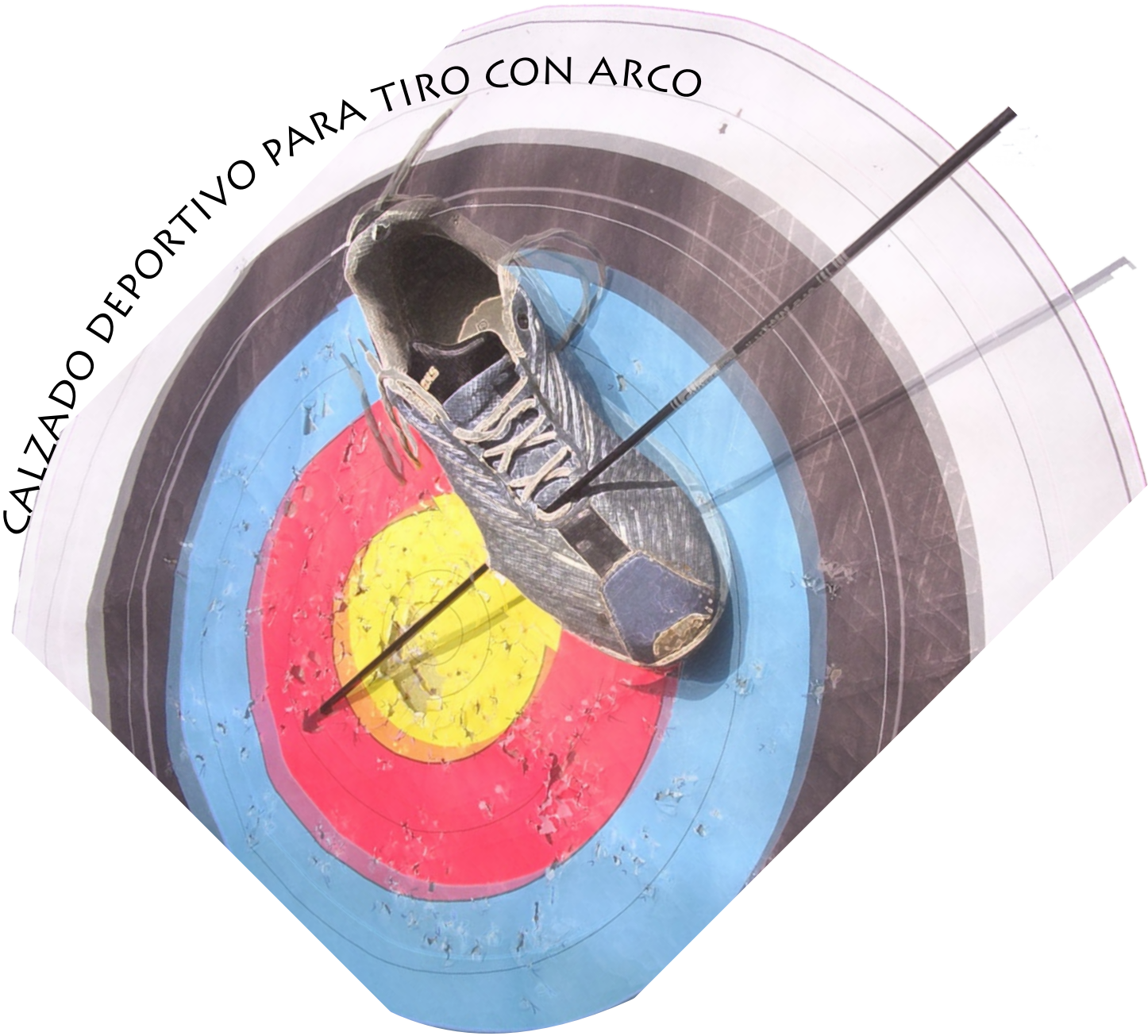


CALZADO DEPORTIVO PARA TIRO CON ARCO



<b>Introducción</b>	3				
<b>Cap. 1 Antecedentes</b>	4	<b>Cap. 2 Estructura del proyecto y validación de la hipótesis</b>	29	<b>Cap. 4 El producto</b>	61
- El Deporte del Tiro con arco	5	- Necesidad de un calzado para el tiro con arco	30	- Proceso productivo	62
- Algunas modalidades de tiro	5	- Problemas de diseño	31	- Costo de materiales y producción	65
- Grupo objetivo	6	- El acto y el usuario	31	- Estrategia de inserción en el mercado	66
- El gesto del Tiro con arco	7	- Hipótesis	32	- Planimetría, plantillas de corte y costura	67
- La postura del arquero	10	- Validación de la hipótesis	33	- Suela, vistas generales	81
- El pie humano	11	- Objetivo general	38	Bibliografía	83
Rangos de movimiento del pie humano	12	- Objetivo de diseño	38	Anexos	84
La bóveda plantar	13	- Propuesta conceptual	38		
Distribución de cargas de la bóveda plantar	14	- Requerimientos	39		
Deformaciones dinámicas de la bóveda plantar durante la marcha	15	<b>Cap. 3 Desarrollo del proyecto</b>	40		
- Valores estéticos, conceptuales y simbólicos	17	- Etapas del desarrollo de la forma	41		
Valores estéticos y conceptuales del Tiro con arco	18	- Confección de la horma definitiva	43		
Estado del arte de los arcos para tiro olímpico	20	- Segunda maqueta	45		
Valor simbólico del calzado	23	- Tercera alternativa formal	46		
Estado del arte del calzado deportivo actual	25	- Cuarta alternativa formal	47		
Composición de un zapato	27	- Quinta alternativa formal	48		
		- La suela	51		
		- Última alternativa formal	54		
		- El color	58		
		- Modo de uso	59		

El arte de disparar con arco, es una actividad que exige un trabajo físico y mental por parte del arquero, trabajo que en un principio resulta un poco “pesado” para la persona que recién se está iniciando en este deporte, pero que, a medida que se interioriza más en el tema, este trabajo adquiere otro significado, el de meditación.

En el tiro con arco, como lo afirman los maestros japoneses de kyudo, el hombre se encuentra con su ser interior, ya no hay diferencias entre él y el arco, son un solo ser. Al abrir el arco el hombre encierra el cosmos, llega a un momento en que la persona y la flecha son uno mismo, el vuelo de esta última conduce toda la energía hacia un solo objetivo, se logra la liberación del cosmos encerrado en el acto de apertura del arco.

Precisamente para preservar y favorecer ese estado de meditación e interioridad del arquero además de otros aspectos como la estabilidad durante el disparo es que se realizó este proyecto, realizar zapatos deportivos para tiro con arco; ya que al no existir actualmente ningún tipo de calzado especializado para este deporte, los arqueros utilizan cualquiera que les acomode, no respetando ni favoreciendo este al deportista.

Los zapatos son quizás uno de los objetos de diseño más antiguos en el mundo, éstos han acompañado al hombre desde sus primeras civilizaciones hasta el día de hoy. El calzado está tan arraigado en nuestra cultura, que ya no se puede prescindir de él; es una prenda que ha sabido incorporar y reflejar los constantes cambios culturales de nuestra especie.

El calzado se ha convertido con el tiempo en un objeto cargado de simbolismo para su usuario, refleja el estilo de vida de quien lo usa y es capaz de comunicárselo a quien lo observa.



CAPITULO 1 :  
ANTECEDENTES.



### EL DEPORTE DEL TIRO CON ARCO.

El tiro con arco como deporte ha sido popular desde hace mucho tiempo, particularmente en Inglaterra. El torneo de tiro con arco más antiguo, celebrado ininterrumpidamente y todavía existente, conocido como Ancient Scorton Arrow, se inició en Yorkshire en 1673; en 1781 se fundó la Royal Toxophilite (en griego, *toxon*, 'arco'; *philos*, 'amante', 'amigo') Society, para impulsar este deporte.

Las pruebas principales de un torneo de tiro con arco se llaman *rounds* y el número de flechas y la distancia están especificadas previamente. Los frontales de las dianas están hechos de papel y sujetos en una estera de paja o panel de cartón llamado parapeto. La diana es circular y tiene una serie concéntrica de anillos alrededor de un centro sólido y se coloca a una altura de 1,3 m sobre el suelo. Extendiéndose hacia afuera desde el centro, los colores de los anillos son: oro, rojo, azul, negro y blanco. Los anillos tienen asignados valores, en puntos, para las flechas que impactan en ellos; el valor varía desde 10 (en el anillo central de color oro), hasta 1 (en la parte de fuera del anillo blanco). Cada arquero debe disparar en un torneo 6 rondas de 6 flechas cada una para distancias largas y para distancias cortas el número de flechas sigue siendo el mismo, pero dividido en 12 rondas de 3 flechas cada una; logrando así un total de 144 flechas al terminar el torneo antes del olympic round donde se disparan 3 series de 3 flechas para determinar al ganador del torneo.

### Algunas modalidades de tiro.

Dentro de este deporte, se pueden encontrar distintos campos de tiro dependiendo de la disciplina que se lleve a cabo; así encontramos distintas superficies de tiro como el pasto, madera, cemento y nieve.

La arquería a campo abierto o Outdoor archery, se practica sobre un campo abierto de pasto donde se sitúan los parapetos; los arqueros disparan en terreno liso preferentemente de cemento en la línea de tiro, esto para asegurar las mismas condiciones de disparo para todos; cuando no existe una vereda de cemento en la línea de tiro, esta es de pasto.

La arquería indoor, se realiza bajo techo, preferentemente en gimnasios, ya que la distancia de los blancos es de 18 metros a la línea de tiro. La superficie de disparo puede ser de madera, cemento o cerámico.

Ski Archery, se realiza sobre nieve, y es una combinación de cross-country ski y arquería en la cual el arquero debe cumplir un circuito esquiendo deteniéndose en estaciones para disparar a las dianas.

Para este proyecto se tomará en cuenta el tiro olímpico, el cual engloba las categorías de tiro a campo abierto e indoor. Por lo tanto la superficie para la cual se diseñará el zapato será una superficie plana, pudiendo ser pasto, cemento, madera o cerámica.



Outdoor Archery (superior)  
Ski Archery (inferior)



### Grupo objetivo.

El grupo objetivo para este proyecto está conformado por los arqueros que disparen en las categorías reconocidas por la federación internacional de tiro con arco como categorías de carácter olímpico.

Estas categorías incluyen dos tipos de arcos y dos tipos de disciplinas como lo entiende la FITA.

Estas disciplinas son el tiro a campo abierto, Outdoor Archery, y el tiro en interiores, Indoor Archery.

Se han escogido estas dos modalidades de tiro con arco, por dos razones, la primera por estar incluidas en categoría olímpica y la segunda por que son las que mayores adeptos tienen en el mundo y también en Chile.

Los tipos de arcos utilizados son el arco recurvo desmontable (Take Down Bow) y el arco compuesto de poleas (Compound Bow).

## El Gesto del Tiro con Arco

El acto del disparo.

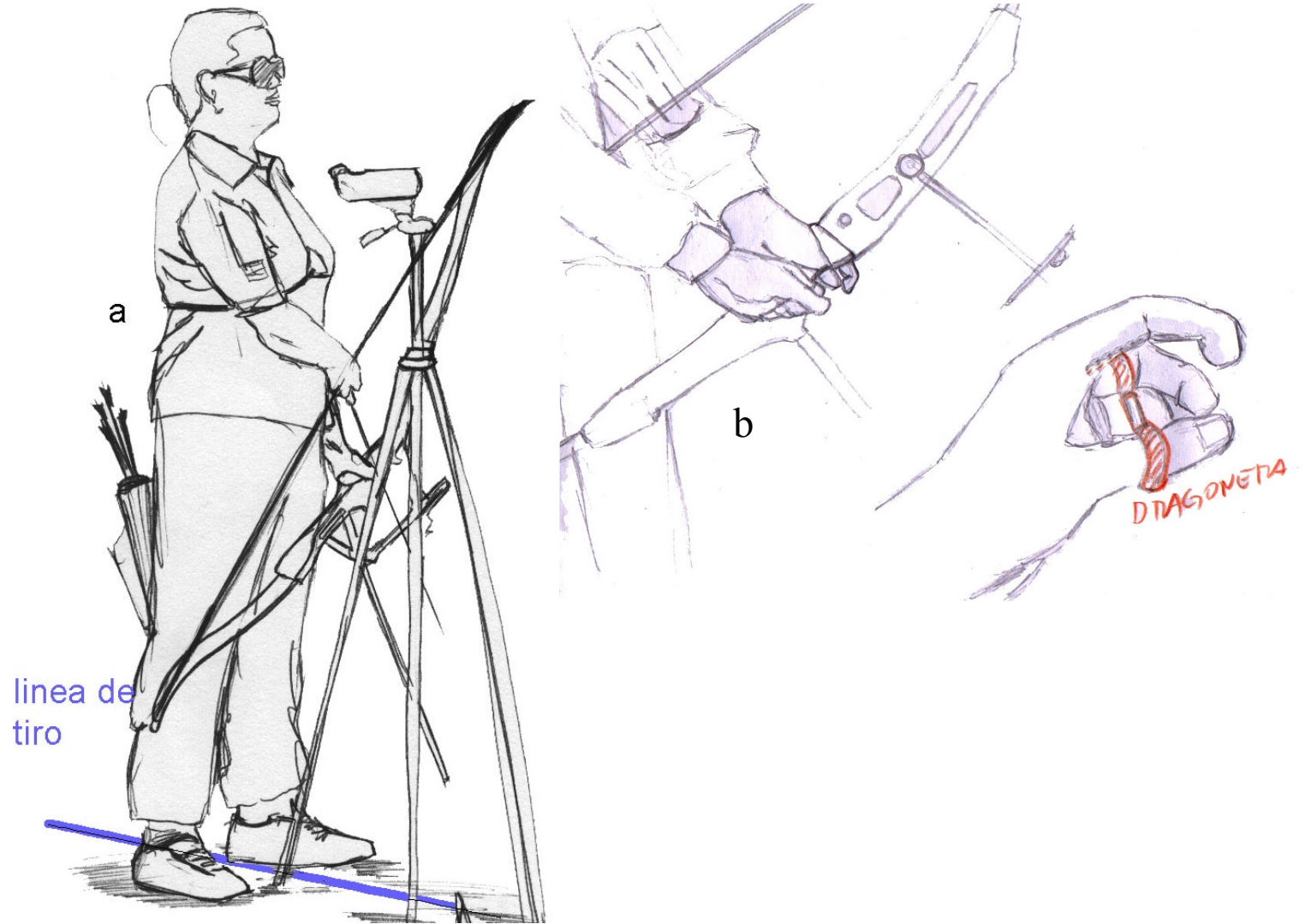
Durante el acto del disparo de una flecha el arquero realiza una serie de acciones consecutivas, que tienen un orden establecido y el cual no puede variar.

Estas acciones son las siguientes:

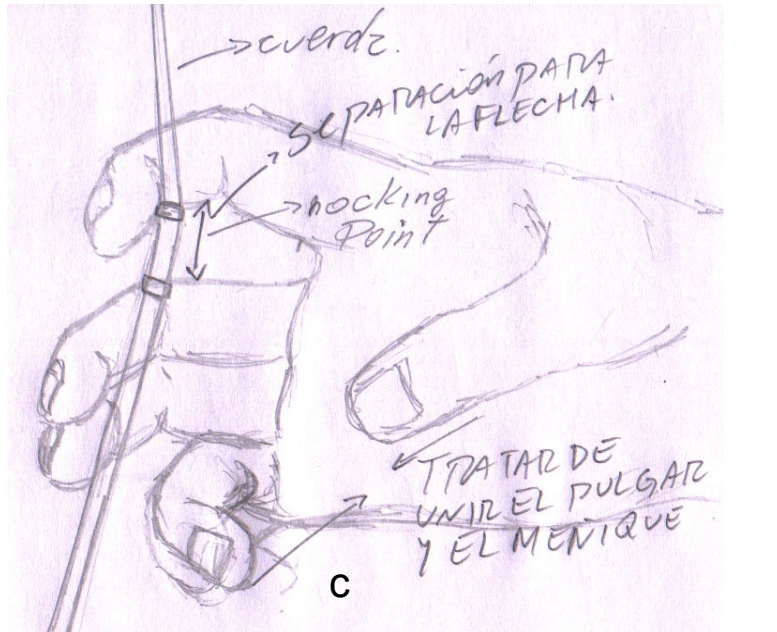
- a. Asir el arco y acercarse a la línea de tiro.

El arquero en esta etapa debe tomar su arco desde la empuñadura con la mano que va a sostener el arco durante el tiro; luego se dirige a la línea de tiro y se para perpendicular a ella colocando un pie delante y otro detrás (fig. a). Una vez parado así se preocupa de alinear sus talones con sus hombros; casi siempre con sus pies paralelos el uno del otro.

Cuando ha hecho esto, el arquero “amarra” el arco a su mano antes mencionada mediante el uso de su dragonera, la cual es un trozo de cordón que se engancha en los dedos pulgar y medio, sujetando así el arco en la mano para no tener que apretarlo con ésta. (fig. b)







El gesto hecho con la mano para tensar la cuerda; los dedos se transforman en ganchos y la cuerda se encaja en la articulación de la falange.



El protector de dedos o también llamado Tab, protege estos de la estrangulación al tener que tensar la cuerda.



durante el anclaje la mano se sitúa en el maxilar bajo el mentón.

### b. Colocación de la flecha y armado del arco.

Acto seguido el arquero debe sacar una flecha de su carcaj con su mano libre (derecha si es diestro e izquierda si es zurdo) y pasarla por la ventana del arco y por debajo del clicker para luego engancharla en la cuerda del arco.

Con la flecha puesta en el arco, el arquero coloca su mano libre en la cuerda rodeando con tres de sus dedos la cuerda por encima (índice) y por debajo de la flecha (medio y anular) (fig. c) semejando un gancho con su mano.

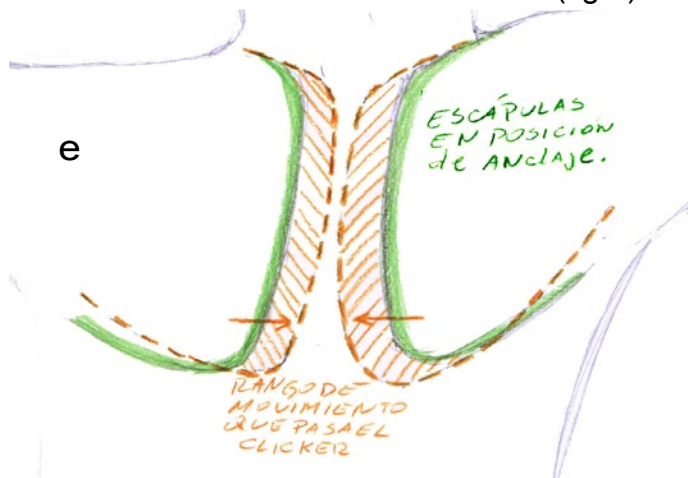
Una vez hecho esto, el arquero levanta su arco hasta que la flecha esté a la altura de sus ojos, inhala aire y comienza a descender su brazo a la vez que va abriendo el arco con su mano libre hasta llegar con ella bajo su mentón y mandíbula; esta es la posición de máxima apertura del arco. (fig. d)

c. Disparo y reposo del arco.

Alcanzado el anclaje, el arquero debe apuntar hacia el blanco manteniendo la tensión del arco con sus escápulas (fig. e), las cuales se juntan al momento de tensar el arco; este momento es el más crítico del disparo ya que cualquier movimiento del arquero puede hacer que el disparo salga errado.

Cuando el arquero está seguro de la mira decide soltar la flecha; esto se realiza juntando las escápulas hasta llegar al límite de su movimiento. En ese momento suena el clicker, lo que le indica al arquero que ya puede soltar la flecha.

Luego de soltar la flecha, el arquero deja que esta llegue al blanco para bajar el arco y comenzar nuevamente este acto. (fig. f)

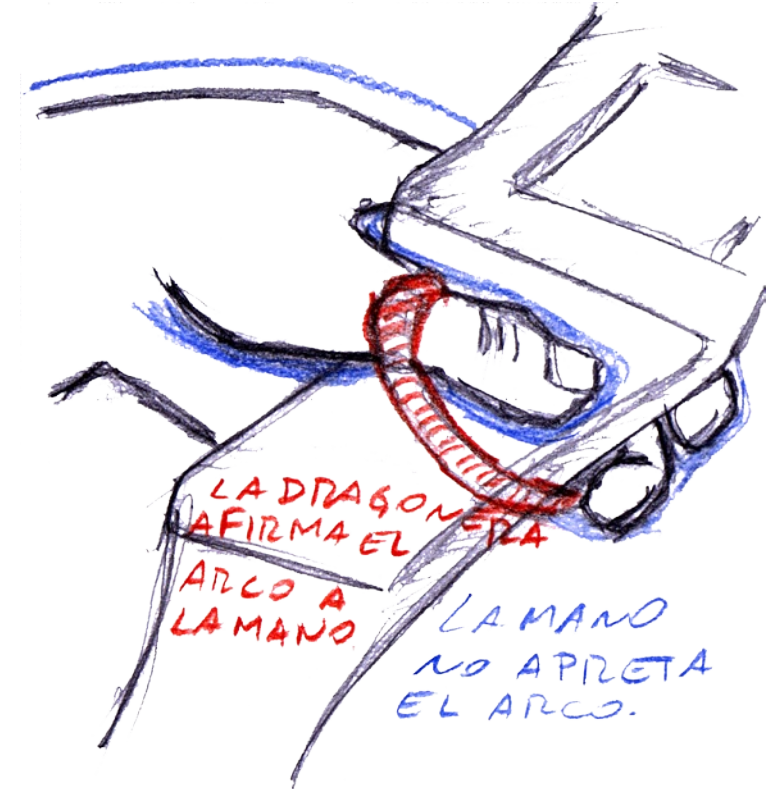


Al momento de disparar la flecha, el arco cae por el peso de los estabilizadores hacia delante. Es importante no afirmar el arco con la mano porque la trayectoria de la flecha puede variar; por eso se utiliza la dragonera, para permitir al arco quedarse junto a la mano sin tener que apretarlo.

Es en las escápulas dónde recae toda la tensión del arco, durante el entrenamiento se perfecciona la técnica para mover el conjunto del brazo junto con las escápulas.

Por eso los arqueros no tienen tan desarrollados los músculos de los brazos como se podría pensar; todo el trabajo se realiza con la espalda.

Luego de llegar a la posición de anclaje las escápulas se juntan aún más para soltar la flecha; esto se realiza para asegurarse de que todos los tiros sean lo más iguales posibles.



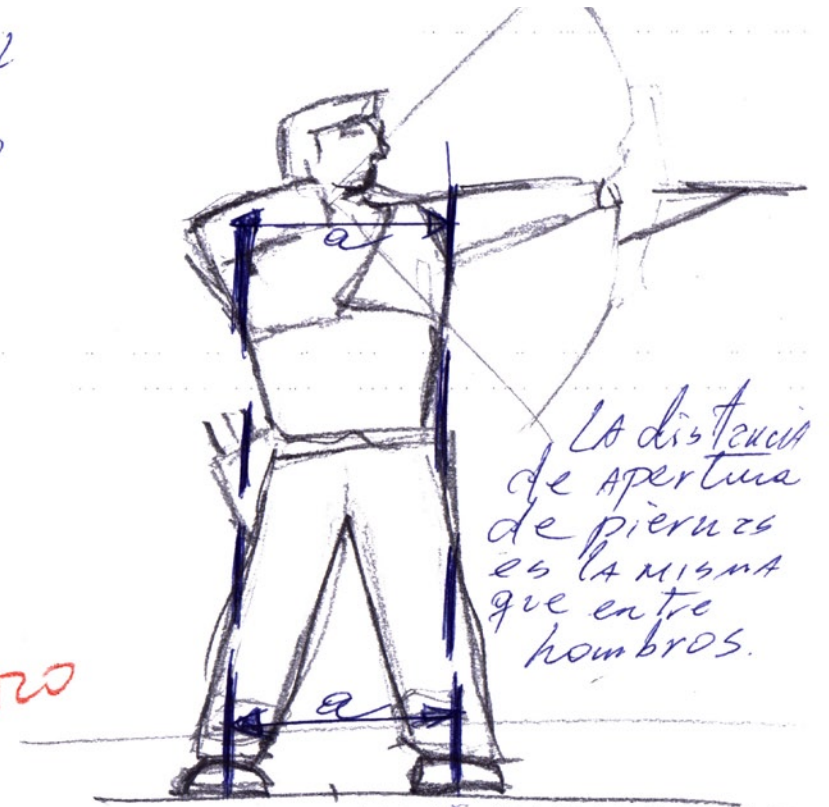
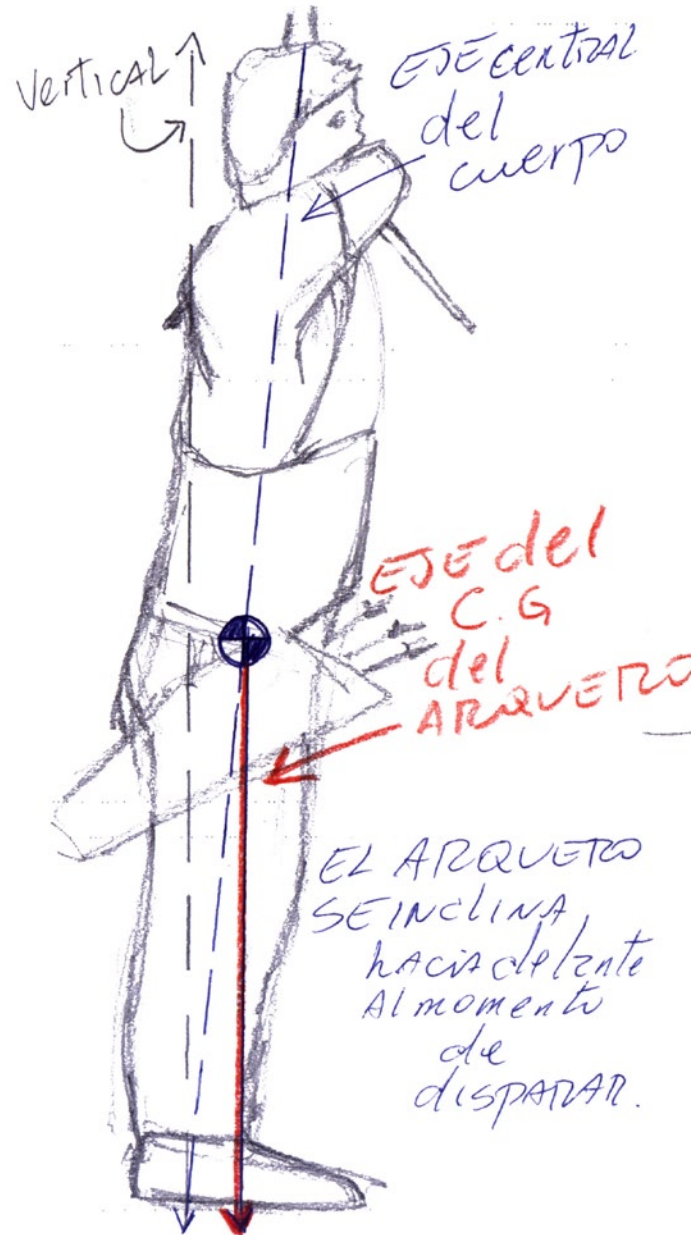


La Postura del Arquero.

Como se mencionó en las páginas anteriores. Al momento de disparar, el arquero debe de pararse en la línea de tiro de una manera particular. Posicionando un pie por delante de ésta y otro por detrás manteniendo una apertura de estos equivalente a la distancia comprendida entre sus hombros. Esto con la finalidad de mantener su centro de gravedad durante el momento del anclaje dentro del paralelogramo formado por sus pies.

A su vez el arquero se inclina hacia adelante buscando una mayor estabilidad al desplazar su centro de gravedad hacia el punto medio de este paralelogramo. Ya que este cuando la persona está de pie en reposo éste recae sobre el tarso posterior del pie.

Este gesto de inclinarse hacia adelante que realiza el arquero es la observación prima para desarrollar el calzado; ya que como se dijo anteriormente; este deporte exige concentración y estabilidad. Por consiguiente si se disminuye el número de acciones necesarias para que el arquero se sienta cómodo para disparar se libera una carga cognoscitiva importante dejando ese espacio para otras de mayor relevancia como por ejemplo el preocuparse de la dirección del viento y la trayectoria que tendrá la flecha en su vuelo.



De esta observación se desprende la primera hipótesis de trabajo relacionada con la funcionalidad del calzado. La cual establece que para mantener una buena estabilidad durante el disparo; el cg debe desplazarse hacia adelante; hasta aprox. el medio del pie.

*ANTECEDENTES  
EL PIE HUMANO*

RANGOS DE MOVIMIENTO DEL PIE HUMANO.

El pie humano presenta una gran gama de movimientos, ya sean de flexión, extensión, torsión, flexión de los dedos etc. Es por eso que en esta sección se mencionarán solo los más importantes que se relacionen con el proyecto.

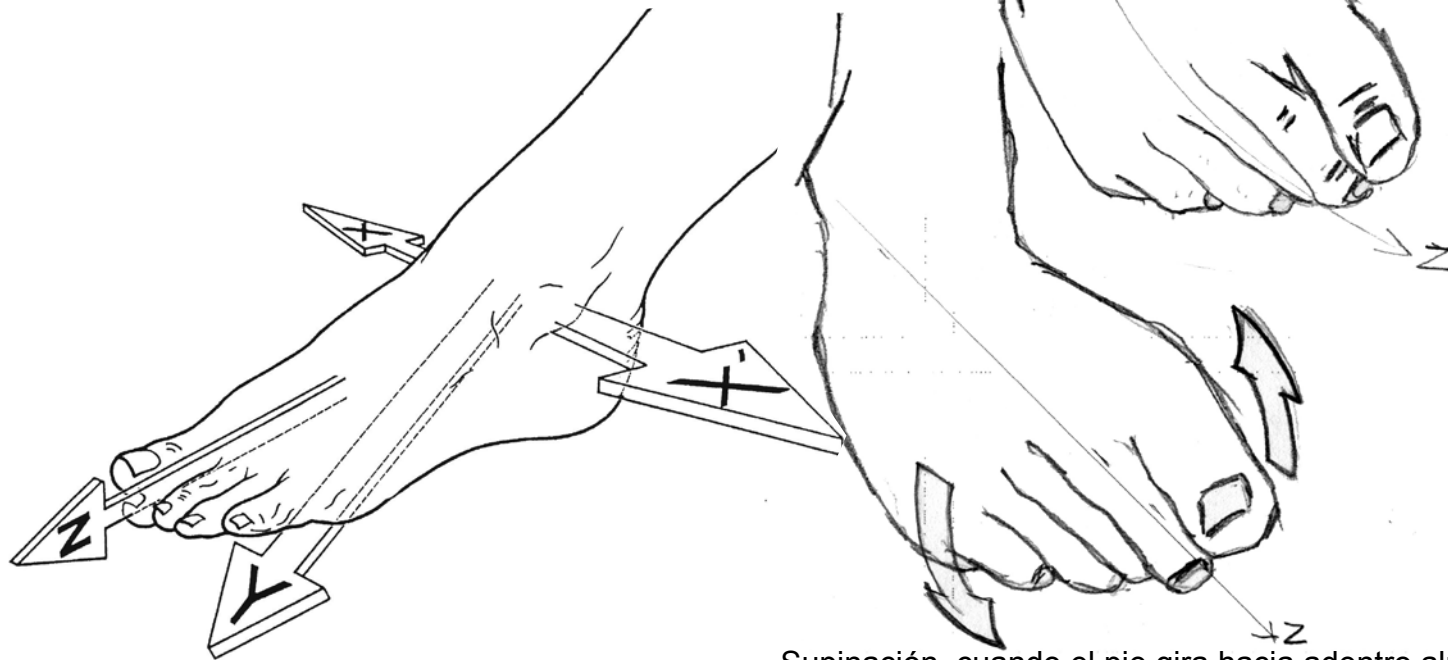
El pie puede realizar movimientos de flexión-extensión (articulación tibiotarsiana), de aducción y abducción en el eje vertical de la pierna y alrededor de su propio eje de simetría, pronación y supinación.

