



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO

ESCUELA DE DISEÑO

JUNIO 2007



ARCO PARA ESCUELAS DE TIRO CON ARCO EN CHILE

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE DISEÑADOR INDUSTRIAL

• PORTADA	1	• PROPUESTA FORMAL 2	40
• INDICE	2	• PROPUESTA FORMAL DEFINITIVA	41
• CAPITULO 1 - PRESENTACIÓN		• LOS USUARIOS	43
• INTRODUCCIÓN	3	• EL USO Y EL CONCEPTO DE SIMETRÍA	45
• JUSTIFICACIÓN	4	• CAJA DE PALA Y CONTROL DE LIBRAJE	47
• CAPITULO 2 - ANTECEDENTES		• MATERIALES Y FABRICACIÓN	48
• EL DEPORTE DEL TIRO CON ARCO	6	• ESTRUCTURA Y FUERZAS	51
• LA TÉCNICA DE DISPARO	7	• PRUEBA DE MATERIAL	53
• INSTANCIA DE COMPETICIÓN	12	• DISTRIBUCIÓN DE LOS ARCOS	55
• EL TIRO CON ARCO EN CHILE	15	• COSTOS	56
• EL PROBLEMA GENERAL	17	• FABRICACIÓN DE PROTOTIPO	58
• LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO	18	• PRUEBA DEL PROTOTIPO	60
• FUNCIONAMIENTO DE UN ARCO	20	• ANEXOS	
• ESTADO DEL ARTE, LOS ARCOS	21	• ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO	61
• CAPITULO 3 - EL PROYECTO		• ANEXO: LECTURA DE LA DIANA	73
• EL PROBLEMA DE DISEÑO	27	• ANEXO: CÁLCULO DE FUERZAS Y TORQUE	74
• HIPÓTESIS	34	• ANEXO: FLECHAS	76
• OBJETIVOS DEL PROYECTO	35	• BIBLIOGRAFÍA	77
• PROPUESTA CONCEPTUAL	36	• AGRADECIMIENTOS	78
• GÉNESIS FORMAL	37	• PLANIMETRÍAS	79
• PROPUESTA FORMAL 1	39		

EL SIGUIENTE PROYECTO, BUSCA HACER UN APORTE A LA DIFUSIÓN DEL DEPORTE EN NUESTRO PAÍS, ESPECÍFICAMENTE AL DEPORTE Y DISCIPLINA OLÍMPICA DEL TIRO CON ARCO, A LA CUAL DEBO MUY GRATOS MOMENTOS COMO DEPORTISTA Y PROFESOR DE ARQUERÍA.

EL TIRO CON ARCO HA ACOMPAÑADO A LA HUMANIDAD DESDE QUE EXISTE MEMORIA, LA TRASCENDENCIA DE ESTA ACTIVIDAD VA MAS ALLÁ DE LA UTILIZACIÓN DE UN ARTEFACTO QUE EN UNA ÉPOCA PROPORCIONO EL ALIMENTO PARA LAS FAMILIAS, LAS MUCHAS BATALLAS EN LAS QUE PARTICIPÓ, O LAS MEDALLAS QUE PERMITIÓ GANAR.

EL TIRO CON ARCO ES UNA ACTIVIDAD QUE ES INHERENTE AL SER HUMANO, DE UNA U OTRA MANERA, EXPLÍCITA O IMPLÍCITAMENTE.

EL DEPORTE ES UNA ACTIVIDAD QUE BENEFICIA TANTO FÍSICA COMO MENTALMENTE A QUIENES LO PRACTICAN; YA, EN LA ANTIGUA GRECIA LAS PRÁCTICAS DEPORTIVAS ERAN FUNDAMENTO DE LA SALUD FÍSICA Y TAMBIÉN COMO CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN INTELECTUAL Y MORAL DE LAS PERSONAS. LA PRACTICA DEPORTIVA EN UN ASPECTO FISIOLÓGICO DA COMO RESULTADO EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR, MEJORA LA ELIMINACIÓN DE TOXINAS CORPORALES, FAVORECE EL DESARROLLO MUSCULAR Y MEJORA LA MOTRICIDAD, ENTRE OTROS. DESDE UN PUNTO DE VISTA MENTAL LA PRÁCTICA DE ALGÚN DEPORTE AYUDA NOTABLEMENTE A COMBATIR EL ESTRÉS Y LAS ENFERMEDADES LIGADAS A ESTE, COMO EL CASO DE LA DEPRESIÓN Y LA ANSIEDAD, AMBAS ENFERMEDADES CON UN ALTO ÍNDICE DE CRECIMIENTO EN EL PAÍS; SEGÚN LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, EL ESTRÉS, ES LA EPIDEMIA DEL SIGLO XXI. *“UN DATO APROXIMADO REVELA QUE ALREDEDOR DEL 50% DE LA POBLACIÓN CHILENA PADECE ESTRÉS, EL QUE SE MANIFIESTA DE MÚLTIPLES FORMAS, AFECTANDO A TODOS LOS ÓRGANOS DEL CUERPO. ENTRE SUS EFECTOS ESTÁ EL ENVEJECER NOS PREMATURAMENTE Y ESPECIALMENTE PREOCUPANTE ES SU RELACIÓN CON MUCHAS DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE, ENTRE ELLAS, EL CÁNCER, ENFERMEDADES CARDÍACAS, ACCIDENTES Y SUICIDIO.”*¹

POR OTRO LADO, ENFERMEDADES DERIVADAS DEL ALTO NIVEL DE SEDENTARISMO EN LA POBLACIÓN, COMO LA OBESIDAD, EL DEBILITAMIENTO ÓSEO QUE DERIVA EN OSTEOPOROSIS, ALTOS NIVELES DE COLESTEROL Y PROPENSIÓN A FALLAS CORONARIAS Y CARDIOVASCULARES, TERMINAN POR DISMINUIR NOTABLEMENTE LA CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS, QUE FINALMENTE INCIDE SOBRE EL BIENESTAR DE LA SOCIEDAD.

LOS ÍNDICES QUE PRESENTA LA POBLACIÓN CHILENA SON PREOCUPANTES: SEDENTARISMO 90,8%; RIESGO CARDIOVASCULAR GLOBAL ALTO Y MUY ALTO 54,9%; DEPRESIÓN 17,5%.²

ESPECIALISTAS DE LA SALUD COMPARTEN LA VISIÓN DE QUE, SEDENTARISMO Y ESTRÉS ESTÁN LIGADOS, Y QUE LA FORMA MAS SALUDABLE DE COMBATIRLOS ES MEDIANTE EL CAMBIO DE LOS HÁBITOS PERSONALES DE LA POBLACIÓN EN RELACIÓN A LA UTILIZACIÓN DEL TIEMPO LIBRE; REALIZAR EJERCICIO FÍSICO, REALIZAR ACTIVIDADES RECREATIVAS Y DE INTERACCIÓN SOCIAL Y UNO DE LOS DEPORTES QUE INTEGRA LA PERIODICIDAD DE ESTOS HÁBITOS, ES EL TIRO CON ARCO.

1. EFECTOS DEL ESTRÉS, *REVISTA ERCILLA*, Nº 3.300, AGOSTO 2006.

2. FUENTE: ENCUESTA MINSAL 2003.

LA PRÁCTICA DEL DEPORTE DE TIRO CON ARCO POSEE CARACTERÍSTICAS QUE HAN SIDO VALORADAS DESDE LA ANTIGÜEDAD, DESDE ANTES QUE EL TIRO CON ARCO FUESE CONSIDERADO UN DEPORTE, EN EL ANTIGUO JAPÓN, LOS SAMURAI ARQUEROS DEDICABAN SU VIDA A PERFECCIONAR LA TÉCNICA DE DISPARO, CONSIGUIENDO FUSIONAR SU CUERPO MENTE Y ALMA, TRANSFIRIENDO AL TIRO CON ARCO UNO DE LOS MÁS ALTOS RANGOS DENTRO DE LAS ARTES DE COMBATE. (3.) HOY EN DÍA EL DEPORTE OLÍMPICO DEL TIRO CON ARCO MANTIENE EN CIERTA FORMA EL “ESPÍRITU” DE LA ANTIGUA ARQUERÍA, YA QUE DEMANDA AL DEPORTISTA UNA GRAN CONCENTRACIÓN, EQUILIBRIO Y CONTROL DE SU CUERPO, DEBIDO A QUE MEDIANTE LA ACCIÓN DE DISPARAR UNA FLECHA Y ACERTAR EN EL OBJETIVO CONLLEVA UNA GRAN SATISFACCIÓN PARA EL EJECUTANTE, QUE NO NECESARIAMENTE PRACTICA ESTE DEPORTE CON UN OBJETIVO COMPETITIVO, SINO COMO UNA ACTIVIDAD RECREATIVA QUE PERMITE SU CRECIMIENTO PERSONAL. ESTAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL TIRO CON ARCO HAN MOTIVADO QUE EN LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS, LA CANTIDAD DE PERSONAS QUE SE INTEGREN A ESTA PRÁCTICA DEPORTIVA EN NUESTRO PAÍS HA AUMENTADO EN UN 300 %, ESTO GRACIAS A LA IMPORTANTE GESTIÓN QUE HA DESARROLLADO LA FEDERACIÓN CHILENA DE TIRO CON ARCO (FECHTA); EN RELACIÓN A LA OBTENCIÓN DE IMPLEMENTOS NECESARIOS PARA ESTA PRÁCTICA DEPORTIVA, ES EL CASO DE LA CANCHA DE TIRO DE LA FEDERACIÓN, QUE HA MOTIVADO LA FORMACIÓN DE NUEVOS CLUBES DE TIRO CON ARCO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE ESCUELAS DE TIRO, TODO ESTO CON EL FIN DE DIFUNDIR ESTA DISCIPLINA DEPORTIVA ENTRE LA POBLACIÓN.

LOS ARCOS NECESARIOS PARA PRACTICAR TIRO CON ARCO TIENEN UN ALTO COSTO Y SON DE DIFÍCIL OBTENCIÓN, EN NUESTRO PAÍS NO EXISTE NINGÚN FABRICANTE DE IMPLEMENTOS PARA TIRO CON ARCO, ESTO HA DIFICULTADO LA DIFUSIÓN DEL DEPORTE, TANTO PARA LA FEDERACIÓN CHILENA DE TIRO CON ARCO, COMO PARA LOS DEMÁS CLUBES DEPORTIVOS Y UNIVERSIDADES INTERESADAS, YA QUE TODO IMPLEMENTO DEBE SER IMPORTADO, AUMENTANDO NOTABLEMENTE LOS COSTOS Y LA OBTENCIÓN DE REPUESTOS. ASI MUCHAS DE LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO LIMITAN SUS VACANTES DEBIDO A LA FALTA DE ARCOS BÁSICOS PARA ESCUELA.

LA DISCIPLINA DEL DISEÑO INDUSTRIAL EN NUESTRO PAÍS TRABAJA POR INCORPORAR NUEVOS NICHOS, Y MEDIANTE SU CAPACIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN INCIDE FUERTEMENTE EN EL CONTEXTO SOCIAL Y CULTURAL. DE ESTA MANERA LA DISCIPLINA DEL DISEÑO INDUSTRIAL JUEGA UN ROL AGLUTINANTE, QUE RELACIONA EN EL CASO DE ESTE PROYECTO LOS ÁMBITOS DEL DEPORTE, LA SALUD Y LA PEQUEÑA Y MICRO EMPRESA, PROVOCANDO UN BENEFICIO PARA LA SOCIEDAD EN SU CONJUNTO.



