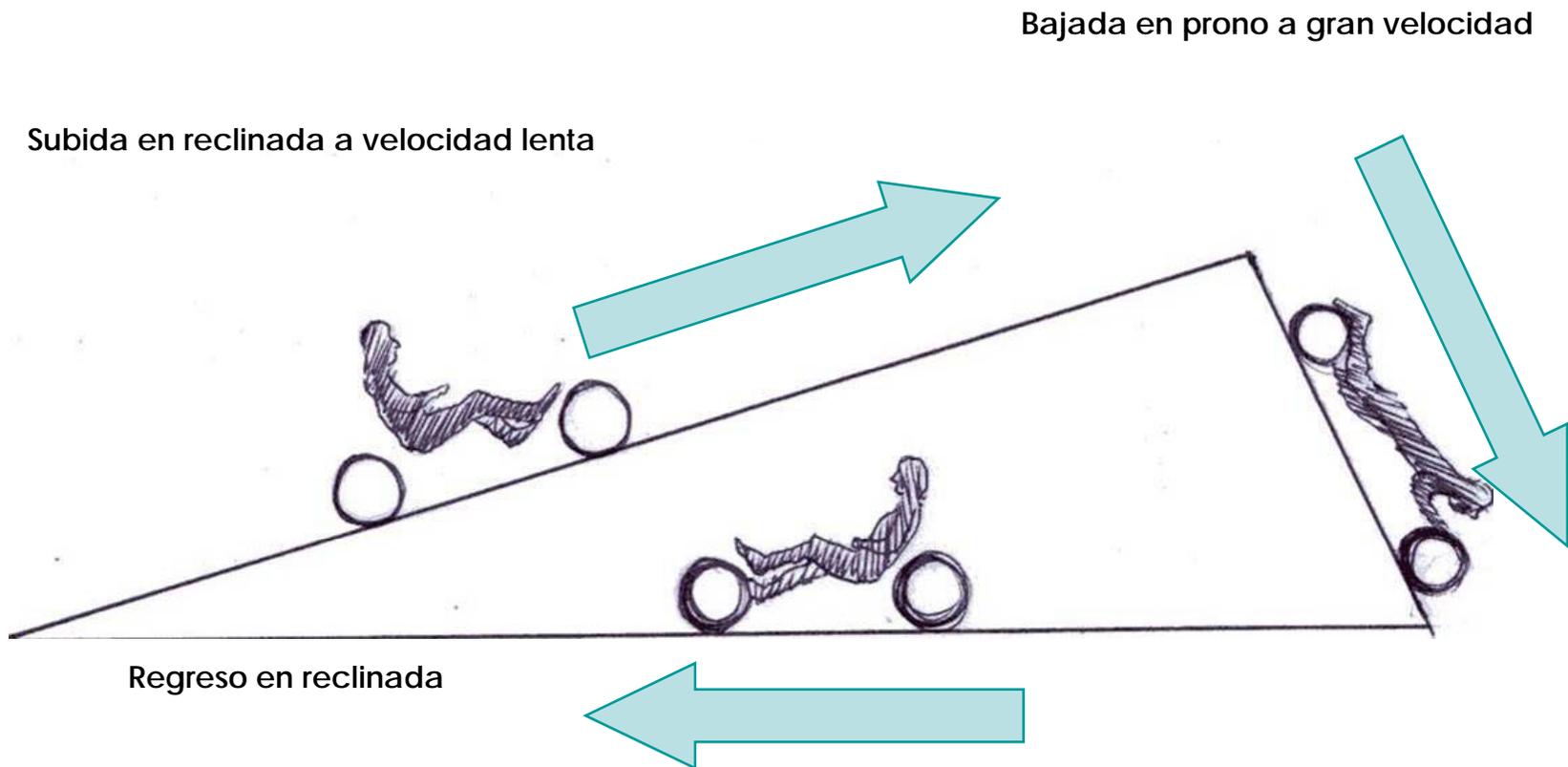
Del skull boarding : la simetría de su composición:

Del golfo tres ruedas : la implementación de componentes preexistentes en el mercado, como los sistemas de frenos

Del gravity bike: las ruedas aro 20 y la estructura en perfiles rectangulares, combinada con los tubos.

DESARROLLO DEL PROYECTO

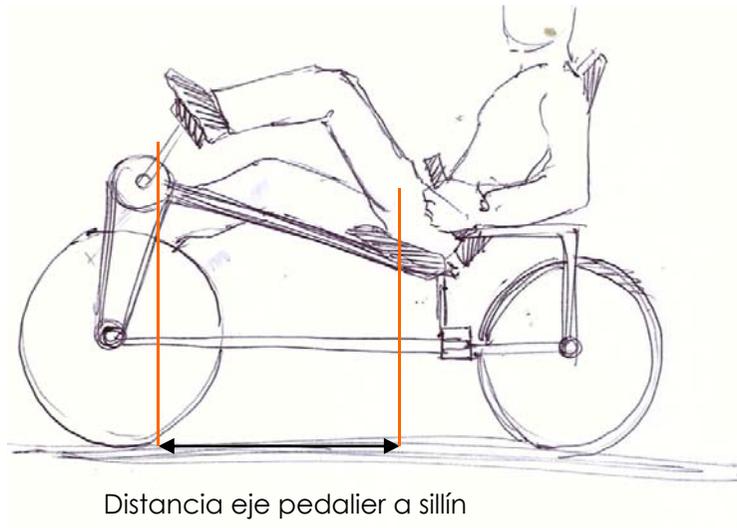
Circuito de uso



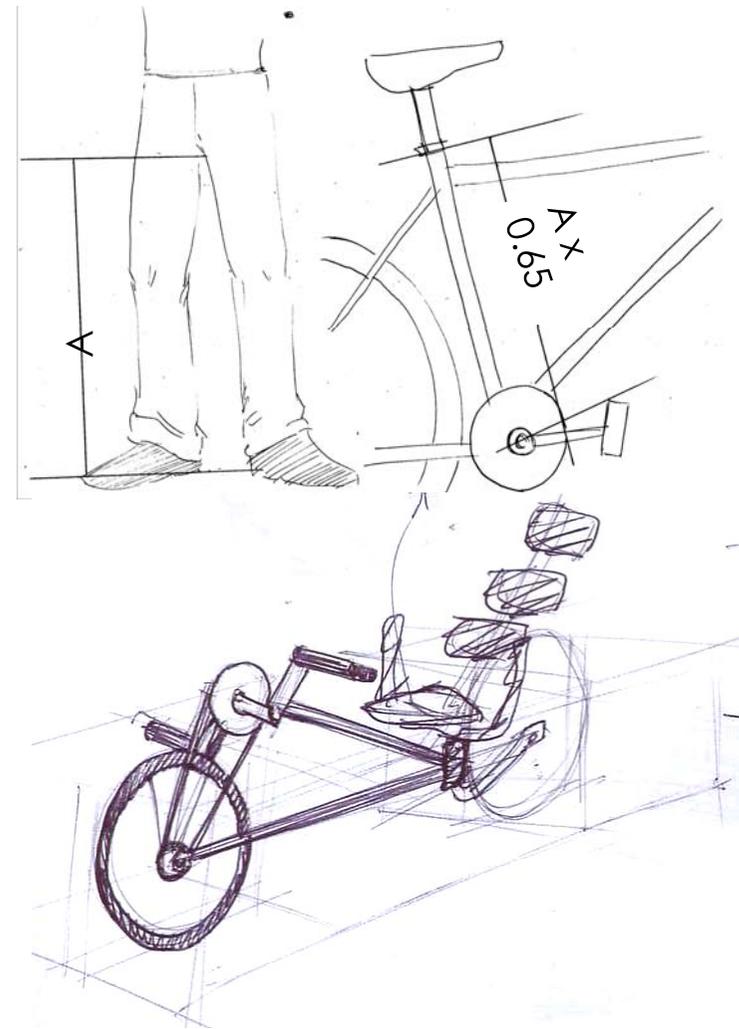
DESARROLLO DEL PROYECTO

Desarrollo de la forma

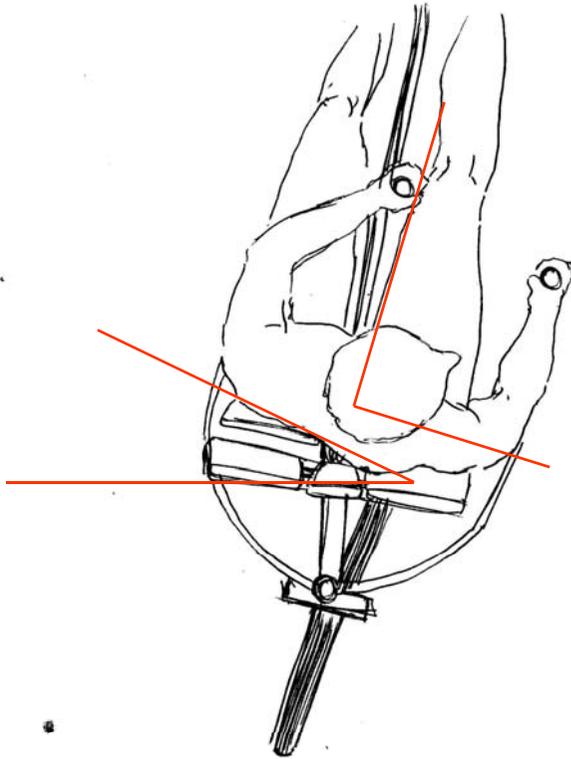
La primera idea es hacer coherente la composición de la bicicleta reclinada, reposicionando sus componentes.