Estos movimientos se definen de la siguiente manera:

Alrededor del eje de simetría de la pierna (eje y)

Aducción: es cuando la punta del pie se lleva hacia dentro, hacia el plano de simetría del cuerpo.

Abducción: es cuando la punta del pie se vuelve hacia fuera y se aleja del plano de simetría.



Supinación, cuando el pie gira hacia adentro alrededor de su eje de simetría Z.

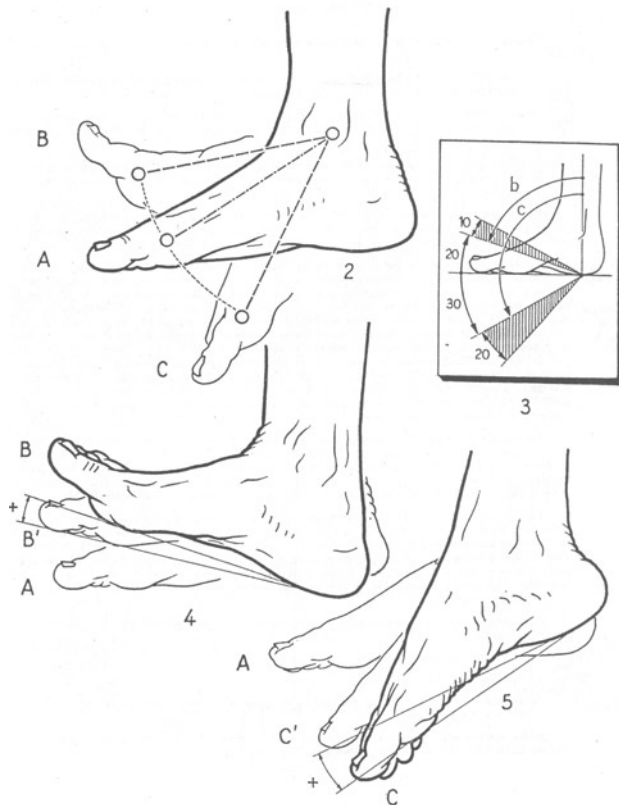


Pronación, cuando el pie gira hacia fuera en su eje de simetría Z.

## Flexión Extensión.

En la flexión del pie, la amplitud del ángulo formado por este y por el eje central de la pierna es de 20 a 30° con un margen de de variación de 10°.

En la extensión del pie, la amplitud del ángulo formado por este y por el eje central de la pierna es de 30 a 50° con un margen de de variación de 20°.

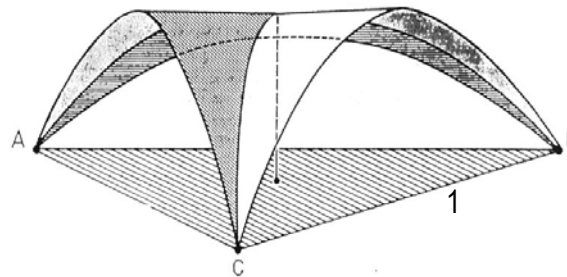


## LA BÓVEDA PLANTAR.

La bóveda plantar es un conjunto que asocia todos los elementos osteoarticulares, ligamentarios y musculares del pie. Gracias a sus cambios de curvatura y a su elasticidad, la bóveda se puede adaptar a todas las irregularidades del terreno y transmitir al suelo los impulsos y el peso del cuerpo en las mejores condiciones mecánicas y en las circunstancias más diversas y actúa como amortiguador resultando indispensable para la suavidad de la marcha.

### Estructura arquitectónica de la bóveda plantar.

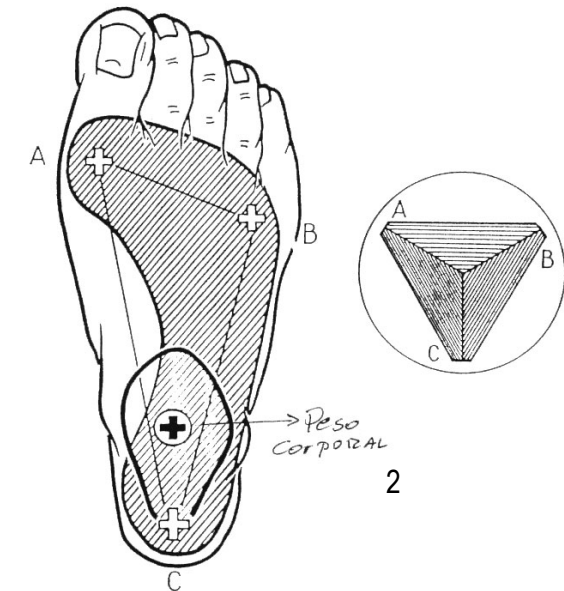
Considerada en conjunto, la arquitectura de la planta del pie se puede definir como una bóveda sostenida por tres arcos como la que se muestra en la figura 1, en la cual la bóveda se apoya en tres puntos A, B y C que están dispuestos sobre un plano horizontal, en los vértices de un triángulo equilátero. Entre dos apoyos consecutivos se extiende un arco que limita los lados de la bóveda y encausa su peso hacia los puntos de apoyo.



## ANTECEDENTES

Si bien la bóveda plantar no forma un triángulo equilátero su estructura se presta a comparación con el ejemplo anterior ya que presenta tres arcos y tres puntos de apoyo los cuales están comprendidos en la zona de contacto con el suelo o *impresión plantar* (fig.2); estos puntos de apoyo corresponden a la *cabeza del primer metatarsiano (A)*, a la *cabeza del quinto metatarsiano (B)* y las *tuberosidades posteriores del calcáneo (C)*.

Entre los dos puntos de apoyo anteriores A y B se encuentra el *arco anterior*, el más corto y bajo; entre los dos puntos de apoyo externos B y C se encuentra el *arco externo*, de longitud y altura intermedias; y por último, entre los dos puntos de apoyo internos C y A, se encuentra el *arco interno*, el más largo y alto de los tres a su vez que es el más importante tanto en el plano estático como en el dinámico.





DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS DE LA BÓVEDA PLANTAR.

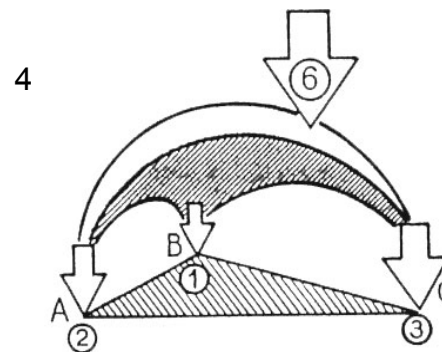
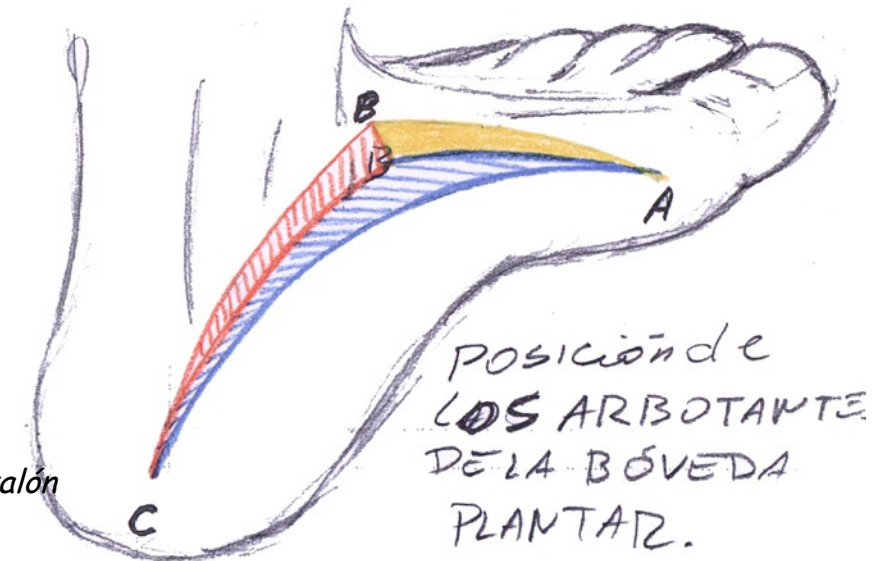
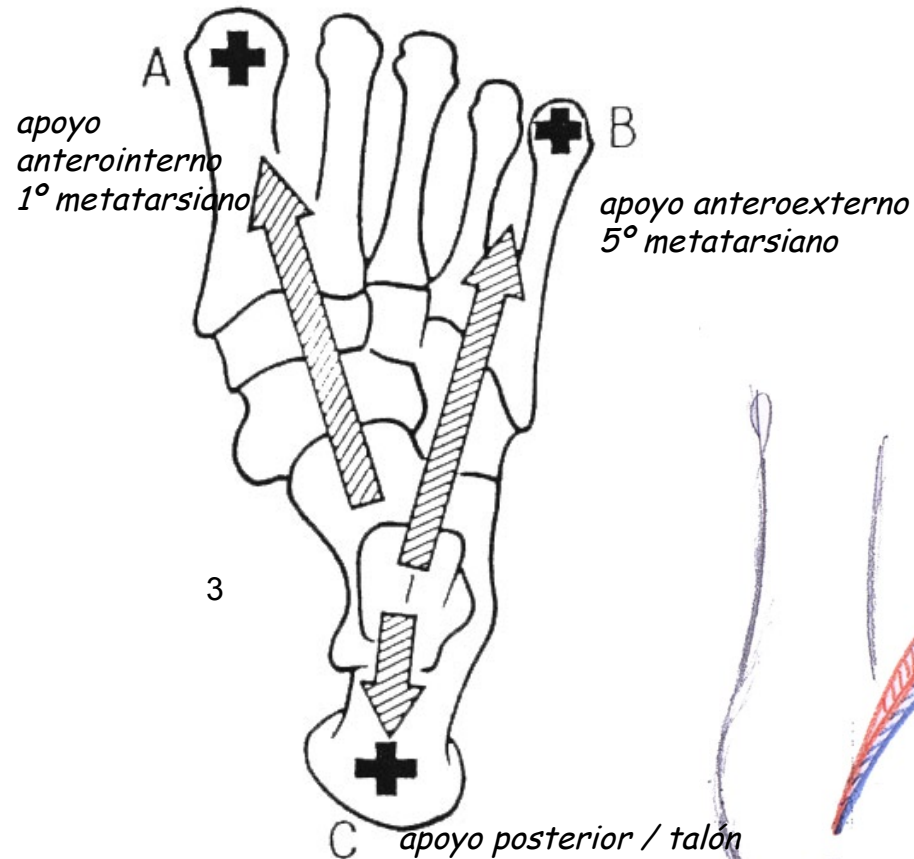
El peso del cuerpo, transmitido por el miembro inferior, descansa sobre el tarso posterior (fig.3), a nivel de la polea astragalina, por medio de la articulación tibiotarsiana. Desde allí, los impulsos se reparten en tres direcciones, hacia los tres puntos de apoyo de la bóveda:

— hacia el apoyo anterior e interno (A, primer metatarsiano), a través del cuello del astrágalo, en el arbotante anterior del arco interno;

— hacia el apoyo anterior y externo (B, quinto metatarsiano), a través de la cabeza del astrágalo y de la apófisis mayor del calcáneo, en el arbotante anterior del arco externo.

— hacia el apoyo posterior (C, calcáneo), a través del cuerpo del astrágalo, de la articulación subastragalina y del cuerpo del calcáneo, en los arbotantes posteriores y unidos de los arcos interno y externo.

La distribución relativa de los impulsos sobre los tres puntos de apoyo de la bóveda (fig. 4) no es difícil de recordar si pensamos que, cuando se aplican 6 kg sobre el astrágalo, UNO corresponde al apoyo anteroexterno (B), DOS al apoyo anterointerno (A) y TRES al apoyo posterior (C). En posición erecta, vertical e inmóvil, la carga principal la soporta, por tanto, el talón y equivale a la mitad del peso del cuerpo.



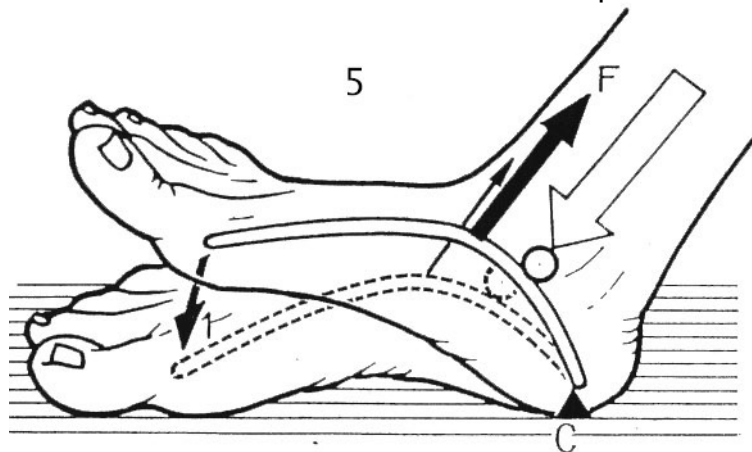


## DEFORMACIONES DINÁMICAS DE LA BÓVEDA PLANTAR DURANTE LA MARCHA.

Durante la marcha, el desarrollo del paso va a imponer a la bóveda plantar sobrecargas y deformaciones que hacen evidente su papel de amortiguador elástico. El desarrollo del paso se efectúa en cuatro tiempos.

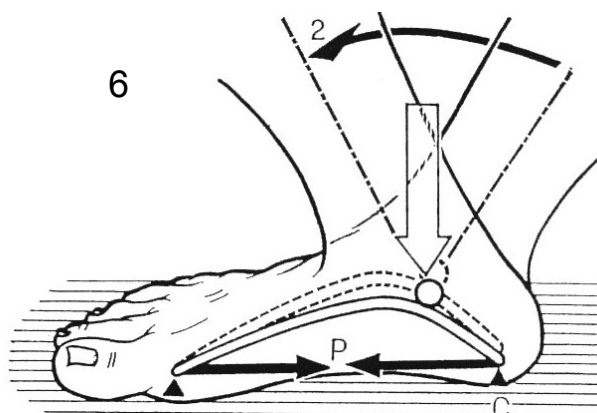
### Primer tiempo: toma de contacto con el suelo(fig. 5).

Cuando el miembro que oscila, proyectado hacia delante, está a punto de aterrizar, el tobillo se halla en alineación normal o tal vez en flexión ligera (fig. 5) debido a la acción de los flexores de la tibiotalariana (F). Por tanto, el pie toma contacto con el suelo por el talón, es decir el punto de apoyo posterior (C) de la bóveda. Acto seguido, por impulso de la pierna (flecha blanca), el resto del pie se abate sobre el suelo (flecha 1), mientras que el tobillo se coloca en extensión de manera pasiva.



### Segundo tiempo: contacto máximo (fig. 6).

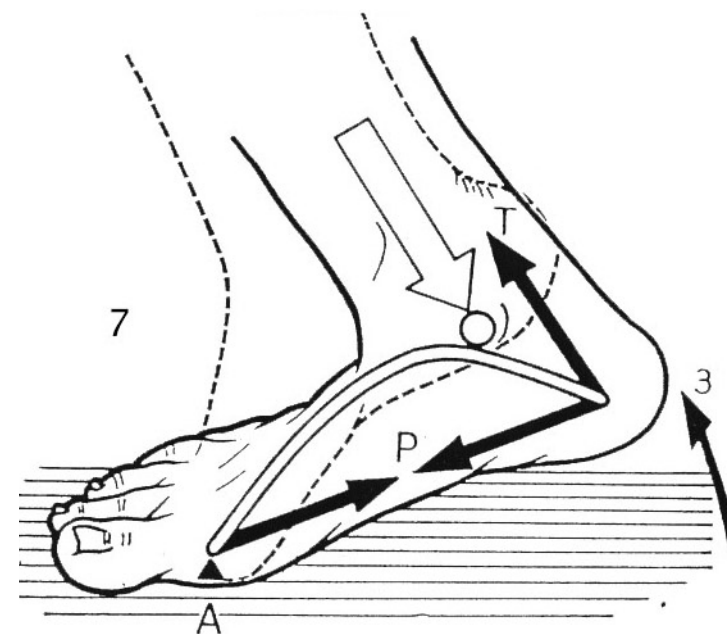
En este tiempo, la planta del pie descansa sobre el suelo toda su superficie sustentadora que constituye la impresión plantar. El cuerpo, propulsado por el otro pie, va a pasar por encima, y después por delante, del pie sustentador (tiempo del apoyo unilateral). El tobillo, por tanto, es conducido, en actitud pasiva, de la posición de extensión precedente a la posición de flexión (flecha 2). Al mismo tiempo, el peso del cuerpo (flecha roja) va a incidir en su totalidad sobre la bóveda plantar que se aplasta. De manera simultánea, la contracción de todos los tensores plantares (P) se opone al desplome de la bóveda (primer efecto amortiguador); al aplastarse, la bóveda experimenta un alargamiento ligero: al iniciar el movimiento, el apoyo anterior (A) avanza un poco, pero hacia el final, cuando el apoyo anterior es fijado cada vez más al suelo por el peso del cuerpo, el apoyo posterior C, el talón, retrocede. La superficie de la impresión plantar es máxima cuando la pierna pasa por la vertical del pie.



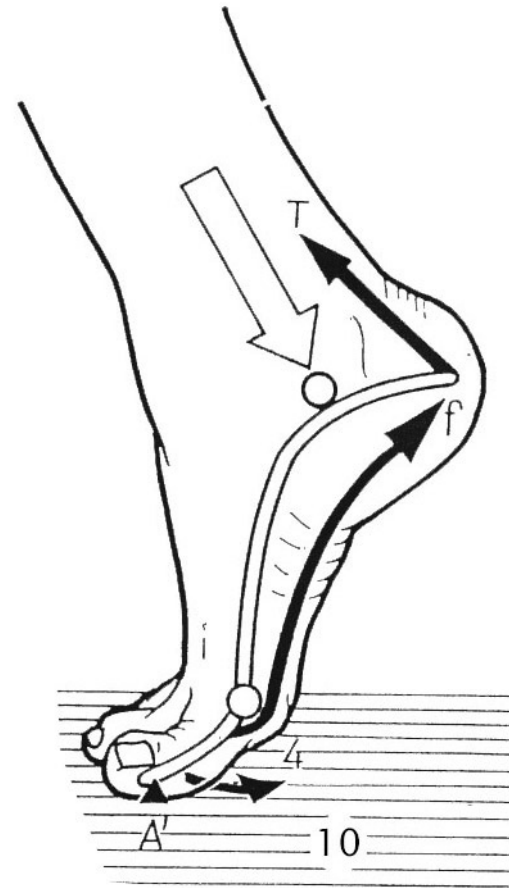
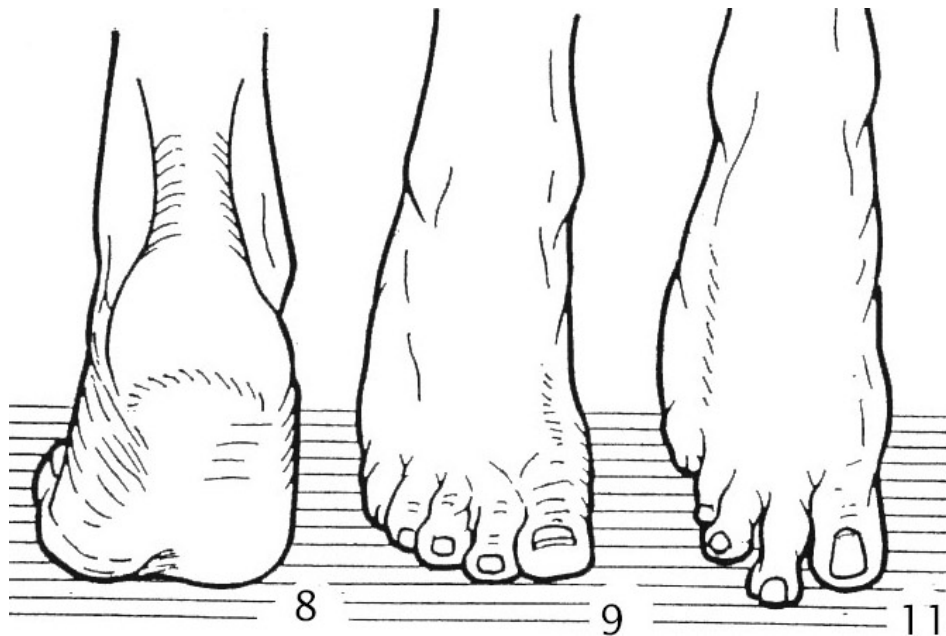
## ANTECEDENTES

### Tercer tiempo: primera impulsión motriz (fig. 7).

El peso del cuerpo se halla por delante del pie de sustentación, la contracción de los extensores del tobillo (T), en especial la del tríceps, va a levantar el talón (flecha 3). Mientras que la tibiotalariana pasa a extensión activa, la bóveda, en su conjunto, efectúa una rotación alrededor de su apoyo anterior (A). El cuerpo se eleva y va hacia delante: es el primer impulso motor, el más importante, ya que pone en acción a músculos potentes.



No obstante, la bóveda, apesada entre el suelo por delante, la fuerza muscular por detrás y el peso del cuerpo en el centro (palanca de segundo género, llamada interresistente), tendería a aplastarse si no interviniesen una vez más los tensores plantares (P): es el segundo efecto amortiguador que permite reservar una parte de la fuerza del tríceps para restituirla al terminar el impulso. Por otra parte, en el momento del apoyo anterior es cuando el arco anterior se aplasta (fig. 8) y cuando la parte anterior del pie se ensancha sobre el suelo (fig. 9).



## ANTECEDENTES

### Cuarto tiempo: segunda impulsión motriz (fig. 10).

El impulso aportado por el tríceps se prolonga por un segundo impulso (flecha 4), debido a la contracción de los flexores de los dedos (f), sobre todo los músculos sesamoideos y el flexor propio del dedo gordo. El pie, llevado una vez más hacia arriba y hacia delante, abandona su apoyo sobre el talón anterior y ya no descansa (fig. 11) más que sobre los tres primeros dedos, sobre todo el dedo gordo, en apoyo terminal (A'). Durante este segundo impulso motor, la bóveda plantar resiste, una vez más, y evita el hundimiento gracias a los tendones plantares, entre los cuales se cuentan los flexores de los dedos. Al final de este tiempo es cuando devuelven la energía que han tomado antes. El pie se aparta del suelo cuando el otro empieza a desarrollar su paso: ambos pies, por tanto, han estado en contacto a la vez con el suelo, aunque sólo sea durante un instante (período de doble apoyo). En el período siguiente, llamado de apoyo unilateral, la bóveda del pie que oscila — el que acaba de dejar el suelo— recupera su posición normal.

*ANTECEDENTES  
VALORES ESTETICOS, CONCEPTUALES Y SIMBÓLICOS.*

### VALORES ESTETICOS Y CONCEPTUALES DEL TIRO CON ARCO.

Si bien el tiro con arco es un deporte como el tenis, basketball o ciclismo; resulta muy difícil encontrar alguna característica formal propia que diferencie su indumentaria como ocurre en otros deportes. Por ejemplo cito el ciclismo cuya principal característica en su indumentaria, como la de otros deportes de velocidad, es lo ajustado de sus ropajes. Esto como consecuencia directa de oponer la menor resistencia posible al aire cuando se está en movimiento en bicicleta.

***La diferenciación del arquero de otro deportista, ocurre cuando éste se “viste” con los accesorios propios de este deporte, que son el carcaj, el protector de brazo y el protector de pecho; una vez incorporados estos utensilios a la vestimenta normal se puede decir que esta persona practica tiro con arco. (ver imágenes)***

Estos accesorios o implementos del arquero son los que le confieren cierta dependencia a este deporte. a la vez que le incorporan un lenguaje formal propio a la vestimenta del arquero.

Este lenguaje formal incorpora conceptos como la diferenciación de los segmentos y la independencia de las partes dentro de un conjunto determinado.



En esta imagen, tenemos a un arquero sin los accesorios propios de este deporte; si no se hubiera dicho que es arquero podría ser cualquier deportista.



El mismo arquero pero ahora con su equipo; aunque no tiene el protector de pecho, su imagen ya lo hace diferenciarse.



## ANTECEDENTES

Este lenguaje no sólo se encuentra presente en la vestimenta del arquero sino también en el arco y en las flechas.

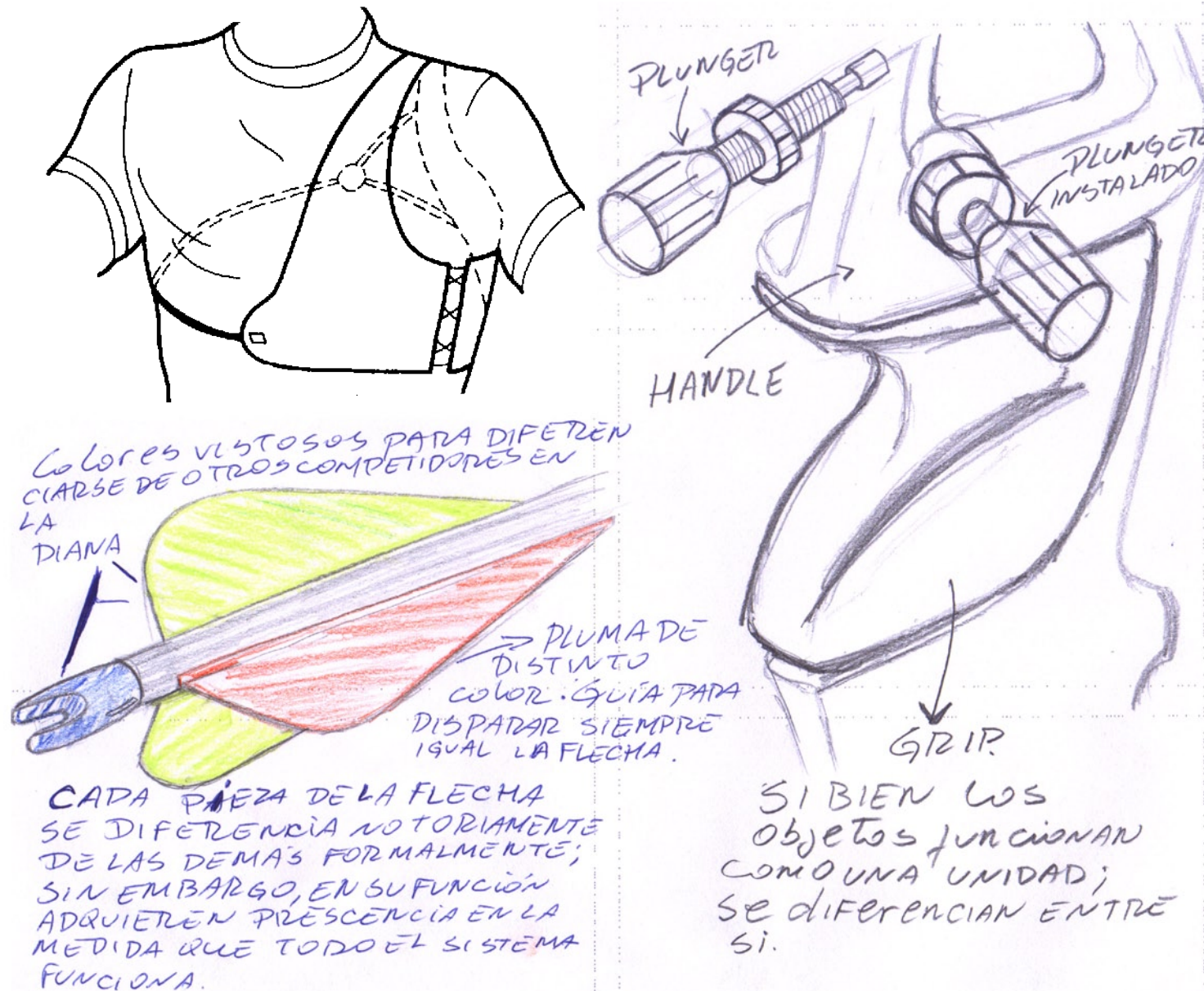
En el arco, se aprecia este lenguaje en la cantidad de elementos que lo conforman. Cada uno de estos elementos se diferencia notoriamente de los demás tanto en su forma como en su función. Asimismo estos elementos adquieren una presencia per se; se pueden identificar como unidades ya sea estando estos solos o conformando el conjunto de arco.

Estas unidades resultan ser independientes entre si en los aspectos formales dentro o fuera del conjunto; pero funcionalmente logran diferenciarse de los otros en la medida que funcionan conjuntamente.

En lo concerniente a los conceptos involucrados en este deporte encontramos los siguientes; lo solemne, la continuidad y la armonía.

Lo solemne se ve reflejado en el acto del disparo que adquiere un carácter de rito\*; donde cada gesto que realiza el arquero requiere de un estado de concentración y preparación previa por parte de este para resultar correcto.

La continuidad relaciona todos los gestos que realiza arquero para disparar una flecha desde que toma esta en su carcaj hasta que esta sale volando de su arco. Estos gestos se relacionan entre si de tal manera que su consecución da por resultado a un armonioso conjunto de movimientos.





### ESTADO DEL ARTE DE LOS ARCOS PARA TIRO OLÍMPICO.

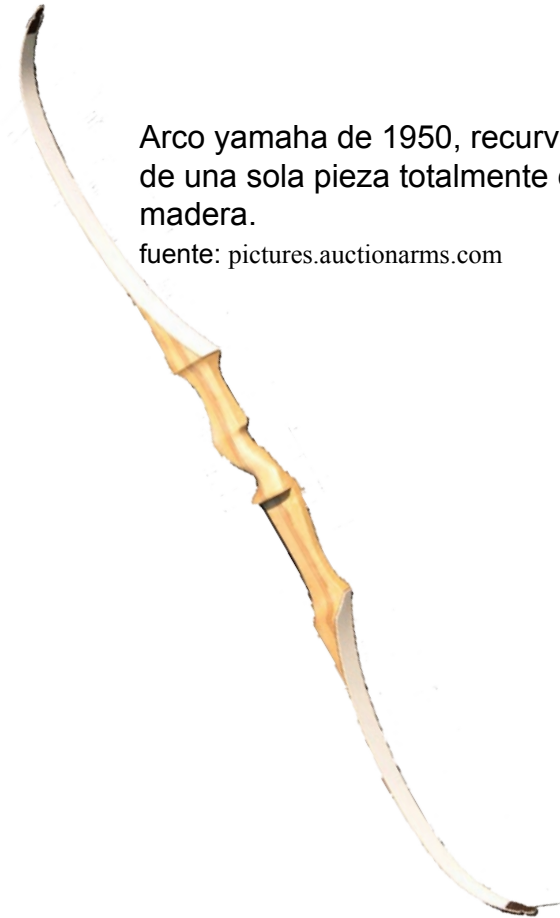
Como se mencionó en el punto anterior, los arcos actuales ya sean recurvos take-down y compuestos, han sufrido diversas modificaciones formales a causa de la incorporación de nuevos materiales en su confección además de nuevas técnicas de fabricación.