CAPITULO 2 ANTECEDENTES

EN LA ACTUALIDAD MILES DE PERSONAS EN EL MUNDO PRACTICAN TIRO CON ARCO EN FORMA COMPETITIVA, TANTO EN FORMA AMATEUR COMO A UN NIVEL PROFESIONAL, Y ES QUE EL TIRO CON ARCO HA GANADO MUCHOS ADEPTOS DEBIDO A SUS ESPECIALES CARACTERÍSTICAS, ES UN DEPORTE QUE NO DISCRIMINA EN EDAD NI EN SEXO, PUEDE SER PRACTICADO POR CUALQUIER PERSONA RELATIVAMENTE SANA Y NO REQUIERE DE UN ÓPTIMO ESTADO FÍSICO. EL TIRO CON ARCO ES UN DEPORTE QUE DESARROLLA EN QUIEN LO PRACTICA, CONCENTRACIÓN, EQUILIBRIO FÍSICO Y MENTAL, JUNTO A LA DISCIPLINA, ESTOS REQUERIMIENTOS DE TIPO MENTAL Y DE PERSONALIDAD SON LOS QUE HACEN QUE EN LA ACTUALIDAD MÁS GENTE QUIERA PRACTICARLO, YA QUE AL EJERCITAR EL DEPORTE SE PRACTICAN A LA VEZ ESTAS CUALIDADES QUE BENEFICIAN AL DEPORTISTA EN SU TOTALIDAD. LA DIVERSIÓN NO ESTÁ EXENTA, YA QUE LAS INSTANCIAS DE COMPETENCIA SON ALTAMENTE ADRENALÍNICAS, Y SOMETEN A LOS ARQUEROS A UNA GRAN GAMA DE SENSACIONES Y SITUACIONES COMPLEJAS. SIN EMBARGO, EL TRASFONDO EN DONDE EL DEPORTISTA TRATA DE SUPERARSE A SÍ MISMO, ES SIN DUDA LA MAYOR MOTIVACIÓN PARA PRACTICAR EL TIRO CON ARCO.

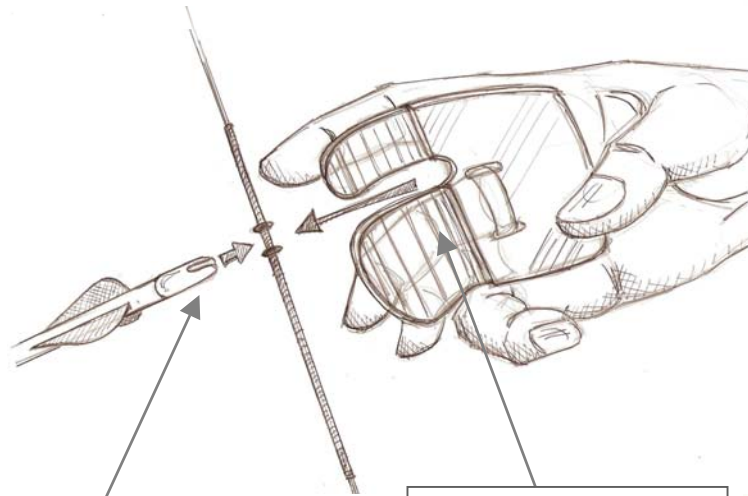
PARA QUE UN ARQUERO CONSIGA PROGRESAR EN LA PRÁCTICA DEL TIRO CON ARCO, ES NECESARIO QUE EL DOMINIO QUE ESTE TIENE SOBRE LA TÉCNICA DE DISPARO SEA CADA VEZ MAYOR. DE ÉSTA MANERA SE PUEDE DEFINIR LA TÉCNICA DE DISPARO COMO LA CONJUNCIÓN DE AQUELLOS MOVIMIENTOS QUE HACEN QUE EL DEPORTISTA CONSIGA DISPARAR LA FLECHA DANDO EN SU OBJETIVO. PARA CONSEGUIR UNA TÉCNICA DEPURADA EL DEPORTISTA PUEDE TARDAR VARIOS AÑOS.

EL DEPORTE DEL TIRO CON ARCO

UNA VEZ QUE EL DEPORTISTA ALCANZA UN DOMINIO DE LA TÉCNICA BÁSICA, PUEDE COMENZAR A COMPETIR, DE ESTA MANERA MEDIRSE RESPECTO DE LOS DEMÁS.



A CONTINUACIÓN SE MUESTRA UNA SECUENCIA DE IMÁGENES EN DONDE EL ACTUAL ENTRENADOR DE LA SELECCIÓN CHILENA DE TIRO CON ARCO, EL SEÑOR MARIO VALDÉS, NOS MUESTRA LOS DISTINTOS MOVIMIENTOS QUE CONFORMAN LA TÉCNICA DE DISPARO.

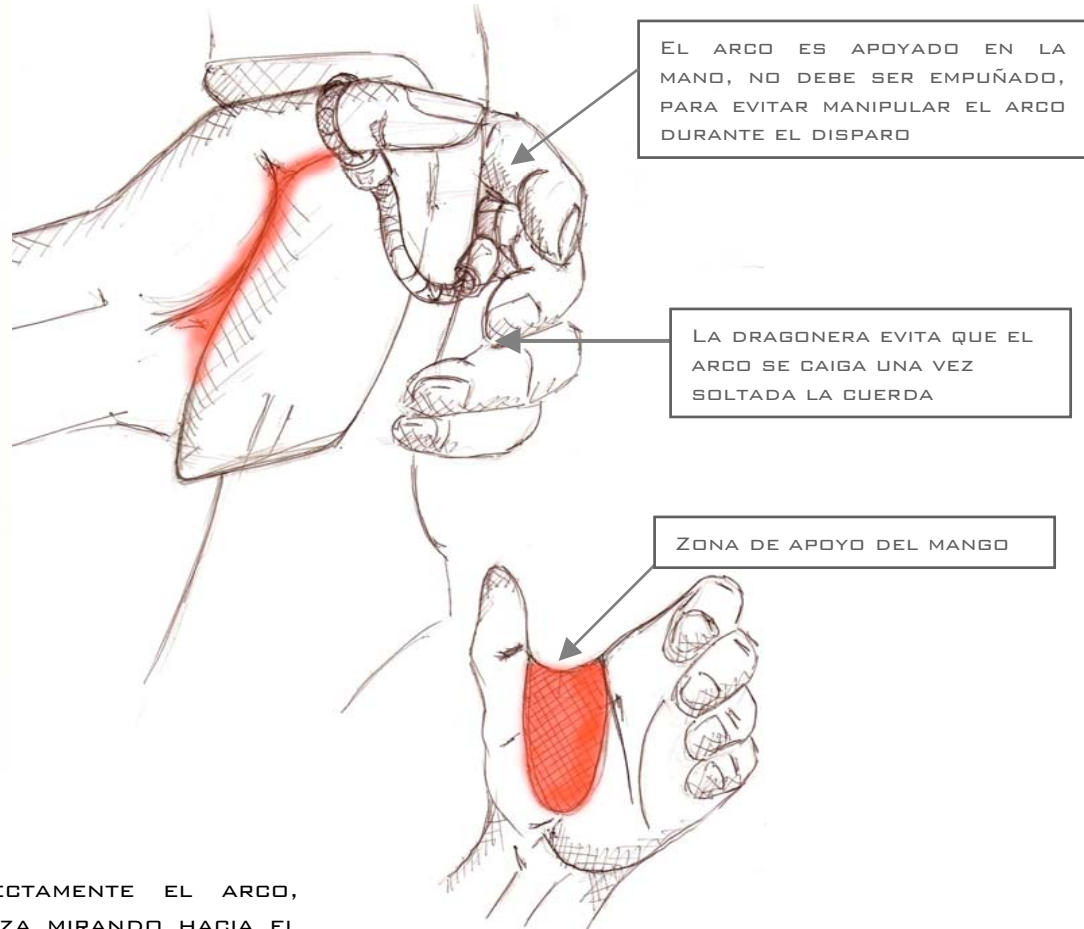


EL NOCK DE LA FLECHA SE COLOCA EN EL NOCKING POINT DE LA CUERDA

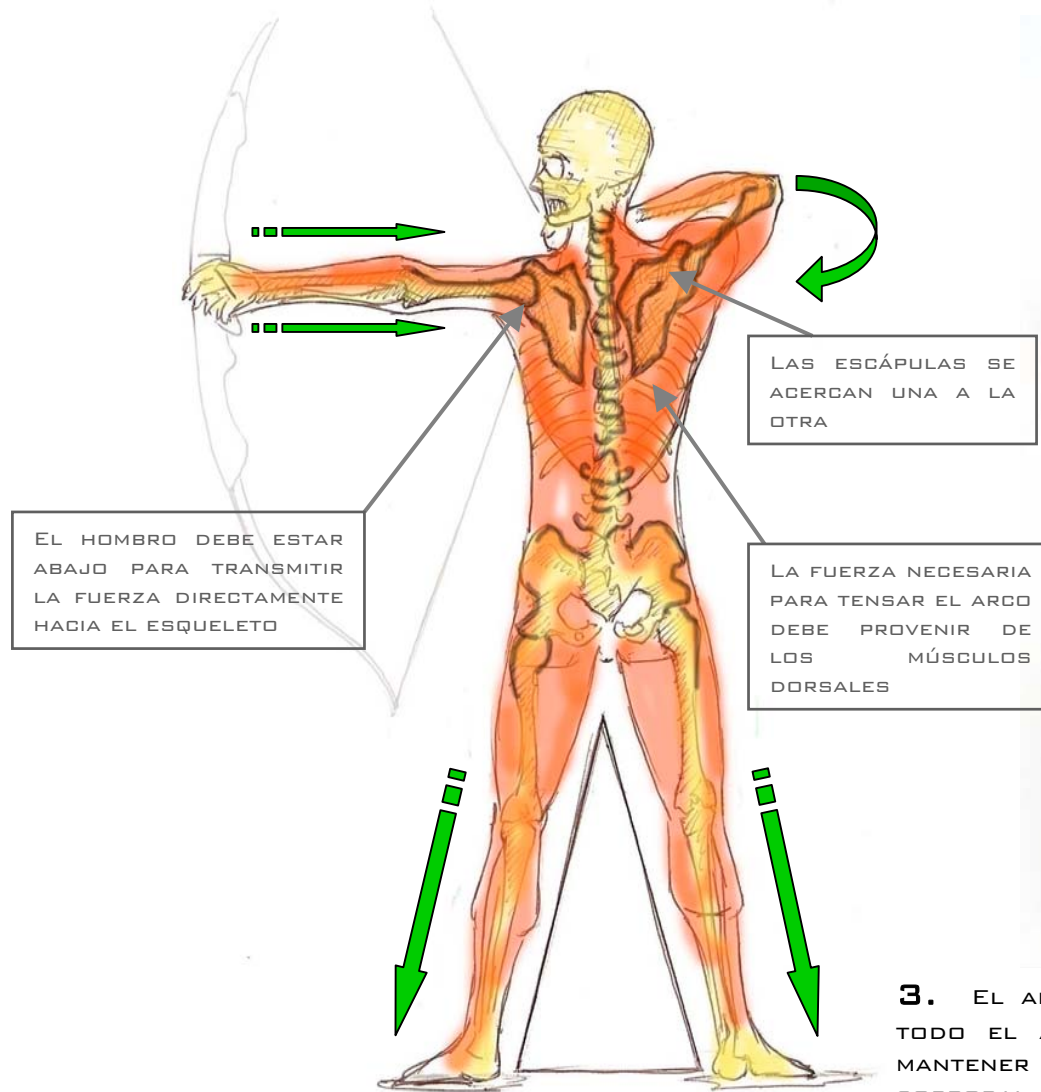
EL TAB DE CUERO, PROTEGE LOS DEDOS CONTRA LA PRESIÓN DE LA CUERDA



1. EL ARQUERO SE SITÚA SOBRE LA LÍNEA DE TIRO, COLOCA LA FLECHA, TOMA LA CUERDA Y SE PREPARA PSICOLÓGICAMENTE PARA EL DISPARO.