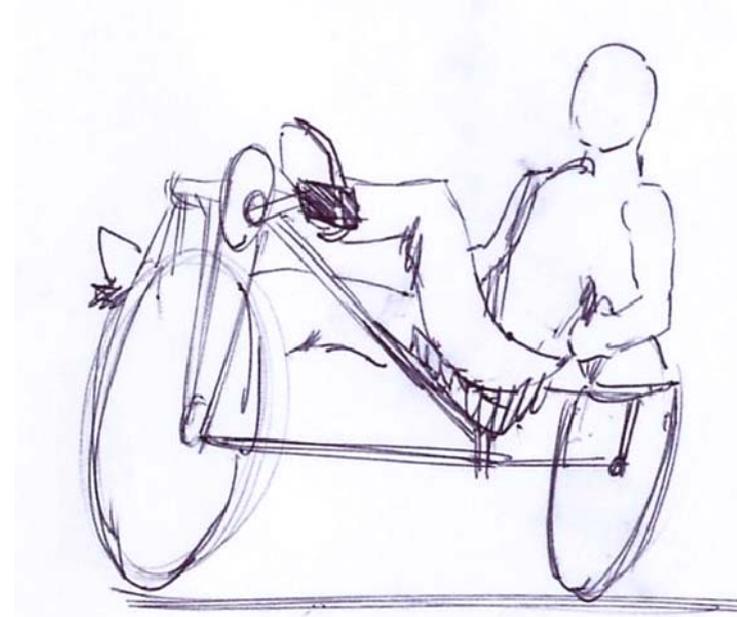
Se hace necesario, definir la talla del aparato, en base a lo que se hace con las bicicletas tradicionales



DESARROLLO DEL PROYECTO



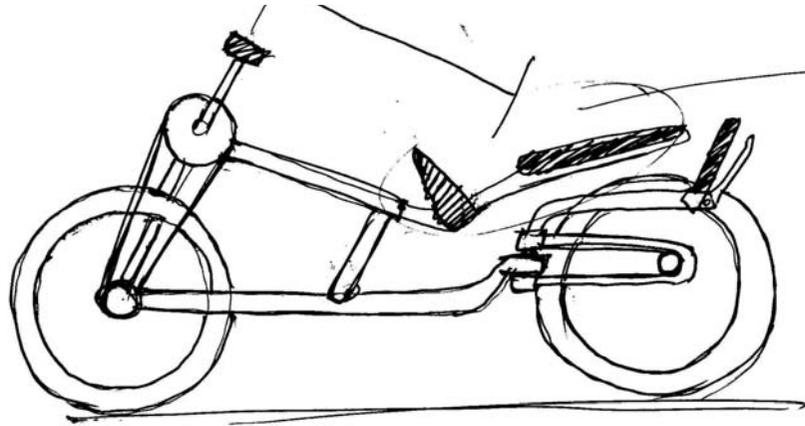
La espalda puede girar hasta los 80° y el cuello hasta los 70° (7)



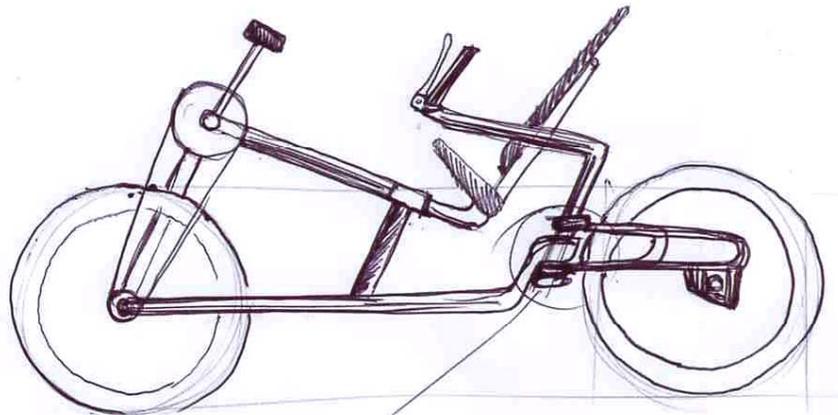
En cuanto a la distribución de los componentes, se opta en la posición reclinada, por dejar la cadena conectada a la rueda delantera y no traspasar la tracción hacia atrás. Como consecuencia de esto, la dirección será en la parte trasera a modo de timón de barco.

7.-Datos extraídos de libro fisiología articular quinta edición el tronco y el raquis

DESARROLLO DEL PROYECTO



Bicicleta en posición prono



Bicicleta en posición reclinada

Se realiza una maqueta escala 1:2 a fin de poder ver si es factible poder conectar la bicicleta prono con la reclinada

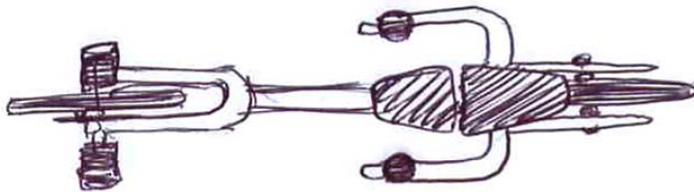
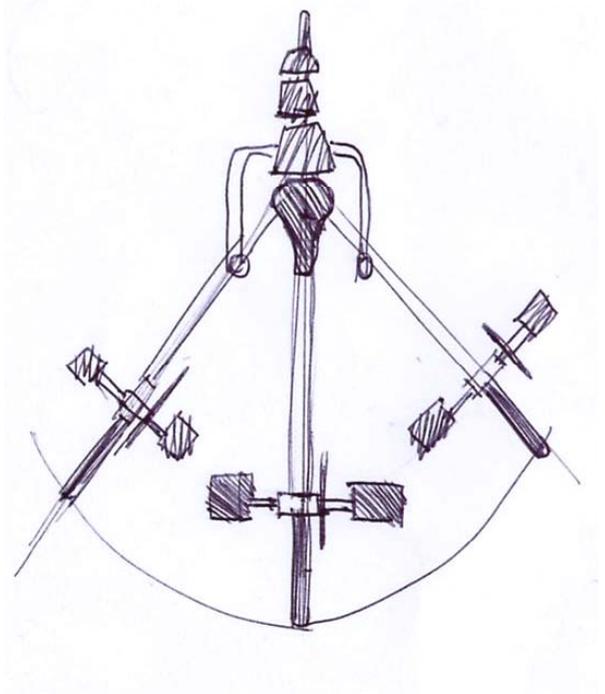


Bicicleta en posición prono



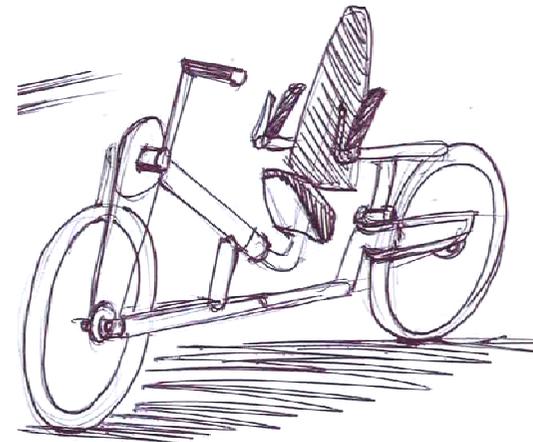
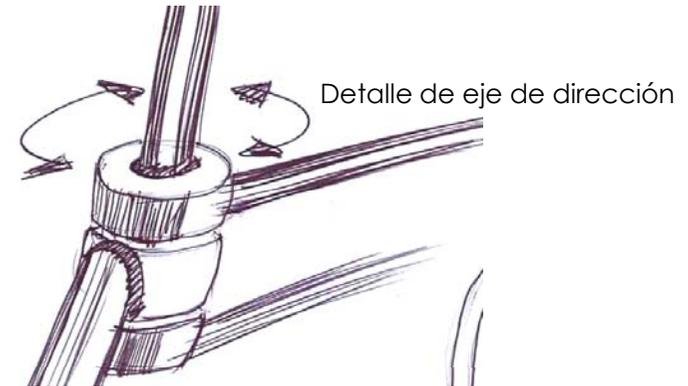
Bicicleta en posición reclinada