Esto permite a los diseñadores gozar de una mayor libertad formal al momento de diseñar una de estas armas; es así como vemos arcos con muchos agujeros y poco material, con formas cada vez más orgánicas y fantasiosas, pero a la vez mucho más resistentes que los arcos metálicos de antaño.

En lo que a materiales se refiere, los primeros arcos utilizados en competencia, fueron de madera y de una sola pieza, el llamado "longbow"; luego este se reemplazó por el arco recurvo de una pieza, el cual poseía un mango más robusto y las palas curvadas hacia la parte delantera del arco, así no era tan difícil tensarlo.

Posteriormente, el arco recurvo sufrió una modificación con el fin de hacerlo más transportable y disminuir su tamaño en instancias de no uso; es ahí donde surge el arco llamado "recurve take-down bow", el cual posee tres partes que son el mango, y sus dos palas.

el hecho de que este arco sea desmontable, posibilita el cambiar de libraje de palas cuando uno desee, ya que solo deben colocarse palas compatibles con el mango (mismo encastre).

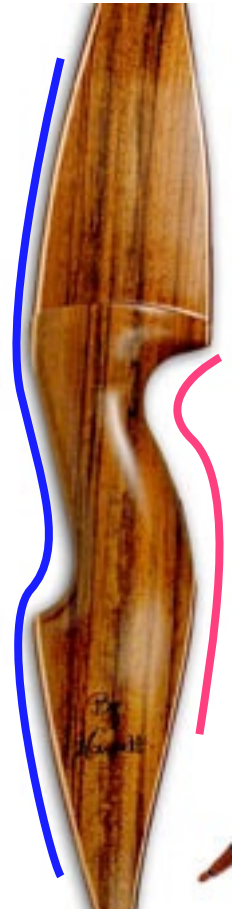


Arco yamaha de 1950, recurvo de una sola pieza totalmente de madera.

fuelle: [pictures.auctionarms.com](http://pictures.auctionarms.com)



En los arcos modernos, se está volviendo a los rasgos formales de los arcos de madera.



Detalle de la empuñadura de un arco recurvo, esta forma todavía se mantiene en los arcos actuales.



A la derecha, mango Win&Win Xpert; dentro de todos los modelos de arco este es el que mas rescata la configuración formal de un recurvo de madera.



Con la incorporación de materiales como el aluminio y la fibra de carbono, se ha podido llegar a una libertad formal bastante amplia.

Si bien la forma de este arco es bastante revolucionaria el color también juega un papel fundamental complementándose totalmente con la forma.

## ANTECEDENTES

---



Arriba, las palas diseñadas para el modelo Xpert de Win&win; si bien son las diseñadas para el modelo, se pueden utilizar otras que tengan el mismo encastre.

El diseño en las palas, pasa principalmente por los materiales utilizados, no por la forma, ya que todas las palas poseen la misma.

Abajo palas Hoyt Vector, su forma es igual a las W&W.



## ANTECEDENTES

---



Los arcos compuestos o de poleas, son los que poseen una libertad formal mayor dentro de todos los arcos.

El diseño de estos es más agresivo que los recurvos, esto como consecuencia de su fin primario que no es el de competir olímpicamente, sino servir para la caza; es así como encontramos arcos compuestos pintados de camuflaje; hasta sus flechas son en cierta manera distintas a las convencionales.



Comparados con los arcos recurvos, los arcos compuestos presentan muchas ventajas, como por ejemplo un libraje exageradamente alto para una competencia pero no así para la caza.

Sus palas son más cortas que las de los recurvos, por lo que se emplean poleas para disminuir la tensión que debe soportar el arquero.

Esto se evidencia al abrir uno de estos arcos, la tensión se siente un momento pero pasada una cierta distancia las poleas comienzan a funcionar y el arquero deja de hacer el esfuerzo, así el arco le permite estar apuntando durante mucho tiempo para poder acertar a su blanco.

Todas las imágenes de este punto fueron obtenidas de Alternative Sporting Services.  
[www.altservices.com.uk](http://www.altservices.com.uk)

## VALOR SIMBÓLICO DEL CALZADO.

El calzado como cualquier objeto de diseño posee tres funciones, básica, secundaria y simbólica. Como es de esperarse la función básica del calzado está a la vista, y es la de proteger al pie de agentes externos como el frío, el calor, el agua, la suciedad, etc. La secundaria la pueden apreciar mejor mente los usuarios de esos calzados aunque actualmente la estética de los zapatos hacen posible que cualquier posible usuario distinga a priori el uso específico de cada uno; y por último la función simbólica o mejor dicho el valor expresivo que se le de a un zapato es interpretada por cada usuario que lo utilice teniendo en muchos casos matices diferentes y a la vez similares entre usuario y otro. Un hecho particular que se encuentra presente en los zapatos como en toda vestimenta es que al elegir un calzado cualquier sea este la función simbólica se vuelve un factor fundamental para tomar una decisión acerca de cual elegir.

El hecho de que la función simbólica para este objeto sea predominante como factor de decisión antes que el grado de cumplimiento de su función básica y secundaria se puede explicar si consideramos al zapato dentro del conjunto vestimenta o indumentaria del usuario.

Cuando el hombre se viste, le sucede lo mismo que a todos los animales, quiere impresionar a sus similares. Por aquello entre otras razones nos vestimos de tal manera para distintas ocasiones y le entregamos a nuestros vestidos una connotación mucho mayor que a cualquier otro objeto que poseamos.

En el caso del calzado deportivo sucede algo peculiar; ya que se pueden distinguir dos grandes tipos de usuarios; los deportistas y los usuarios pasivos.

Los deportistas corresponden a usuarios especializados para los cuales la función simbólica está a la par con la función secundaria e incluso a veces por debajo. Esto porque ellos deben obtener un gran rendimiento en su ocupación para lo cual necesitan que sus zapatos y su indumentaria en general no le disminuya éste; por lo que priorizan muchas veces el grado de especialidad del zapato al momento de elegirlo.



## ANTECEDENTES

En cambio para los usuarios pasivos, los cuales corresponden a gente común que no realiza deporte específico, la función simbólica o el valor expresivo que pueda tener la forma de un zapato se torna de gran importancia al momento de elegirlo entre otros similares; esto también está influenciado por el grado de valor informativo que se le de a determinado diseño los que ayudan a predisponer un valor expresivo a este objeto; ej: la zapatilla Fila Ferrari 2004, no está clara su función secundaria, si es para correr o conducir, pero lo que si se deja claro es su simbolismo el cual corresponde a una relación directa con la competencia de fórmula 1; por lo cual puede evocar "hombria", "agresividad" y velocidad, ya que su forma connota un auto de carreras; por lo cual su uso si bien puede ser unisex está dirigido al uso masculino.





La estética de los zapatos deportivos sigue a su función secundaria.

Dentro del mundo de los zapatos deportivos, se denota claramente que tanto su forma como su estética sigue a su función secundaria o específica.

Ej: zapatillas de entrenamiento o joggin.

En estas zapatillas se puede apreciar claramente el que están diseñadas para ser utilizadas mientras se corre, ya que su forma aerodinámica así lo indica, además posee unos detalles que indican dirección y velocidad; la prolongación de la suela hacia delante sobre la puntera sugiere la idea de apoyo en esa zona como lo son los zapatos de atleta.



La tela con que está confeccionada proporciona la ventilación necesaria al pie cuando este está en movimiento; la forma de su suela, su color y textura indican flexibilidad y adherencia a terrenos irregulares, pero sugiere un uso sobre tierra; y el rebaje en la zona del tobillo indica libertad de movimiento del pie.





## ESTADO DEL ARTE DEL CALZADO DEPORTIVO ACTUAL.

Para realizar esta visualización del estado del arte del calzado deportivo, se tomaron como referencia zapatos de jogging; ya que estos son los preferidos por los arqueros.



Adidas one; este zapato se destaca por incorporar un microchip, el cual varía la amortiguación del talón con forme la carga que se le imparta por parte del usuario, ajustándose así a los distintos terrenos.



Mizuno Adrenaline gts; se puede apreciar en su suela la disposición de los elementos para una mejor tracción.

## ANTECEDENTES



Brooks Trance 5; también diseñado para correr; se aprecian dos segmentos un poco asimétricos en lo que respecta a dibujos a lo largo de la suela; esto por el hecho de que cuando se da el paso es el borde externo del pie es el primero que toma contacto con el piso

## ANTECEDENTES

---

Brooks F1; este zapato es claramente un zapato de carreras, incorpora clavo para una mejor adherencia en el terreno (pista de ceniza); teniendo tan poco dibujo y suela en el talón además de una curvatura bastante pronunciada en la zona de los dedos, lo que diferencia inmediatamente el uso específico que tiene además de evidnciar la postura que debe adoptar el pie cuando se corre.



Brooks Radius; zapato diseñado para correr con bastante amortiguación; nótese la fragmentación de la suela en la zona del talón. Esto para tener un mejor agarre en cada pisada.

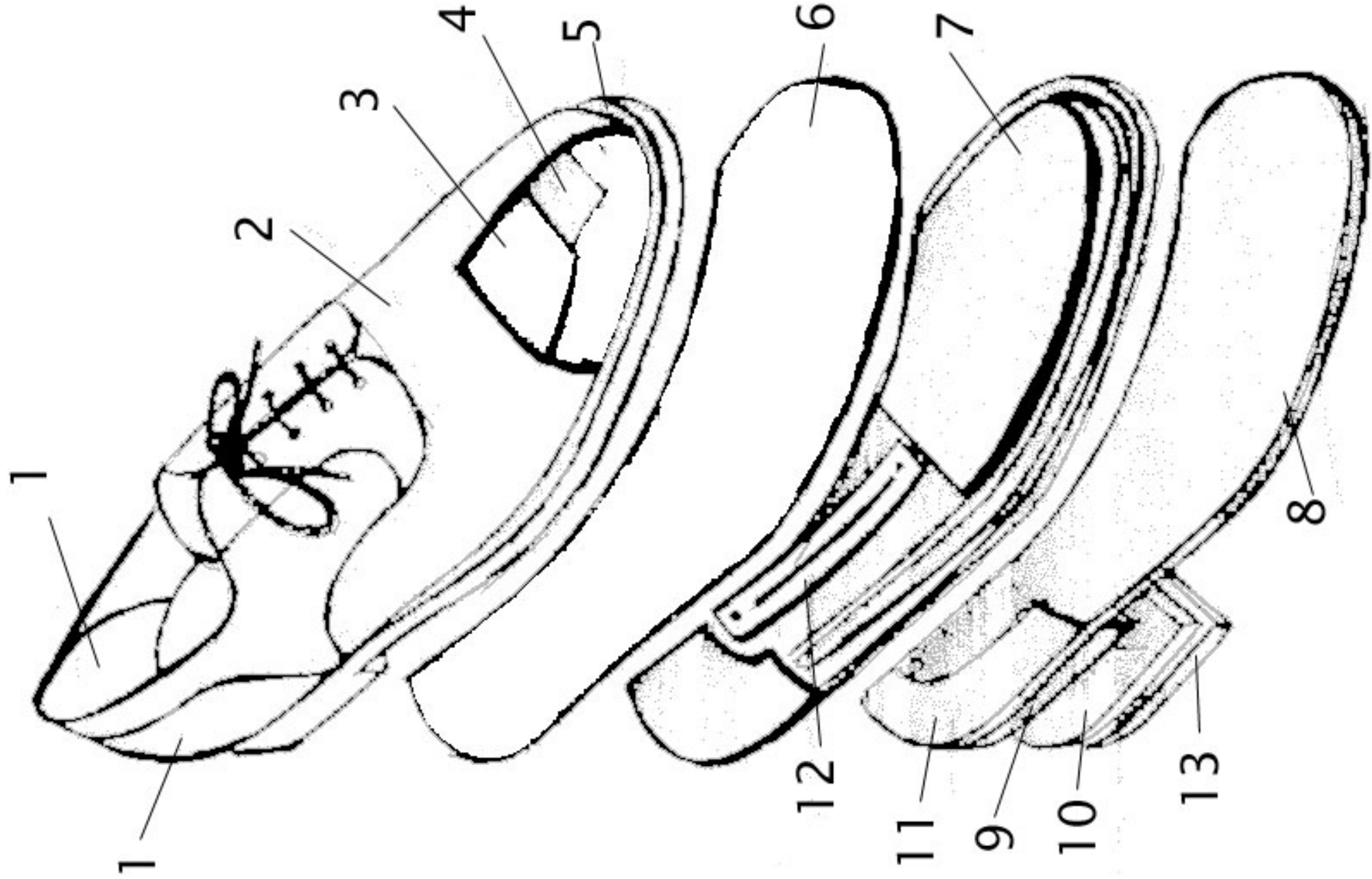


### COMPOSICIÓN DE UN ZAPATO.

Un zapato se conforma de distintas partes las cuales van unidas entre si ya sean cosidas o pegadas; si bien el número de estas partes varía según el tipo de zapato que analicemos, podemos distinguir 13 partes genéricas las cuales encontramos presentes en cualquier tipo de zapato; estas partes son: (Fig.1)

1. **Contrafuerte del talón (interior y exterior):** Es un refuerzo de piel que cubre la unión de las dos partes de la pala. Se trata de una prolongación del tacón cuya función es retener el pie en el interior del zapato. El contrafuerte exterior es un trozo de piel exterior que cubre el cosido de las cañetas por la parte exterior. Puede tratarse de una banda fina o de una pieza grande que se adapte a la forma del tacón.
2. **Piel de la pala:** Piel curtida al cromo procedente de la capa más valiosa de la piel. Con ella se confecciona la pala. Normalmente precisa un grosor de 1,2 a 1,5 mm.  
**Pala:** Parte superior del zapato. Según el tipo y modelo de zapato puede constar de uno o más componentes: empella, base de la empella, lengüeta, cañetas y contrafuerte del talón.
3. **Tope duro:** De la parte del cuello, se corta una pieza de piel de 1,7 a 2 mm. de grosor. Su forma depende del modelo elegido y se coloca entre la piel exterior y el forro. Hace que el extremo delantero del zapato adquiera una forma atractiva y le ofrece un buen apoyo para que al andar o al mojarse no se deforme. También actúa como protección para los dedos del pie.
4. **Forro:** El interior de la pala se reviste de piel de curtido vegetal. El forro está en contacto directo con el pie y por tanto debería ser especialmente suave para permitir la transpiración.
5. **Vira:** Tira de piel de unos 60 cm. de longitud, 2 cm. de anchura y 3 mm. de grosor. Es la estructura sobre la que descansa el zapato. Une la pala, la palmilla y la suela.
6. **Palmilla:** Es una capa de piel de entre 2,5 y 3,5 cm. de grosor (según la solidez requerida por el zapato) sobre la cual se monta el zapato. Normalmente, en el interior del zapato queda cubierta por una capa de forro muy suave (la plantilla).
7. **Conglomerado de corcho:** Su función es rellenar el vacío provocado por el cosido de la vira. Confiere a la suela estabilidad y cierta suspensión al andar.
8. **Suela Exterior:** Se trata de la superficie del zapato que está en contacto directo con el suelo (en el calzado elegante suele tener unos 5 mm. de grosor; en zapatos más robustos, su grosor aumenta).
9. **Tacón:** Forma que consta de varios estratos de piel y que ofrece apoyo al pie mientras anda. El calzado masculino precisa tacones de cuatro a seis estratos. la altura ideal es de 2,5 cm.
10. **Tapa del tacón:** Se trata de la capa más exterior del tacón. Está en contacto directo con el suelo.
11. **Revirón:** Es una tira de piel de 2 cm. de anchura y 3 mm. de grosor clavada a la suela exterior y a la palmilla. Funciona como complemento de la vira y ofrece una base para la suela exterior o un soporte para el tacón.
12. **Cambrillón:** Es un resorte de acero de 10 cm. de longitud y 1,5 cm. de anchura que se introduce en el espacio vacío que surge entre la vira y la suela interior. Abarca desde la mitad del talón hasta el inicio de metatarso (la zona conocida como enfranque) y se adapta a la forma del arco de la suela. El cambrillón confiere estabilidad al pie y evita que el talón bascule.
13. **Parche de goma:** Se trata de un parche de goma sólida de unos 6 mm. de grosor y resistente a los resbalones que se clava en la tapa del tacón.





CAPITULO 2 :  
ESTRUCTURA DEL PROYECTO Y  
VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

**NECESIDAD DE UN CALZADO  
ESPECÍFICO PARA TIRO CON ARCO.**

Cada deporte posee una indumentaria propia la cual lo hace diferenciarse de otras actividades deportivas incluyendo el calzado, la cual rescata elementos conceptuales, estéticos y funcionales de cada disciplina.

Cada deporte posee un calzado que le es propio, cuya función es ayudar al deportista a desenvolverse de mejor manera en su actividad, sea cual sea esta, por ejemplo los zapatos de golf, de tenis, o de escalada; cada uno de ellos considera aspectos esenciales de la disciplina a la cual están dirigidas. En el tiro con arco, no sucede esto; los arqueros utilizan cualquier zapatos deportivo que les acomode teniendo preferencia por los zapatos de joggin los cuales son livianos y cómodos y que funcionan de cierta manera para este deporte, pero no consideran aspectos propios de esta disciplina, como lo son por ejemplo la impermeabilidad y la permanencia prolongada de pie inmóvil del arquero, ya que están diseñados para correr.

Por esto entre otras razones como puede ser la de favorecer la estabilidad del arquero durante el momento del disparo es que se presenta la intención de diseñar zapatos específicos para esta disciplina.

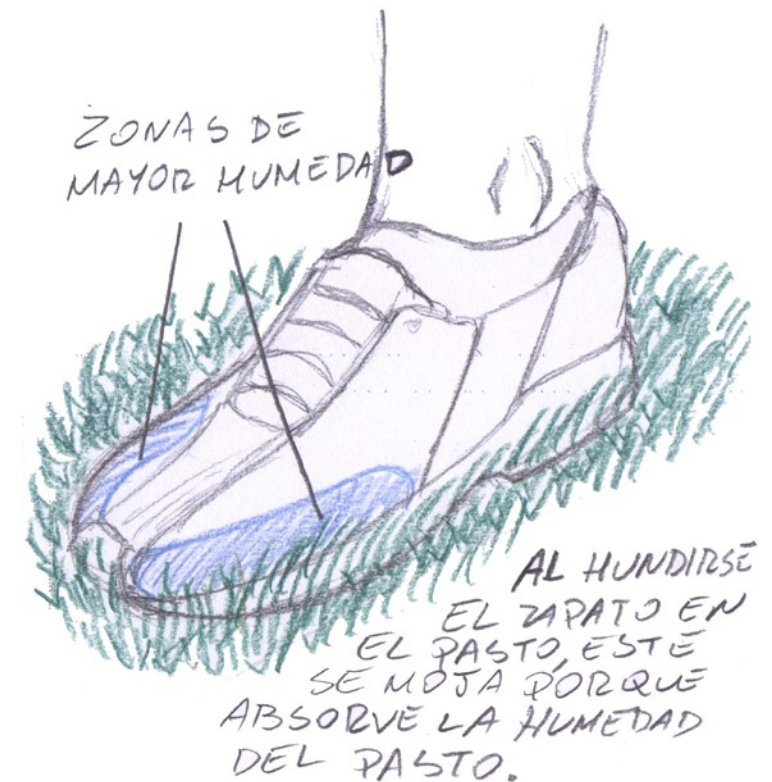
**PROBLEMAS ACTUALES DEL USO DE ZAPATOS  
NO ESPECÍFICOS EN EL TIRO OLÍMPICO.**

Como se mencionó anteriormente uno de los grandes problemas que se presentan durante un torneo de tiro con arco por el hecho de utilizar estos zapatos pasa por el confort que entregan al arquero.

Estos zapatos son bastantes confortables durante condiciones ideales; esto es con pasto seco, sin lluvia y en un constante movimiento de pies (caminando). Pero como la esencia del tiro con arco es estar parado estático durante bastante tiempo, estos zapatos comienzan a fallar ya que los pies se enfrían en invierno por falta de movimiento y por lo húmedo del pasto o por lo mojado que puedan estar por una eventual lluvia durante el torneo. En verano ocurre lo opuesto, los pies se sobrecalientan y sudan demasiado, esto por falta de ventilación; si bien estos zapatos son bastante ventilados, esta ventilación funciona en la medida que el pie está en movimiento ya sea caminando o corriendo, pero como se está estático los pies no reciben ninguna corriente de aire el cual los pueda mantener frescos.



Calzado mojado por el roce con el pasto durante unas horas de competición.



Galocha de latex utilizada para impermeabilizar el zapato durante el torneo. El problema de utilizar este objeto, radica en que el pie no se ventila, por lo que suda bastante llegando a estar muchas veces mas mojado que si no se hubiera protegido el zapato.





### **PROBLEMA DE DISEÑO.**

En la actualidad los arqueros disparan con cualquier zapatilla (preferentemente de joggin), las cuales no satisfacen completamente las exigencias de este deporte ya que no están diseñadas para este uso y no incorporan elementos estéticos pertenecientes al tiro con arco.

Es por esto que durante su uso en una competencia los arqueros tienen inconvenientes que comienzan en sus pies y terminan en su cabeza, los cuales se reflejan en tiro de la flecha y en su puntaje final.

Estos inconvenientes son:

- Exceso de humedad en el pie, esto por permanecer demasiado tiempo en bipedestación y sin movimiento de estos.
- Calor o frío (según la época del año); la humedad producida por el pie hace aumentar la temperatura al interior del zapato en verano; en cambio en invierno esta hace disminuir la temperatura del pie.
- Permeabilidad al agua, ya sea lluvia en invierno o el agua que contiene el pasto.
- Perdida frecuente de su postura (en los pies) después de cada intervalo para recoger flechas.
- Menor estabilidad en la postura; ya que al no estar diseñadas específicamente para tiro con arco las zapatillas utilizadas actualmente no la favorecen.

Las zapatillas de joggin, están diseñadas para correr y trotar e incorporan para ese fin sistemas de absorción de impactos en el talón y de estabilidad en la planta para mantener el equilibrio mientras se da el paso obtener más tracción y lograr mayor velocidad. Pero en el tiro con arco no se necesita eso; sólo se necesita estabilidad durante el disparo.

### **El Acto.**

El acto a intervenir corresponde al acto de disparar una flecha, el cual se detalla en el capítulo anterior, se intervendrá los pies del arquero, para modificar su postura y así obtener un mayor equilibrio mediante el desplazamiento del centro de gravedad al punto medio del polígono formado por los pies, el que coincide con el punto medio de la bóveda formada por los tres arcos del pie.

### **El usuario.**

El usuario al que está dirigido este proyecto es al deportista de tiro con arco, ya sea principiante o avezado el cual dispare en las modalidades de Tiro Outdoor y de Tiro Indoor en competencias nacionales e internacionales.

### **Lugar de desarrollo del acto.**

El acto se llevará a cabo en los campos de tiro acondicionados ya sea para tiro outdoor y tiro indoor, siendo la superficie de éstos regular horizontal, pudiendo estar fría, seca, húmeda o mojada.

El tipo de terreno corresponde a pasto, cemento, madera o pisos cerámicos ya sean porosos o resbaladizos.

**HIPÓTESIS.**

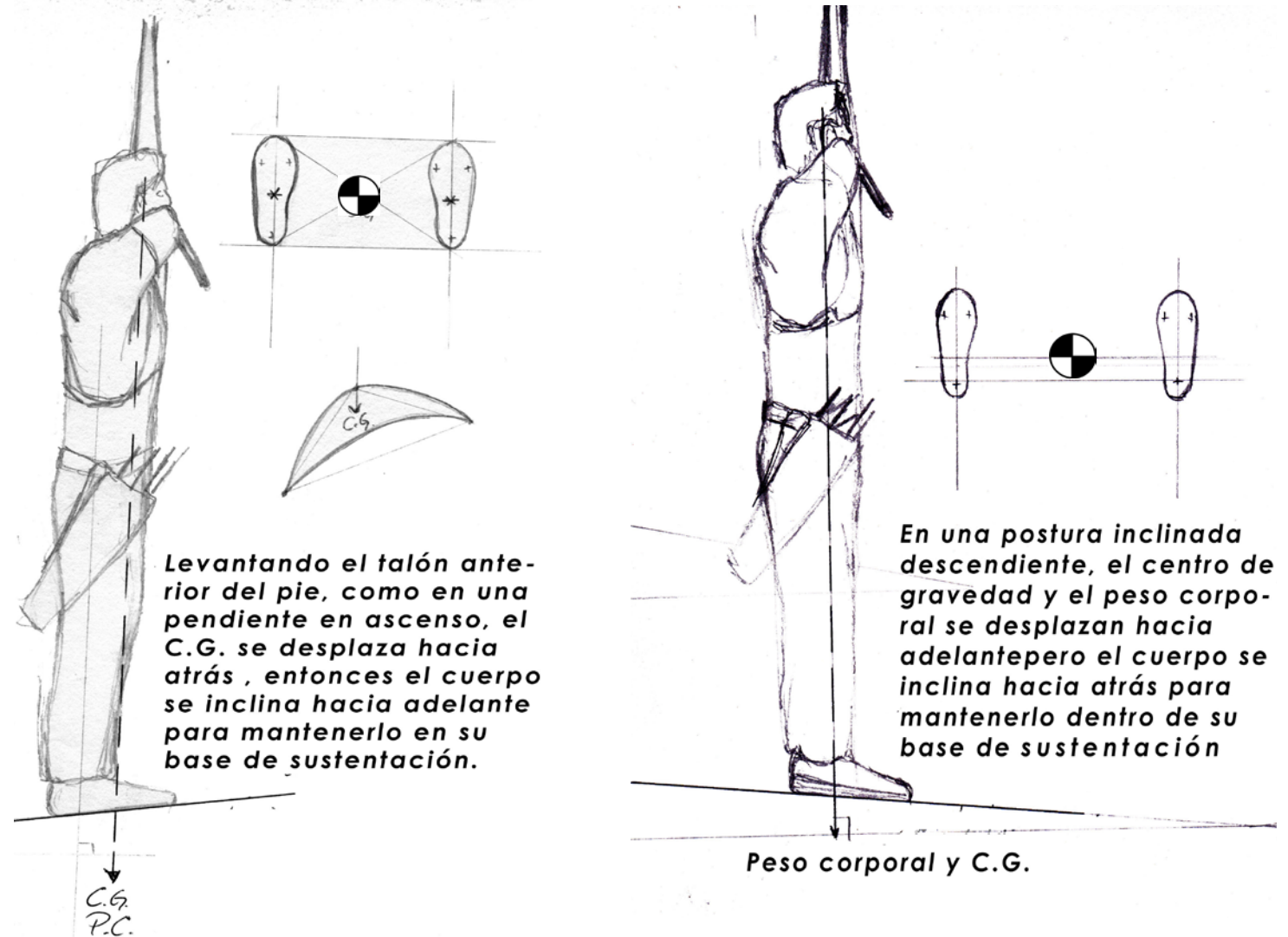
De la observación de los arqueros durante el disparo, de sus huellas plantares y de sus gestos se generó la siguiente hipótesis.

“Al diseñar un calzado deportivo que contemple en su configuración formal las variables estilísticas propias del tiro con arco; además de la modificación de la postura de disparo del arquero. Esto es, ayudándolo a desplazar su centro de gravedad hacia delante acercándolo al punto medio del trapecio formado por los pies se logrará:

- a. Una mayor estabilidad del arquero al momento de disparar.
- b. Establecer una relación de pertenencia entre el calzado y este deporte.

En el ámbito funcional, esta hipótesis tuvo dos variantes, la primera, que establecía la inclinación del pie desde su parte anterior hacia el talón, levantando los metatarsianos simulando una pendiente en subida, por lo cual el cuerpo para mantener su C.G. dentro de su base de sustentación se inclina hacia delante logrando una buena estabilidad de la parada.

La segunda variante, establece la inclinación del pie desde su parte posterior hacia la anterior como un zapato de tacón, no con tanta inclinación pero la idea es que se apoyen los cinco dedos en el piso para poder controlar con el movimiento de estos la altura de la bóveda plantar y actuar como freno en contra de la inclinación del cuerpo.  
La elevación del talón se utilizará para inclinar el cuerpo hacia delante desplazando el C.G hacia el punto medio de la bóveda plantar y poder controlar esta inclinación con los dedos.



## VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Se comprobó en terreno y apoyado por entrenadores calificados por la federación internacional de tiro con arco FITA, la validez de la hipótesis propuesta para un caso en particular; levantando los talones del arquero y apoyando sus dedos sobre el suelo; la otra variante de la hipótesis de levantar los metatarsianos por sobre el eje medio del pie fue refutada; ya que al comprobarse mediante el uso de una maqueta funcional en disparo, se evidenció que el arquero se movía hacia atrás, variando su mira y perdiendo control sobre sus pies; asimismo se produce un sobre esfuerzo de los llamados músculos anti-gravitatorios de las piernas que corresponden al tríceps sural<sup>(1)</sup>; por lo tanto el arquero después de unos pocos disparos perdía su concentración a causa de la molestia y dolor que causaba esta posición.

“Para disparar con arco se debe tener una postura en la cual todos los músculos del arquero se encuentren en relativo reposo; principalmente los de las piernas; ya que sino el arquero pierde concentración y no dispara correctamente” – Aníbal Vera – Coach oficial FITA, entrenador selección

1 Centro de gravedad y equilibrio- Profesor Mariano Procopio, entrenador nacional de musculación Madrid, España.

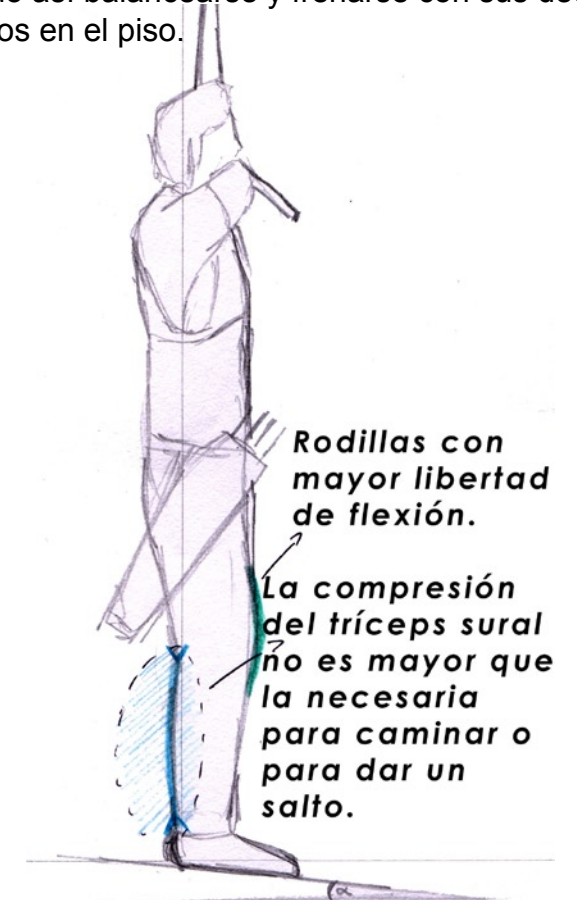
Hace referencia de que cuando caminamos cuesta arriba, nuestro centro de gravedad se desplaza hacia atrás por lo cual el cuerpo se balancea hacia delante, contrayéndose los músculos tibiales vigorosamente y elongándose el tríceps sural, situación anormal si recordamos que éste último está diseñado para compresión y no para sobre-extensión.