2. EL ARQUERO SUJETA CORRECTAMENTE EL ARCO, PRETENSA EL ARCO, COLOCA LA CABEZA MIRANDO HACIA EL HORIZONTE, MIENTRAS INHALA HASTA QUEDAR CON LOS PULMONES LLENOS, EN ESTE MOMENTO COMIENZA EL MOVIMIENTO DE LEVANTADO DEL ARCO.



3. EL ARQUERO TENSAR EL ARCO MIENTRAS EXHALA TODO EL AIRE DE SUS PULMONES, ESTO AYUDA A MANTENER LA CONCENTRACIÓN Y EL EQUILIBRIO CORPORAL DURANTE EL DISPARO.

4. EL ARQUERO CONTINUA TENSANDO EL ARCO HASTA LLEGAR AL PUNTO DE ANCLAJE, EN DONDE LA MANO DE CUERDA SE APOYA BAJO EL MENTÓN PARA DAR ESTRUCTURA A LA POSICIÓN, EN ESTE MOMENTO LA CONCENTRACIÓN DEL ARQUERO LLEGA A SU MAYOR NIVEL, MIENTRAS APUNTA HACIA EL BLANCO O DIANA.

DURANTE EL ANCLAJE EL ARQUERO CONTINUA TENSANDO EL ARCO MILIMÉTRICAMENTE SIN DETENERSE.



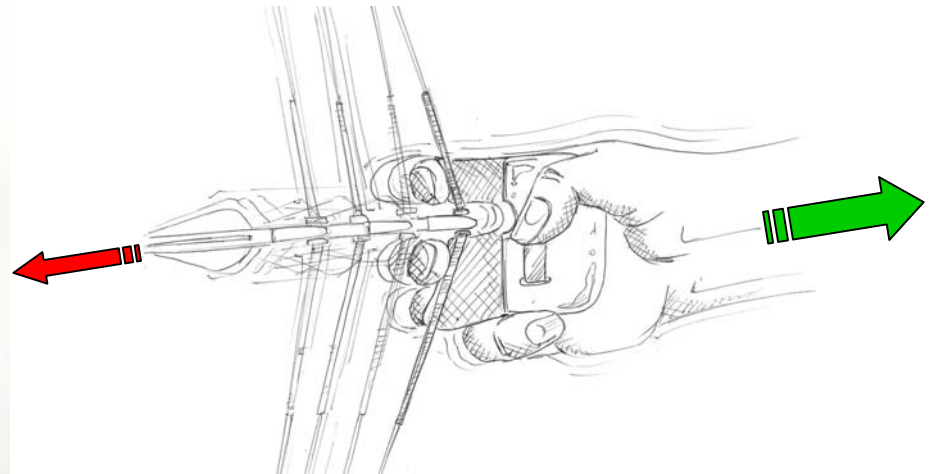


5. CUANDO EL ARQUERO SUELTA LA CUERDA, LA FLECHA SALE A GRAN VELOCIDAD (250 KM./H APROX.) , PRODUCTO DE LA INERCIA QUE ADQUIEREN LAS PALAS DEL ARCO, TODO EL ARCO SALE IMPULSADO HACIA ADELANTE, SIENDO DETENIDO POR LA DRAGONERA. EL ARCO CAE DANDO UN GIRO DE 120° APROXIMADAMENTE, EL GIRO DEL ARCO ES PROVOCADO POR LA ACCIÓN DEL ESTABILIZADOR CENTRAL.

EL ARQUERO QUEDA EN UNA POSICIÓN DE COMPLETA ELONGACIÓN PECTORAL, JUNTANDO LAS ESCÁPULAS.

LA MANO DE CUERDA DEBE QUEDAR TOCANDO EL CUELLO CERCA DE LA NUCA.

LA CORRECTA SOLTADA DE LA CUERDA ES UNO DE LOS MOVIMIENTOS MÁS COMPLEJOS QUE EL ARQUERO DEBE DOMINAR.



EN LA SOLTADA LOS DEDOS SE RELAJAN DEJANDO QUE LA CUERDA SE ESCAPE, LA MANO DEL ARQUERO SALE HACIA ATRÁS DEBIDO A LA FUERZA CON LA QUE TENSA EL ARCO.

POR EL AÑO 1950, SE CREA LA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE TIRO CON ARCO (FITA), ENCARGADA DE ESTABLECER LAS NORMAS CON QUE SE REGULARAN LAS INSTANCIAS DE COMPETENCIA, YA QUE HASTA EL MOMENTO NO EXISTÍAN CATEGORÍAS NI MEDICIONES DE PUNTAJE ESTÁNDAR. 4

UNA INSTANCIA DE COMPETENCIA REQUIERE DE UN LUGAR FÍSICO, LA CANCHA DE TIRO, DEBE TENER UN LARGO COMO MÍNIMO DE 120 METROS, EL ANCHO DE LA CANCHA ESTARÁ DEFINIDO POR LA CANTIDAD DE PARTICIPANTES, LOS CUALES SE UBICARAN EN LA LÍNEA DE TIRO. LOS PARTICIPANTES DISPARAN SUS FLECHAS HACIA DIANAS O BLANCOS, LOS CUALES SE COLOCAN SOBRE LOS PARAPETOS, ENCARGADOS DE DETENER LA FLECHA. LOS PARAPETOS SE ENCUENTRAN A UNA DISTANCIA DE LA LÍNEA DE TIRO DETERMINADA POR LAS DISTINTAS CATEGORÍAS. AQUELLOS DEPORTISTAS QUE COMIENZAN A COMPETIR, PERTENECEN A LA CATEGORÍA DE CADETES, QUE DISPARAN A UNA DISTANCIA DE 30 METROS. LA SIGUIENTE, ES LA CATEGORÍA AVANZADOS, QUE DISPARAN A 50 Y 30 METROS. LA CATEGORÍA PREOLÍMPICA VARONES CORRESPONDE A LA CATEGORÍA OLÍMPICA DAMAS, QUE DISPARAN A 70, 60, 50 Y 30 METROS. POR ÚLTIMO SE ENCUENTRA LA CATEGORÍA OLÍMPICO VARONES, CUYAS DISTANCIAS DE DISPARO CORRESPONDEN A 90, 70, 50 Y 30 METROS. ESTAS DISTANCIAS DE DISPARO CORRESPONDEN A UNA COMPETENCIA FITA 1440.

ESTA COMPETENCIA SE DIVIDE EN 4 ETAPAS, CADA ETAPA CONSTA DE 6 SERIES DE 6 FLECHAS CADA UNA, ES DECIR, CADA ETAPA CUENTA DE 36 FLECHAS, Y LAS 4 ETAPAS CONSTITUYEN LA COMPETENCIA TOTAL, QUE CONSTA DE 144 DISPAROS, SIN CONTAR CON ALGUNAS SERIES DE PRÁCTICA, ANTES DE COMENZAR LA COMPETENCIA. GENERALMENTE LA COMPETENCIA FITA 1440, SE DESARROLLA EN DOS DÍAS, DOS ETAPAS POR DÍA. EL PUNTAJE OBTENIDO POR LOS DEPORTISTAS LOS SITUARA EN UN RANCKING YA SEA NACIONAL O INTERNACIONAL, DEPENDIENDO DE LA TRASCENDENCIA DEL ENCUENTRO.



4. IBID.

EXISTE OTRA INSTANCIA DE COMPETENCIA, LLAMADA RONDA OLÍMPICA, LA CUAL CONSISTE EN QUE DE UNA LISTA DE COMPETIDORES, QUE COMIENZA CON EL COMPETIDOR CON MAYOR PUNTAJE Y TERMINA CON EL DE MENOR PUNTAJE, ESTOS COMPETIDORES SE IRÁN ELIMINANDO POR PAREJA, DE TAL FORMA QUE EL PRIMERO DE LA LISTA SE MEDIRÁ CON EL ULTIMO, EL SEGUNDO DE LA LISTA CON EL PENÚLTIMO Y ASÍ SUCESIVAMENTE. EL DUELO ENTRE COMPETIDORES CONSTA DE 4 SERIES DE 3 DISPAROS (12 FLECHAS EN TOTAL). DE LA DEFINICIÓN DE LOS DUELOS SE CONFECCIONA UNA NUEVA LISTA, QUE DA PASO A OTRA RONDA DE DUELOS, DANDO COMO RESULTADO FINAL UNA DEFINICIÓN ENTRE DOS COMPETIDORES, DE LOS CUALES SALDRÁ UNA MEDALLA DE ORO PARA EL PRIMER LUGAR Y UNA DE PLATA PARA EL SEGUNDO, EL BRONCE O TERCER LUGAR SE DEFINE DE ENTRE LOS PERDEDORES DE LAS SEMIFINALES.

LOS PUNTAJES QUE OBTIENE CADA COMPETIDOR DERIVA DIRECTAMENTE DEL RESULTADO DE LA SUMA DE TODOS LOS DISPAROS REALIZADOS. 5.

LAS INSTANCIAS DE COMPETICIÓN SON UNA “FIESTA DEPORTIVA” Y DE INTERACCIÓN SOCIAL, EN DONDE PREDOMINAN LOS VALORES DE SANA COMPETENCIA, EL COMPAÑERISMO Y EL SANDO ESPARCIMIENTO.



INSTANCIA DE COMPETICIÓN

OTRA INSTANCIA DE COMPETENCIA QUE SE IDEÓ PARA SER REALIZADA EN AQUELLOS MOMENTOS EN QUE POR RAZONES CLIMATOLÓGICAS IMPIDEN REALIZAR UNA COMPETENCIA FITA 1440, ESTA INSTANCIA ES LA COMPETENCIA DE INTERIOR O INDOOR, QUE SE DESARROLLA DENTRO DE UN GIMNASIO O SALA ESPACIOSA. EN LA COMPETENCIA INDOOR TODOS LOS COMPETIDORES DISPARAN A UNA DISTANCIA DE 18 METROS, SEPARADOS POR CATEGORIAS JUVENIL Y ADULTOS, DAMAS O VARONES. DURANTE UNA COMPETENCIA INDOOR, SE DISPARAN 4 ETAPAS DE 6 SERIES DE 3 FLECHAS, LO QUE EQUIVALE A UN TOTAL DE 72 FLECHAS, PARA LUEGO DAR PASO A UNA RONDA DE ELIMINACIÓN QUE FUNCIONA DE LA MISMA MANERA QUE UNA RONDA OLÍMPICA SOLO QUE A 18 METROS.