DESARROLLO DEL PROYECTO



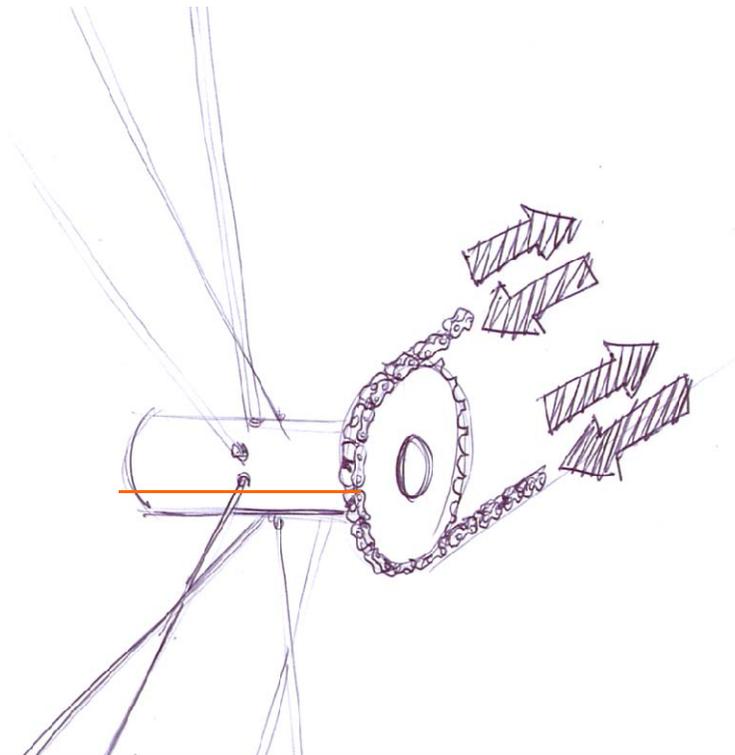
Vistas en planta de la bicicleta

Se incorpora la idea de hacer un eje que permita a la horquilla actuar de forma horizontal.

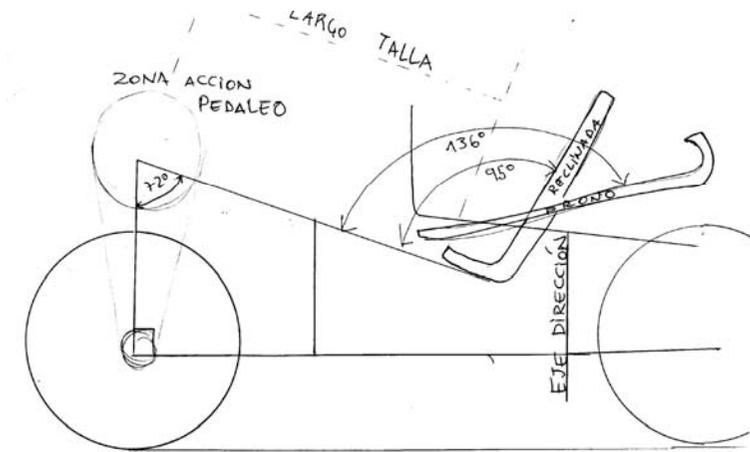


DESARROLLO DEL PROYECTO

La tracción se pretende solucionar con un buje sólido , que hará la función de traccionar en ambas direcciones, tanto para bicicleta prono como reclinada.



La transmisión es directa desde el piñón al eje

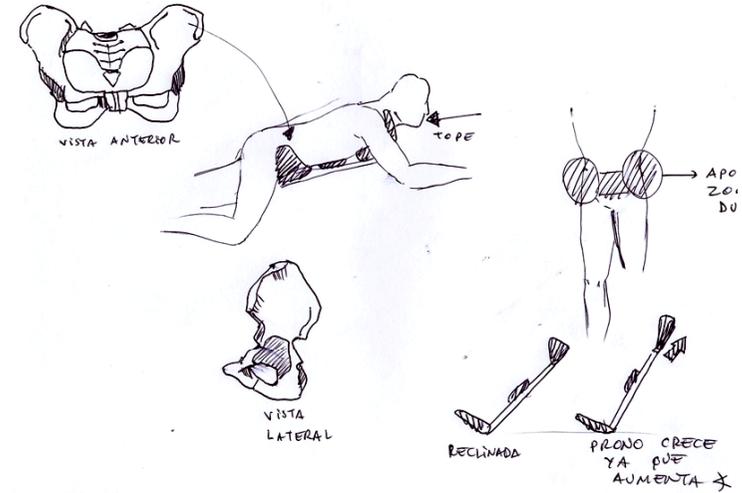
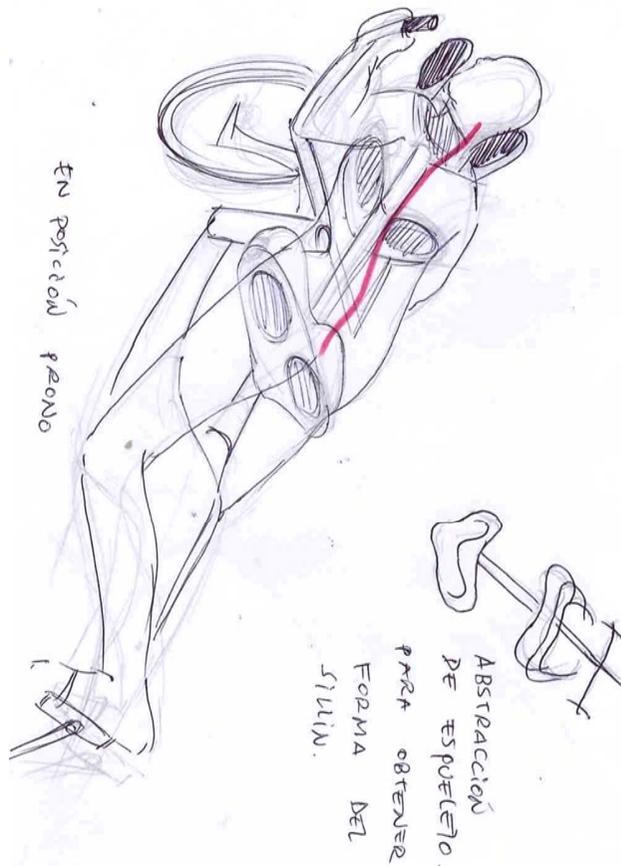


Es en esta misma instancia en donde se lleva a un determinado ángulo la posición prono y reclinada, esto basado en que el ángulo existente en las bicicletas tradicionales entre el tubo del sillín y la conexión con el eje pedalier que es de 72 grados

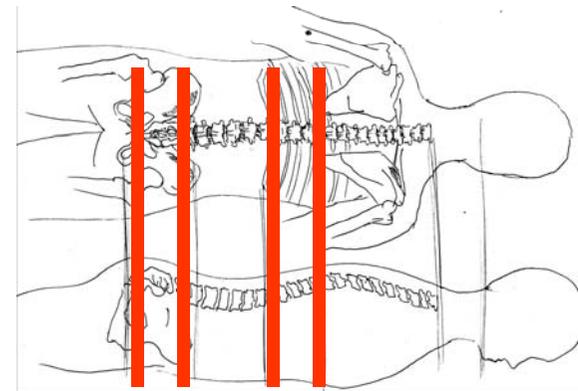
Es también por razones de seguridad, para la posición prono que se establece la tracción en vertical a fin de que el operario tenga la menor posibilidad de rozar la cadena mientras utiliza el aparato.