## ESTRUCTURA DEL PROYECTO

En el segundo caso de la hipótesis se presenció una mejora del disparo y de la postura del arquero, ya que este obtiene un mayor rango de movilidad en las piernas, pudiendo flectarlas con menos esfuerzo que en el caso anterior permitiéndole así corregir la posición de su centro de gravedad si así lo ameritara la situación.

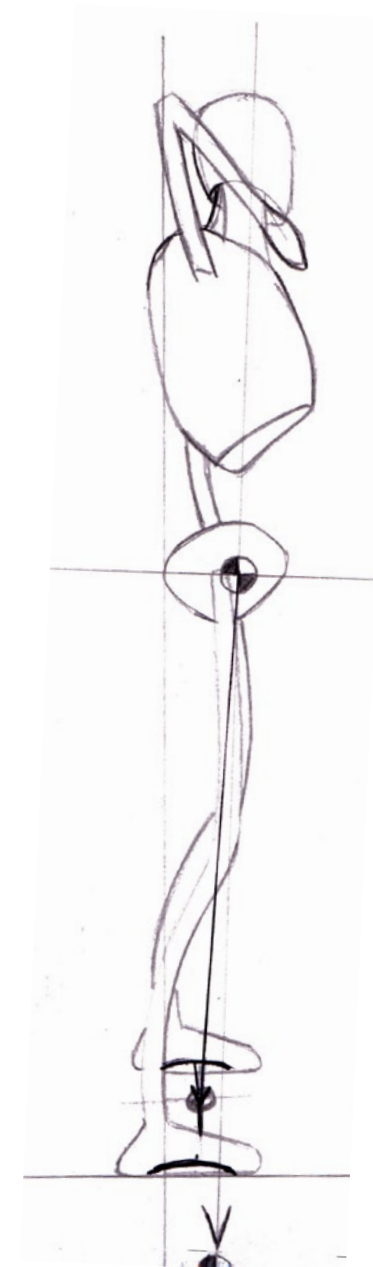
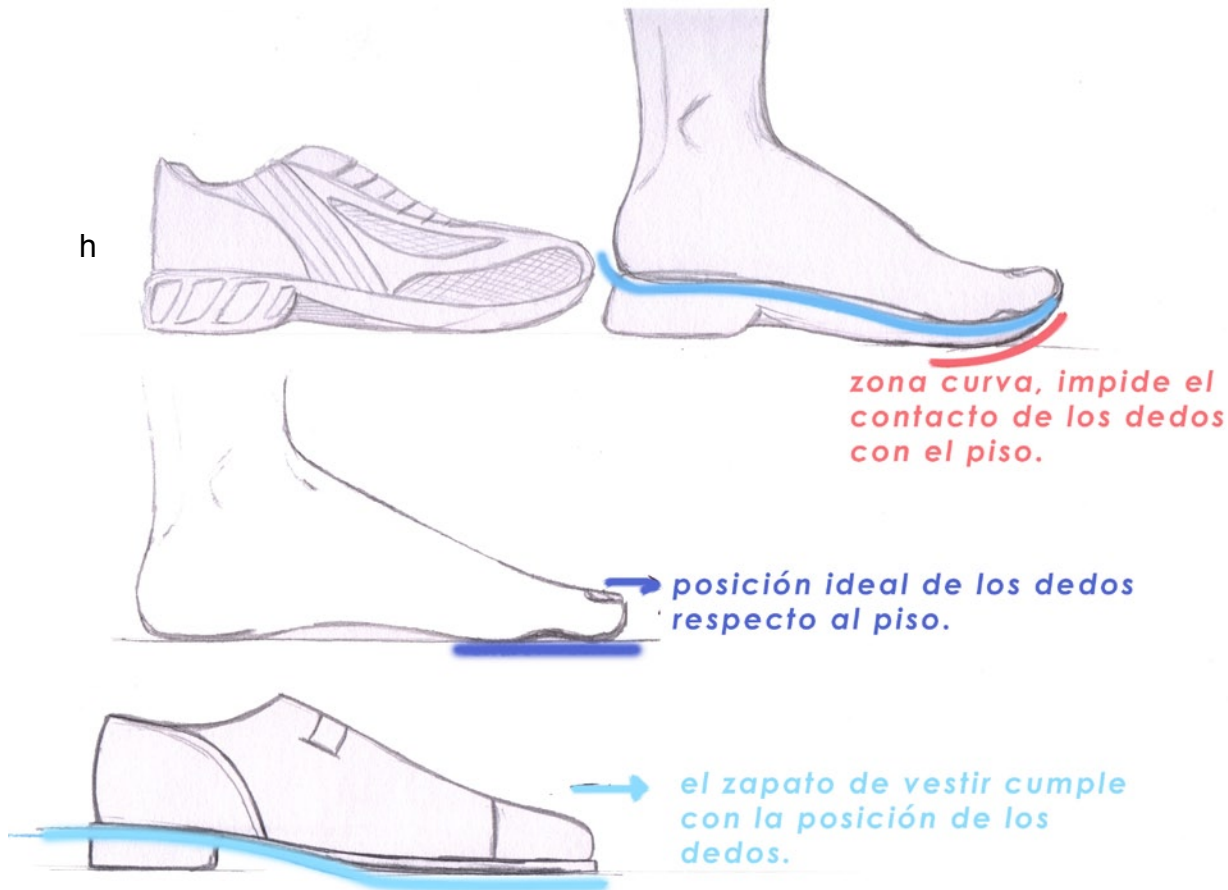
Además el arquero posee al no estar contraídos los músculos flectores y extensores del pulgar y el flector común de los dedos moverlos a voluntad pudiendo así balancearse y frenarse con sus dedos apoyados en el piso.





Según el entrenador Aníbal Vera, apoyado en la conferencia del Dr.Paval Jurák durante un seminario internacional de tiro con arco con fecha en 1990, el pie del arquero o mejor dicho el zapato debe permitir el apoyo de los dedos en el piso; por lo tanto las actuales zapatillas utilizadas no sirven, ya que al estar diseñadas para correr o caminar tienen curva la zona de los dedos. (fig.h)

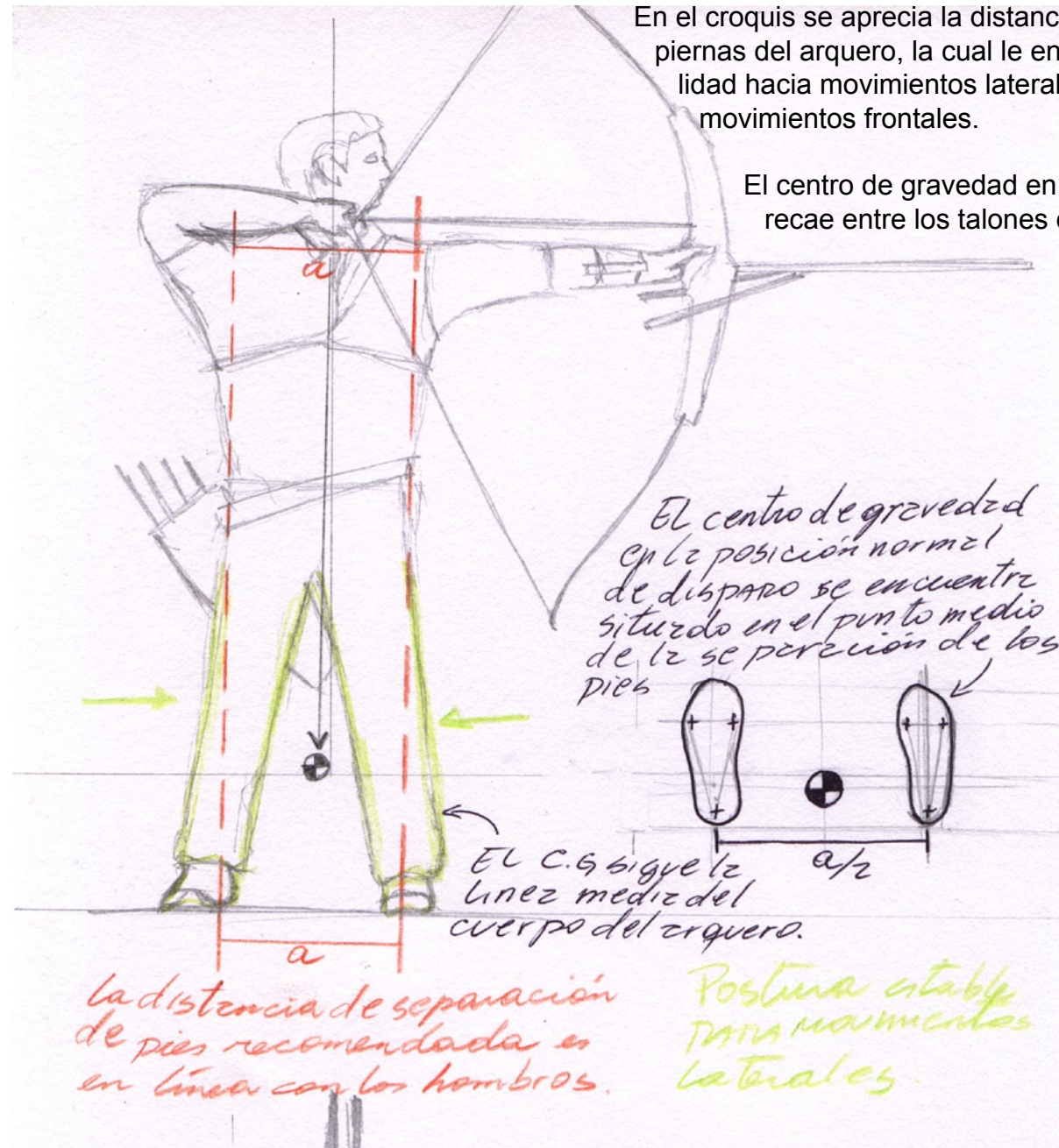
El centro de gravedad óptimo para un arquero debe situarse (visto lateralmente) pasando una línea recta por la nariz, la panza y los genitales; ya que el C.G. normal del hombre se encuentra situado en la pelvis. Esta alineación determina la correcta inclinación para disparar. (Aníbal Vera).



## ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Para determinar la inclinación óptima del pie se debe establecer una media entre distintos arqueros hombres y mujeres; y mediante una plomada determinar la distancia media desde el talón exterior hacia su C.G.; partiendo todos los arqueros desde el mismo punto; luego la inclinación lateral se obtiene por trigonometría.

Según un dato entregado por el director técnico de la FMTA<sup>(1)</sup>, Juan Carlos Holgado; la altura del talón para una persona con un pie número 8 es de 30 mm aproximadamente levantado del suelo.<sup>(2)</sup>



1 Federación Madrileña de Tiro con Arco.

2 Según un estudio realizado a la selección española de tiro con arco para determinar las condiciones óptimas de estabilidad durante el disparo; fuente, Juan C. Holgado.

## EXPERIMENTOS REALIZADOS PARA VALIDAR LA HIPÓTESIS.

### Determinación de la huella del arquero.

Este experimento tuvo como fin el determinar los puntos de apoyo del pie del arquero para así tenerlos en consideración al momento de diseñar el zapato para incorporarlos a la planta y a la suela de éste con el fin de que el arquero tenga un mejor anclaje en la superficie de disparo.

Para la obtención de la huella, se aplicó talco sobre la planta de los pies del arquero y luego se le hizo pisar sobre una pizarra en dos posiciones, la posición normal de descanso, la cual dejó las huellas del centro de la pizarra; y en la posición de disparo, la cual dejó las huellas del borde de la pizarra.

Al comparar las dos huellas, se observan diferencias de presión principalmente en la zona del arco externo del pie, ya que este no está completamente marcado en la huella que corresponde a la posición de tiro. Otra diferencia se produce en la zona del primer metatarsiano (borde interno del pie) junto con el pulgar, ya que estos aparecen mucho más presionados que en la posición normal; asimismo los dedos restantes también tienen mayor presión en la posición de disparo que en la normal.

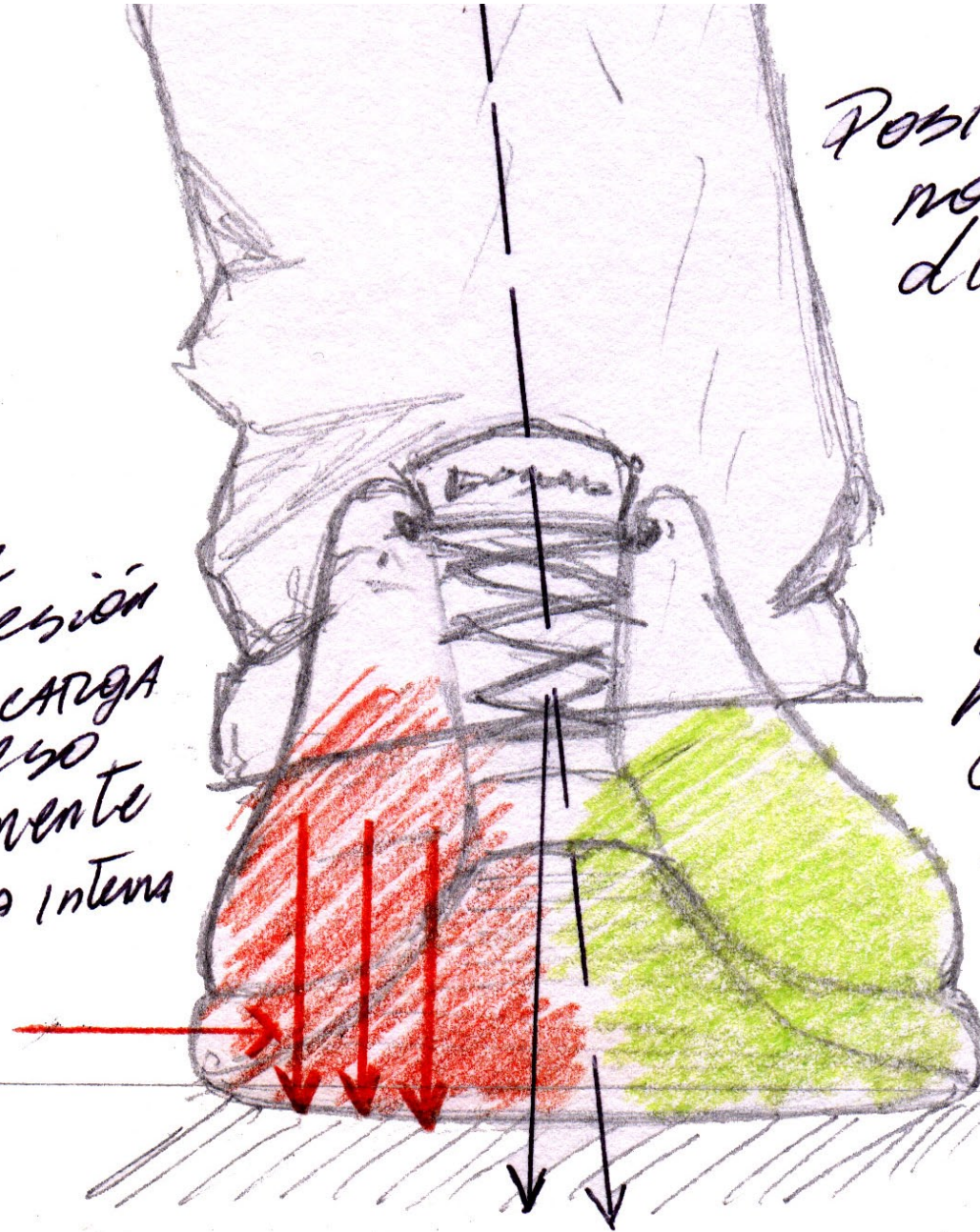


Con estas observaciones se puede concluir que el arquero utiliza sólo los extremos del pie para mantener su postura equilibrada descargando su peso en el arco anterior del pie y torsionándolo hacia dentro por lo cual el arco externo no se marca completamente.

Además el aumento de presión en los dedos sugiere que el ocupa estos para mantenerse agarrado al piso.



Zona de mayor presión  
Al estar la carga oblicua, el peso recae mayormente sobre el área interna del pie.  
(ver pizarra).



Posición normal de disparo.

Zona de menor apoyo; LA CARGA NO SE REALIZA PERP, SINO OBLICUA HACIA AFUERA.

**OBJETIVO GENERAL:**

Diseñar y producir un calzado deportivo que sea especializado para el deporte de tiro con arco modalidad olímpica, que pueda utilizarse tanto en pasto como en superficies rígidas, secas y húmedas; y que ayude al arquero a mantener una postura más estable que la actual durante el disparo.

**OBJETIVOS DE DISEÑO:**

- Modificar la postura del arquero durante la instancia del disparo, desplazando el C.G. hacia el punto medio de la bóveda plantar.
- Impedir el ingreso de humedad y frío al interior del zapato.
- Permitir la evacuación del exceso de transpiración del pie.
- impedir el ingreso de la humedad y el agua presente en el campo de tiro al interior del zapato.
- Proporcionar un buen agarre en las distintas superficies al momento de caminar
- Proporcionar un anclaje al piso al momento de disparar.
- Incorporar la investidura del arquero a la forma del calzado.

**PROPUESTA CONCEPTUAL.**

Se propone el diseño de un calzado deportivo el cual rescate e incorpore el lenguaje formal del tiro con arco<sup>(1)</sup> y a la vez que funcione como un **estabilizador postural solemne** del arquero modificando la posición de su centro de gravedad al momento de disparar.

El Estabilizador postural solemne.

Conceptos involucrados:

- Estabilización: f. Acción y efecto de estabilizar.  
Estable.(Del lat. *stabilis*). Que mantiene o recupera el equilibrio.
- Postural: adj. Perteneciente o relativo a la postura.  
postura: (Del lat. *positūra*).  
f. Planta, acción, figura, situación o modo en que está puesta una persona, animal o cosa.
- Solemne: (Del lat. *solemnis*).  
adj. Formal, firme, válido, acompañado de todos los requisitos necesarios.

Este concepto se utilizará haciendo referencia al carácter de rito solemne que tiene el acto del tiro con arco; el cual engloba una tradición y una filosofía de vida.<sup>(2)</sup>

---

1 Este lenguaje formal incorpora conceptos como la diferenciación de los segmentos y la independencia de las partes dentro de un conjunto determinado.  
Ver antecedentes "Elementos estéticos".

2 Ver Anexo Caracter simbólico del tiro con arco.

## **REQUERIMIENTOS.**

### **ERGONÓMICOS.**

- Este calzado debe permitir un correcto ajuste al pie durante las instancias de disparo y caminata.

- En la instancia de disparo el calzado debe adaptarse al ensanchamiento y angostamiento del pie producido por la presión ejercida por el peso del cuerpo.

- El calzado debe permitir la evacuación del exceso de transpiración del pie.

- El gesto realizado para calzar el zapato debe ser de fácil realización.

- La planta y la suela del zapato deben permitir una buena adaptación a los movimientos del pie sobretodo en las zonas de mayor presión.

- El peso debe ser lo suficientemente elevado para proporcionar una sensación de anclaje al piso y lo suficientemente liviano para no cansar al deportista durante la caminata.

### **ESTRUCTURALES Y DE MATERIALIDAD.**

- El material del botín (capellada) debe proporcionar una buena protección contra eventuales pinchazos de flechas y aplastamientos en la zona de los dedos por el peso del arco.

- El material de la suela debe permitir una adherencia a terrenos lisos y sin relieves.

La suela y la capellada deben ser aislantes del calor y frío excesivos.

### **FORMALES Y ESTÉTICOS.**

- Mediante la forma, la suela debe entregar un agarre satisfactorio en superficies lisas, rugosas, húmedas y secas.

- Debe poseer una relación de pertenencia con la estética de este deporte.

- Su forma debe ser acorde al estado del arte actual tanto de arcos como de zapatos deportivos.



# CAPITULO 3 : DESARROLLO DEL PROYECTO.

### ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA FORMA.

En una primera etapa se comenzó por adquirir un par de hormas en desuso; que se ajustaran a los requerimientos obtenidos desde los antecedentes; principalmente el de tener muy poca curva la zona de los dedos con respecto a la zona de los metatarsianos.



Una vez obtenido este par de hormas; se procedió a confeccionar una maqueta de un zapato para familiarizarse con la técnica y con la manera de diseñar las piezas para que adquirieran la forma deseada sobre la horma.



La horma se fue modificando en distintas zonas, para ajustarla a la forma de una zapatilla convencional. Luego, se transfirió el dibujo hecho de la primera forma a la horma; corrigiendo detalles de esta en este soporte.

La ventaja que presenta proyectar directamente sobre una horma es que se visualiza inmediatamente la forma en sus tres dimensiones y permite corregir y mejorar aspectos que no se pueden apreciar al proyectar en 2d.

Para esta primera experiencia se utilizó en primera instancia para sacar los patrones desde la horma; pero como el papel no posee la cualidad de tomar doble curvatura se desechó y se optó por láminas de eva que poseen un comportamiento similar al cuero ya que presentan la capacidad de estirarse y adoptar formas curvas.



Simulando el proceso de fabricación de un zapato, en el cual el cuero adopta la forma curva de este por la aplicación de resinas, la eva se engrapó a la horma.

## DESARROLLO DEL PROYECTO



La primera forma. Se observan rasgos que permanecerán hasta el final del proyecto, como lo son la elevación del talón (2,5 cm sobre los metatarsianos); la asimetría de la zona del tobillo; y el tacón asimétrico.



Maqueta terminada.



### CONFECCIÓN DE LA HORMA DEFINITIVA.

Luego de realizar el experimento anterior se procedió a modificar la horma, teniendo en consideración la configuración formal general del proyecto. Esto es la elevación del talón, el apoyo de los dedos completamente en el suelo y la zona del talón recta, no curva como en los zapatos.

Para esto, se copió la horma de plástico en yeso, para lo cual se realizó una matriz de este mismo material. Una vez obtenida esta nueva horma, se modificó para ajustarse a los cambios formales que iba sufriendo el proyecto; hasta repetir el proceso anterior una vez más obteniendo la última horma y también la definitiva.

En esta última etapa; se produjeron dos hormas idénticas para trabajar; una para servir de soporte al proyectar y maquetear sobre ella, y la otra para digitalizarla y llevarla al software de cad.



Paralelamente a la fabricación de la segunda horma, se continuó proyectando sobre papel. Obteniéndose de este proceso distintas consideraciones que fueron incorporadas en la última horma.



Arriba, segunda horma. Abajo horma final; se ensanchó la parte superior y se incorporó una abstracción del hueso del tobillo para una mejor visualización del calzado.

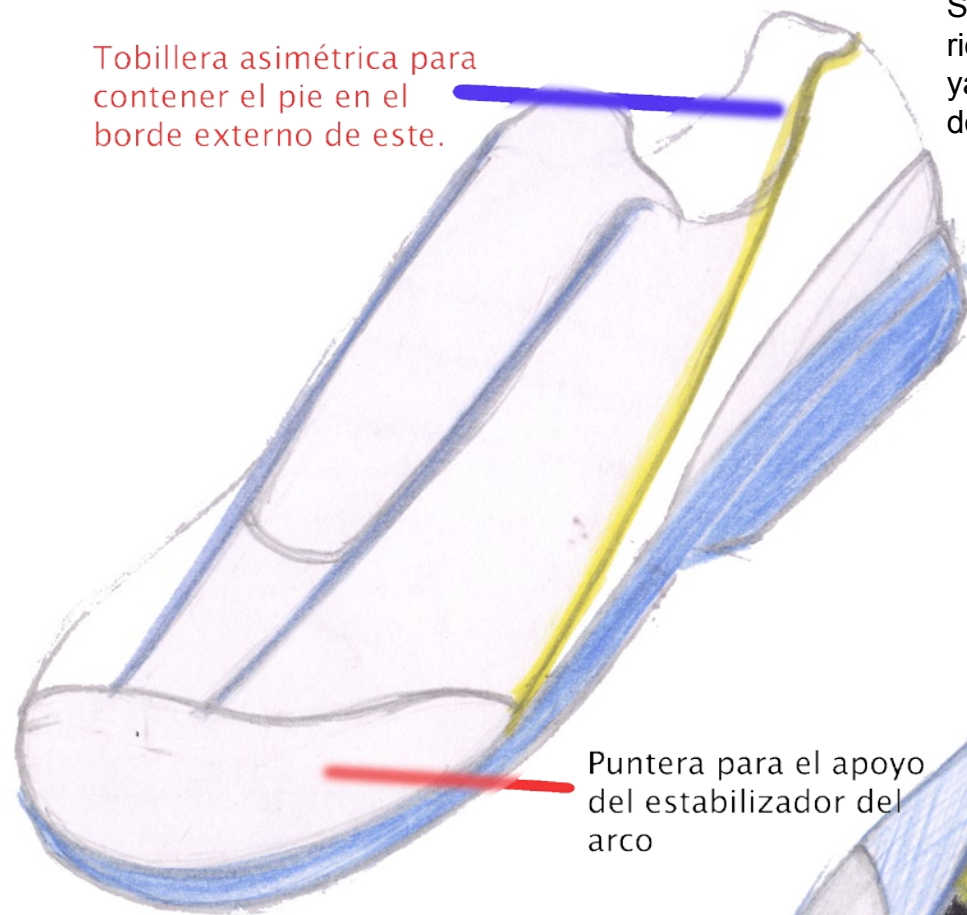


## DESARROLLO DEL PROYECTO

Segunda alternativa formal.

Se propone un sistema de cierre de velcro por el interior de la lengüeta el cual posteriormente se desechó por no ser una fijación bastante buena para el pie dentro del zapato.

Se incorpora una tobillera asimétrica para contener el tobillo cuando se está disparando.



Se mantiene la puntera del modelo anterior, ésta sirve de protección a los dedos ya que el arquero se apoya el estabilizador en el pie cuando coloca la flecha.

Puntera para el apoyo del estabilizador del arco





**SEGUNDA MAQUETA (SEGUNDA ALTERNATIVA)**

Para la construcción de todas las maquetas el proceso es similar; solo que cambian algunos materiales .

Primero se proyecta sobre la horma; una vez hecho esto se sacan los moldes en eva; se verifican montándolos de nuevo en la horma y luego se corta en el material definitivo.

Luego, estas piezas se cosen entre si, se les cose el forro y se monta sobre la horma.



Arriba, cosiendo las piezas entre si.



La pala de esta maqueta./ Abajo pala cerrada presentada sobre la horma



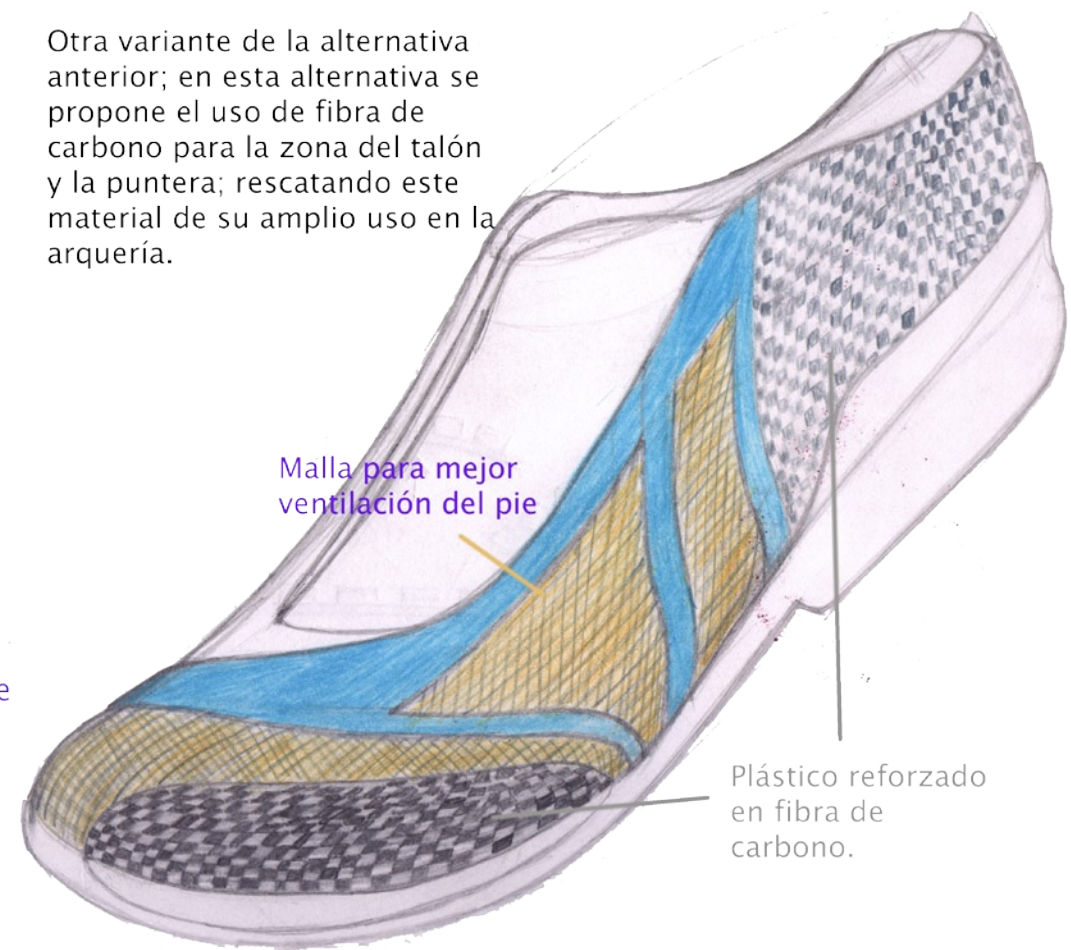
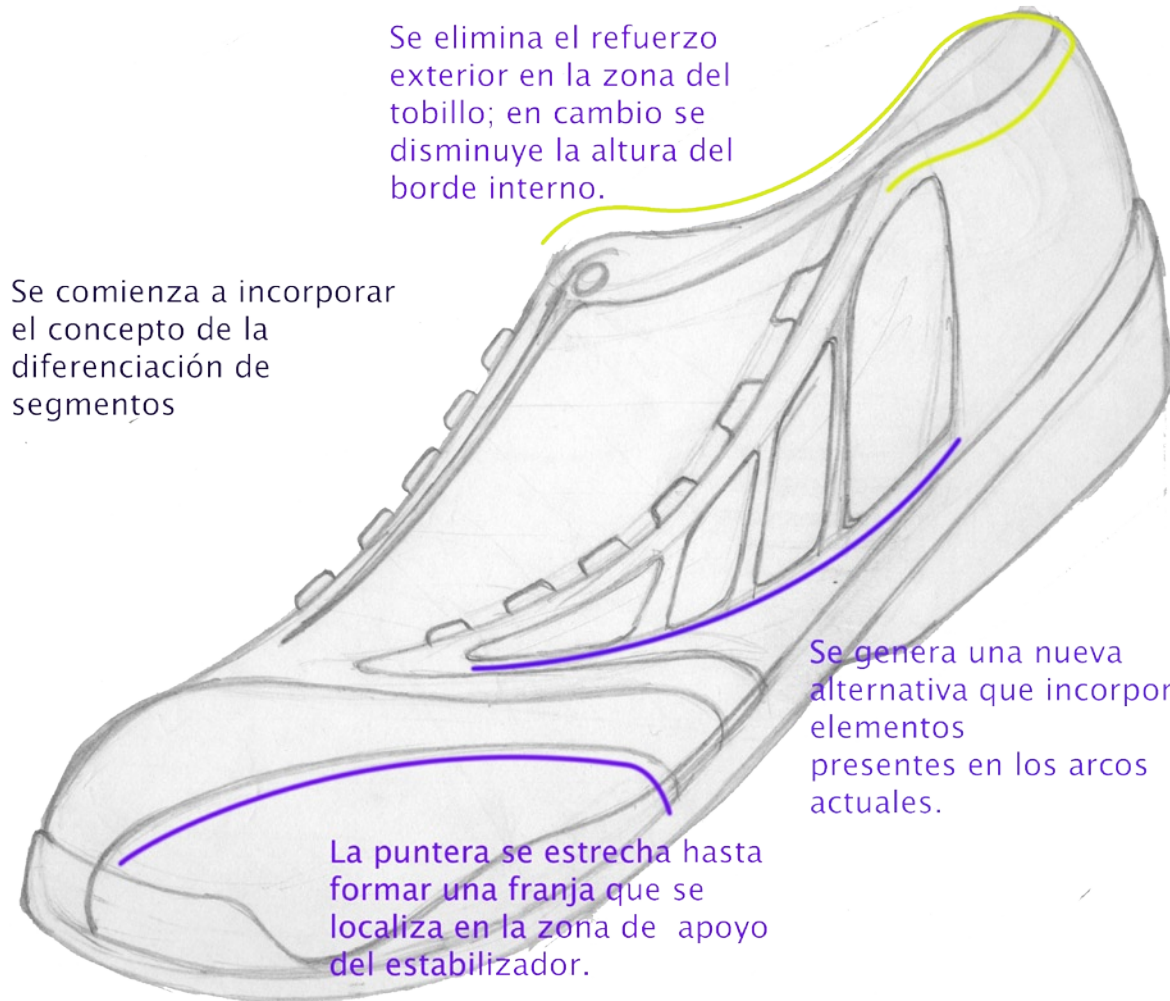
Casi terminada; montada doble la suela; esperando el secado del pegameto.