AL FINALIZAR CADA COMPETENCIA SE TERMINA CON LA PREMIACIÓN, INSTANCIA EN DONDE LOS GANADORES RECIBEN SU MERECEDA MEDALLA Y EL RECONOCIMIENTO DE SUS COLEGAS DEPORTISTAS, ESTE ES UN MOMENTO DE GRAN EMOTIVIDAD, EN DONDE EL ARQUERO VE REFLEJADO EL ESFUERZO Y LA CONSTANCIA QUE HA INVERTIDO, AQUELLOS QUE NO LOGRAN OBTENER UN TITULO FAVORABLE ENCUENTRAN EN ESTA INSTANCIA LA DECISIÓN Y LA MOTIVACIÓN PARA SEGUIR ESFUERZÁNDOSE Y SUPERARSE.



ESQUEMA CONCEPTUAL DEL TIRO CON ARCO EN CHILE

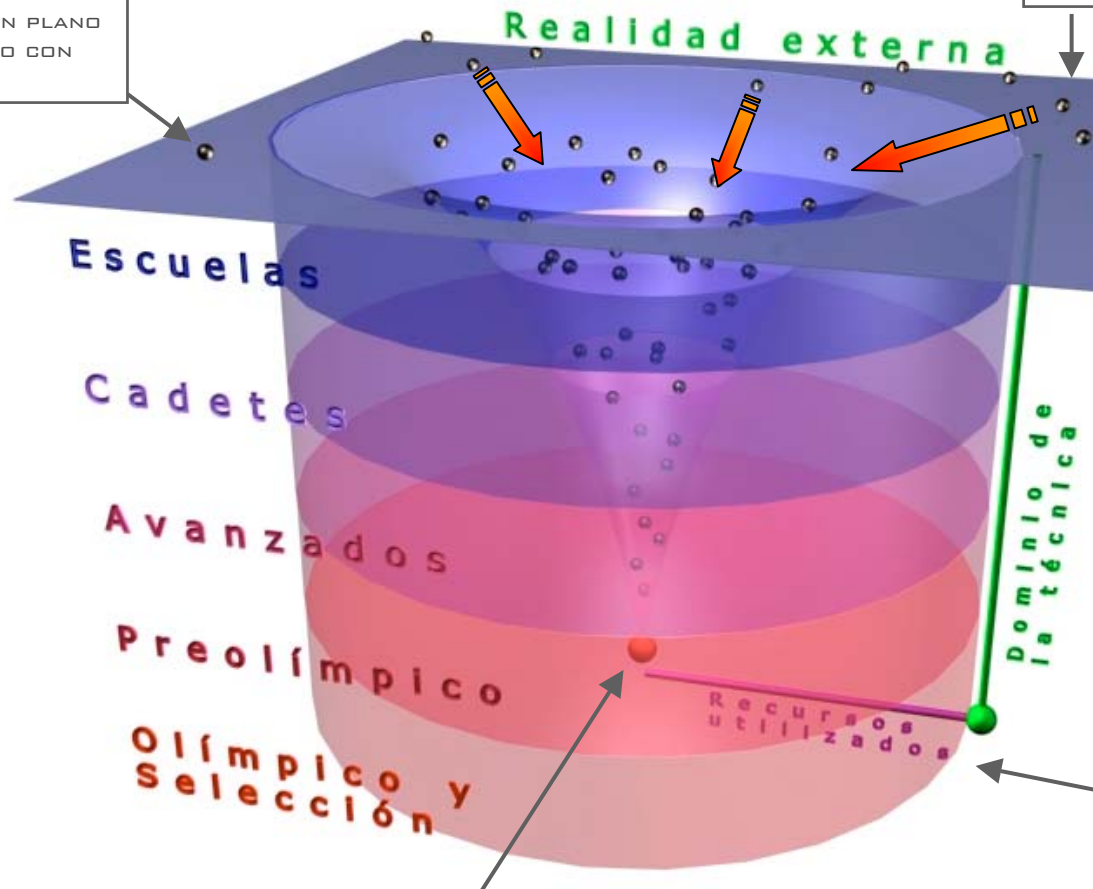
LA REALIDAD DEL TIRO CON ARCO SE COMPORTA COMO UN EMBUDO, FORMADO POR LAS DISTINTAS ETAPAS POR LAS QUE DEBE PASAR EL DEPORTISTA.

EN CADA UNA DE LAS ETAPAS LA CANTIDAD DE DEPORTISTAS DECRECE.

EL ESQUEMA NO REPRESENTA LA REALIDAD DE CADA INDIVIDUO, YA QUE CADA UNO TIENE UN MOVIMIENTO DISTINTO DENTRO DEL EMBUDO.

PERSONAS QUE SE MUEVEN EN UN PLANO AJENO AL TIRO CON ARCO

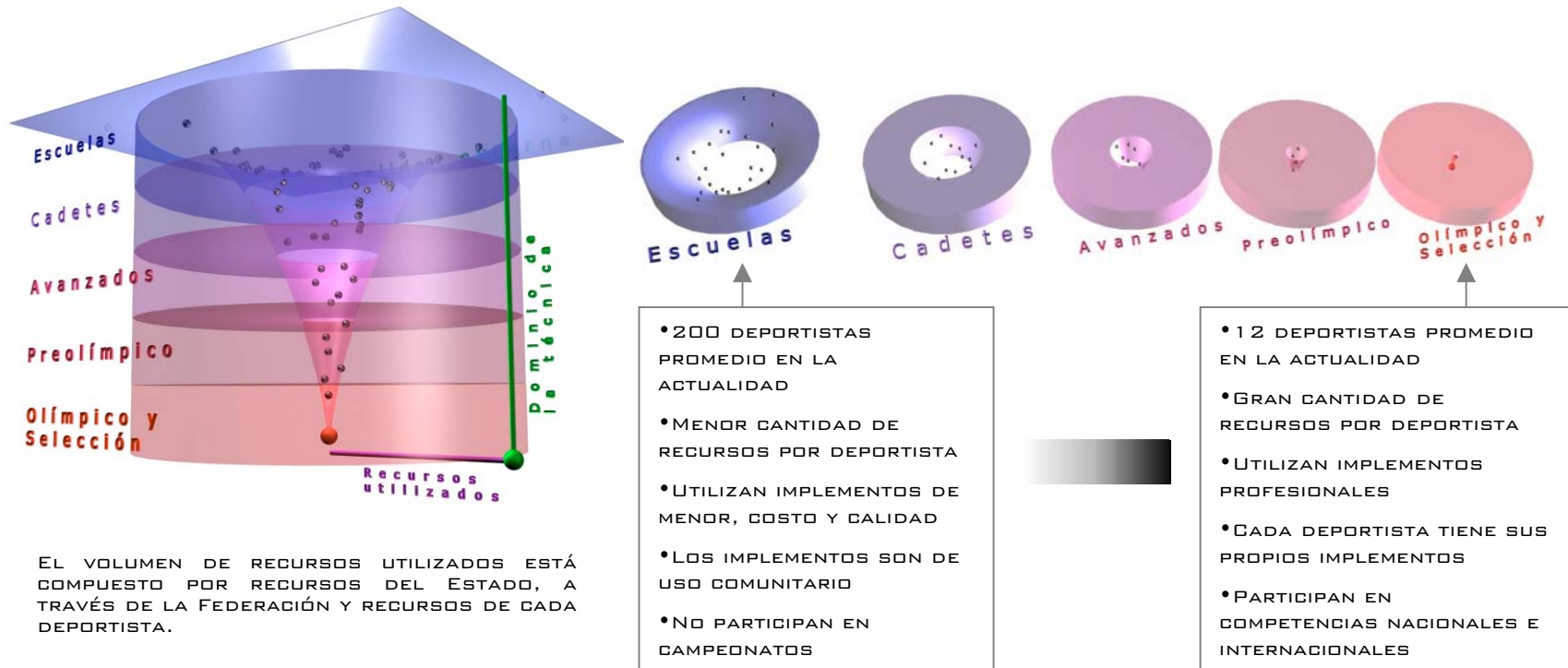
ALGUNAS PERSONAS SE VEN ATRÁIDAS POR EL TIRO CON ARCO, INGRESANDO AL "EMBUDO"



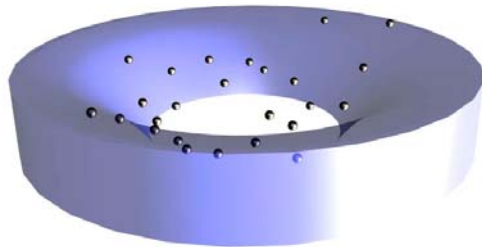
LA ESFERA SIMBOLIZA UN FIN ÚLTIMO Y CONCEPTOS LIGADOS A LA PERFECCIÓN EN EL DOMINIO DE LA TÉCNICA, LA CONCENTRACIÓN, EL EQUILIBRIO (VIRTUDES DEL TIRO CON ARCO)

EL DOMINIO DE LA TÉCNICA IMPLICA UN DETERMINADO TIEMPO

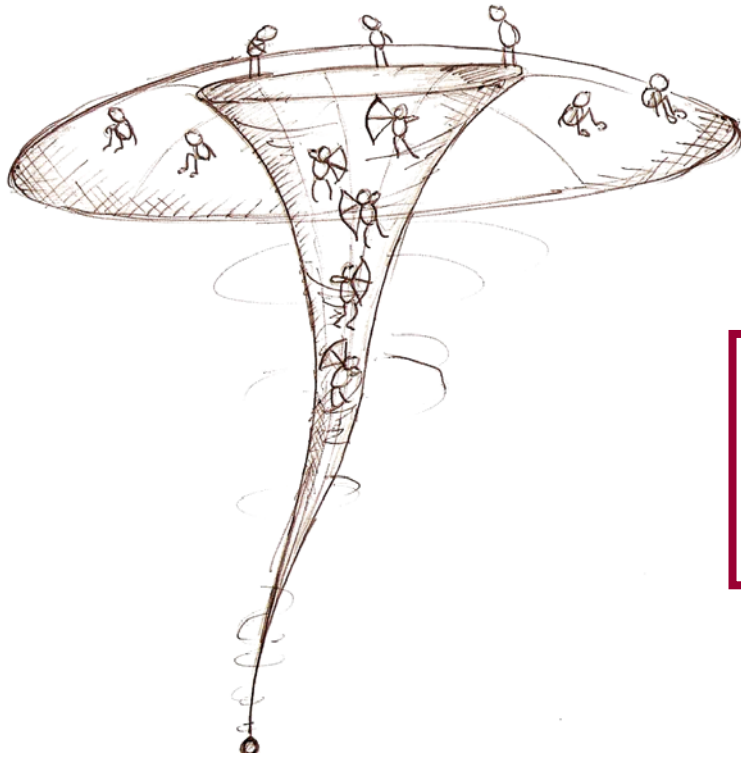
LOS RECURSOS UTILIZADOS IMPLICAN UN GASTO ENERGÉTICO, VARIABLES ECONÓMICAS E IMPLEMENTOS



EL VOLUMEN DE RECURSOS UTILIZADOS ESTÁ COMPUESTO POR RECURSOS DEL ESTADO, A TRAVÉS DE LA FEDERACIÓN Y RECURSOS DE CADA DEPORTISTA.

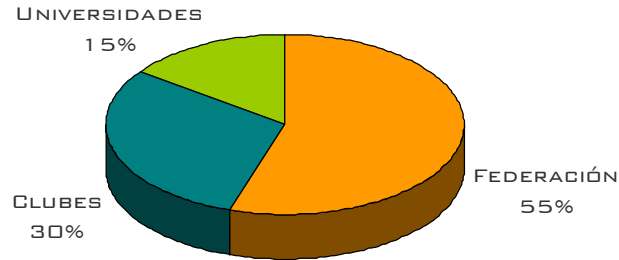


LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO CUMPLEN UN ROL TRASCENDENTAL EN LA DIFUSIÓN DEL DEPORTE, YA QUE ES MEDIANTE LAS ESCUELAS, QUE LAS PERSONAS CONOCEN ESTA DISCIPLINA, SON LA PUERTA DE ENTRADA DE LOS FUTUROS DEPORTISTAS “LA BOCA DEL EMBUDO”.