DESARROLLO DEL PROYECTO

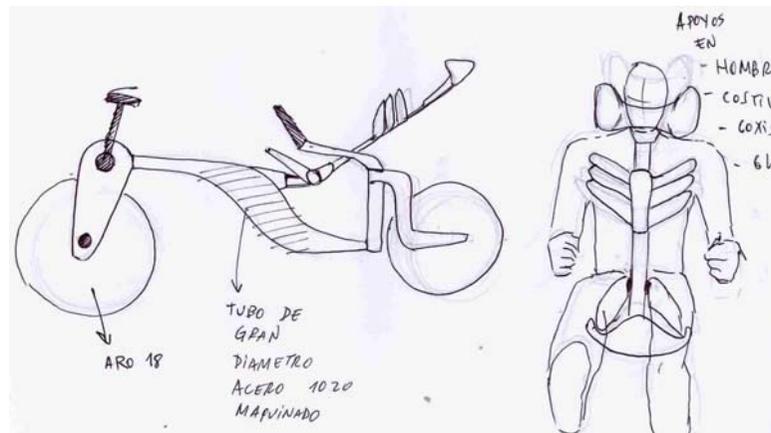
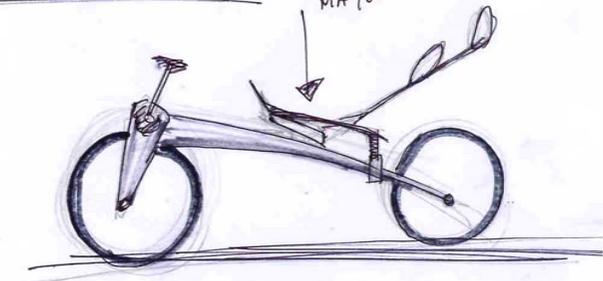
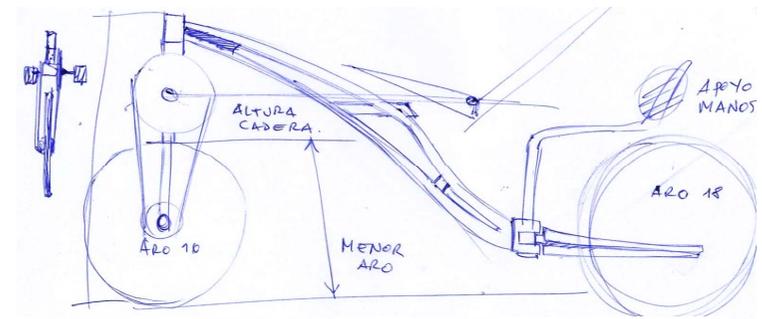
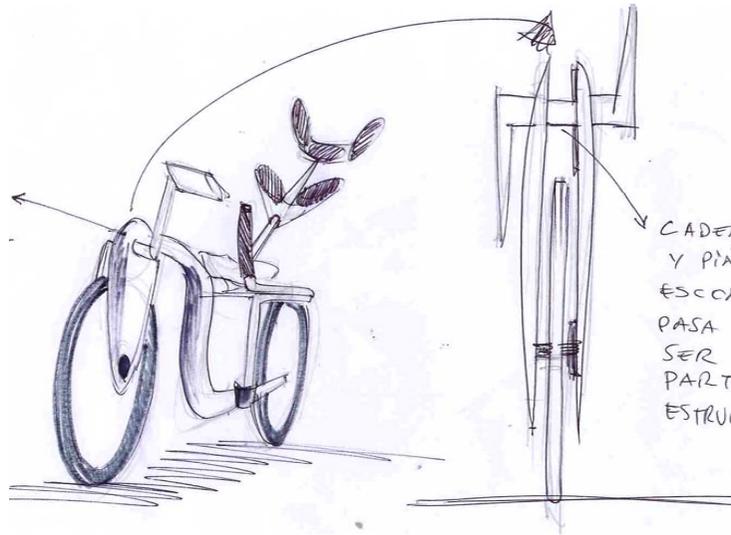
Se plantea un sistema de apoyo pélvico torácico en zonas puntuales del cuerpo humano.



Los puntos son tratados con cojinetes de estructura de aluminio, forrado en espuma plástica y lycra

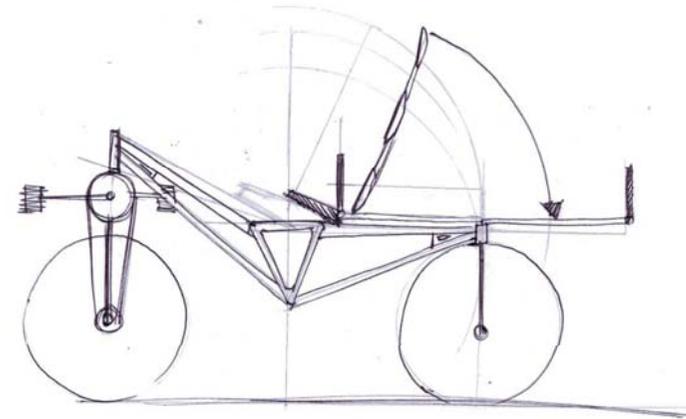
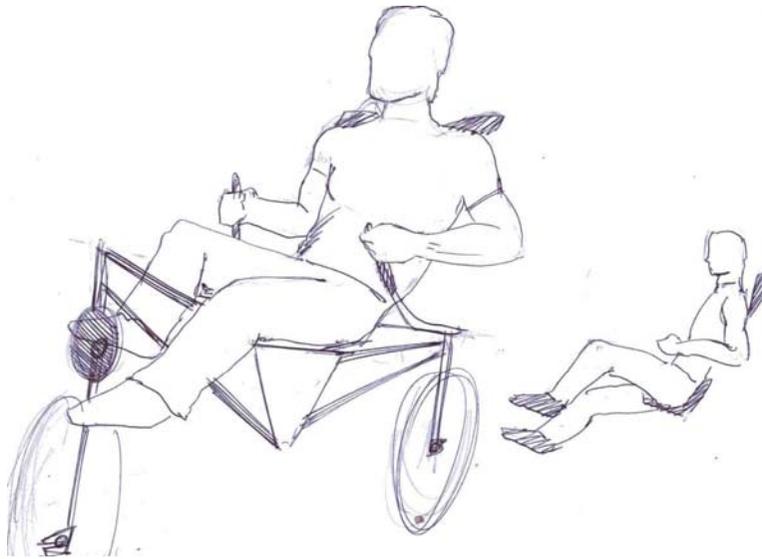


DESARROLLO DEL PROYECTO

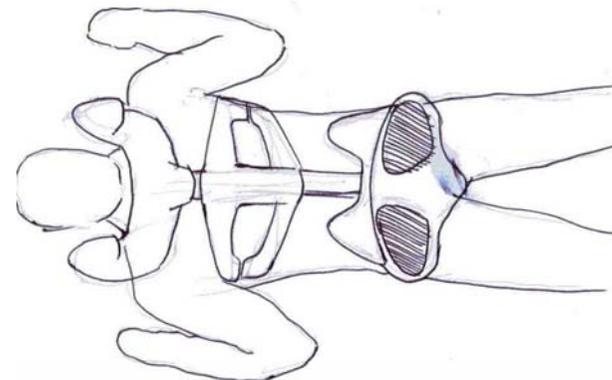
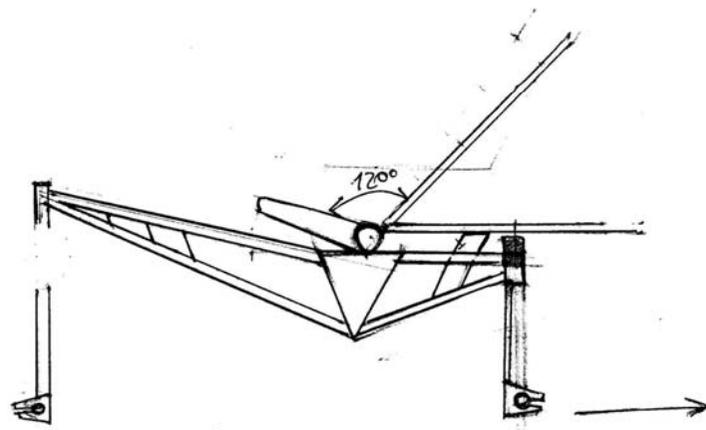


Se comienza a elaborar tipos de marcos , pero los requerimientos en cuanto al tipo de material a usar son los que dan la posibilidad de armar la bicicleta con tubos y perfiles rectangulares, además el circuito de uso da la guía para llevar la forma a triángulos.