Abajo, maqueta terminada.





**TERCERA ALTERNATIVA FORMAL.**

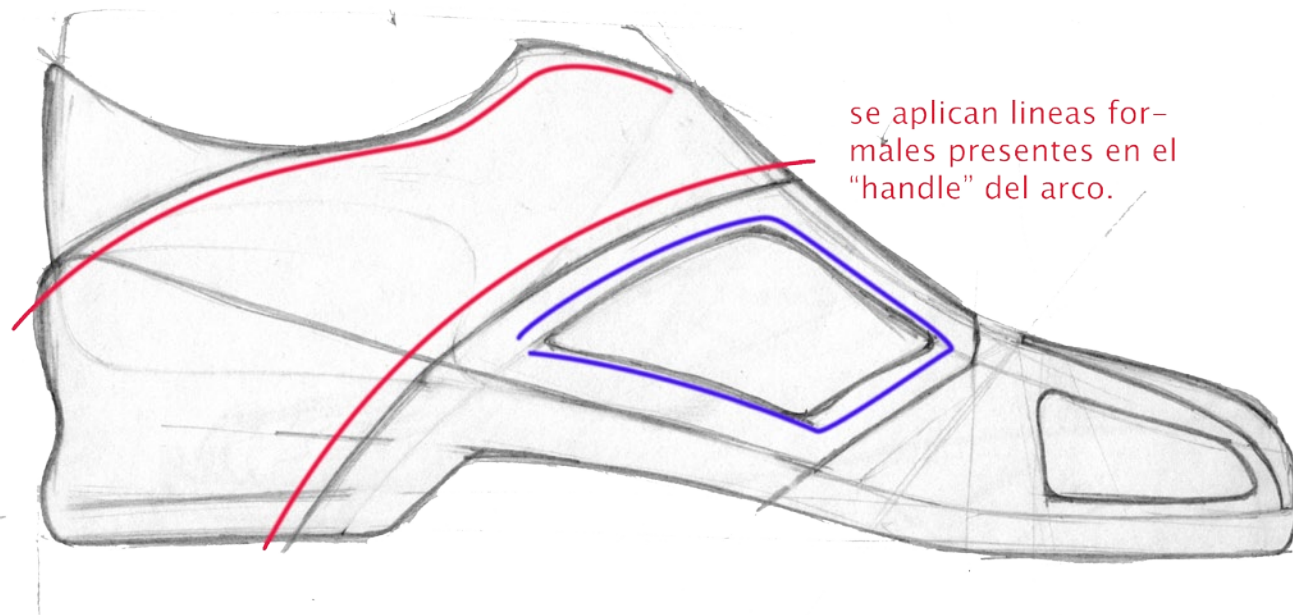


## DESARROLLO DEL PROYECTO

### CUARTA ALTERNATIVA FORMAL.

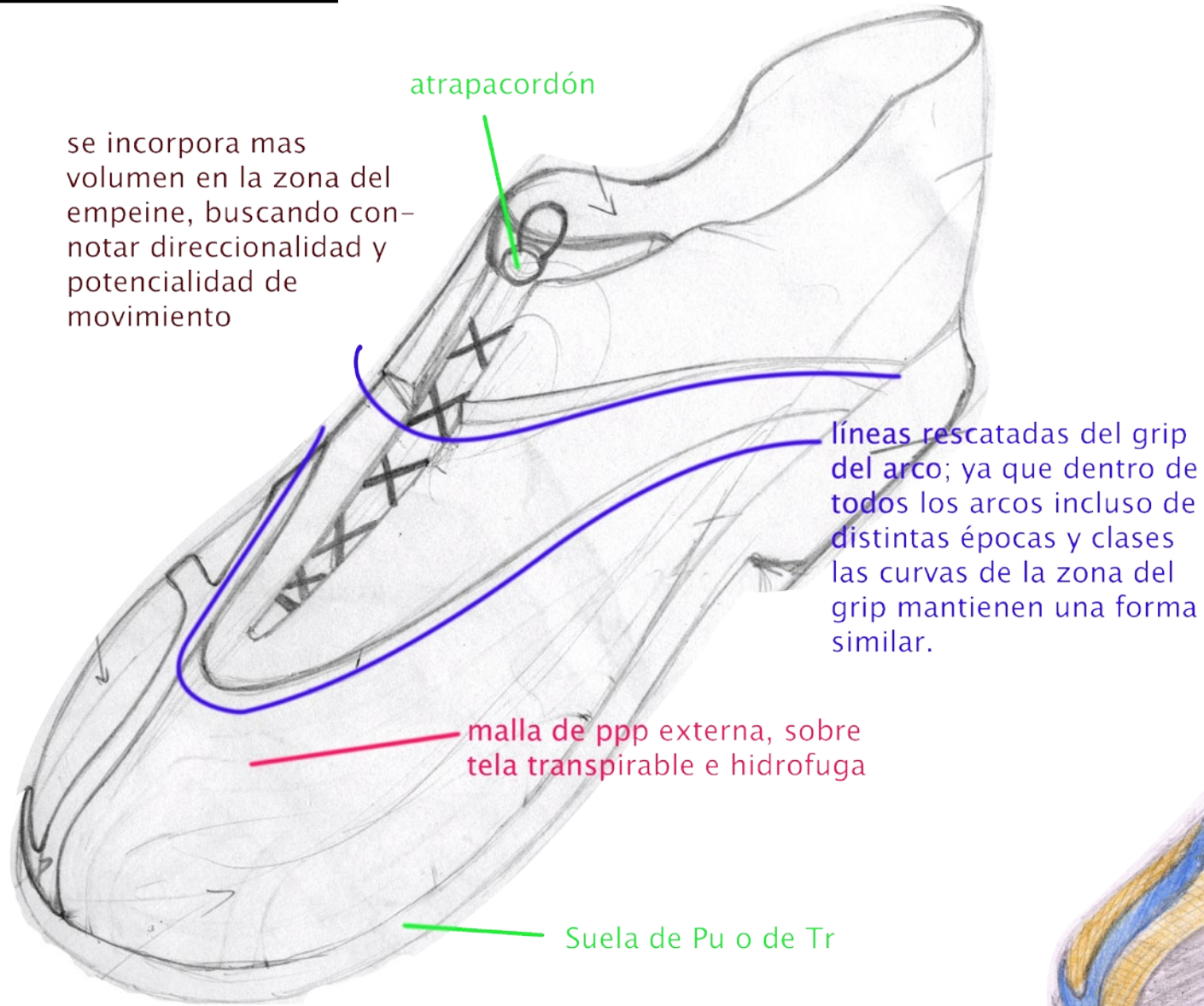
Siguiendo con la incorporación de rasgos característicos del tiro con arco, se comienzan a utilizar líneas y formas que están presentes en estos objetos. Como por ejemplo las curvas de la empuñadura del arco, las que no han variado mucho su morfología durante el transcurso de los años.

Se desecho incorporar tantas perforaciones como en la alternativa anterior porque se veía muy grotesco y no se respetaba la solemnidad del rito de la que se habló en los antecedentes.





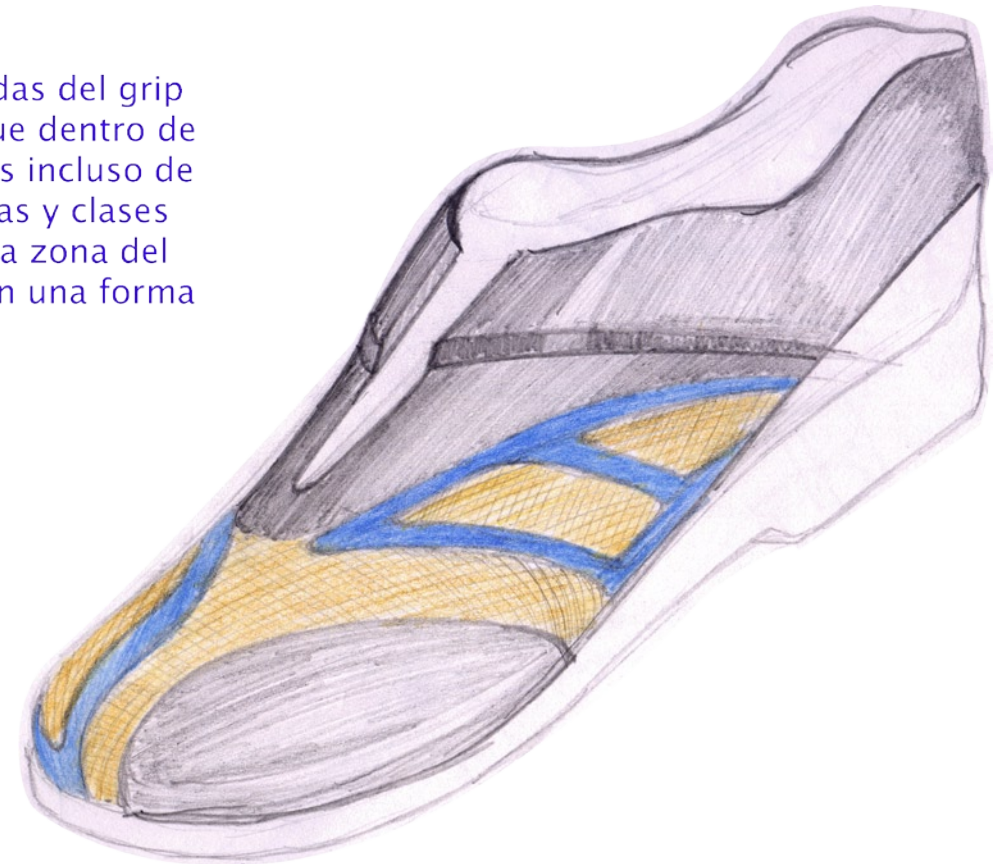
## QUINTA ALTERNATIVA FORMAL.



## DESARROLLO DEL PROYECTO

Con la incorporación del volumen se quiere destacar más la diferenciación de las partes.

A su vez, la forma de “polaina” que adquiere estazona sobre el empeine busca la reminiscencia a las tradiciones orientales de la arquería; ya que estas líneas son propias del calzado utilizado por los japoneses que realizan kudo.





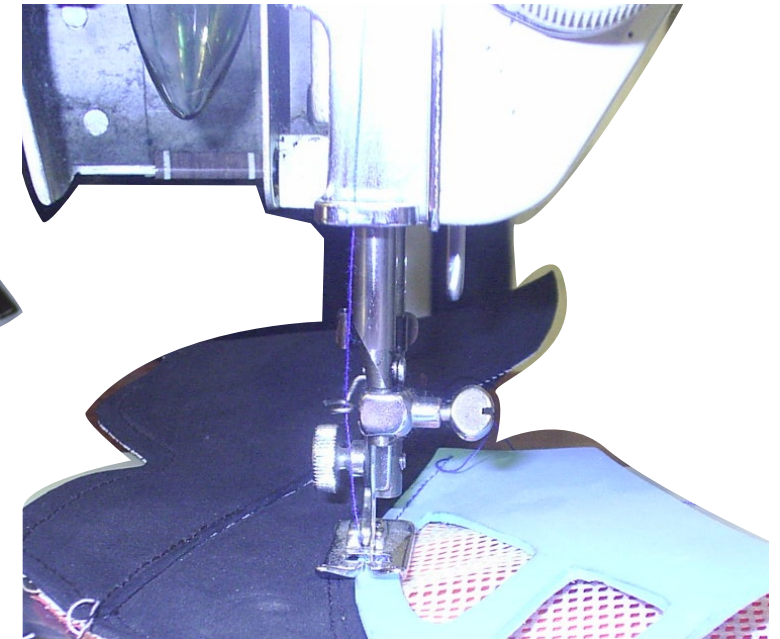
**MAQUETA DE LA QUINTA ALTERNATIVA.**

El proceso es bastante similar al de la segunda maqueta; por lo que se mostrará solo lo más relevante; esto es los cortes de las piezas, que es lo que ha variado entre estas maquetas.

Proyección de la alternativa en la horma.



Componentes de la pala:  
malla tejida de ppp o de  
polyester sobre taslan  
liso.



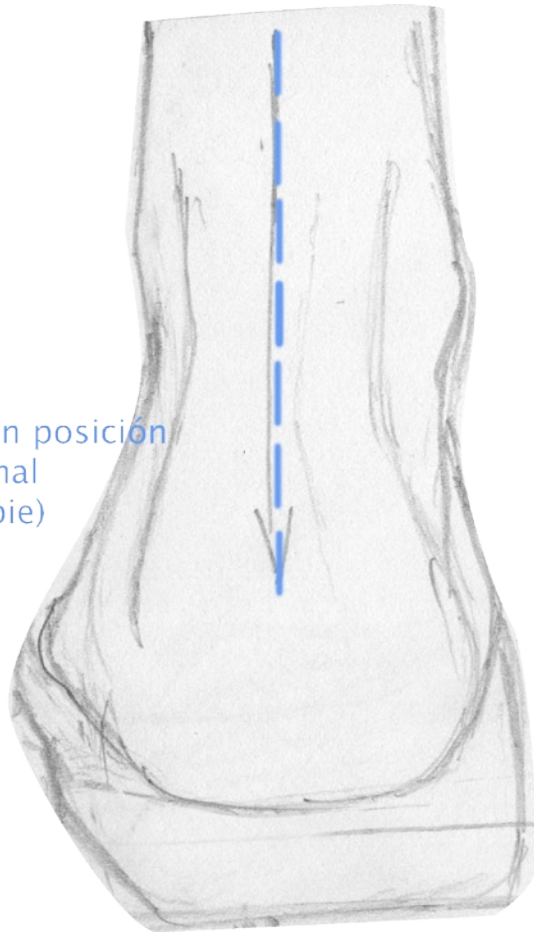
Aparado de las piezas adicionales a la pala.



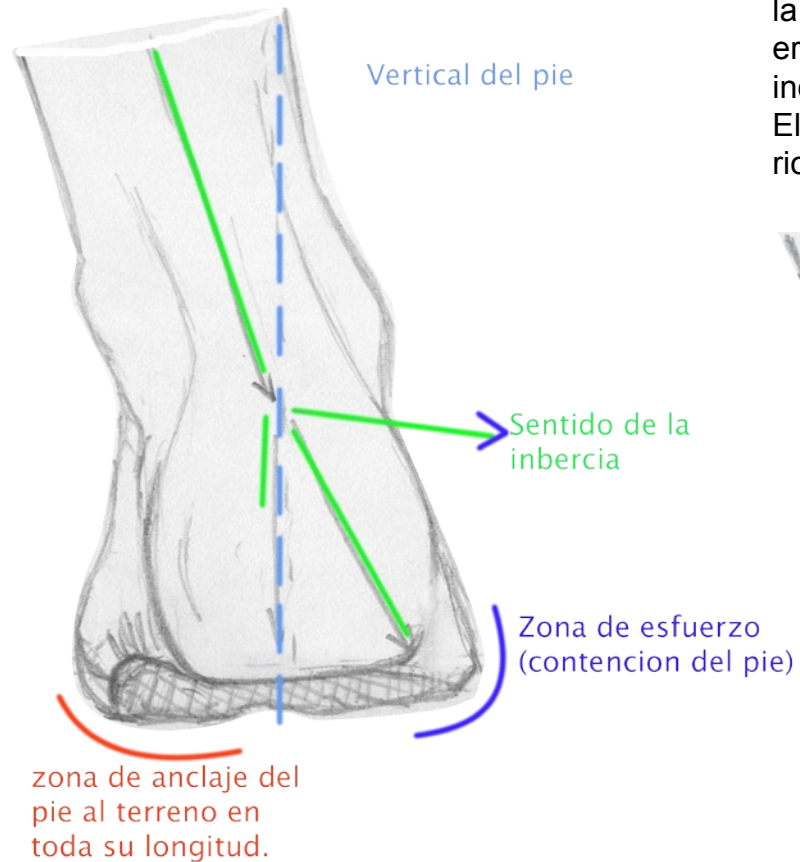
Maqueta terminada.

**INCLINACIÓN DEL PIE DURANTE EL DISPARO.**

Pie en posición normal (de pie)



Cuando el arquero se encuentra normalmente de pie, el peso del cuerpo recae sobre el astrágalo y viaja por el eje de la pierna perpendicular al piso.



El pie en posición de disparo, durante esta posición el sentido del peso del cuerpo cambia. Si bien sigue sobrecayendo sobre el astrágalo, su sentido ya no es perpendicular al piso sino oblicuo, descargándose sobre el borde externo del pie.

la inclinación del pie durante el disparo se consideró en el rebaje en la zona del tobillo; es por esta inclinación que ese rebaje es asimétrico. El rebaje interior es más pronunciado que el exterior.





**LA SUELA**

Teniendo en consideración los gestos del arquero al caminar y disparar; en especial al disparar. Se genera la primera alternativa de la forma de la suela.

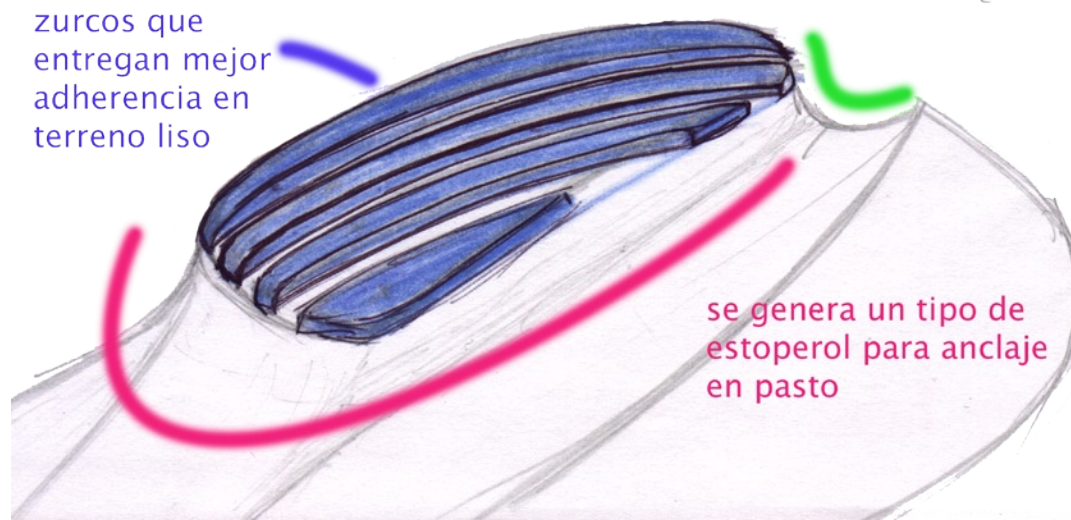
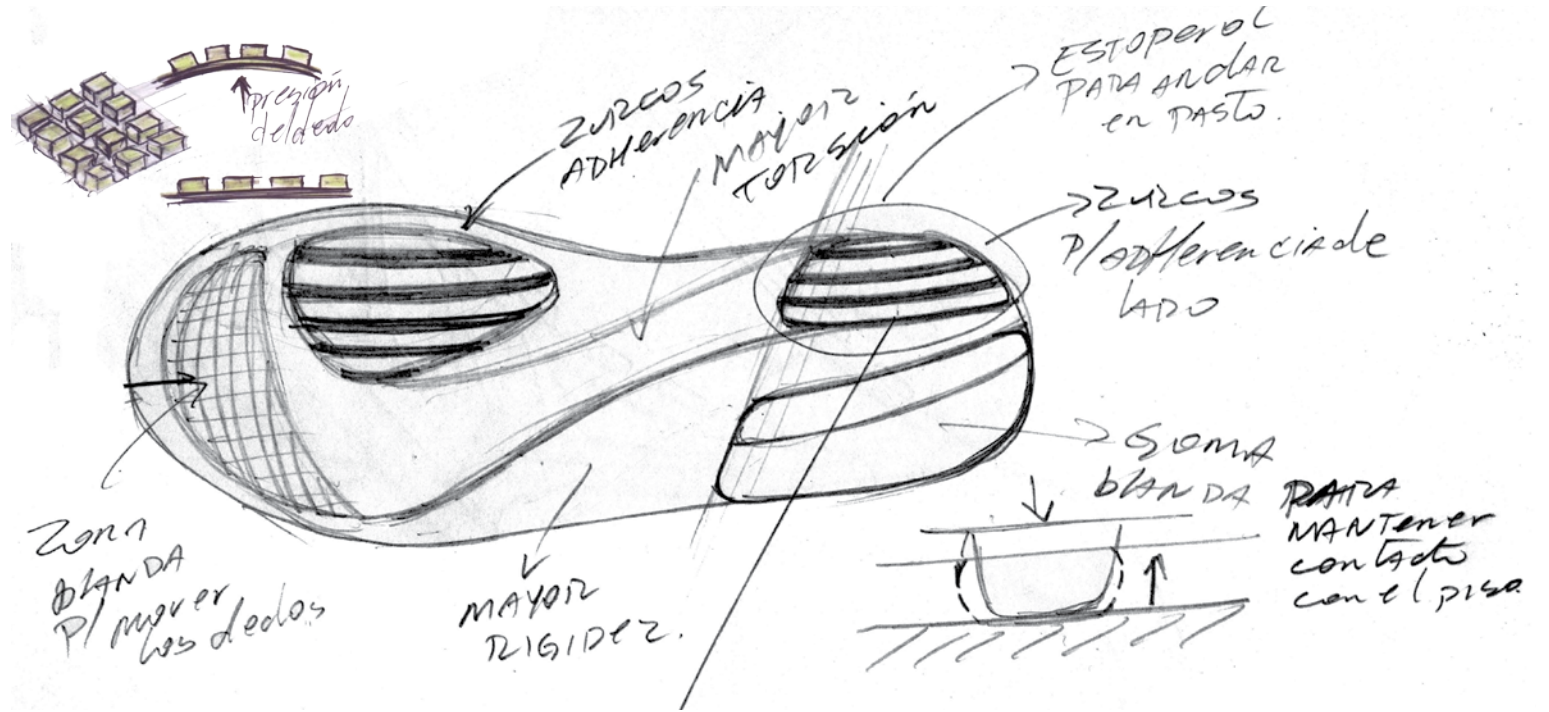
Dentro de las consideraciones para su diseño, es de gran importancia la inclinación hacia adentro del pie del arquero respecto al eje de la pierna. Es decir el pie realiza una supinación automática; esto sucede siempre que nos paramos con las piernas abiertas horizontalmente.

De la parada del arquero se obtuvieron las siguientes consideraciones para el diseño de la suela:

-La zona interna de la planta del pie debe permitir un anclaje en el piso; esto por estar en ésta los puntos de mayor presión y apoyo a la hora de disparar.

- En el lado externo de la planta del pie, la inercia del peso corporal hace que el pie tienda a irse hacia afuera (abrir las piernas) por lo cual se necesita impedir este desplazamiento mediante el agarre de estas zonas de menor presión al piso.

-Si bien el tema de la inercia también puede solucionarse mediante el anclaje de la zona interna del pie, no es posible realizar un anclaje de la misma manera en distintas superficies de disparo; por lo cual a este anclaje se le adicionará un agarre para superficies lisas.



Arriba, croquis sobre la suela; aparecen algunos rasgos que se mantendrán hasta el final; como el anclaje en los puntos de mayor apoyo del pie del arquero.<sup>(1)</sup>

1 Ver "experimentos para validar la hipótesis"



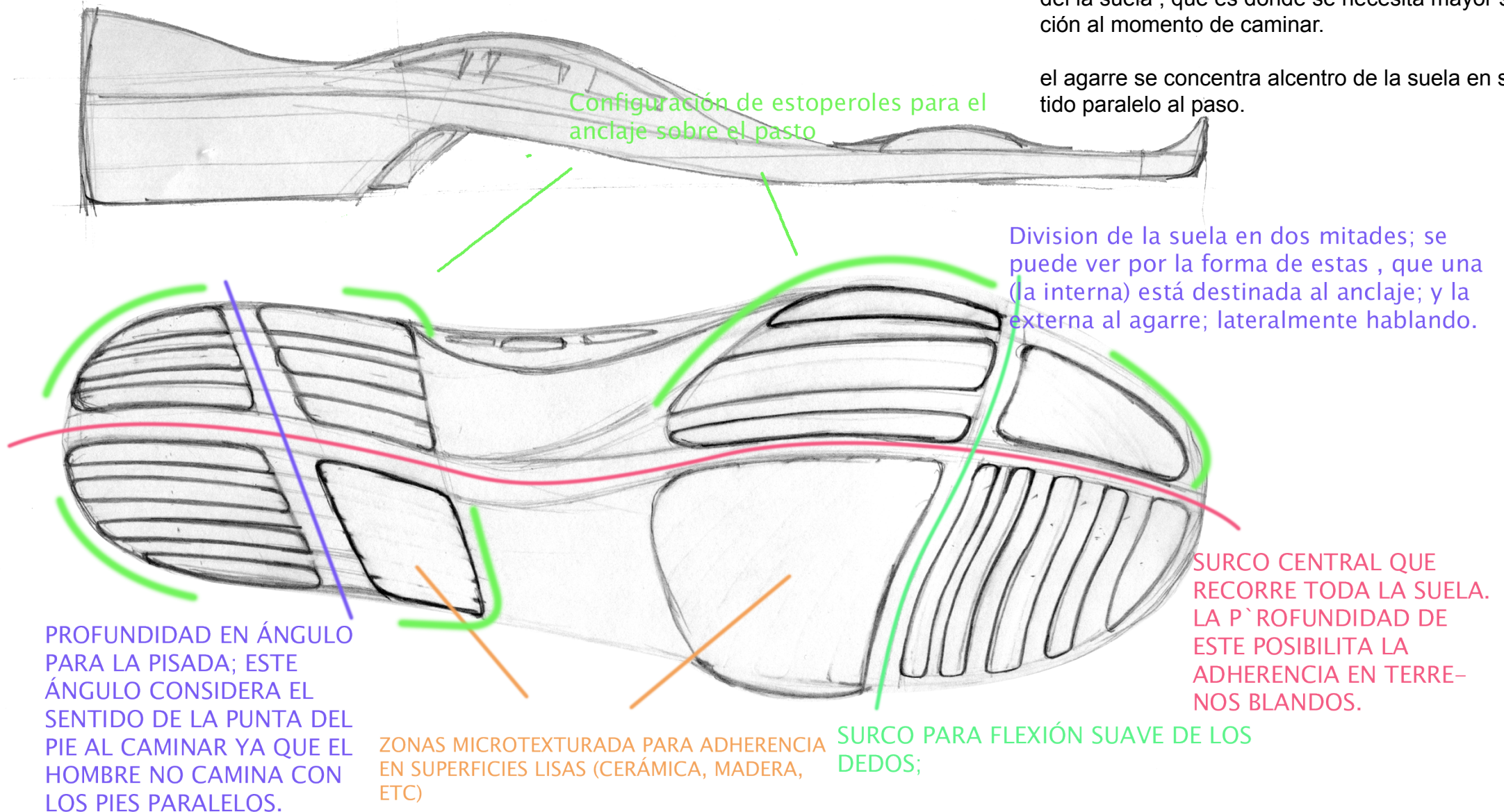
## DESARROLLO DEL PROYECTO

### ALTERNATIVA MEJORADA DE LA SUELA.

De adelante hacia atrás , en la suela se alterna el agarre y el anclaje; situándose este en los extremos del la suela , que es dónde se necesita mayor sujeción al momento de caminar.

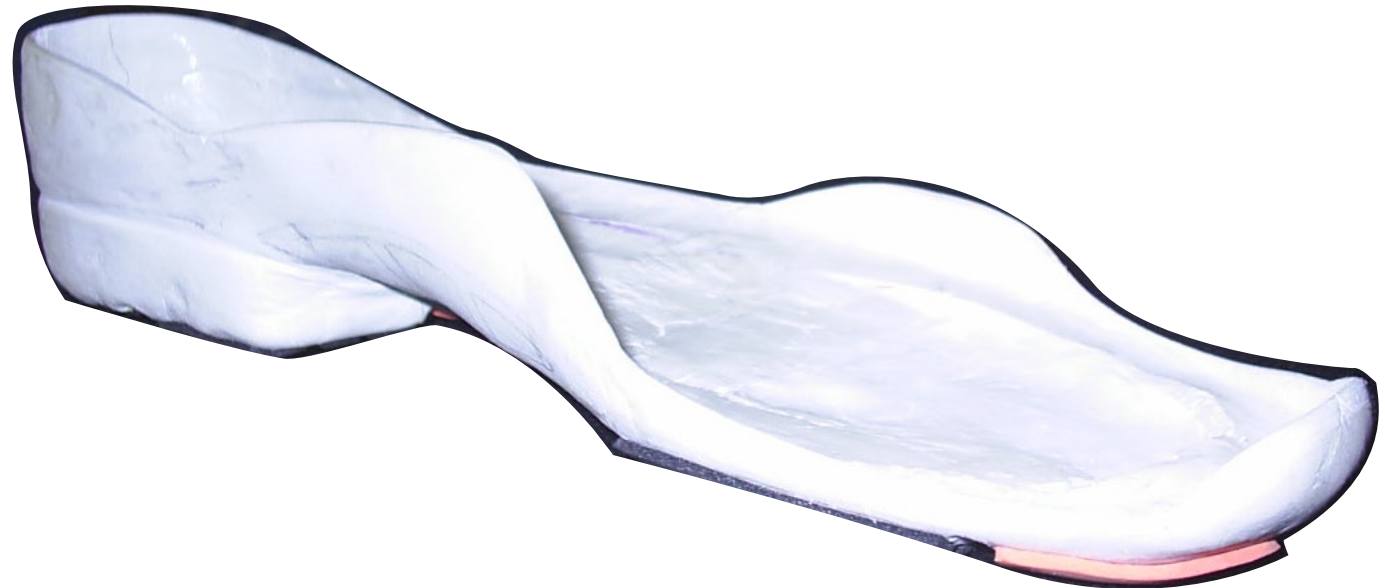
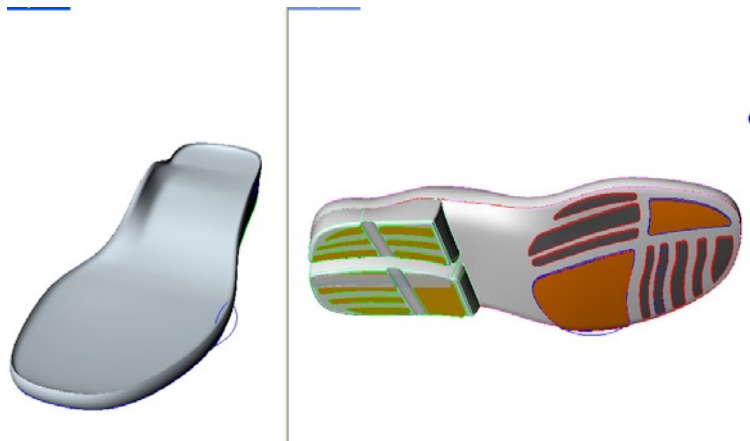
el agarre se concentra al centro de la suela en sentido paralelo al paso.