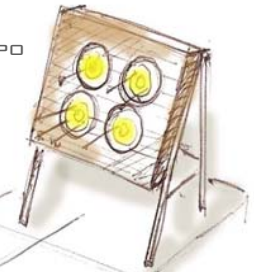


LOS RECURSOS E IMPLEMENTOS CON LOS QUE CUENTAN LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO EN LA ACTUALIDAD, NO PERMITEN LA INCORPORACIÓN DE UNA ALTA CANTIDAD DE PERSONAS, CON LO CUAL LA DIFUSIÓN DEL DEPORTE DEL TIRO CON ARCO SE DIFICULTA, IMPIDIENDO QUE UNA MAYOR CANTIDAD DE LA POBLACIÓN SE BENEFICIE CON SUS VIRTUDES.

PORCENTAJES EN QUE LAS ESCUELAS INCIDEN EN LA FORMACIÓN DE NUEVOS ARQUEROS

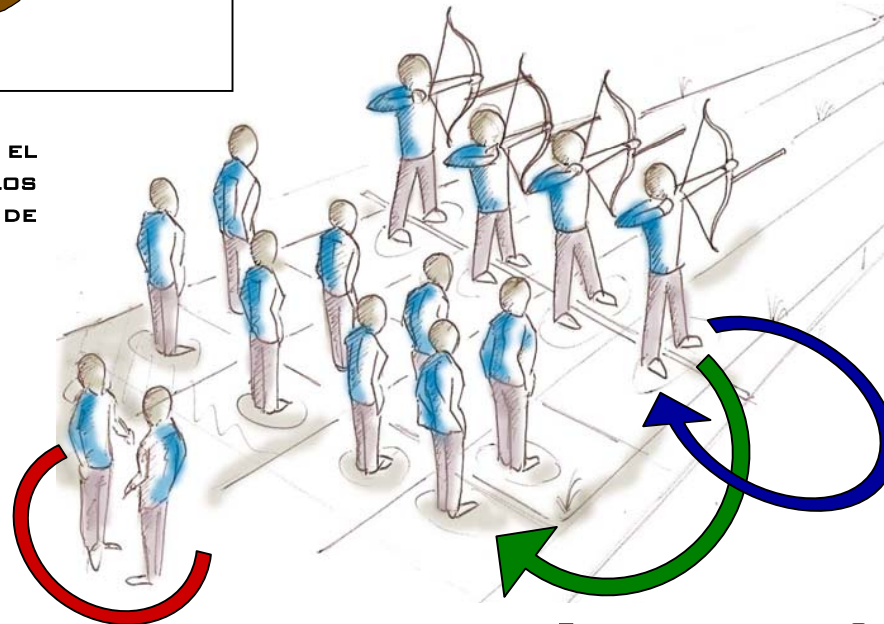


POR RAZONES DE ESPACIO NO ES RECOMENDABLE QUE DISPAREN MÁS DE 4 ARQUEROS AL MISMO TIEMPO EN UN PARAPETO



ESQUEMA QUE MUESTRA EL RENDIMIENTO ÓPTIMO DE LOS IMPLEMENTOS EN UNA CLASE DE TIRO CON ARCO

- 4 ARCOS POR PARAPETO
- 3 ARQUEROS POR ARCO
- 3 FLECHAS POR ARQUERO
- 12 FLECHAS POR PARAPETO
- 12 ARQUEROS EN TOTAL



SI CADA ARCO ES UTILIZADO POR 3 ARQUEROS, ESTOS DISPARAN CADA 9 MINUTOS

CON CUATRO ARQUEROS POR ARCO EL TIEMPO DE ESPERA ES DEMASIADO Y SE PROVOCA UNA PÉRDIDA DE LA CONCENTRACIÓN ENTRE LOS ALUMNOS

EL ARQUERO DISPARA 3 FLECHAS, LAS VA A BUSCAR Y PASA EL ARCO Y LAS FLECHAS AL ARQUERO SIGUIENTE. DEMORA 3 MINUTOS

LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO

UNA CLASE DE TIRO CON ARCO DURA APROXIMADAMENTE 2 HORAS, LA CLASE COMIENZA CON EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO Y ELONGACIÓN, PARA LUEGO DAR PASO A LAS SERIES DE DISPAROS, LOS ALUMNOS QUE SE INICIAN DISPARAN CERCA DE 30 FLECHAS POR CLASE, AUMENTANDO GRADUALMENTE HASTA LLEGAR A 70 FLECHAS POR ENTRENAMIENTO. AL FINALIZAR CADA CLASE SE REALIZAN EJERCICIOS DE ELONGACIÓN.

DURANTE LA CLASE EL O LOS PROFESORES CORRIGEN LA TÉCNICA DE CADA ALUMNO, EXPLICANDO LAS RAZONES DE CADA UNO DE LOS MOVIMIENTOS REQUERIDOS.

DURANTE EL PERIODO DE ESCUELA, EL ALUMNO CONOCE LA DISCIPLINA, NO TODOS LOS ALUMNOS CONTINUÁN PRACTICANDO EL DEPORTE, YA QUE EL FACTOR MOTIVACIONAL JUEGA UN ROL IMPORTANTE, SOBRE TODO SI EL ALUMNO BUSCA UN DEPORTE CON MAS "ACCIÓN".



CLASES IMPARTIDAS POR EL CLUB DE TIRO CON ARCO "ORION".

LAS EDADES DE LOS ALUMNOS FLUCTÚAN DESDE LOS 15 AÑOS EN ADELANTE, LOS NIÑOS NO SE MOTIVAN CON EL TIRO CON ARCO A LARGO PLAZO, YA QUE EL DEPORTE DEMANDA CUALIDADES QUE EL NIÑO AUN NO POSEE COMO LA PACIENCIA, LA DISCIPLINA Y LA CONCENTRACIÓN.

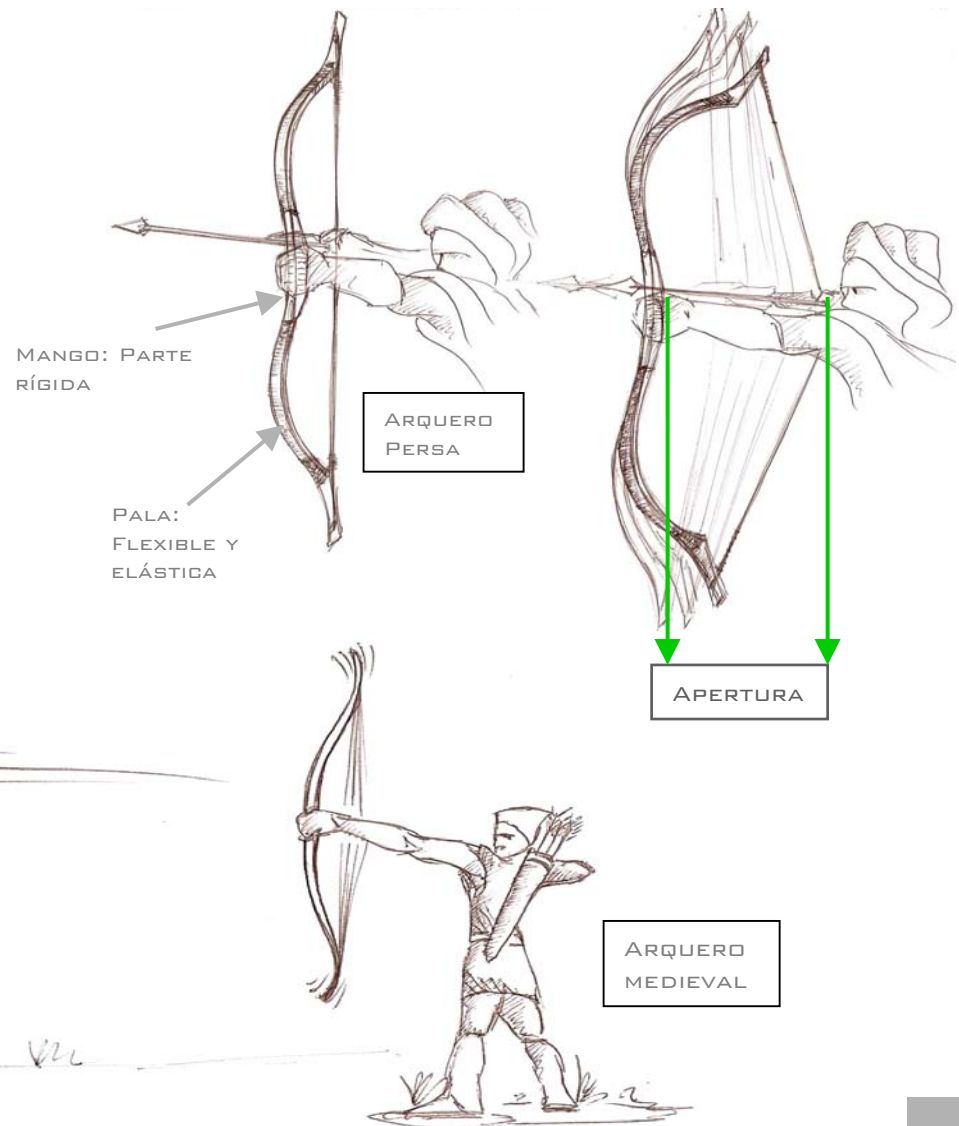


CLASES IMPARTIDAS EN LA,
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD DE
CHILE

LOS ARCOS HAN ACOMPAÑADO AL SER HUMANO DESDE LA PREHISTORIA, LOS MATERIALES Y FORMAS HAN CAMBIADO RADICALMENTE. SIN EMBARGO EL FUNCIONAMIENTO BÁSICO DE LOS ARCOS SIGUE SIENDO EL MISMO. 6.