DESARROLLO DEL PROYECTO

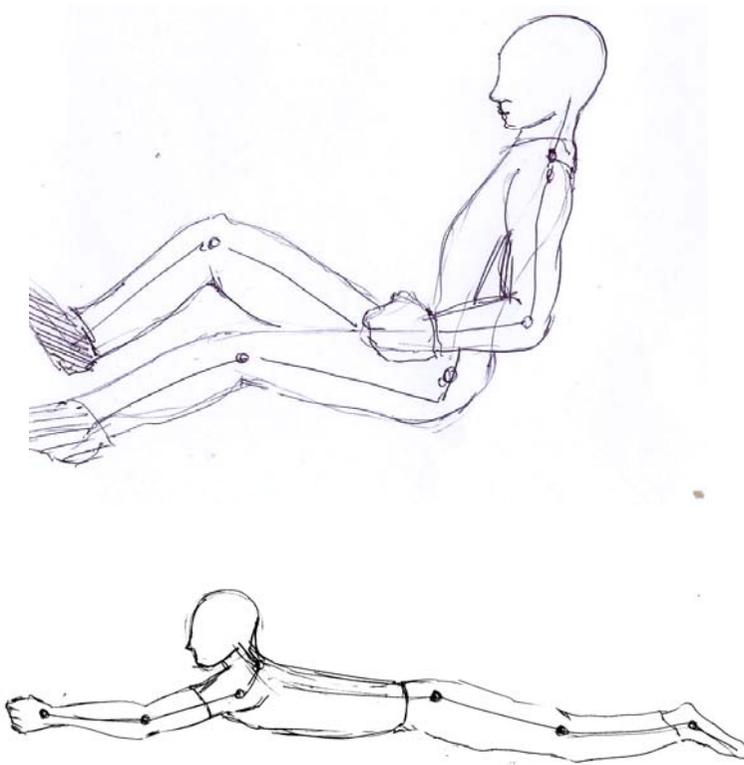


Se llega a formas triangulares, al componer la estructura del marco en base a tubos.



DESARROLLO DEL PROYECTO

Se construye una maqueta escala 1:1 a fin de poder conocer la relación de dimensiones y capacidades de forma *empírica* (8)

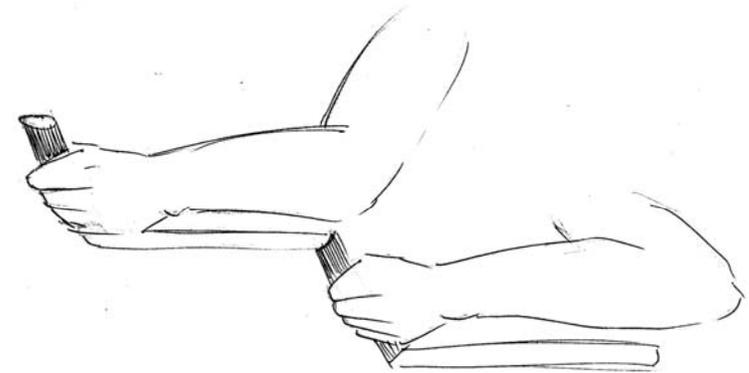


8.-basado en la experiencia sin teoría ni razonamiento

DESARROLLO DEL PROYECTO

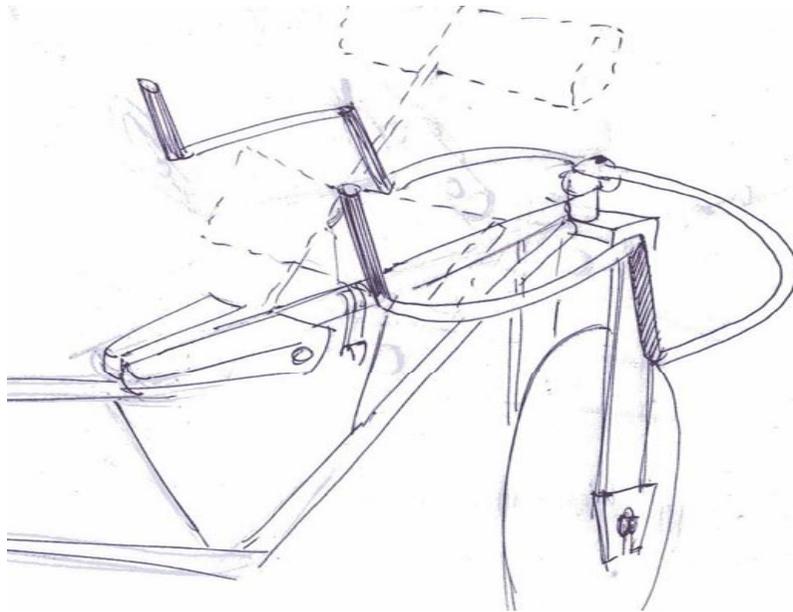


Al probar el modelo 1:1, aparece el problema de la relación de distancias en la posición reclinada y prono, esto en cuanto al alcance de los brazos, se hace necesario pensar en un manubrio que contenga las 2 posiciones y las diferentes alturas

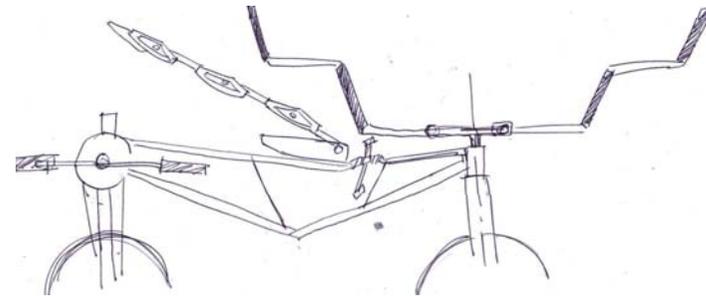


Propuesta para solucionar mandos en reclinada y prono

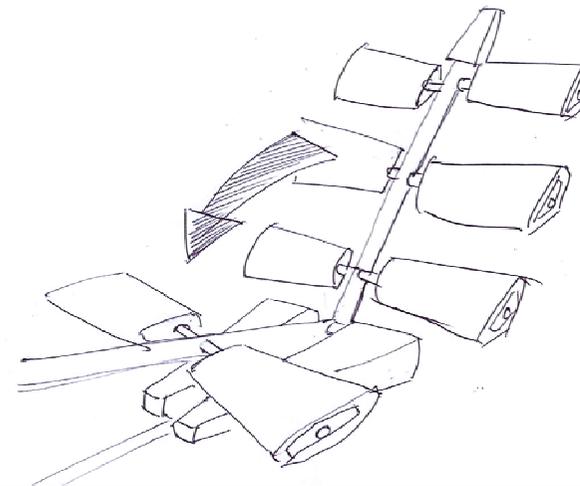
DESARROLLO DEL PROYECTO



Se considera un manubrio que tenga el eje ligeramente *desfasado* (8), para permitir su accionar en giro en posición reclinada, de este modo se hace más fácil, alejando en forma circular al manubrio, de esta manera *no se traba con el cuerpo* (8)



El manubrio necesita poder girar para activar la posición prono y reclinada, esto se logra con el abatimiento del asiento, que se divide en su parte posterior con el objetivo de permitir que el tubo del respaldo ingrese por esa sección