Division de la suela en dos mitades; se puede ver por la forma de estas , que una (la interna) está destinada al anclaje; y la externa al agarre; lateralmente hablando.





Mediante la ayuda de la digitalización de la horma mencionada anteriormente, se comenzó a modelar la suela en cad obteniéndose esta alternativa, la cual posteriormente se maqueteó en papel maché y eva.





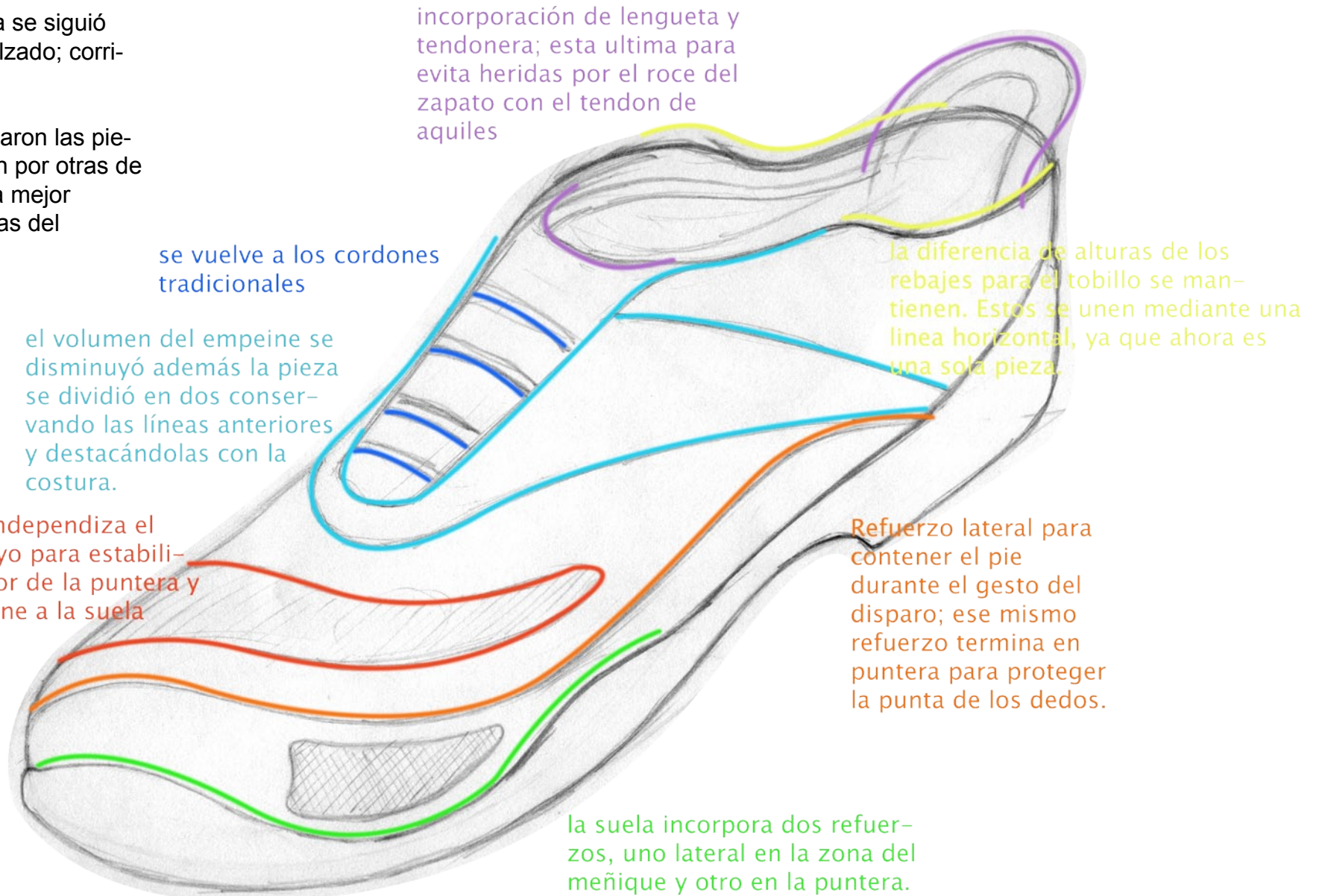
**ULTIMA ALTERNATIVA FORMAL.**

Paralelamente al desarrollo de la suela se siguió desarrollando la forma del botín del calzado; corrigiendo aspectos de la forma anterior.

Es así como se limpió la forma, se quitaron las piezas laterales de eva y se reemplazaron por otras de mayor limpieza formal, obteniendo una mejor armonía formal entre las distintas piezas del calzado.

Además se integran nuevos elementos como la tendonera y se replantea el uso de lengüeta.

También se quiere connotar una mayor sobriedad y tradicionalidad al evocar al zapato japonés utilizado para kyudo, el "tabi"



incorporación de lengüeta y tendonera; esta ultima para evita heridas por el roce del zapato con el tendon de aquiles

se vuelve a los cordones tradicionales

el volumen del empeine se disminuyó además la pieza se dividió en dos conservando las líneas anteriores y destacándolas con la costura.

se independiza el apoyo para estabilizador de la puntera y se une a la suela

la diferencia de alturas de los rebajes para el tobillo se mantienen. Estos se unen mediante una línea horizontal, ya que ahora es una sola pieza.

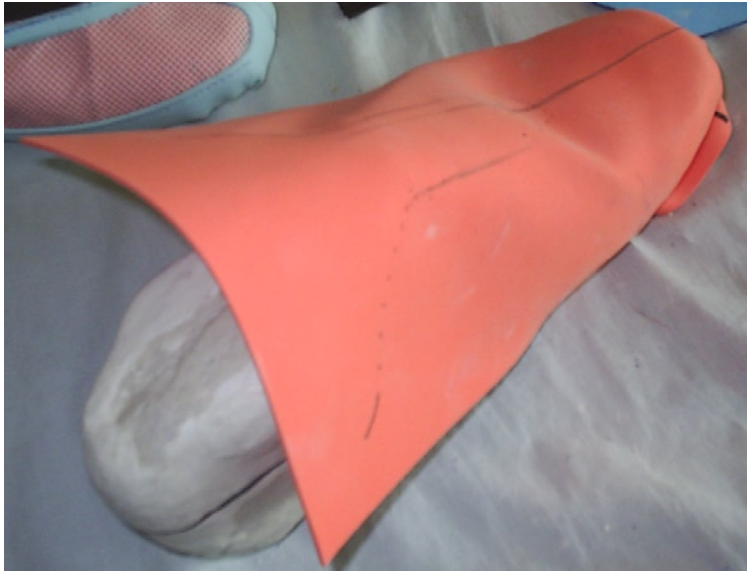
Refuerzo lateral para contener el pie durante el gesto del disparo; ese mismo refuerzo termina en puntera para proteger la punta de los dedos.

la suela incorpora dos refuerzos, uno lateral en la zona del meñique y otro en la puntera.



**MAQUETA DE LA ULTIMA ALTERNATIVA FORMAL.**

Para la confección de esta maqueta se utiliza la horma definitiva, en la cual se incorporan la anchura de la zona del tobillo y del empeine.



En esta fotografía se aprecia la obtención de los patrones para corte del material en eva. ▲

Conforme se fue avanzando en la confección de maquetas, se fue perfeccionando la técnica para generar los patrones de corte.

En esta maqueta se utilizó malla tejida de ppp sobre taslan; como entretela acolchada paño de limpieza 3m y como forro malla tejida de polyester. Para las zonas del empeine y talón se utilizó eva para simular cuero.



Cortes de la pala antes de aparar. ▲



▲ Pala aparada parcialmente; nótese que al ser tela la doble curvatura debe iniciarse al momento de aparar.



▲ Marcando la tela del forro y entretela.

Maqueta terminada; cabe mencionar que solo se esbozó la suela ya que paralelamente se estaba corrigiendo en cad.



Luego de realizar esta maqueta, se prosigió corrigiendo algunos pequeños detalles de su forma que tienen relación con la fabricación.

Una vez que la suela estuvo corregida totalmente, se realizó la última maqueta con el fin de visualizar el conjunto completo.

Para esto se utilizó cuero en vez de eva en la zona del empeine, talón, tendонера y refuerzo lateral.

El plus de utilizar cuero en la maqueta fue que se pudo establecer el comportamiento de este bajo la forma de las piezas y su posterior moldeo en la horma. Además el hecho de incorporar contrafuerte en el talón y en la puntera no sólo sirvió para estructurar mas el zapato sino que el cuero logró mantener su doble curvatura.

La suela se modeló en arcilla pensando que era un material mucho mas maleable que el papel maché utilizado anteriormente.

Este modelo de suela logró mantenerse por algunos días , pero conforme la arcilla fue secando se quebró terminando ahora cayendose a pedazos de la maqueta. Pero cumplió su fin.

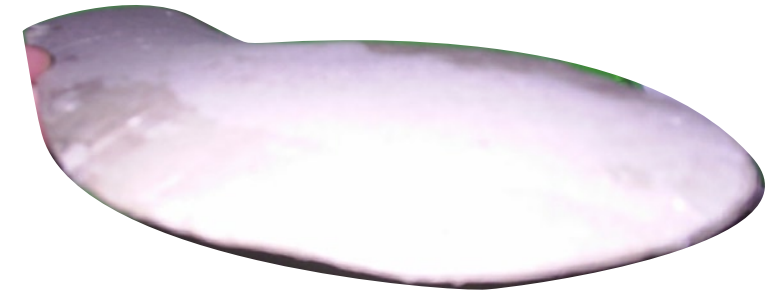
Maqueta terminada antes y después de la incorporación de la suela



Pantilla de armado hecha en cartón piedra humedecido.

Modificación de la plantilla de corte ajustando la pala a la horma.

## DESARROLLO DEL PROYECTO



Doble curvatura tomada por el cartón una vez secado.







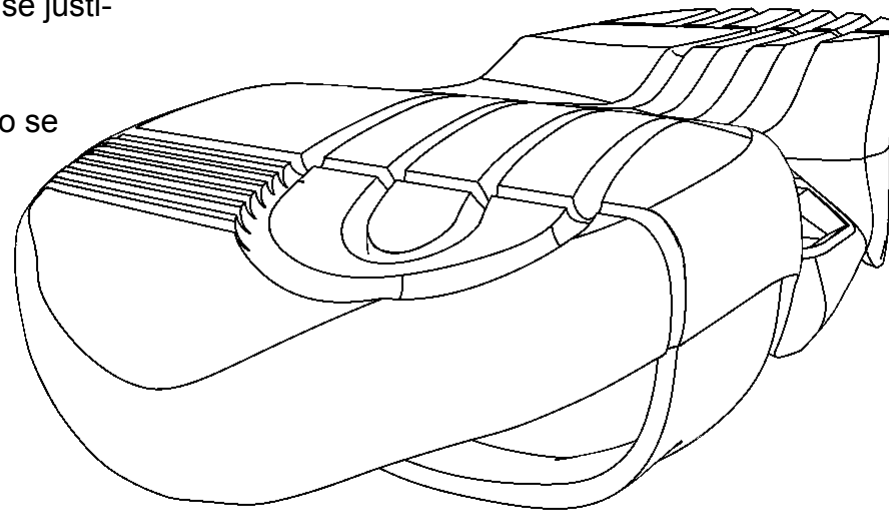
Se eliminó el taco como tal, fusionando éste con el resto de la suela, manteniendo el sentido de estoperol; po eso es mas alto en el borde interno que en el externo.

Por último continuó la modificación de la suela pero esta se llevó a cabo en cad, ya que solamente eran aspectos formales pequeños; por lo que no se justificaba realizar otra maqueta.

Lo mismo rigió para el botín del calzado todo se trabajó en cad.

Vista del dibujo de la suela, se continuó utilizando la configuración formal anterior.

Render de la suela definitiva; se puede apreciar que la ventilación en la zona del arco interno del pie se levantó por considerar que en la posición en que se encontraba en la maqueta estaba propensa a ensuciarse demasiado.





### **EL COLOR.**

Un modelo de zapato puede poseer una variada cantidad de colores, los cuales la mayoría de las veces son determinados por las variaciones de la moda en el ámbito del calzado de una temporada a otra. Otro factor determinante de la gama de colores que puede presentar un zapato, es su especificidad; ya que según la actividad para la cual esté diseñado el zapato tendrá sus colores permitidos y otros restringidos.

Por lo general dentro de los calzados deportivos no hay un límite establecido en cuanto a la gama de colores que se puede utilizar; esto se presencia de mejor manera en las zapatillas de joggin, las cuales abarcan una gama amplísima de colores inclusive aplicando mas de tres a un mismo calzado.

Para este proyecto se quiere hacer caso omiso a esa tendencia de colorizar mucho los zapatos deportivos y “sugerir” el uso de ciertos colores para zapatos de tiro con arco.

Es por esto y por los valores conceptuales y simbólicos del proyecto que se proponen utilizar una gama de colores “solemnes” como lo son los colores fríos, específicamente la gama de los azules claros los cuales entregan una sensación de limpieza y tranquilidad a la persona que los ve.

Además también se incluyen el blanco y el negro; esto por dos razones.

-En nuestra sociedad está muy arraigado el hecho de que el color de la formalidad es el negro o los distintos matices de gris. Se reconoce como “*el color de los hombres*” y como si fuera poco combina con la mayoría de los colores existentes.

- El incluir el blanco en el objeto tiene una justificación mayoritariamente funcional; el blanco tiene la propiedad de no absorber luz pero si de reflejarla; por lo cual si se piensa que la luz solar va unida al calor, al utilizar el blanco para la malla que cubre la pala tenemos que se disminuye la temperatura que ingresa al zapato.

*De por qué no usar el rojo en el calzado.*

La prohibición de utilizar el color rojo en el calzado proviene de lo siguiente; mayoritariamente el tiro con arco se practica en campos abiertos los cuales por reglamento deben ser de pasto. Que es lo que sucede, el arquero al momento de colocar la flecha en el arco y fijar su mano en el grip, siempre mira al suelo ya sea además para confirmar su posición de pies. Es por esto que si se aplica rojo en la zona de la pala del calzado, el arquero al mirarla percibirá vibraciones entre este color y el verde del pasto pudiendo producir una desconcentración y perjudicando así su desempeño.

## **MODO DE USO.**

El modo de uso de este objeto de diseño; es muy similar al de cualquier calzado. Esto es en su postura (calce) y en su descalce.

### **El Calce.**

En esta etapa, es dónde el pie se introduce dentro del calzado; para esto el usuario se ayuda de la tendonera del zapato, la cual sirve como un tirador.

Con el dedo pulgar de la mano que toma la tendonera realiza una especie de calzador, abriendo el zapato para que el pie entre comodamente.



En la segunda fase del calce, arriba, el usuario presiona contra el piso el calzado tirándolo a su vez de la tendonera para terminar de introducir el pie dentro de éste.

El anudado del calzado se realiza análogamente a cualquier zapato.

## **DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **El descalce**

El descalce es muy similar al calce del zapato, sólo que se realiza con una sola mano, la cual coje el zapato por el talón y saca su pie de adentro con un movimiento curvo, flexionando los dedos..





DURANTE EL DISPARO.



La principal acción que realiza el arquero durante el disparo con el zapato (aparte de pararse sobre el en la posición de disparo) es la de apoyar el arco en este; para eso el calzado incorpora un refuerzo exclusivamente destinado para este fin.

Este apoyo del arco sobre el zapato se efectúa en dos instancias.

La primera instancia es cuando el arquero se dispone a sacar y colocar la flecha en el arco.

La segunda instancia es en la posición de descanso en la cual el arco queda apoyado completamente perpendicular al zapato.

O sea el zapato se convierte en un apoyo tanto para el arquero como para su arco.





# CAPITULO 4 : EL PRODUCTO.

## **PROCESO PRODUCTIVO.**

Este calzado se ajusta al proceso productivo existente en el mercado de los zapatos; siendo idéntico en toda su extensión, variando el orden de la realización de estos solamente.

Es por esto que los procesos que no sufran modificaciones entre fabricar un zapato y este calzado serán descritos solamente tomando como referencia el proceso estándar. A su vez cuando hayan modificaciones en el proceso, se profundizará para explicarlo de mejor manera.

**PRIMERA FASE:** La preparación de los cortes que conformarán el calzado.

Para las piezas en cuero el proceso de corte es el troquelado; y para las piezas de tela se sugiere un corte por cizalla ya sea con tijera o cuchillos aunque también se puede troquelar.

### **El Troquelado.**

Este proceso es sencillo, pero debe hacerse bajo la estricta supervisión de un operario, el cual está encargado de revisar la posición del cuero a cortar además de optimizar el material y ver posibles imperfecciones del material; recordemos que el cuero es un material natural, el cual contiene vasos sanguíneos y capilares secos de un animal, además de tener una orientación dentro de éste por ese motivo el cuero no se puede cortar de cualquier

manera, para hacerlo más claro lo compararé con la madera; la madera tiene una veta la cual tiene un sentido y orientación la cual se debe considerar al momento de trabajarla; lo mismo sucede con el cuero.

El troquelado se realiza en una prensa hidráulica la cual hunde los troqueles en el cuero por su anverso obteniendo así la pieza requerida; este proceso se realiza de una a una piezas, ya que el operario debe ir distribuyendo los troqueles dentro del cuero.



▲ Prensa troqueladora.

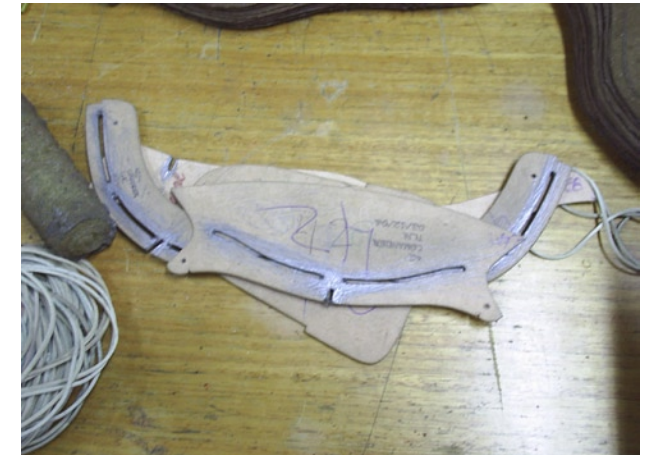
## **EL PRODUCTO**

### **Preparación de los cortes.**

Una vez obtenidos los cortes de las piezas en cuero y tela respectivamente. pasan a esta fase, donde se pintan a mano los cantos de las piezas de cuero, esto para asegurarse de que todo el cuero tenga el mismo color, ya que como es una fibra natural absorbe disparejamente la tinta en la curtiembre.

Luego, todas las piezas pasan a la fase de marcado de costuras; donde (valga la redundancia) se marcan todas las costuras correspondientes para cada pieza.

Para este fin se utilizan plantillas de cartón con surcos en la posición de las costuras con las cuales se dibujan estas sobre la pieza.



## EL APARADO.

Una vez terminada el proceso anterior; los cortes pasan al fase de costura, mas conocida en el mundo del calzado como el aparado.

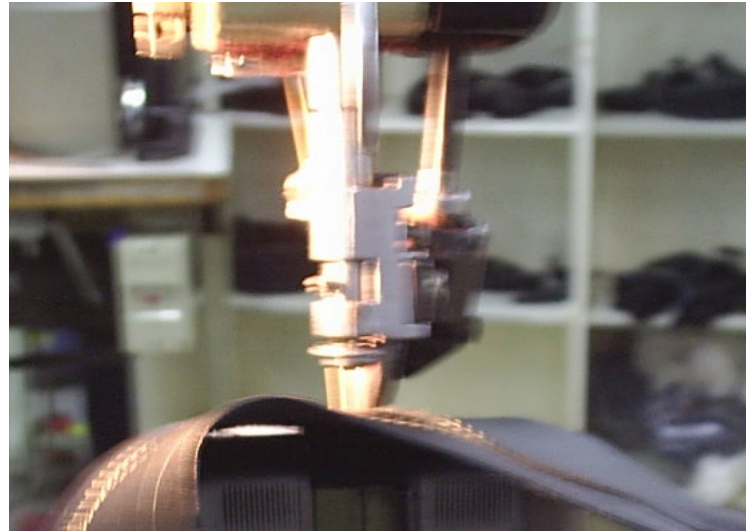
Para el aparado en cuero se utiliza una máquina especialmente diseñada para esto, la cual no tiene base como las máquinas de costura casera. Esto para permitir cerrar las palas de los zapatos

Como este calzado contiene piezas de tela y de cuero, se utilizarán las dos tecnologías. Para la costura de las piezas de tela como son la pala la entretela y el forro se utilizará una máquina de costura recta y una maquina overlock para rematar las costuras no expuestas a la vista.



Las piezas de cuero en cambio se cosen en la maquina aparadora, dónde también se cierra el zapato y se cose el forro de cuero en la zona del talón.

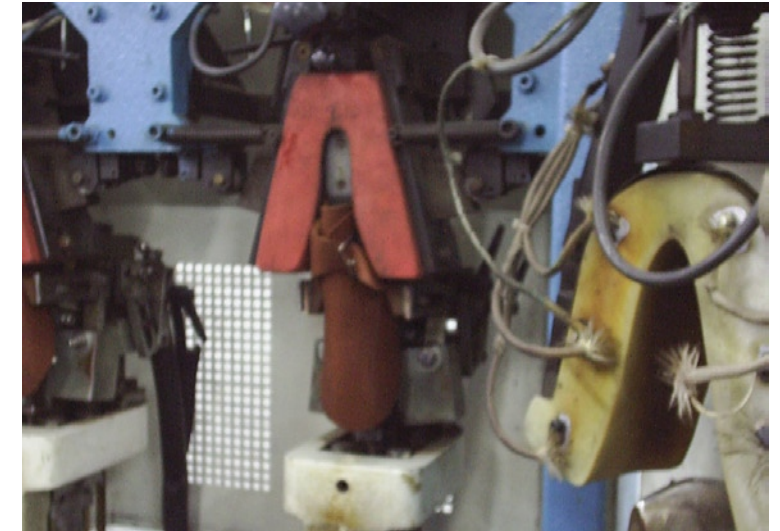
Para la tendonera por tratarse de una costura plana y de una pieza pequeña con cuero delgado se cose en una maquina de costura recta y la overlock para rematar costuras. Luego estas costuras overlock se pierden entre bajo el forro de cuero del talón.



## EL PRODUCTO

### CONFORMADO DEL CONTRAFUERTE Y LA PUNTERA.

En esta etapa se inserta la pieza del contrafuerte, que está elaborada en tela cubierta en una resina termoadhesiva, en su posición (el talón, entre el forro y el cuero exterior) para luego ser prensada bajo calor para termo formar esta pieza.



Prensa de termoformado para el contrafuerte.



Para la conformación de la puntera el proceso es muy similar; también se utiliza una prensa de termoformado; la cual además estira el cuero y lo ciñe a la plantilla de armado del zapato, la cual fue previamente montada en la horma del zapato.

Una vez que la plantilla esta fija a la suela se monta la capellada y se pasa a la maquina de armado, la cual también es una prensa que entrega calor y resina termo adhesiva; esta máquina tiene una matriz que corresponde al negativo de la horma del zapato; presiona la puntera, los laterales y la parte inferior del zapato entregándole la forma de la horma y ciñéndolo a ella; acto seguido pasa a otra maquina en la cual se le aplica resina entre la capellada y la planta para poder fijarla a esta y por último pasa a otra prensa que termina el proceso de pegado a la planta.



### EL PREPARADO DE LA SUELA.

Una vez conformado el zapato como tal (con su forma definitiva), pasa a esta fase en la cual se le pegará la suela.

Para esto, la suela se engoma por el lado de contacto con el botín con un pegamento termohadesivo.

En la zona decontacto del botin con la suela se descarnan las piezas de cuero para que el adhesivo se adhiera mejor a este.

Luego la suela pasa a un horno donde se seca el pegameto (también puede secar a t° ambiente) y se activa mediante calor; una vez activado el pegamento se monta la suela en el botín y pasa el zapato a una nueva prensa la que termina de adherir estas piezas.

La última fase de la producción es el desmontado de la horma del zapato; en esta fase se inserta el zapato invertido sobre un stand mediante un orificio que tiene la horma para proceder a “quebrar” esta. Este proceso es una analogía al descalzar un zapato en un pie humano.



**COSTOS DE MATERIALES Y PRODUCCIÓN.**

SUELA (unidad)

MATERIAL	Presentación	VALOR UNITARIO	RENDIMIENTO
TERMOPLASTIC RUBBER	1 saco 25 kilo	\$ 68.000	20000
Peso de suela			200
Nº de piezas obtenidas por saco			100
Valor pieza unidad		680	
MATRICERIA	1	\$ 800.000	100000
Valor unidad producida		8	
INYECCIÓN	1	5000	1
Total valor suela		5688	

Botin (unidad)

Material			
Cuero Napa Globber	20 ft2	\$ 33.100	10
valor corte		3310	
Cuero gamuza Calzado	4 ft2	\$ 5.331	20
valor corte		270	
Tela Quickdry CoolPlus	1k (4mt2)	\$ 11.305	20
valor corte		570	
Malla PPP tejida	1mt	\$ 2.000	18
valor corte		110	
			1
Malla polyester	1mt	\$ 1.000	9
valor corte		110	
Total cortes.		4370	
Aparado		\$ 5.000	
Armado del zapato		\$ 5.000	
			Subtotal Producto
			\$ 20.058
			Total producto
			40116

### **ESTRATEGIA DE INSERCIÓN EN EL MERCADO.**

Para la inserción en el mercado de este producto se dispone de la siguiente estrategia.

Como se mencionó al inicio de esta memoria, el grupo objetivo al cual está dirigido este calzado corresponde al formado por los deportistas de tiro con arco que participen en las modalidades de tiro olímpico dentro y fuera de Chile.

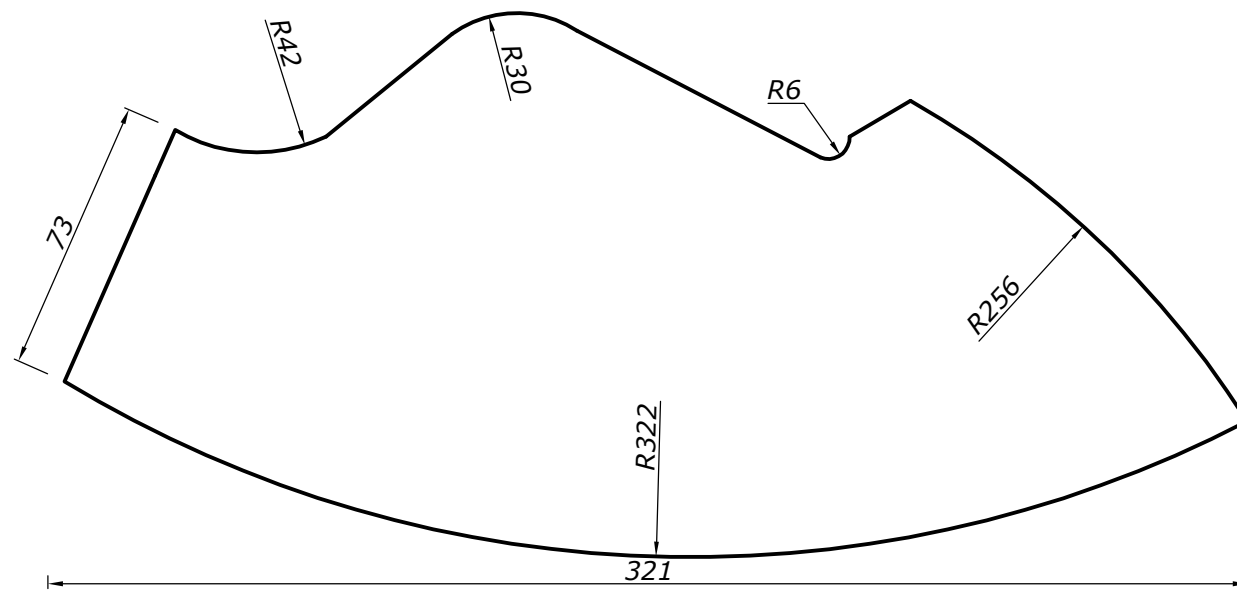
La estrategia para dar a conocer este producto dentro de este círculo de personas consiste en presentar formalmente el producto en las actividades propias de tiro con arco, ya sea entrenamientos, torneos y monitorias. Esto con el fin de dar a conocer este las cualidades del producto y entregar la posibilidad de que los deportistas constaten en terreno su desempeño.

Una vez presentado a los deportistas, se estima conveniente que el producto sea patrocinado por la Federación Chilena de Tiro con Arco (FECHTA), con lo cual los deportistas top de nuestra selección nacional lo puedan utilizar y promocionar en torneos nacionales e internacionales mediante la ayuda de material visual como folletos explicativos y otros afines.