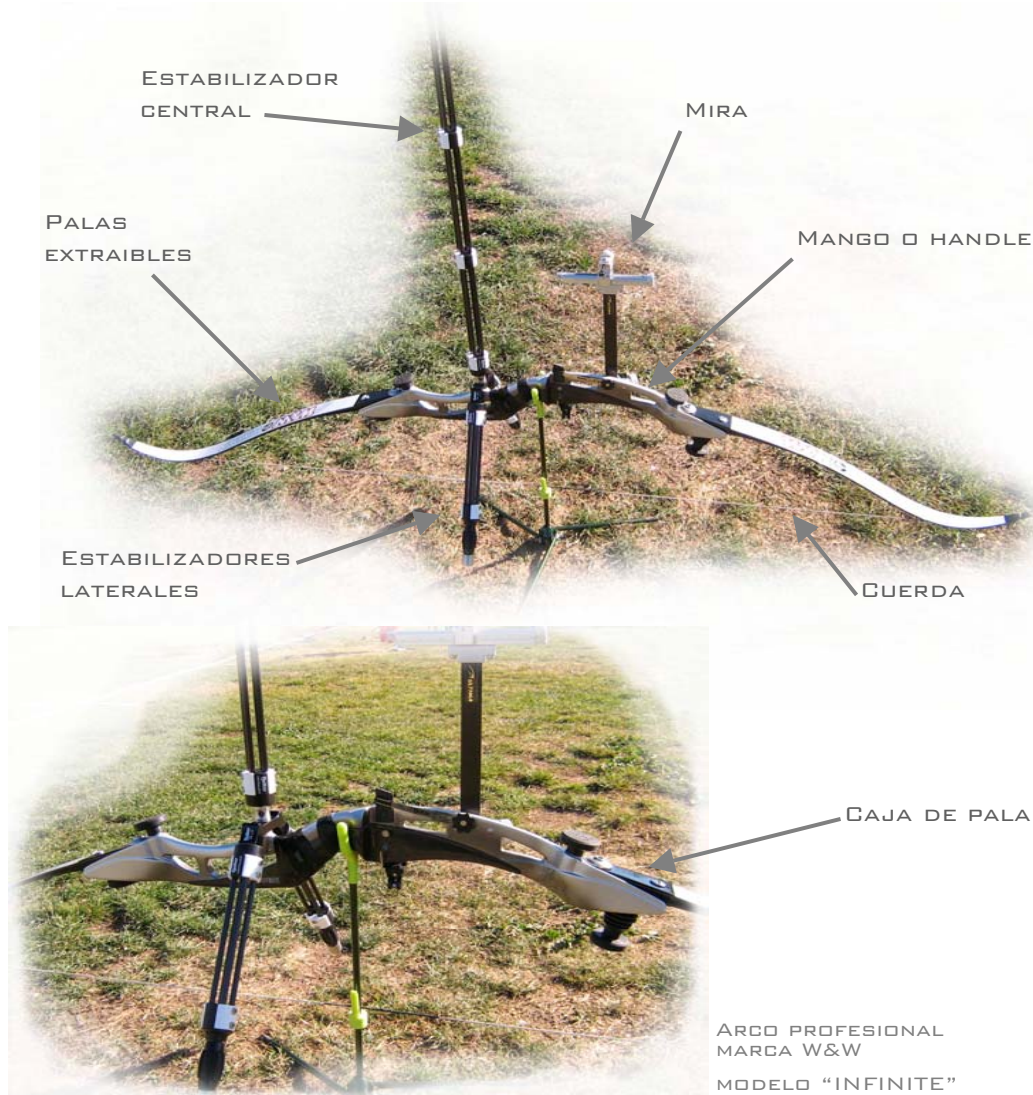
EL ARCO FUNCIONA TRANSFORMANDO LA ENERGÍA, EL ARQUERO AL TENSAR EL ARCO TRANSMITE LA FUERZA DE SU CUERPO AL ARCO EN FORMA DE ENERGÍA CINÉTICA, LAS PALAS FLEXIBLES Y ELÁSTICAS ACUMULAN ESTA ENERGÍA EN FORMA DE ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA, MIENTRAS EL ARQUERO APUNTA. EN EL MOMENTO DE LA SOLTADA LA ENERGÍA ACUMULADA EN LAS PALAS SE TRANSFORMA NUEVAMENTE EN ENERGÍA CINÉTICA, QUE A TRAVÉS DE LA CUERDA LLEGA A LA FLECHA, LA CUAL SALE DISPARADA A GRAN VELOCIDAD.

LA FLECHA A SU VEZ VIAJA CON UNA TRAYECTORIA DE PARÁBOLA HASTA IMPACTAR EN EL OBJETIVO.



6. ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

PARTES Y PIEZAS DE UN ARCO DEPORTIVO ACTUAL



•EL MANGO O HANDLE: PIEZA CENTRAL DE DONDE SE SOSTIENE EL ARCO, SE CONECTAN LAS PALAS Y LAS DEMÁS PIEZAS, EN ARCOS PROFESIONALES ES DE ALUMINIO AERONÁUTICO 7075 MAQUINADO, CON INCLUSIONES DE CARBONO.

•PALAS: ENCARGADAS DE ACUMULAR ENERGÍA Y DAR LA POTENCIA AL ARCO, FABRICADAS PRINCIPALMENTE DE PLÁSTICOS REFORZADOS CON FIBRA DE CARBONO O VIDRIO, EN LAMINACIÓN CON MADERA O ESPUMA (FOAM).

•CUERDA: SUJETA A AMBAS PALAS, MEDIANTE UNA PEQUEÑA PIEZA RÍGIDA LLAMADA EMPULGUERA, TRANSMITE LA ENERGÍA ENTRE EL ARQUERO Y LAS PALAS, ACTUALMENTE SE FABRICA DE FILAMENTOS DE KEBLAR.

•ESTABILIZADOR CENTRAL: SU FUNCIÓN ES ABSORBER VIBRACIONES RADIALES, MANTENIENDO EL ARCO ESTABLE MIENTRAS EL ARQUERO APUNTA.

•ESTABILIZADORES LATERALES: ENCARGADOS DE ABSORBER VIBRACIONES AXIALES Y RADIALES.

•MIRA: DISPOSITIVO QUE PERMITE APUNTAR, PERMITIENDO DIRIGIR LA FLECHA, SE MUEVE EN 2 EJES (ALTO Y ANCHO).

CONCEPTO DE LIBRAJE

LA POTENCIA DE UN ARCO ESTA DADA POR EL LIBRAJE, QUE SE MIDE EN LIBRAS, Y SE REFIERE A LA CANTIDAD DE FUERZA REQUERIDA PARA DEFORMAR LAS PALAS (TENSAR EL ARCO). 1 LIBRA EQUIVALE A 0.45 KILOS.

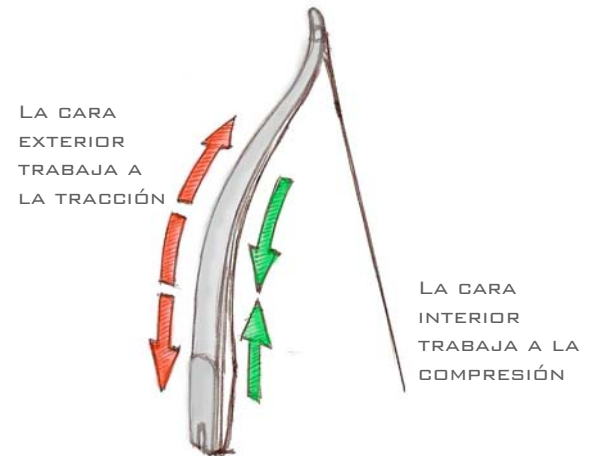
EXISTEN 2 TIPOS DE LIBRAJE, EL LIBRAJE REAL Y EL LIBRAJE EFECTIVO.

EL LIBRAJE REAL, ESTA DADO POR LA FUERZA QUE OPONEN LAS PALAS AL SER DEFORMADAS, ES LA FUERZA QUE EL ARQUERO DEBE EMPLEAR PARA TENSAR EL ARCO.

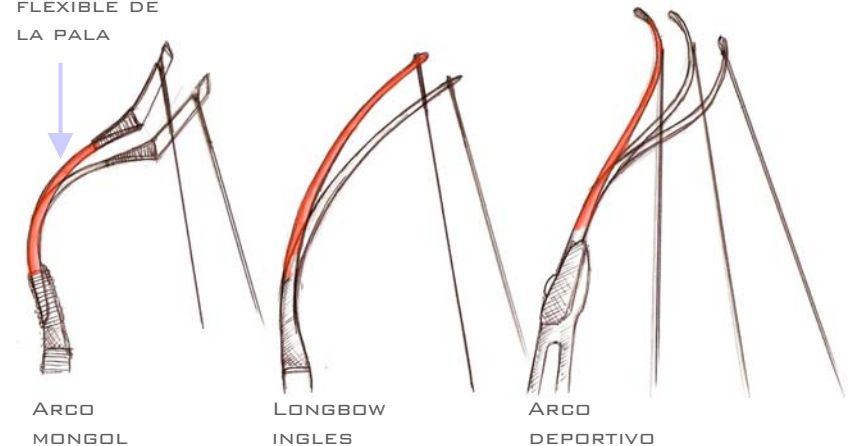
EL LIBRAJE EFECTIVO, TIENE RELACIÓN CON LA ENERGÍA FINAL CON QUE SALE DISPARADA LA FLECHA, Y SE RELACIONA DIRECTAMENTE CON EL COMPORTAMIENTO ELÁSTICO DE LAS PALAS, EN DONDE JUEGA UN ROL IMPORTANTE LA MATERIALIDAD DE ESTAS Y SU FORMA.

LOS ARCOS ANTIGUOS TENÍAN UN LIBRAJE REAL MUY ALTO, EL ARCO PERSA ALCANZABA CERCA DE 90 LIBRAS, EL LONGBOW INGLES SUPERABA LAS 100 LIBRAS. SIN EMBARGO, EL LIBRAJE EFECTIVO DE ESTOS ARCOS ERA BASTANTE MENOR, RODEANDO LAS 60 - 70 LIBRAS EFECTIVAS.

EN LA ACTUALIDAD LAS PALAS DE MATERIAL SINTÉTICO TIENEN UN LIBRAJE REAL MUY SIMILAR AL LIBRAJE EFECTIVO, LOGRANDO QUE EL ARQUERO OPTIMICE AL MÁXIMO SU ENERGÍA. LOS LIBRAJES UTILIZADOS EN LA DISCIPLINA DEPORTIVA DEL TIRO CON ARCO NO SUPERAN LAS 50 LIBRAS. CADA PAR DE PALAS ESTÁ FABRICADO PARA UN RANGO DE LIBRAJE.

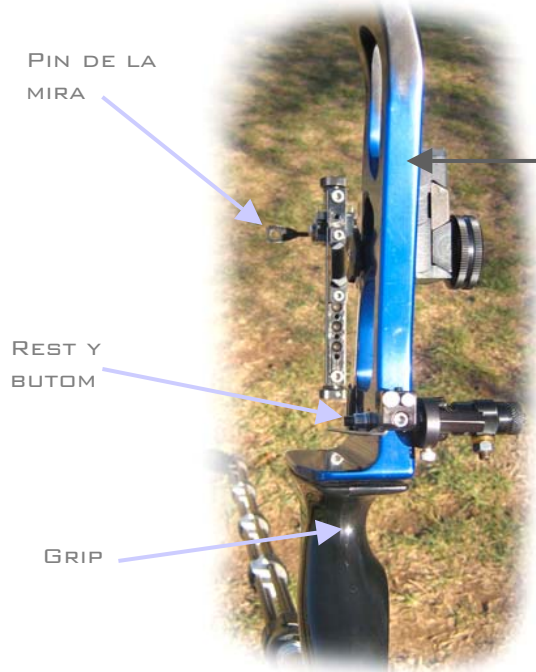


SECCIÓN FLEXIBLE DE LA PALA

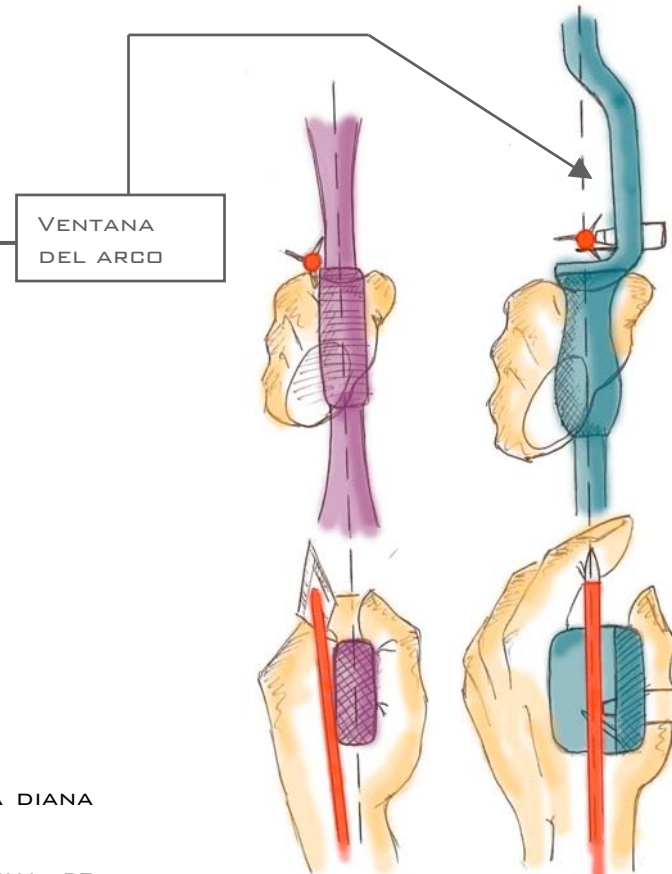


LA PALA DEPORTIVA ACTUAL, HA LOGRADO LA MAYOR EFICIENCIA ELÁSTICA, DEBIDO A SU FORMA RECURVA Y SUS MATERIALES, ESTA FORMA HA PERMANECIDO INALTERABLE DESDE HACE MÁS DE 200 AÑOS.