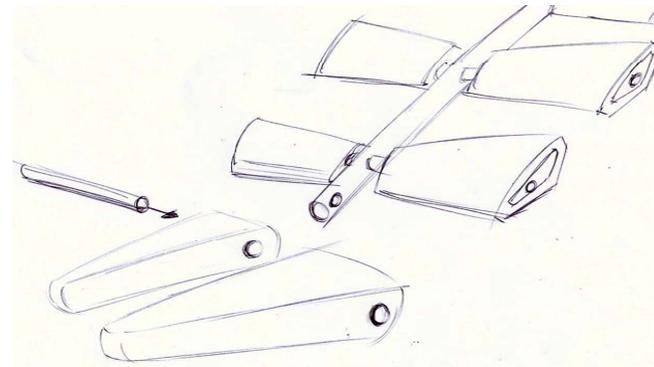
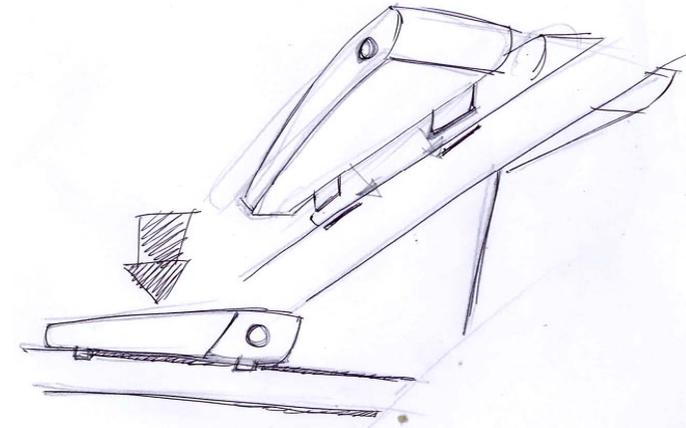
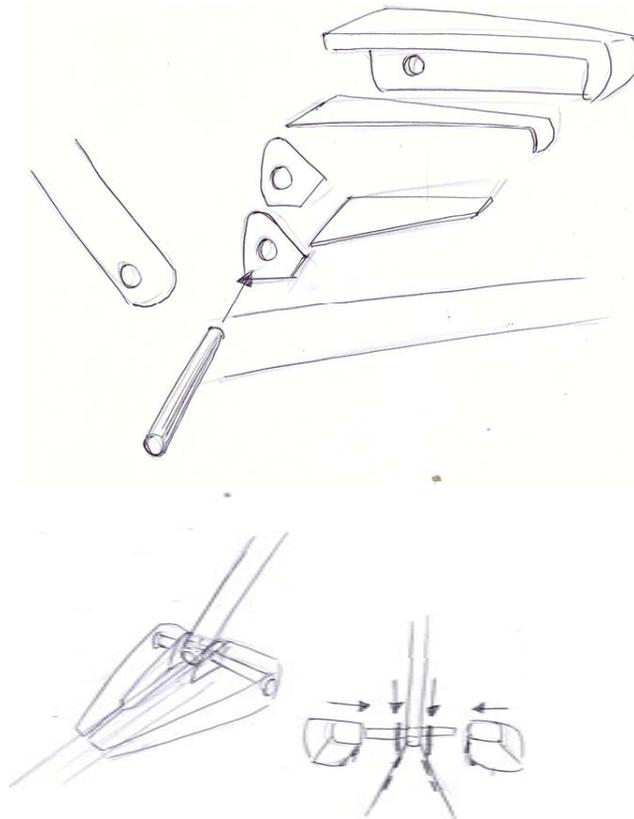


9.- Quiere decir que su eje está más adelante o más atrás del eje de la horquilla, según sea la posición que adopte la bicicleta

10.-Dato obtenido mediante construcción de maqueta 1:1

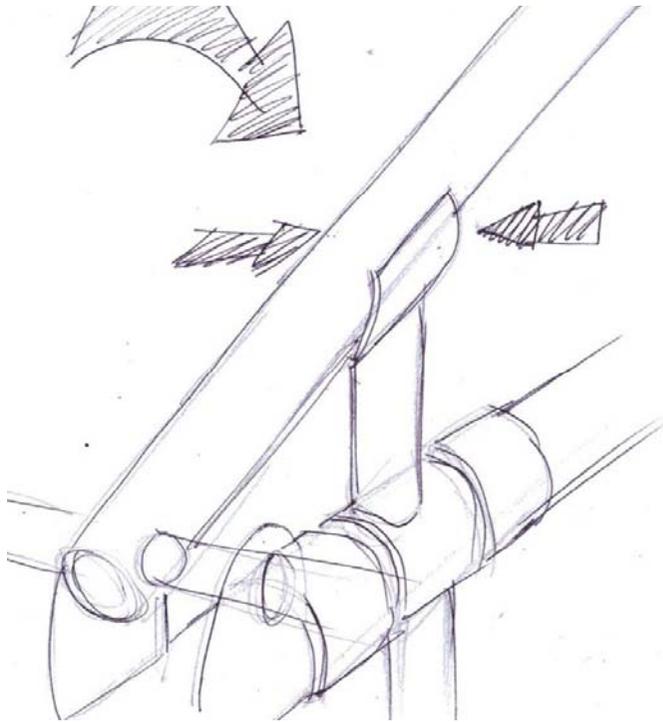
DESARROLLO DEL PROYECTO

El ensamble del asiento al marco se logra, construyendo una estructura de aluminio, que es recubierta de espuma plástica y nylon, que se agrega a este después de haber soldado las piezas de aluminio entre si

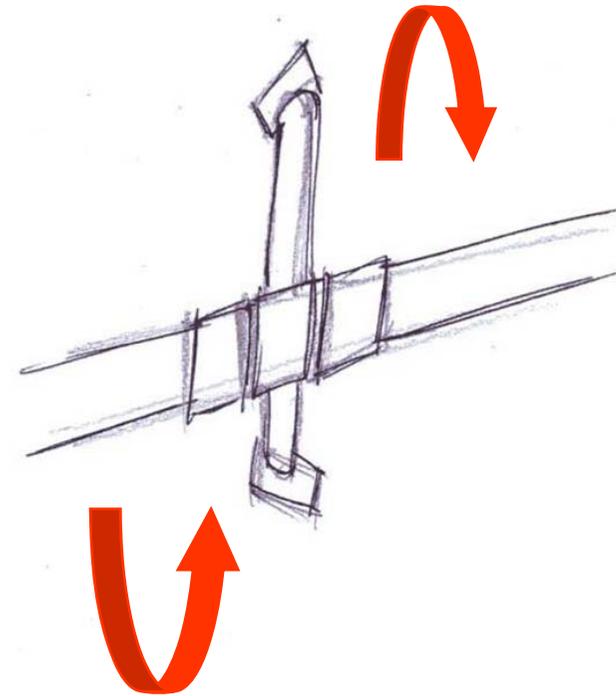


Una vez conectado el asiento al marco, se instala un pasador que es un tubo $\frac{1}{2}$ pulgada de 2mm de espesor.

DESARROLLO DEL PROYECTO



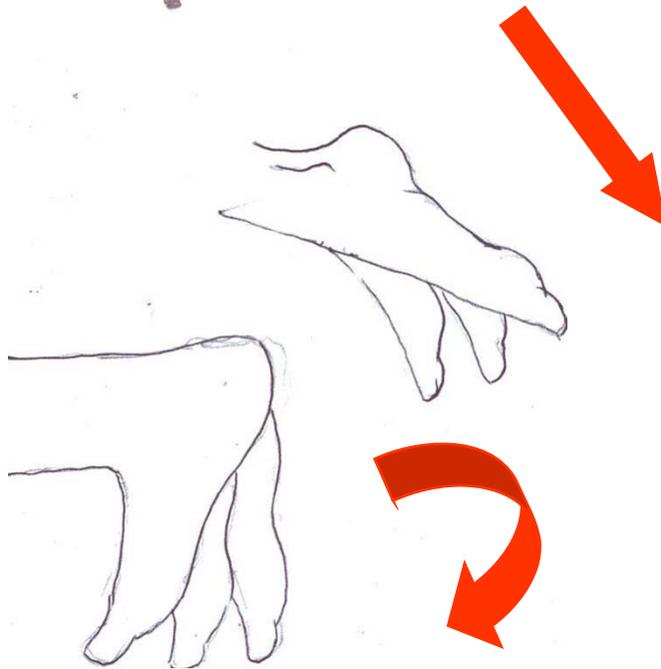
Para fijar el asiento tanto en posición reclinada como en prono, se propone la construcción de un sistema que gire para poder cambiar el ángulo de inclinación del asiento con solo encajarlo en un medio tubo que contenga al pilar central