PLANIMETRIA.  
PLANTILLAS DE CORTE  
Y COSTURA



**Materiales:**  
 Pala de malla de ppp tejida.  
 Tela intermedia de Quickdry  
 Forro de malla de polyester tejida.

*Plantilla de corte común para fabricación de la semi pala interna; y su forro.*

Calzado deportivo para tiro con arco

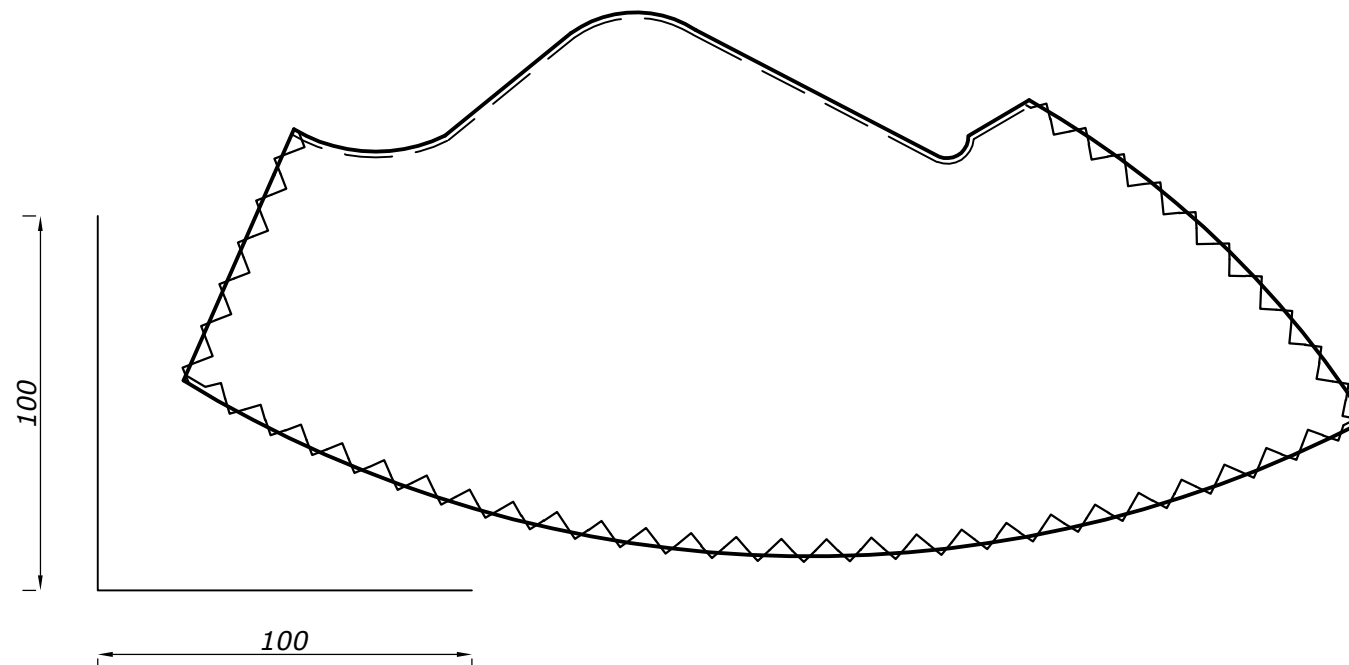
Pieza: Semi pala interna  
 plantilla de corte

Material: Varios


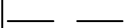
Universidad de Chile  
 DISEÑO INDUSTRIAL  
 Proyecto de Título

Luis Andres  
 Arce Astudillo

ESCALA : 1 : 2  
 medidas en milímetros

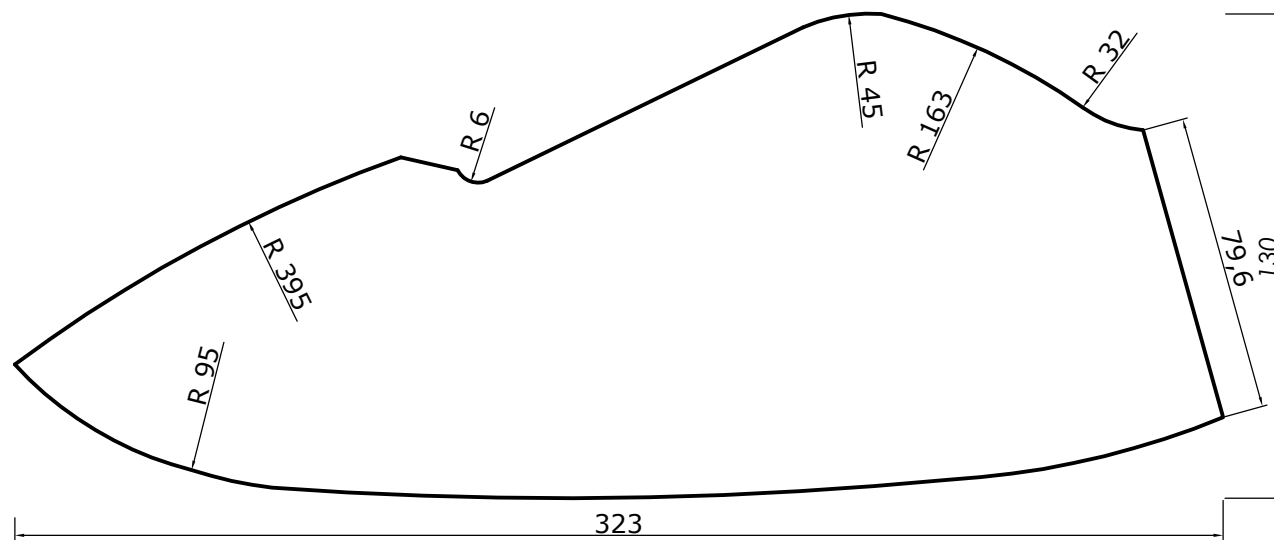


*Indicaciones:  
 Coser primero costuras  
 perdidas por el revés para  
 luego voltear la pieza  
 dejando tela quickdry al  
 centro.  
 Luego cerrar con overlock.*

 Overlock  
 Costura recta  
 perdida.

<p><i>Calzado deportivo para tiro          con arco</i></p>	<p><i>Pieza: Plantilla de costura          para semipala interna, tela          intermedia y forro.</i></p>	<p><i>Universidad de Chile          DISEÑO INDUSTRIAL          Proyecto de Titulo          Luis Andres          Arce Astudillo</i></p>	<p><i>ESCALA : 1 : 2          medidas en milímetros</i></p>
---	---	--	---





**Materiales:**  
 Pala de malla de ppp tejida.  
 Tela intermedia de Quickdry  
 Forro de malla de polyester tejida.

**Plantilla de corte común**  
 para fabricación de la semi  
 pala interna; y su forro.

Calzado deportivo para tiro  
 con arco

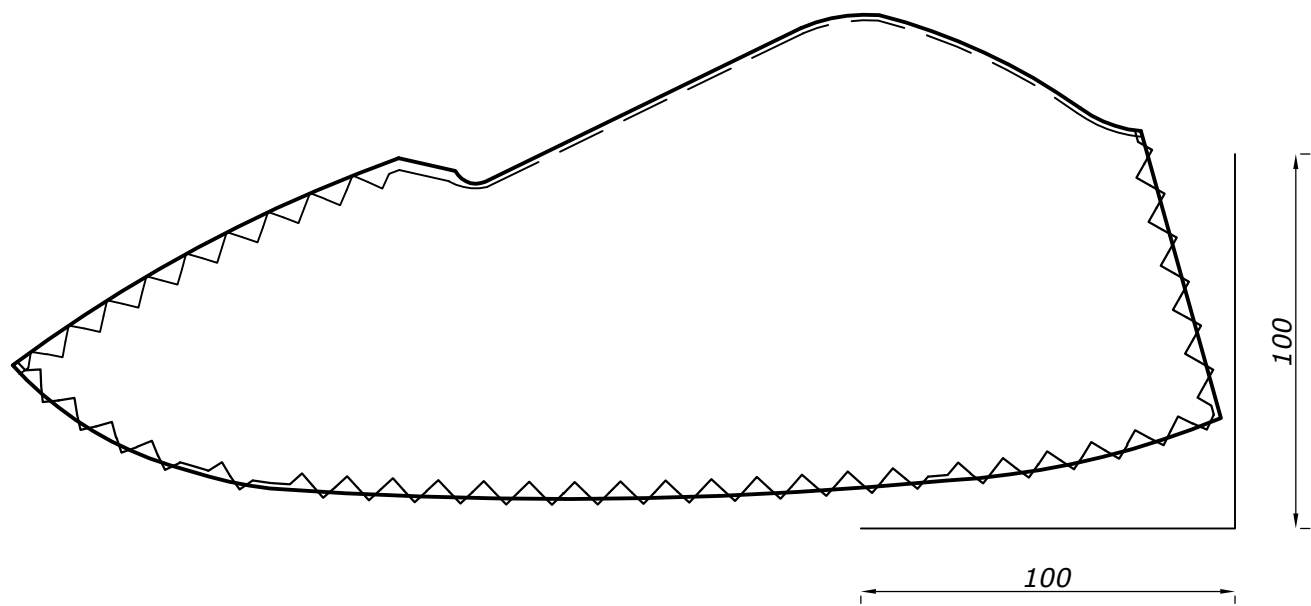
Pieza: Semi pala externa  
 plantilla de corte.

Material: Varios.


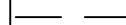
Universidad de Chile  
 DISEÑO INDUSTRIAL  
 Proyecto de Título

Luis Andres  
 Arce Astudillo

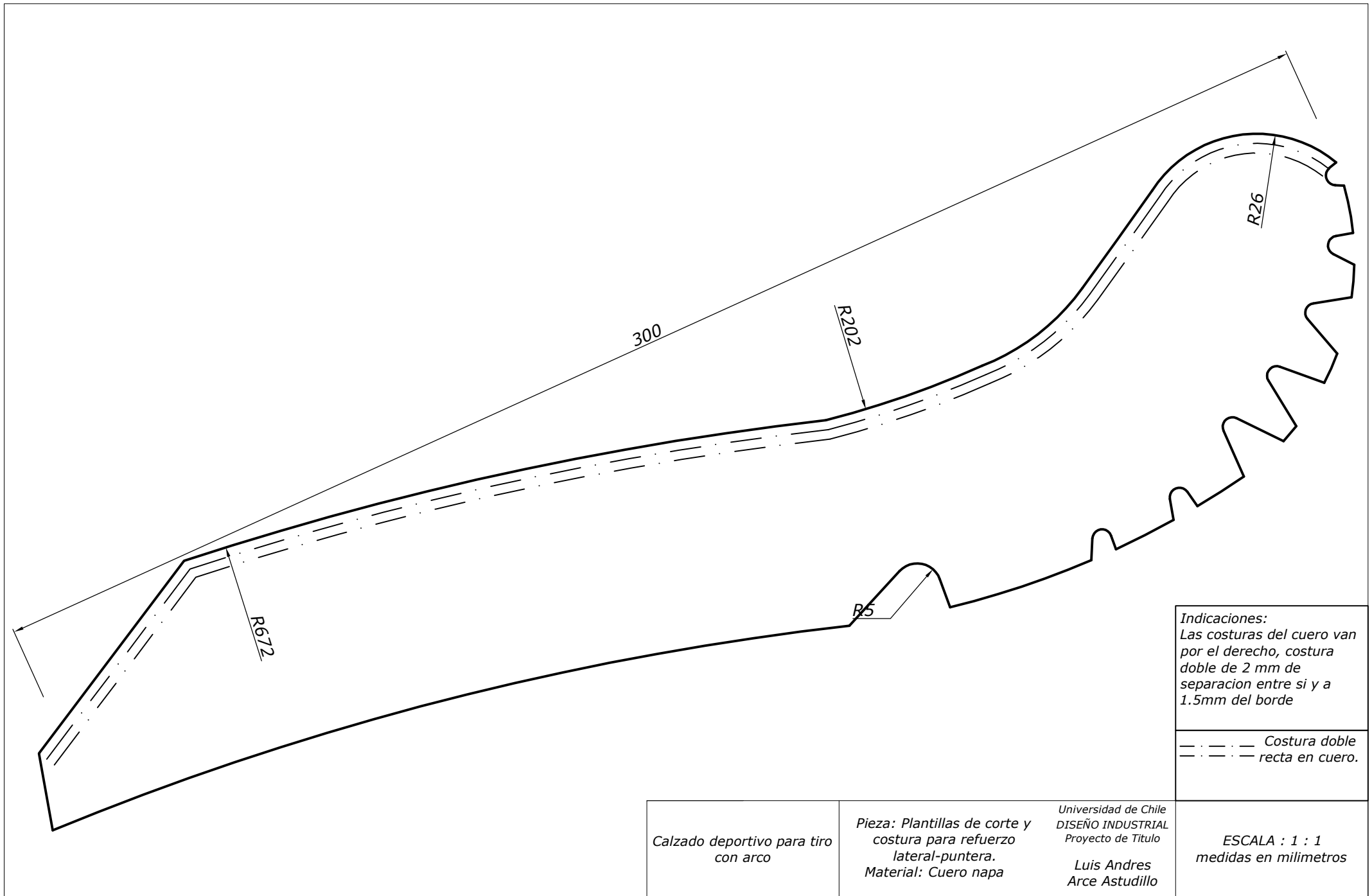
ESCALA : 1 : 2  
 medidas en milímetros



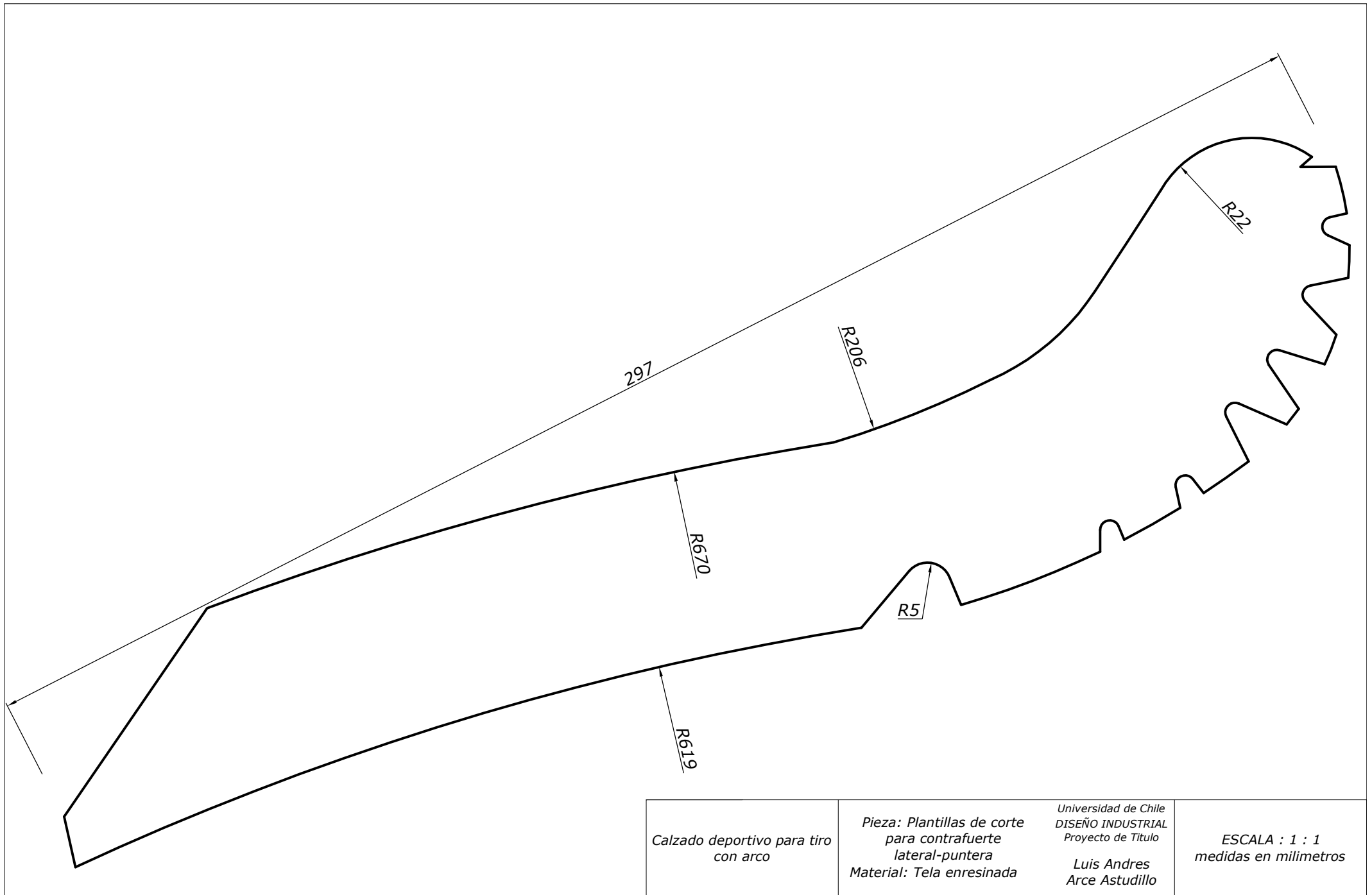
*Indicaciones:*  
*Coser primero costuras perdidas por el revés para luego voltear la pieza dejando tela quickdry al centro.*  
*Luego cerrar con overlock.*

 Overlock  
 Costura recta perdida.

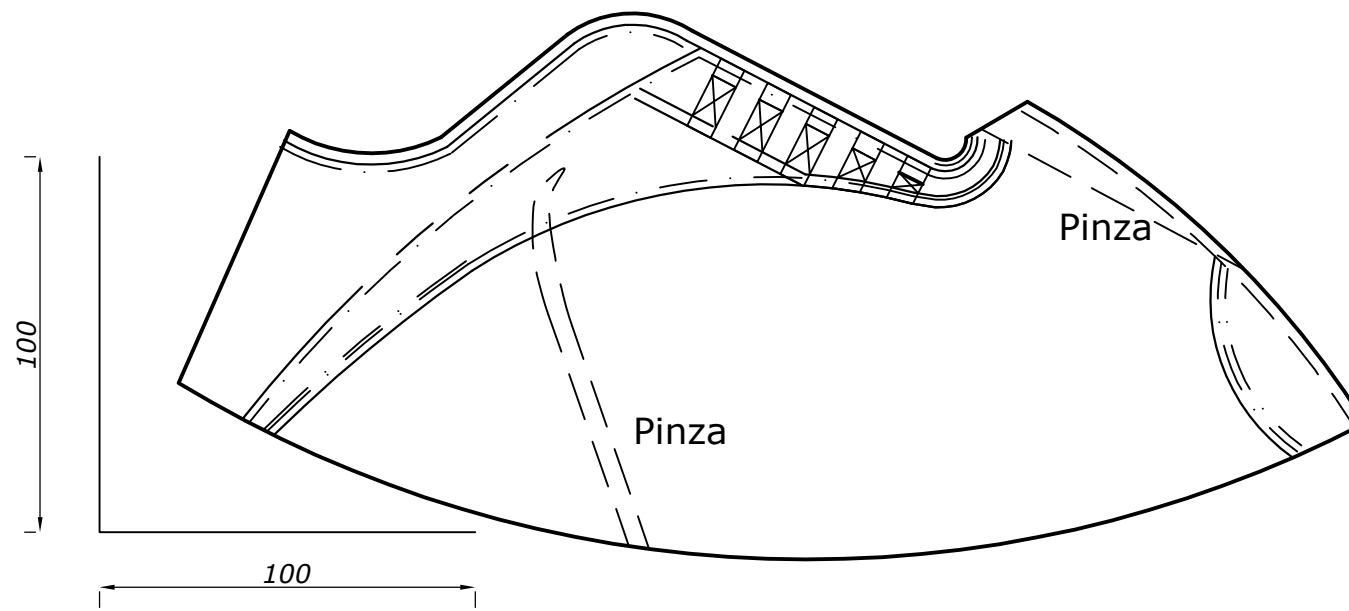
<p><i>Calzado deportivo para tiro con arco</i></p>	<p><i>Pieza: Plantilla de costura para semipala externa, tela intermedia y forro.</i>  <i>Material:</i></p>	<p><i>Universidad de Chile</i>  <i>DISEÑO INDUSTRIAL</i>  <i>Proyecto de Titulo</i>    <i>Luis Andres Arce Astudillo</i></p>	<p><i>ESCALA : 1 : 2</i>  <i>medidas en milímetros</i></p>
--	---	--	--



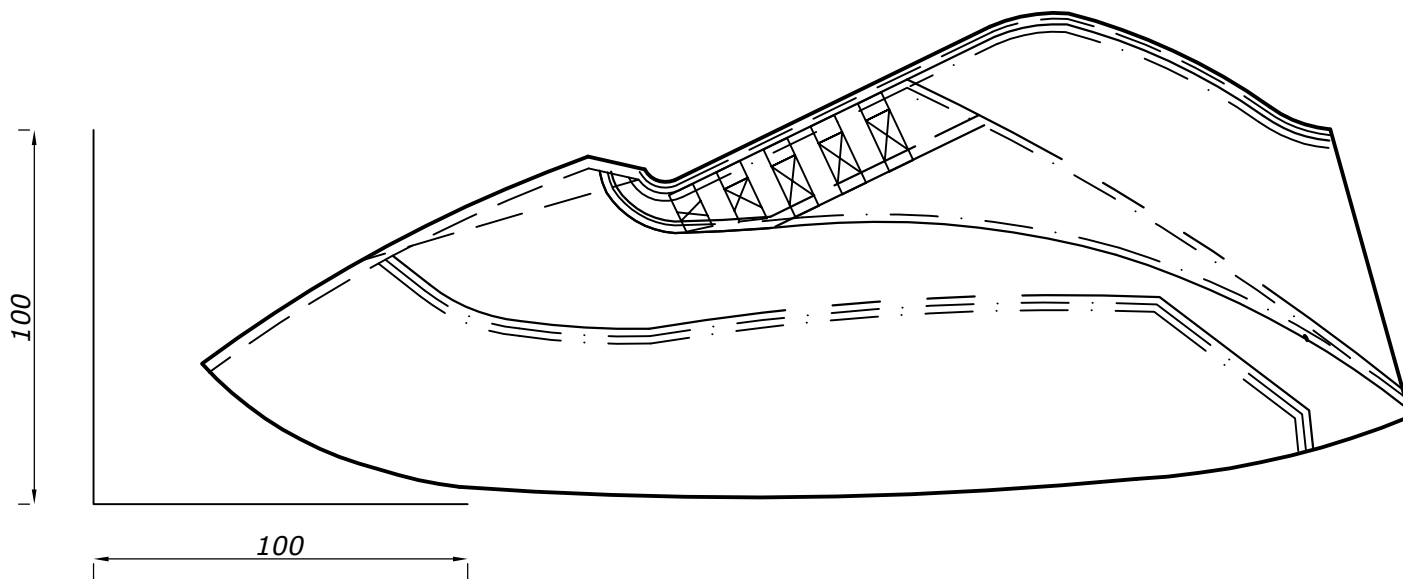




<p>Calzado deportivo para tiro con arco</p>	<p>Pieza: Plantillas de corte para contrafuerte lateral-puntera Material: Tela enresinada</p>	<p>Universidad de Chile DISEÑO INDUSTRIAL Proyecto de Título  Luis Andres Arce Astudillo</p>	<p>ESCALA : 1 : 1 medidas en milímetros</p>
---	---	--	---



<p>Calzado deportivo para tiro con arco</p>	<p>Pieza: Plantilla para costura de pala interna.</p> <p>Material:</p>	<p>Universidad de Chile DISEÑO INDUSTRIAL Proyecto de Título</p> <p>Luis Andres Arce Astudillo</p>	<p>ESCALA : 1 : 2 medidas en milímetros</p>
---	--	--	---



*Calzado deportivo para tiro  
con arco*

*Pieza: Plantilla de costura  
pala externa.*

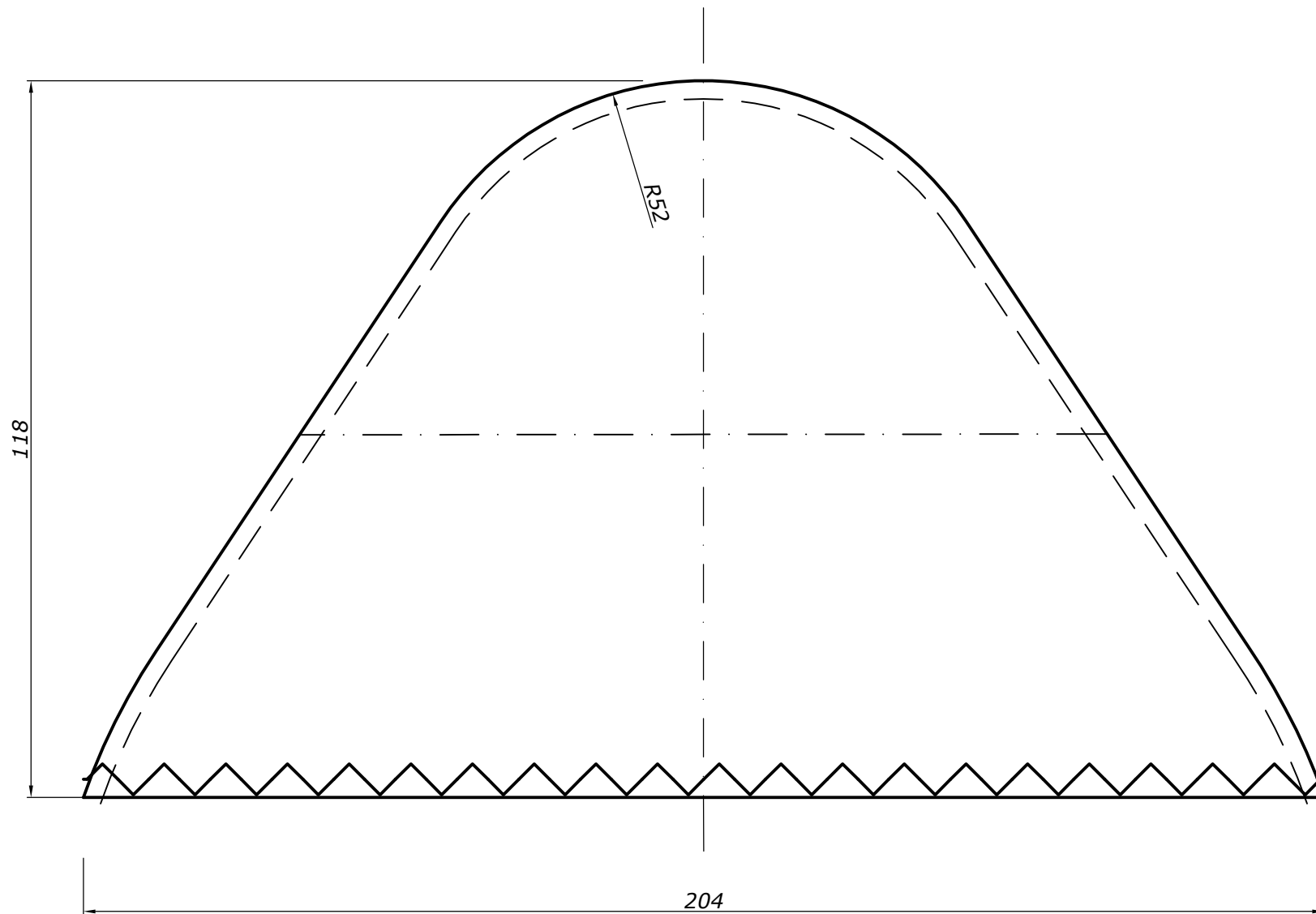
*Material:*

*Universidad de Chile  
DISEÑO INDUSTRIAL  
Proyecto de Título*

*Luis Andres  
Arce Astudillo*

*ESCALA : 1 : 2  
medidas en milímetros*





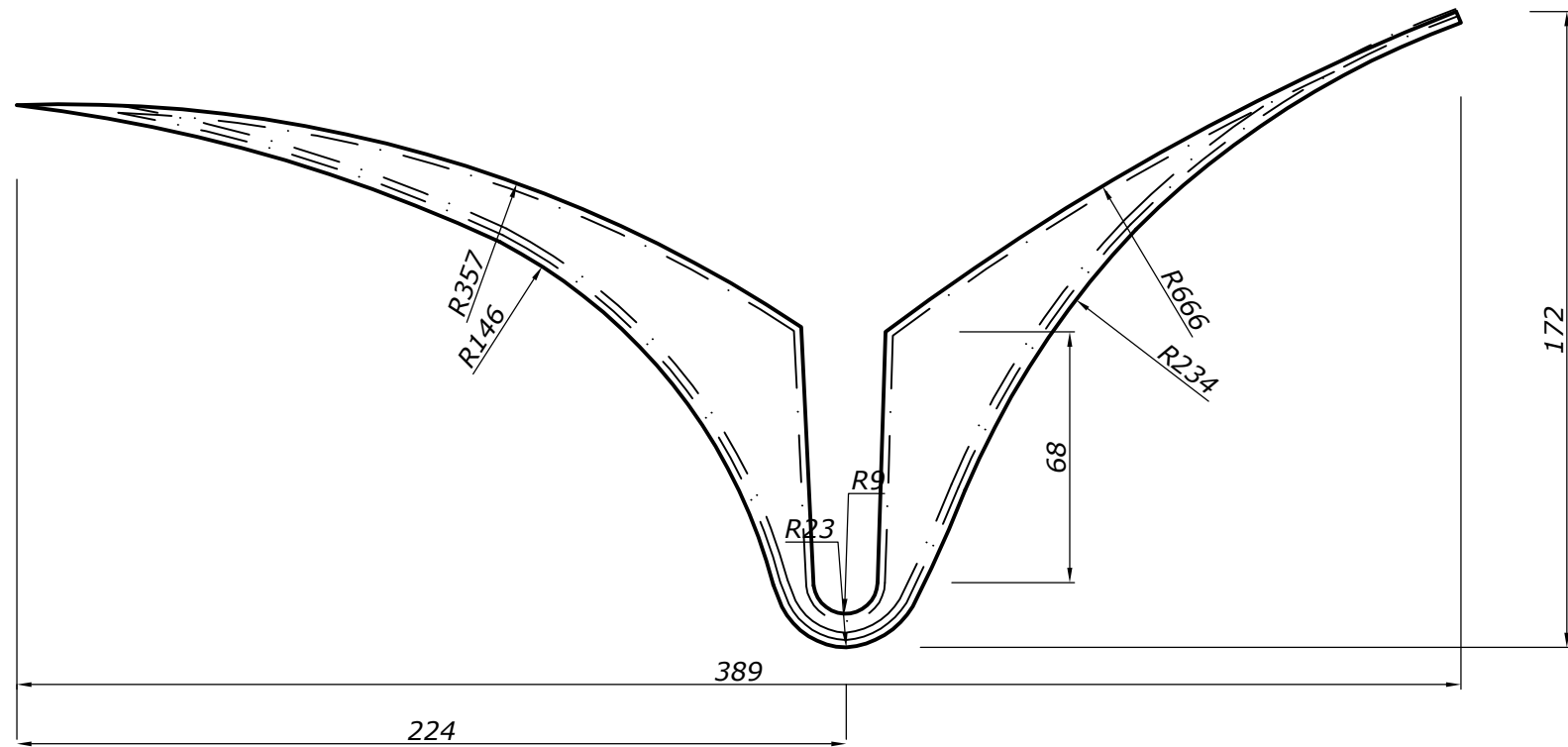
**Materiales:**  
 Exterior de cuero gamuza de cabra.  
 Tela intermedia de espuma de poliuretano.  
 Forro de Quickdry