LA VENTANA DE ARCO



- **PIN DE LA MIRA:** EL ARQUERO ENFOCA LA DIANA A TRAVÉS DE ESTE.
- **REST:** ENCARGADO DE SOSTENER LA FLECHA, SE HUNDE PARA PERMITIR QUE LAS PLUMAS PASEN SIN DESVIAR LA FLECHA.
- **BUTOM:** O BOTÓN DE PRESIÓN, SE HUNDE PARA ABSORBER LA FLEXIÓN QUE LA FLECHA EXPERIMENTA EN EL MOMENTO DE LA SOLTADA.
- **GRIP:** LUGAR DONDE EL ARQUERO APOYA LA MANO DE ARCO.



LA INCORPORACIÓN DE LA VENTANA DEL ARCO SIGNIFICÓ UN IMPORTANTE AVANCE EN EL MEJORAMIENTO DE LA PRECISIÓN DE LOS ARCOS.

LA FLECHA AL SALIR EN LA MISMA DIRECCIÓN QUE EL MOVIMIENTO DE LA CUERDA APROVECHA MEJOR LA ENERGÍA DE LAS PALAS.

EN LOS ARCOS ANTIGUOS SIN VENTANA, LA FLECHA NO QUEDA EN EL PLANO DEL ARCO Y LA CUERDA

EN EL ARCO MODERNO CON VENTANA, LA FLECHA PASA POR EL EJE CENTRAL DEL PLANO DEL ARCO Y LA CUERDA

ARCO PROFESIONAL



- APARIENCIA ORGÁNICA, ESTILIZADA Y DE ALTO VALOR.
- FABRICADO CON MATERIALES DE ÚLTIMA GENERACIÓN: CARBONO, ALUMINIO ALEADO, PLÁSTICOS DE INGENIERÍA.
- PERMITE VARIAR SU LIBRAJE.
- PERMITE SER CALIBRADO CON EXACTITUD.
- UTILIZA SISTEMAS DE ESTABILIZADORES DE ALTA ABSORCIÓN DE VIBRACIÓN.
- EL SISTEMA COMPLETO DEL ARCO FUNCIONA CON ÓPTIMA PRECISIÓN.
- COSTO APROXIMADO EN CHILE: \$ 1.200.000
- SE RECOMIENDA UTILIZAR CON FLECHAS PROFESIONALES DE CARBONO-ALUMINIO.

ARCO INTERMEDIO



- APARIENCIA SIMPLE Y EFICIENTE
- FABRICADO CON MATERIALES DE MENOR COSTO: ALUMINIO FUNDIDO, FIBRA DE VIDRIO, ABS (TECNOLOGÍA UTILIZADA EN LOS AÑOS '70).
- PERMITE VARIAR SU LIBRAJE.
- PERMITE UN RANGO MENOR DE CALIBRACIÓN PARA EL USUARIO.
- UTILIZA ESTABILIZADORES SENCILLOS DE TUBO DE ALUMINIO.
- RECOMENDADO PARA CATEGORÍAS INTERMEDIAS (CADETE, AVANZADO).
- COSTO APROXIMADO EN CHILE: \$ 450.000.
- SE RECOMIENDA UTILIZAR CON FLECHAS DE CARBONO O ALUMINIO.

ARCO BÁSICO



- APARIENCIA BÁSICA Y DE POCO VALOR.
- FABRICADO CON MATERIALES ECONÓMICOS: POLIPROPILENO, FIBRA DE VIDRIO, ACERO.
- NO PERMITE VARIAR SU LIBRAJE.
- NO PERMITE SER CALIBRADO.
- UTILIZA SOLO ESTABILIZADOR CENTRAL.
- RECOMENDADO PARA ESCUELA Y CATEGORÍA CADETES.
- COSTO APROXIMADO EN CHILE: \$ 120.000.
- SE RECOMIENDA UTILIZAR CON FLECHAS DE ALUMINIO O FIBRA DE VIDRIO.

ESTADO DEL ARTE, LOS ARCOS

LAS DIMENSIONES Y GEOMETRÍA DE LOS ARCOS ESTÁ ESTABLECIDA POR NORMAS MECÁNICAS, LAS FORMAS DE LOS ARCOS ESTÁN SUPEDITADAS A ESTAS NORMAS, LAS CUALES DEBEN PERMANECER CONSTANTES EN CADA ARCO. LOS ARCOS PRESENTAN VARIACIONES FORMALES DENTRO DE ESTOS RANGOS.

LOS ARCOS SE FABRICAN EN TRES TAMAÑOS, QUE CORRESPONDEN AL LARGO TOTAL DEL ARCO ARMADO, 64" , 68" Y 70". LOS MANGOS O HANDLE, SE FABRICAN EN DOS TAMAÑOS 23" Y 25" (57,5 CM Y 61.2 CM).



LA FORMA DE LAS PALAS ES CONSTANTE, SOLO VARÍAN SU TAMAÑO, MATERIALES Y SISTEMA DE CALCE CON EL MANGO.

IMÁGENES DE ARCOS Y PALAS DE USO PROFESIONAL.

LOS ARCOS COMPUESTOS



EL ARCO COMPUESTO MODERNO, ES UN "ARCO MÁQUINA", EN SU FUNCIONAMIENTO INCLUYE LA UTILIZACIÓN DE POLEAS QUE DAN MAYOR POTENCIA Y CONTROL DE ESTE AL ARQUERO, MAS PEQUEÑO Y FÁCIL DE DOMINAR QUE EL ARCO RECURVO, DE AHÍ QUE ESTUVIESE DISEÑADO PRINCIPALMENTE PARA LA CACERÍA.

LA TÉCNICA DE DISPARO ES MAS SENCILLA Y SE BASA EN LA UTILIZACIÓN DE MECANISMOS DE PRECISIÓN.

EL ARQUERO NO SOSTIENE LA CUERDA CON LOS DEDOS, UTILIZA UN DISPARADOR.

LOS ARCOS COMPUESTOS POSEEN UNA RIQUEZA FORMAL PROPIA, MAQUINAL Y PRECISA, VERDADEROS ALARDES DE TECNOLOGÍA



LOS ARCOS BÁSICOS Y LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO EN CHILE

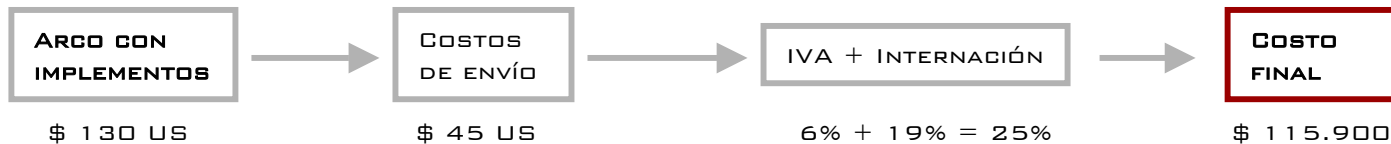
LAS SIGUIENTES SITUACIONES PROBLEMÁTICAS DERIVAN DE OBSERVACIONES EXTRAÍDAS DE ENTREVISTAS REALIZADAS CON LOS ACTUALES ENTRENADORES DE LA FECHTA Y OBSERVACIONES EXTRAÍDAS DE MI EXPERIENCIA COMO PROFESOR DE TIRO CON ARCO Y ARQUERO.

EL COSTO

1. LOS ARCOS BÁSICOS PARA ESCUELA, TIENEN DISTINTAS PROCEDENCIAS, COREA, ESTADOS UNIDOS Y EUROPA. ESTO IMPLICA QUE LOS ARCOS Y SUS IMPLEMENTOS DEBEN SER IMPORTADOS, LO QUE CONLLEVA UN AUMENTO DEL COSTO TOTAL DE ESTE, SUMANDO GASTOS DE ENVÍO, SEGUROS INVOLUCRADOS E IMPUESTOS ADUANEROS.



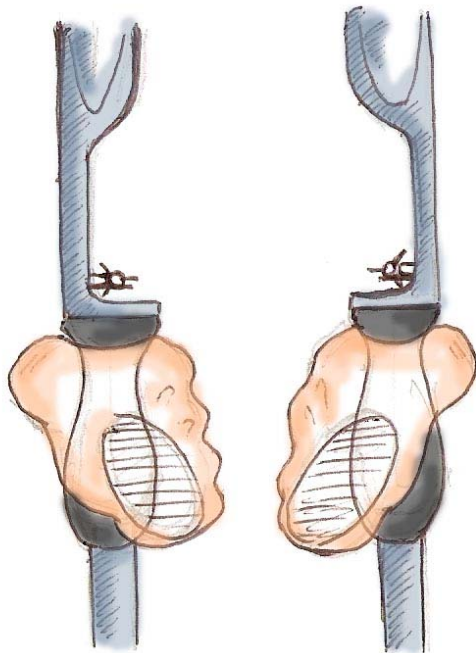
MODELOS DE ARCOS UTILIZADOS POR LA MAYORÍA DE LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO EN CHILE.



COSTO FINAL ESTIMADO POR 1 ARCO BÁSICO, CON TODOS SUS COMPONENTES, MANGO, PALAS, ESTABILIZADOR CENTRAL, MIRA Y CUERDA.

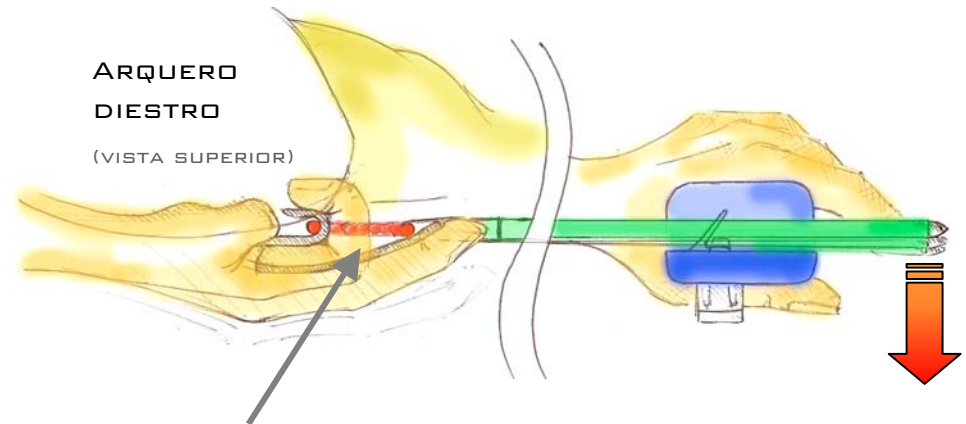
LOS ZURDOS

2. LOS MANGOS DE LOS ARCOS, TANTO PROFESIONALES COMO BÁSICOS ESTÁN FABRICADOS PARA DIESTROS O ZURDOS, DE ESTO DEPENDE LA POSICIÓN DE LA VENTANA DE ARCO.