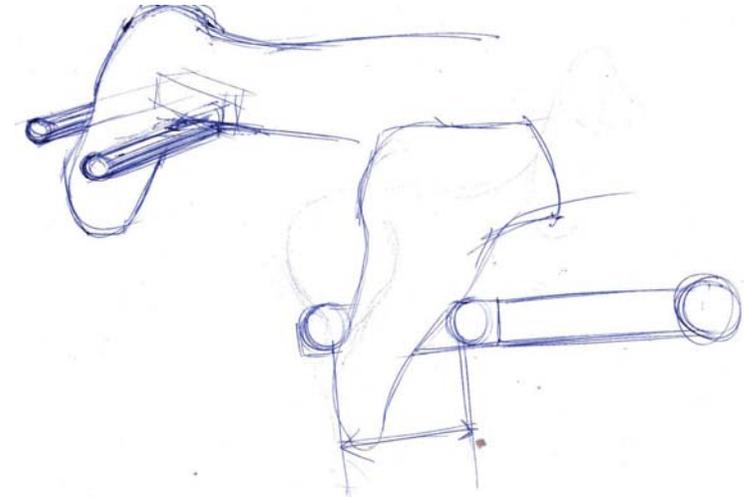
Vista lateral de la pieza

DESARROLLO DEL PROYECTO

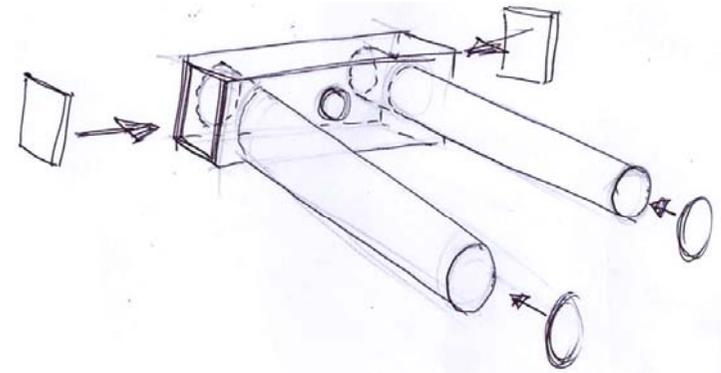
Para el diseño del pedal, se hace considera la posición prono y reclinada ,dado que en la reclinada el pie activa el pedal empujándolo y en la prono, es necesario que estos actúen fijando el pie



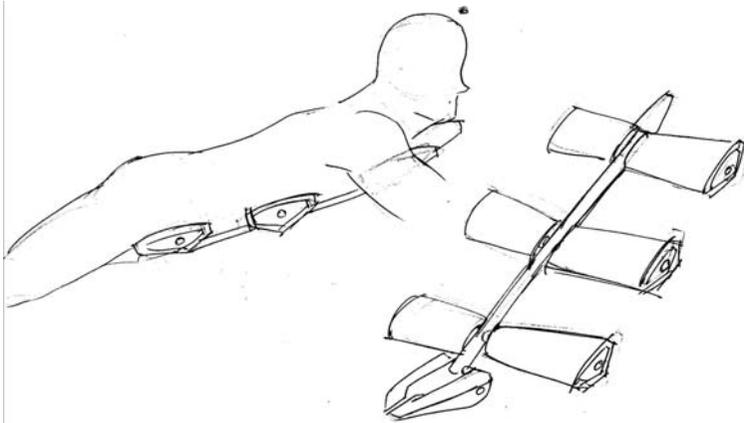
Forma en que entraría el pié al pedal en posición prono



La idea es dejar el pie cazado en los pedales, pero que se pueda liberar fácilmente, de modo de no estar atado a la bicicleta

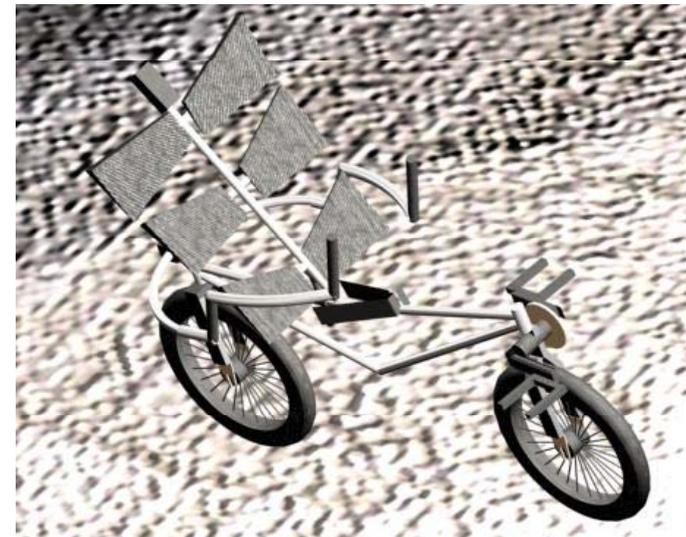
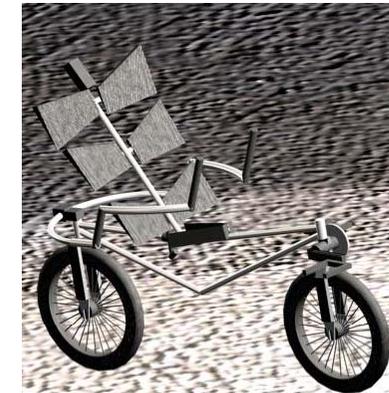
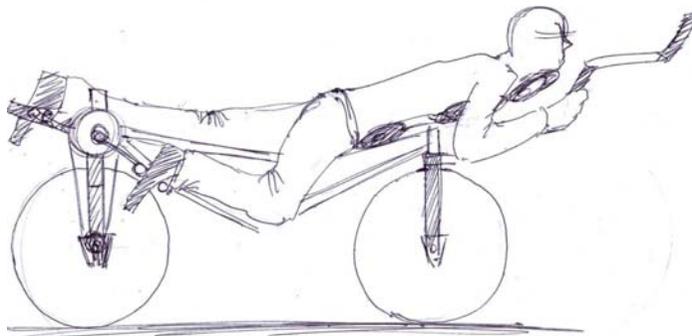


DESARROLLO DEL PROYECTO



Finalmente al asiento se le agrega un apoyo para el mentón .

El respaldo bajo va situado a una distancia en la cual se asegura que la región lumbar describa una curva "plana (11)



Forma final en posición reclinada

11.-postura adecuada al sentarse, Dr. René Caillet, Síndromes Dolorosos Dorso ,tercera edición ,

Para la obtención de los costos aproximados de fabricación, se tomó en cuenta lo expresado por la fábrica de bicicletas Vargas.

Para la producción del marco, y de las horquillas y asegurar su perfecto alineamiento y encuadre, se hace necesario la construcción de una máquina o matriz para el anclaje de los tubos cuyo costo es de \$450.000 (tomando en cuenta un operario calificado en soldadura tig), para el proceso de armado, el costo por bicicleta es de \$12.000, luego en el proceso de pintado, se cobran \$7500, luego viene la etapa de integración con los componentes importados, cuyo valor es de \$10.000, posteriormente viene el proceso de embalado en donde se cobran \$1.500

Costo total: \$.481.000 pesos.

PLANIMETRÍAS

Bibliografía

libros

- 1.- Mercado J./Elementos de Ergonomía y Diseño ambiental/Escuela de artes decorativas/Madrid /1988
- 2.- La Bicicleta y los Triciclos/Ricardo A.Navarro, Urs heierli, Victor Beck/ED. Skat/St gallen Suiza/1993
- 3.- El diseño del siglo XX/michael Tambini/ED.B/ Barcelona España/1996
- 4.- Diseño industrial y ergonomía/D.I. Carlos Raúl Cadena Hernández/ED. Universidad Autónoma Metropolitana/ México/ 1981
- 5.- Diseño de un VTH como pretexto en el juego de lo posible/Alberto González Ramos/Chile/1988
- 6.- Biomecánica deportiva/Günther Bäumier, Klaus Schneider/ Ed. Martinez Roca/Barcelona España.
- 7.- Historia de la bicicleta/Max J. B. Rauck, Gerd Volke, Felix R. Paturi/ED. El Blume/Barcelona España
- 8.- El gran libro de la bicicleta/Richard Ballantine, Richard Grant/ED. El País/Madrid España/1992
- 9.-Dr. René Caillet/Síndromes Doloroso Dorso 4 ta edición/Ed. El Manual moderno , s.a . De c.v. /México D.f. 1990
- 10.-Mondelo Pedro/Ergonomía 1 : Fundamentos/ed. Alfaomega/México 2000
- 11.- A.i. Kapanji/fisiología articular quinta edición/editorial panamericana
- 12.-panero/ Julius y Martin Zelnik/las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos/Barcelona España/ ed. GILI/ 1983
- 13.-J. Alberto Cruz G. y Andrés Garnica C./Principios de Ergonomía/ Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano/2004

paginas web

<http://www.marchoso.com/reclinadas>

<http://reclinadas.fadlan.com/>

<http://rafel.8m.co/>

<http://www.m5-ligfietsen.com/>

<http://www.geocities.com/Colosseum/Pressbox/7349/home.htm>

<http://www.uv.es/~maicasj/es/bicis.html>

http://www.Bicicletas reclinadas Con los pies por delante_ Aire Libre_ EVASIÓN_ EL CORREO DIGITAL.htm

<http://www.maxiciclismo.com>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Dinamo>

<http://www.bcn.es/bicicleta>

Visita a planta

-Bicicletas Vargas, planta de la comuna de la Cisterna ubicada en calle María Isabel nº 8339

ANEXOS

Visita a fábrica de bicicletas vargas

Lo primero es la llegada de insumos, en este caso los tubos de acero 10 /20 que son de 6 metros de largo y de medidas que van de espesor de 0.8 mm a 2mm con diámetros que pueden ir desde ½" hasta 2 ½", que se almacenan para luego para pasar al primer proceso , en donde son cortados y ajustados.