**Indicaciones:**  
 Coser primero costuras perdidas por el revés para luego voltear la pieza dejando tela quickdry al centro.  
 Luego cerrar con overlock.

~~~~~ Overlock

— — — Costura recta perdida.

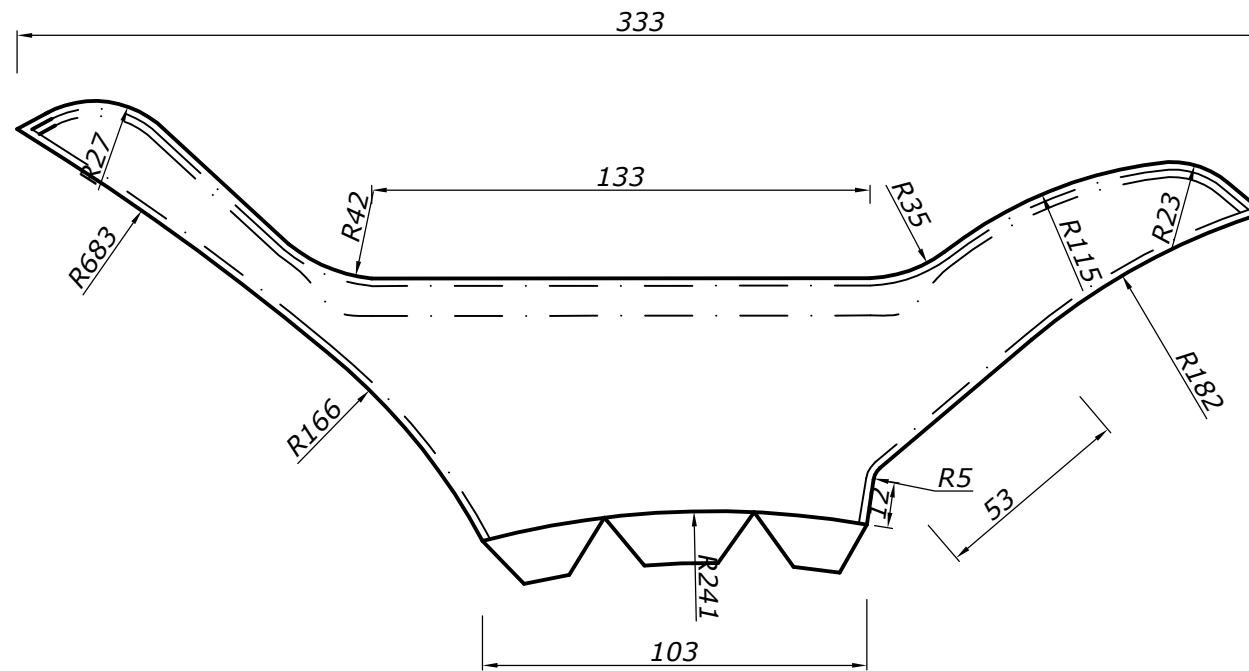
|                                             |                                                                            |                                                                                                                              |                                                          |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <p>Calzado deportivo para tiro con arco</p> | <p>Pieza: Plantilla de corte y costura para tendonera</p> <p>Material:</p> | <p>Universidad de Chile<br/>         DISEÑO INDUSTRIAL<br/>         Proyecto de Titulo</p> <p>Luis Andres Arce Astudillo</p> | <p>ESCALA : 1 : 1<br/>         medidas en milímetros</p> |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|



**Indicaciones:**  
 Las costuras del cuero van por el derecho, costura doble de 2 mm de separación entre si y a 1.5mm del borde

- · — · — Costura doble
- · — · — Costura recta en cuero.
- · — · — Costura recta en cuero.

|                                             |                                                                                   |                                                                                                                                           |                                                          |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <p>Calzado deportivo para tiro con arco</p> | <p>Pieza: Plantilla de corte y costura de empeine</p> <p>Material: Cuero napa</p> | <p>Universidad de Chile<br/>         DISEÑO INDUSTRIAL<br/>         Proyecto de Titulo</p> <p>Luis Andres<br/>         Arce Astudillo</p> | <p>ESCALA : 1 : 2<br/>         medidas en milímetros</p> |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|

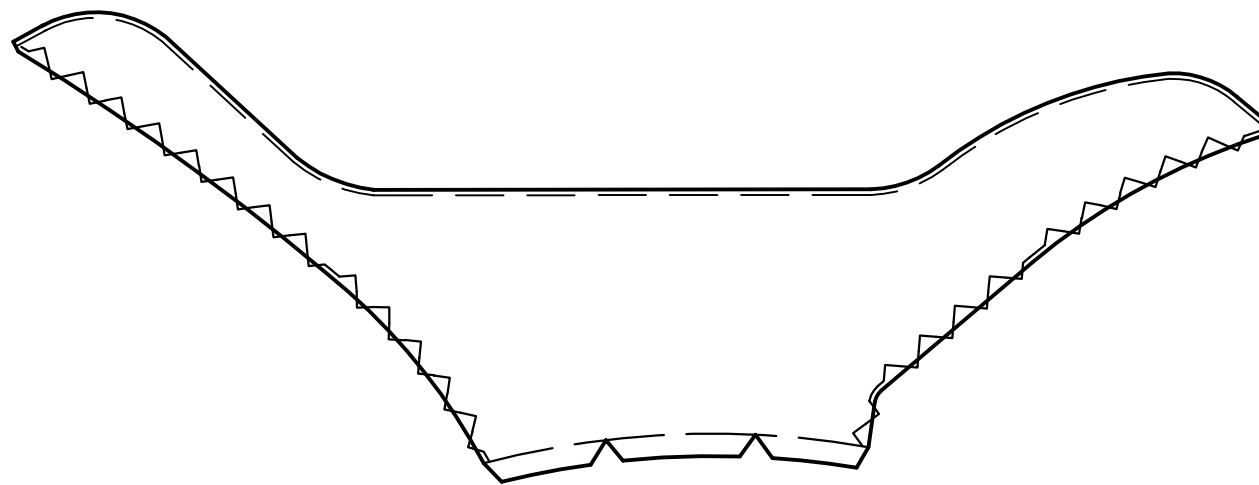


**Indicaciones:**  
 Las costuras del cuero van por el derecho, costura doble de 2 mm de separación entre si hasta ensancharse a 5 mm; y a 1.5mm del borde

- - - - - Costura doble  
 - - - - - recta en cuero.

|                                             |                                                                                             |                                                                                                                              |                                                          |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <p>Calzado deportivo para tiro con arco</p> | <p>Pieza: Plantilla de corte y costura talonera.</p> <p>Material: Cuero napa plena flor</p> | <p>Universidad de Chile<br/>         DISEÑO INDUSTRIAL<br/>         Proyecto de Titulo</p> <p>Luis Andres Arce Astudillo</p> | <p>ESCALA : 1 : 2<br/>         medidas en milímetros</p> |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|





*Materiales:*  
 Forro de quickdry.  
 Tela interma de espuma de poliuretano.  
 Tela externa de quickdry o cuero gamuza de cabra.

*Indicaciones:*  
 Coser primero costuras perdidas por el revés para luego voltear la pieza dejando tela quickdry al centro.  
 Luego cerrar con overlock.

La costura perdida va a 1.5mm del borde

~~~~~ Overlock

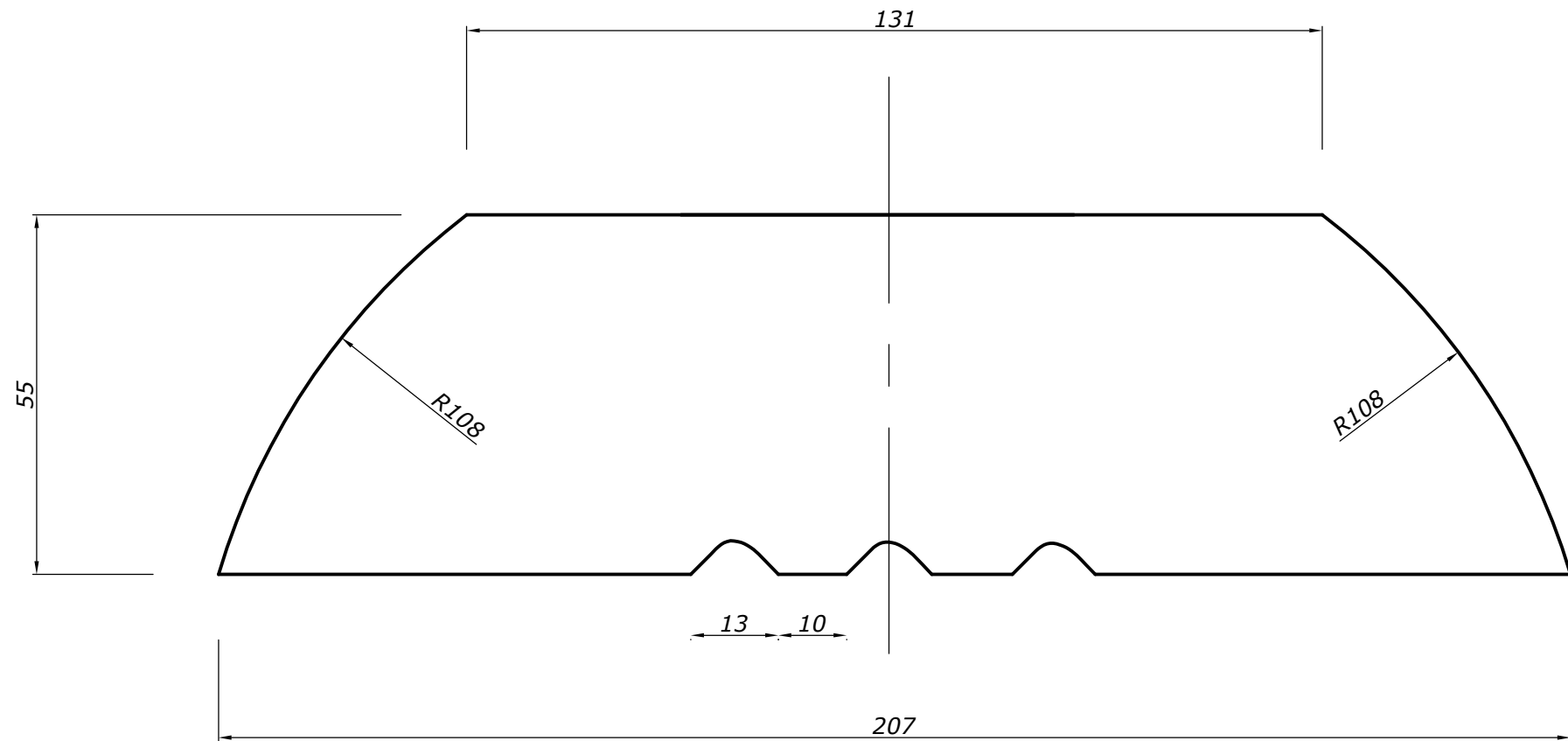
— — — Costura recta perdida.

*Calzado deportivo para tiro con arco*

*Pieza: Plantillas de corte y costura de forro y tela intermedia.  
 Material: Varios*

*Universidad de Chile  
 DISEÑO INDUSTRIAL  
 Proyecto de Titulo  
 Luis Andres Arce Astudillo*

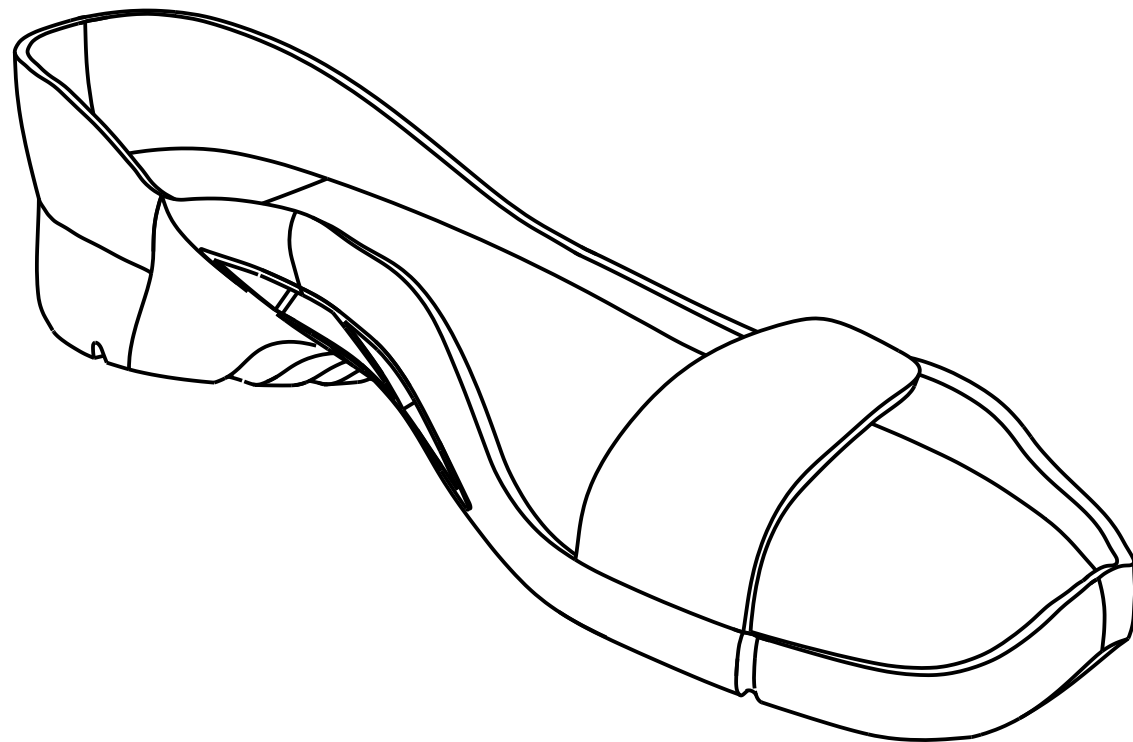
*ESCALA : 1 : 2  
 medidas en milímetros*



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p>Calzado deportivo para tiro<br/>con arco</p> | <p>Pieza: Contrafuerte<br/>de talón<br/>Material: Tela enresinada</p> | <p>Universidad de Chile<br/>DISEÑO INDUSTRIAL<br/>Proyecto de Título<br/>Luis Andres<br/>Arce Astudillo</p> | <p>ESCALA : 1 : 1<br/>medidas en milímetros</p> |
|---|---|---|---|

SUELA  
VISTAS GENERALES





*Calzado deportivo  
para tiro con arco*

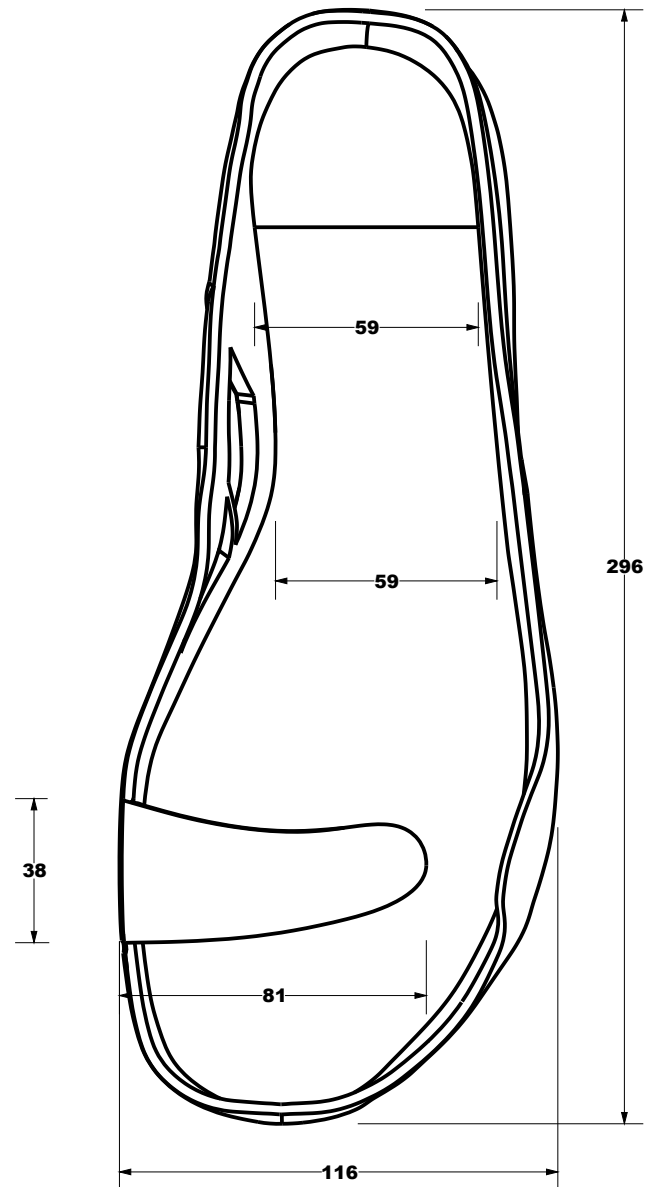
*Isometrica*

*Material: Termoplastic Rubber*

*Universidad de Chile  
DISEÑO INDUSTRIAL  
Proyecto de Titulo*

*Luis Andres  
Arce Astudillo*

*ESCALA : 1 : 2  
medidas en milimetros*



Calzado deportivo  
para tiro con arco

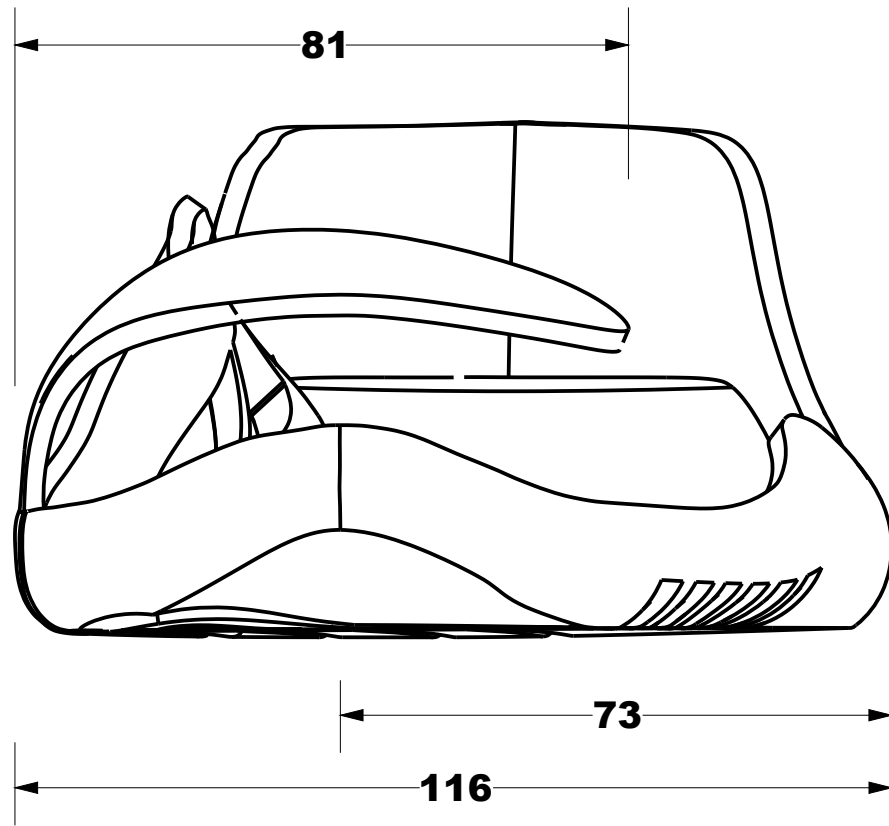
Vista Inferior  
Suela

Universidad de Chile  
DISEÑO INDUSTRIAL  
Proyecto de Título

Material: Termoplastic Rubber

Luis Andres  
Arce Astudillo

ESCALA : 1 : 2  
medidas en milímetros



Calzado deportivo  
para tiro con arco

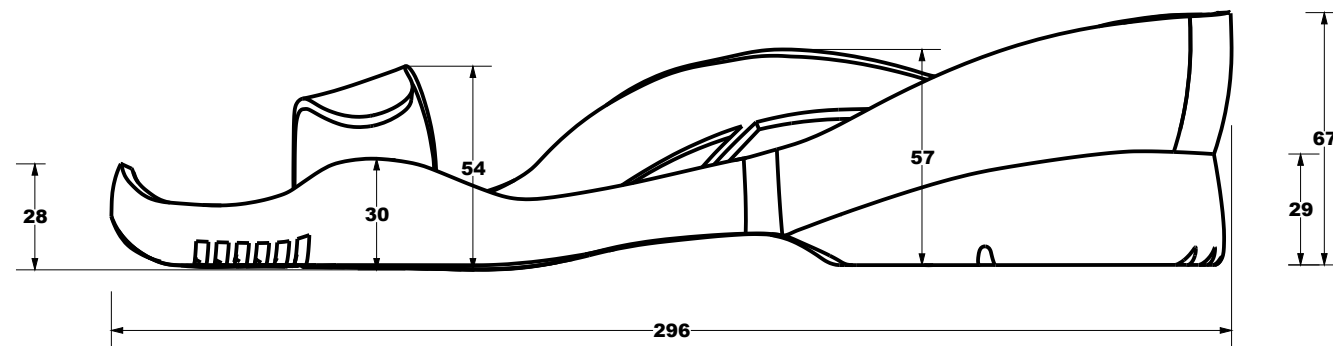
Vista Frontal  
Suela

Universidad de Chile  
DISEÑO INDUSTRIAL  
Proyecto de Título

Material: Termoplastic Rubber  
Luis Andres  
Arce Astudillo

ESCALA : 1 : 1  
medidas en milímetros





Calzado deportivo  
para tiro con arco

Vista Lateral  
Suela

Universidad de Chile  
DISEÑO INDUSTRIAL  
Proyecto de Título

Material: Termoplastic Rubber

Luis Andres  
Arce Astudillo

ESCALA : 1 : 2  
medidas en milímetros

## **BIBLIOGRAFÍA.**

### Libros.

Reports, International Archery Seminar.

Mayo 27 Junio 1 de 1990

AENOC, Association of European National Olympic Committees.

Cuadernos de fisiología articular.

Volumen 2, 3º edición.

I.A. Kapandji

Ed. Toray Mason 1977

Barcelona.

2004 Rule Book

Federación Internacional de Tiro con Arco

FITA

2004

Zen en el arte del tiro con arco.

Eugen Herrigel

Ed. Kier 10º edición 1991

Argentina

### Enciclopedias.

Diccionario de la real academia de la lengua española.

### Revistas y artículos.

Manufacturer Trademark Guidelines

Comité Olimpico Internacional.

2004

### Sitios WEB

WWW.CUERONET.COM

Información sobre las tecnologías del cuero y la fabricación de calzado clásico de varón.

WWW.ARCHERY.ORG

Sitio web de la federación internacional de tiro con arco.

WWW.PLASTUNIVERS.COM

Artículo :

**Plásticos Universales - 61 - Febrero-Marzo 2000 - Panorama**

“El calzado avanza a pasos gigantes gracias a nuevos materiales y equipos”

WWW.ALTSERVICES.CO.UK

Sitio web de Alternative Sporting Services, fabricantes y distribuidores de arcos de distintas marcas.

WWW.WIN-ARCHERY.COM

Sitio web de la empresa Win&win, fabricante de arcos y accesorios para estos.

# ANEXOS

## EL KYUDO.

Según el libro “Zen en el arte del tiro con arco”, el arquero antes de tensar el arco debe prepararse mentalmente, debe unirse con su arco y no sentirlo como una herramienta sino como parte de su ser; cuando se comienza a tensar el arco (armar) el arquero realiza una respiración que va al ritmo con sus brazos; mientras inhala separa sus brazos abriendo el arco y englobando en este espacio toda su energía, llegando a un punto culmine donde la inhalación se detiene y se dispara la flecha, este es el momento en donde el arquero descarga toda la energía acumulada mediante la flecha; una vez que la flecha ha llegado al blanco, el arquero puede exhalar para volver a repetir el procedimiento.

Para traducir esto a la estética propia del tiro con arco, se debe observar los gestos que realiza el arquero durante el disparo, ya que es ahí donde se encuentra presente su esencia, sus rasgos y sus características.

Cuando un arquero se encuentra disparando realiza un rito que para el espectador no interiorizado en el tema resulta ser un acto fácil y sin mayor importancia, su mirada se centra en el disparo de la flecha preocupándose solamente de que el arco se abre y se suelta la cuerda. Pero cuando este espectador quiere interiorizarse en el tema se da cuenta de se necesita mucha fuerza en los brazos para tensar un arco, ese es el momento en que preguntan “como lo hacen” y uno les contesta de

que no se trata de fuerza sino de técnica, la cual incorpora mucha concentración además de un estado físico acorde.

Esa es la explicación simple que se puede dar para entender el porque cuando un arquero dispara una flecha parece algo tan fácil “sin ninguna ciencia”.

En realidad no hay ciencia en el tiro con arco, si nos remontamos a los orígenes de esta disciplina en oriente, mas específicamente en japon, nos damos cuenta de que para ellos el tiro con arco es un arte, un camino, un pretexto, para alcanzar un estado espiritual pleno. Cada gesto que engloba el acto de disparar tiene un significado y por lo tanto durante la enseñanza del tiro con arco en Japón cada uno de ellos requiere un tiempo de aprendizaje y engloba una enseñanza; la cual se extiende durante toda la vida del arquero.

Si bien esto no se aplica de la misma manera en occidente cuando se enseña a disparar siempre está presente en los arqueros, el mantener una concentración durante el disparo es vital para esta disciplina, esta concentración no hace referencia al preocuparse de que los pies estén alineados, el arco este en posición o que la mira esté bien calibrada sino en olvidarse del exterior y encontrar la tranquilidad de uno mismo. Es por eso que cuando los arqueros disparan los gestos que realizan adquieren cierta belleza y armonía. Esto se puede observar mas detalladamente al ver

disparar a un arquero y centrarse en su rostro; una característica de las personas es que demuestran todo lo que sienten en su cuerpo en su rostro, así hay un rostro para demostrar dolor, otro para demostrar que se está realizando un esfuerzo, etc. Lo que sucede en tiro con arco, es que existe un rostro “neutro” cuando se dispara, un rostro que refleja interioridad, reflexión, o la nada.

Esto se contrapone al esfuerzo que se debe hacer para abrir un arco; consideremos que un arco de competición promedio posee 39 libras (unos 17,5 kilos) de empuje de palas, la cual debe ser soportada por el arquero durante cada disparo y se realiza unas 160 veces aproximadamente durante un torneo; entonces lo lógico sería que el rostro del arquero reflejara pesadez y cansancio, pero no es así el arquero se ve tranquilo y sin molestia cuando realiza su acto. (ver fotografías en pagina siguiente)





El tiro con arco japonés (kudo) como se dijo anteriormente consiste en un camino a la sabiduría, a un estado mental pleno. Para los japoneses entonces adquiere un significado esencial para su vida.

Si observamos imágenes de esta disciplina se puede ver y determinar claramente el carácter místico de ésta, que engloba tranquilidad armonía, sabiduría, rectitud y austeridad.

Si observamos los rostros de estos arqueros podemos notar que no existe ningún reflejo de cansancio o malestar en el, sino se puede ver un estado de concentración en ellos.

En la primera foto (superior izquierda), se puede apreciar claramente la belleza y delicadeza de los gestos de un arquero, al transformar el tensado de la cuerda en una “danza de los brazos”.



En esta imagen que ilustra la fase anterior al disparo se puede apreciar el carácter meditativo que deben tener los arqueros de kudo para poder disparar.



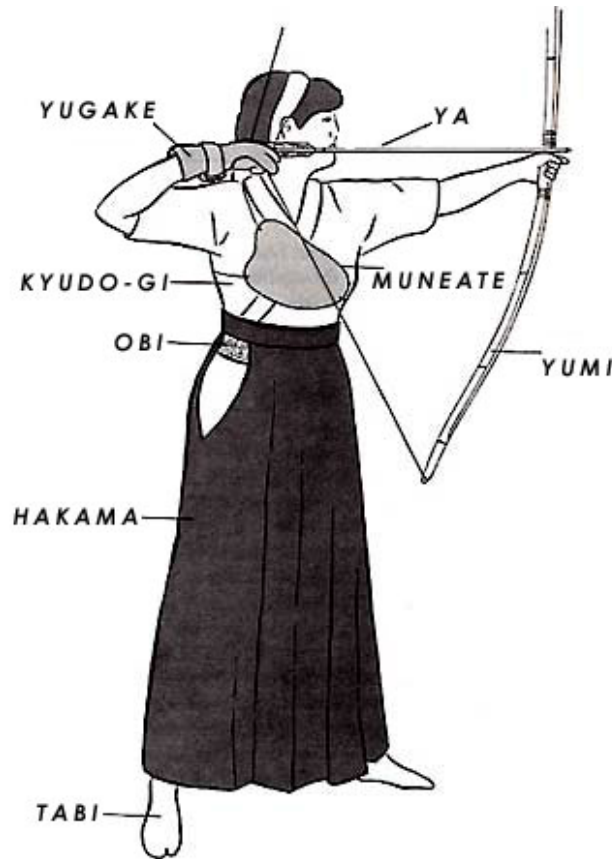
La vestimenta de este arquero (montsuki), si bien es muy similar a la de otras disciplinas de las artes marciales, connota quietud y reposo e indica que su uso no comprende un gran movimiento de piernas sino de brazos. Esto lo indica la forma de la vestimenta, al ser semejante a un vestido, aunque esta tenga piernas el ancho de estas imposibilita el correr o mover fácilmente estas, solo posibilita el caminar y el estar de pie.

En la zona de los brazos la vestimenta es rebajada, posibilitando así al arquero realizar un gran rango de movimientos con éstos.

La vestimenta de un arquero de kyudo se compone de 6 prendas que vestidas en conjunto conforman el montsuki o uniforme de un arquero.

Si bien se puede encontrar similitudes funcionales de las prendas con la vestimenta y accesorios de un arquero occidental, los ropajes de kyudo tienen un valor y un significado simbólico mucho más alto que lo que podamos imaginar.

Por ejemplo, el *Hakama*, que es un pantalón tradicional japonés el cual está presente en muchas artes marciales, posee 7 pliegues y cada uno de ellos tiene un significado diferente; además sólo se les permite utilizarlo a personas que han



Uniforme de practica y equipo basico de kuydo

alcanzado la excelencia en su arte (cinturón negro).

A continuación una equivalencia entre las prendas de un montsuki y la vestimenta occidental de arquero.

Yugake: Guante para la protección de la mano con que se tensa el arco, se utiliza porque con esa mano se sujeta la siguiente flecha a disparar; cumple una función muy parecida al protector de dedos occidental o tab, que también es para proteger a estos de la tensión de la cuerda.

Kudo-gi: Similar a la polera.

Obi: cinturón que sujeta al kudo-gi.

Hakama: Pantalón.

Tabi: Corresponde a una especie de calcetín utilizado, equivale al zapato nuestro, ya que en el kudo no se utilizan zapatos.

Yumi: Arco

Ya : Flecha.

## Agradecimientos:

Quisiera agradecer a todos aquellos que han hecho posible que me encuentre en estos momentos escribiendo estas líneas, en verdad uno nunca lo piensa pero cuando está aquí como lo estoy ahora se le vienen muchos recuerdos a la mente; cuando nos mecharon por ejemplo.

Agradecer a mi profesor guía Osvaldo Muñoz, por su orientación no sólo durante este proyecto sino durante la carrera, ya que entre a su taller en primero y estoy terminando la carrera en su curso.

A mis amigos Jaime, Martín, Ale, Chica, Debi, Alex, Claudio, Guillermo. Disculpen que no los pueda mencionar a todos pero saldría un manifiesto muy grande.

A mis compañeros de tiro con arco; el Seba, Mario y Verito; a Anibal Vera y a la distancia a Juan Carlos Holgado quienes me proporcionaron datos valiosísimos para este proyecto.

Y finalmente a mi familia en especial a mi madre que tantas rabias y desvelos pasó acompañándome en las noches con los trabajos de taller; a mis hermanas que siempre me apoyaron y a mi padre que yo se le gustaría estar presenciando este momento. Ya y por último a mi Caden que siempre me apoyó y ahora más que nunca.



CALZADO DEPORTIVO PARA TIRO CON ARCO