Cortes a tubos en máquina tronsadora



Prensa para curvar tubos



Torno para lograr ajustes de tubos

Posteriormente los tubos cortados y ajustados son llevados a la zona de “ machinas”, en donde se encajan en matrices para su soldadura.



Machina para montaje de marco y soldadura



Marcos terminados

El proceso que sigue es la pintura, en la cual el marco es llevado al horno, previo proceso de arenado para quitar impurezas.

La pintura viene en polvo y el marco es llevado a hornos en donde alcanza una temperatura de 280°, ideal par que la pintura se impregne,.El horno está abierto y la pieza permanece dentro , y es desde fuera un operario quien la pinta.



Los marcos ya terminados pasan al proceso de ensamblado con la horquilla



El marco con la horquilla pasan a la etapa final, denominada armadura, en la cual se agregan los frenos, reflectantes, el asiento, guardabarros, pedales, piñones, bielas etc.



Finalmente se llega la almacenaje, esperando su posterior venta.



Proyecto de bicicleta prono de la universidad católica

-Diseño de un VTH (vehículo de tracción humana) como pretexto en el juego de lo posible

autor: Alberto Gonzáles Ramos, año 1998

Propone la realización de una bicicleta prono de las siguientes características:

1.- sistema de pieles fuselado

El cuadro tradicional de estructura reticular es reemplazado por una estructura portante envolvente continua (monocasco), con un alma ligera de colmena o poliuretano rígido que distancia y pone rígidas sus dos "pieles" de tejidos de fibra de carbono, reforzado por otras fibras monoaxiales, dispuestas en las direcciones de máximo esfuerzo (la geometría de los huesos en las aves, responde al comportamiento de sus esfuerzos). Sus aros estacionarios y el manillar son también de carbono.

El cuadro es de material compuesto de fibra de carbono y resina epóxica, indicando por sus prestaciones de resistencia y ligereza. Conviene citar como alternativa de material "composite" la fibra de carbono y resina termoplástica de poliamida inyectada, usada con muy buenos resultados en la bicicleta GT-LTS de montaña (diseñada por Steve Olson y conocida como la bestia negra), de producción industrial y bajo costo.

Los racores o conectores son propuestos en aluminio 6061 mecanizado, que se comunican con el sistema de neumáticos por presión de cápsulas compactas.

Se propone neumáticos sin cámaras , para eliminar los pinchazos. Con agujeros en los flacos laterales, que ayuden a la suspensión y puedan rellenarse con insertos de gel plástico para modificar las prestaciones de la goma. Los neumáticos encajan en la llanta mediante una junta teórica que coincide con una ranura de las paredes del neumático. Esto permite un mejor sellado del mismo y un centrado siempre perfecto. La superficie del neumático es del tipo liso

ideado para un agarre óptimo en pistas de asfalto y cemento, proporcionando una conducción cómoda ,con una resistencia mínima al rodamiento.

2.- sistema de ruedas de aro estacionario

La llanta esta formada de dos partes, el aro interiores estacionario y forma parte integral del chasis, tipo cojinete de bolitas, que en este caso se propone uno de fluidos hidráulicos. El aro exterior gira con el neumático(inventados en Japón en 1972 y premiado en el concurso de ideas Honda, este consistía en un gran cojinete de cilindros)

Entre sus cualidades cabe citar que :permite la utilización de un espacio que jamás se había usado.

Es mas ligera gracias a la eliminación de las masas, las coronas y los radios además estos al chocar con el aire , generan una resistencia aerodinámica que aumenta en una proporción más rápida que la propia velocidad
De la bicicleta.

Impide que elementos extra queden atrapados por los radios de las ruedas, así como también el roce con las extremidades móviles del deportista.

Se reduce el perfil en planta del vehículo y se suprime la presencia de gras y piñones libres girando .

El sellado del aro interior y el exterior se hace mediante la magnetización de una pista, lo que impide la fuga de líquidos hidráulicos entre los aros. Este sistema reduce la fricción y la generación de calor.

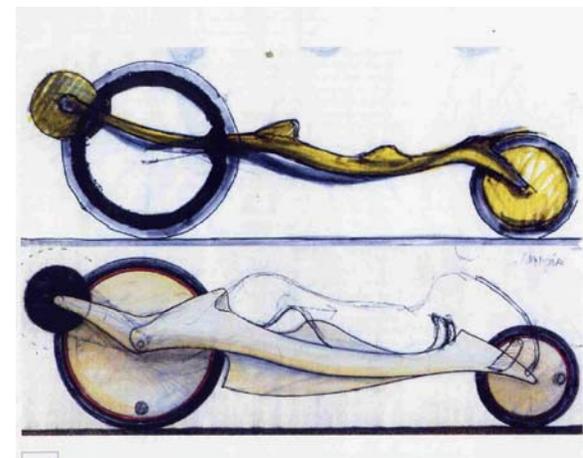
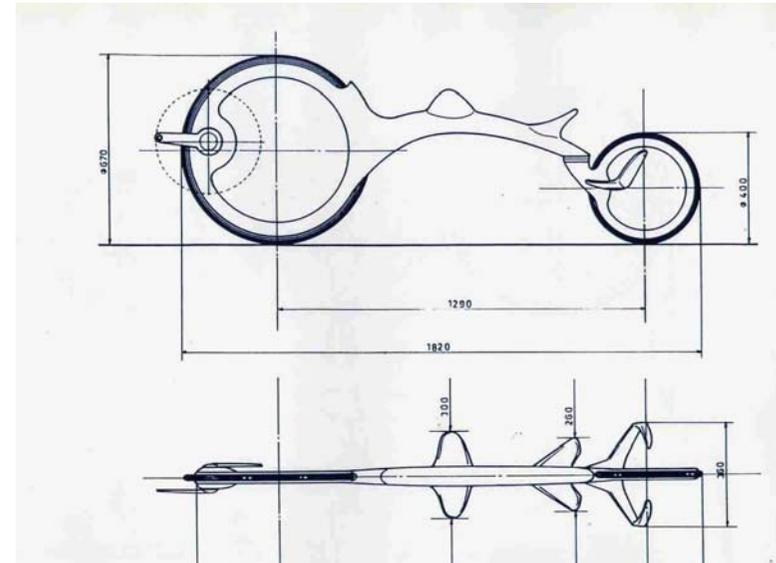
5.- sistema de apoyo pélvico y torácico

Se plantea un sistema de apoyo pélvico y torácico en zonas puntuales del cuerpo humano con los soportes.

Par la pelvis se utiliza un soporte con regulación longitudinal en riel y alas rígidas. Para el encuentro del soporte con la cresta ilíaca es empleado gel para absorber posibles movimientos laterales de la cadera y así también la tolerancia dimensional (centro

de gravedad y motor del vehículo).

El soporte superior se apoya en la jaula torácica y los músculos pectorales. Éste, a diferencia del soporte pélvico posee cabezales flotantes o pivotantes, además de los cojinetes de gel, para poder absorber los movimientos de torsión de la columna vertebral, de modo semejante a la cabecera de los sillones dentales.



AGRADECIMIENTOS

A mis padres Modesto y Juana, que a pesar de todos los problemas han estado conmigo y también por tolerar todas mis ideas fanáticas.

A mis hermanos Carolina, Maca, Joaquín y Mauricio, que inconscientemente me hacen querer luchar por lograr mis objetivos.

A mi tía Tony, que con su ayuda moral y esperanzas me hace trabajar de manera positiva.

A mi abuela Juana, que al recordarla me alienta el espíritu.

A mi amigo Cristian Contreras , que con sus consejos y debates de ideas que sostenemos, me ha ayudado a ver las cosas de manera diferente.

A mi profesor Franklin Poirier, que ha hecho que el sentimiento de disfrute por la disciplina del Diseño se incremente en mi y por darme la oportunidad de hacer las cosas por pasión mas que por deber.