MANGO PARA ARQUERO ZURDO

MANGO PARA ARQUERO DIESTRO



ARQUERO DIESTRO

(VISTA SUPERIOR)

DURANTE LA SOLTADA LA CUERDA ROSA EL TAB, PRODUCIENDO UN EFECTO DE TORSIÓN DE LA CUERDA

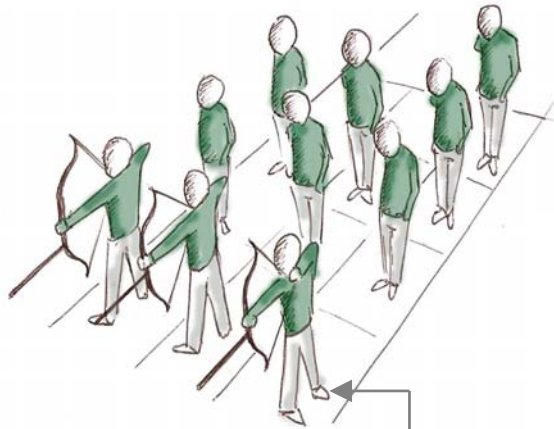


LA TORSIÓN DE LA CUERDA PROVOCA QUE LA FLECHA SE CARGUE HACIA LA DERECHA, PRESIONANDO EL BUTOM

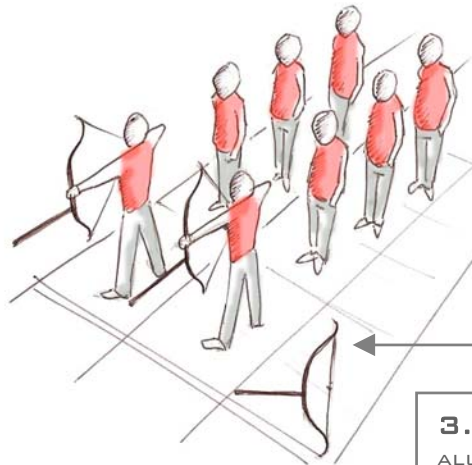
ESTO GENERA UN PROBLEMA PARA LAS ESCUELAS, YA QUE LA CANTIDAD DE ALUMNOS ZURDOS QUE INGRESAN NO SE PUEDE DETERMINAR.

ACTUALMENTE ESCUELAS, COMO LA DE LA FEDERACIÓN, CUENTA CON UNA CANTIDAD DE ARCOS DE ESCUELA PARA DIESTROS (15) Y UNA CANTIDAD DE ARCOS PARA ZURDOS (3). EN RESPUESTA A LA CANTIDAD MEDIA DE ALUMNOS ZURDOS QUE INGRESAN, BORDEANDO EL 8 %.

EXISTEN PERIODOS DE ESCUELA EN LOS CUALES SE PRESENTAN MAYOR CANTIDAD DE ALUMNOS ZURDOS (12 %) Y EXISTEN OTROS PERIODOS EN QUE SOLO SE PRESENTA EL 4% O INCLUSO 0 ALUMNO ZURDO. CREANDO UN DÉFICIT O SUPERÁVIT DE ARCOS PARA CADA SITUACIÓN, DIFICULTANDO LA ÓPTIMA DISTRIBUCIÓN DE ARCOS.

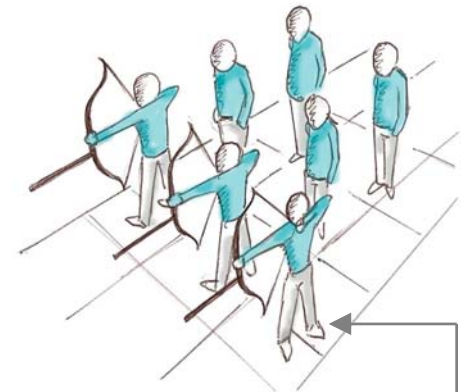


2. PERIODO DE ESCUELA CON 4 ALUMNOS ZURDOS. SE PRODUCE DÉFICIT DE ARCOS PARA ZURDOS



3. PERIODO DE ESCUELA SIN ALUMNOS ZURDOS. ESCASEZ DE ARCOS PARA DIESTROS Y EL ARCO PARA ZURDOS NO SE UTILIZA

ESQUEMA DE SITUACIONES EN UNA ESCUELA, QUE CUENTA CON 2 ARCOS PARA DIESTROS Y UN ARCO PARA ZURDOS



1. PERIODO DE ESCUELA CON UN ALUMNO ZURDO. EL ALUMNO ZURDO DISPARA MÁS QUE LOS DEMÁS

EL LIBRAJE

3. LOS ARCOS PARA ESCUELA NO POSEEN UN CONTROL DE LIBRAJE, LO QUE DIFICULTA EL APRENDIZAJE DE LA POSICIÓN CORRECTA DE DISPARO A LOS ALUMNOS QUE COMIENZAN, CON UN ARCO QUE POSEE UN LIBRAJE MAYOR AL INDICADO.

PARA UN ALUMNO QUE RECIÉN COMIENZA A TENSAR EL ARCO ES RECOMENDABLE UN LIBRAJE NO SUPERIOR A LAS 18 LIBRAS.

SI EL LIBRAJE DEL ARCO ES APTO PARA EL COMIENZO DEL APRENDIZAJE (18 LBS.), LUEGO, CUANDO EL ALUMNO YA DOMINA MEJOR LA TÉCNICA, EL LIBRAJE MUY BAJO LE IMPIDE DISPARAR A DISTANCIAS MAYORES. PARA DISPARAR A 30 METROS (CATEGORÍA CADETES), SE RECOMIENDAN LIBRAJES QUE BORDEAN LAS 30 LIBRAS.

LO IDEAL SERÍA PODER AUMENTAR EL LIBRAJE A MEDIDA QUE EL ALUMNO VA MEJORANDO SU DISPARO Y AUMENTANDO LA DISTANCIA DE ESTE.

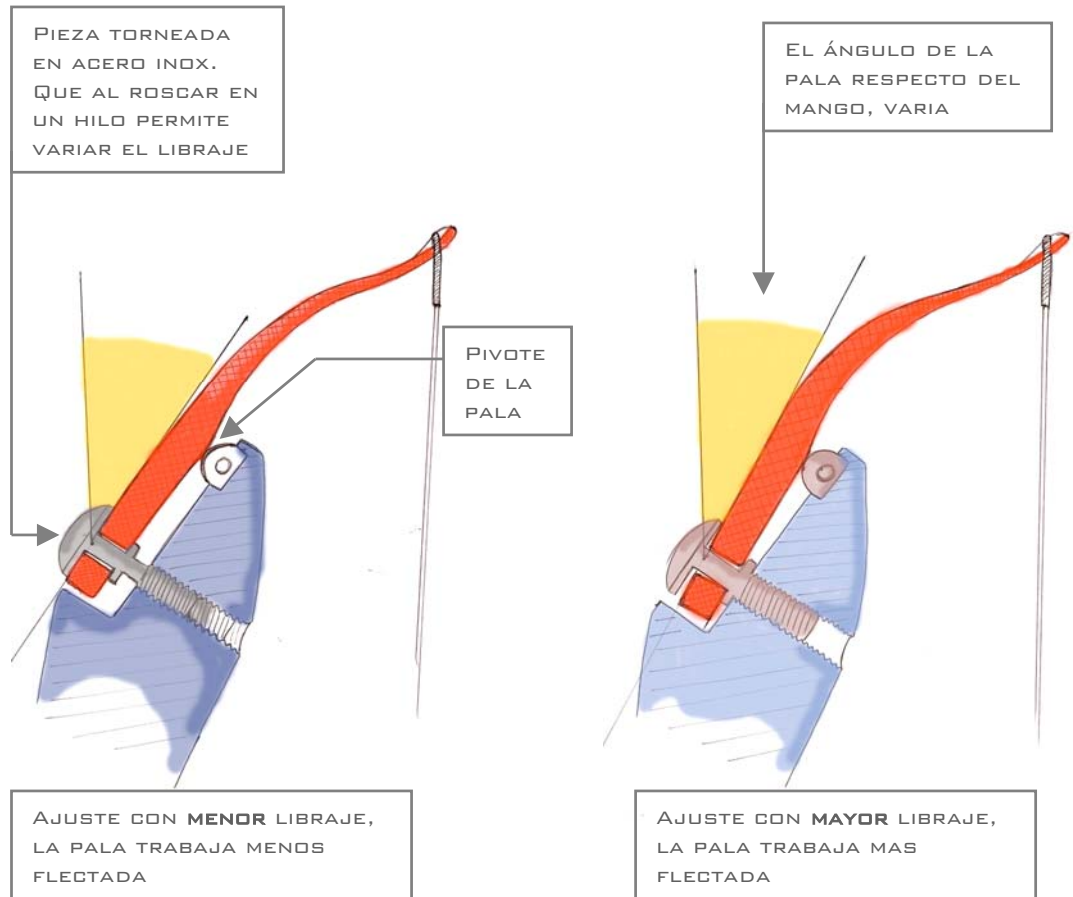


EL ALUMNO AL COMENZAR TENSANDO UN ARCO DE ALTO LIBRAJE (30 LIBRAS), PIERDE LA POSICIÓN CORRECTA DEL CUERPO, POR LO QUE INVOLUNTARIAMENTE SE FLECTA HACIA ATRÁS PRODUCTO DEL ESFUERZO.

MECANISMO DE CONTROL DE LIBRAJE EN
ARCOS PROFESIONALES



LOS MECANISMOS SON
COSTOSOS, INCLUYEN PIEZAS
TORNEADAS Y MAQUINADAS DE
ALTA PRECISIÓN, LA CAJA DE
PALA ESTA FREZADA EN EL
ALUMINIO DEL MANGO.



ESQUEMA EN CORTE

CAJA DE PALA EN ARCOS BÁSICOS



LOS ARCOS QUE NO CUENTAN CON UN CONTROL DE LIBRAJE, DEBEN FUNCIONAR SÓLO CON EL LIBRAJE DE FABRICACIÓN DE LAS PALAS.

LAS PALAS SE VENDEN CON UN DETERMINADO LIBRAJE (18, 20, 30 ,45 LBS.). SI LA CAJA DE PALA DEL ARCO CUENTA CON UN CONTROL DE LIBRAJE ESTE LIBRAJE DE LA PALA PUEDE REGULARSE ENTRE +4 Y -4 LIBRAS, DANDO UN RANGO DE CONTROL DE LA FUERZA QUE DEBE EJERCER EL ARQUERO.

LA CAJA DE PALA EN LOS ARCOS BÁSICOS NO CUENTA CON UN MECANISMO DE CONTROL DE LIBRAJE. LA PALA SE COLOCA Y ASEGURA EN SU LUGAR.



CONCLUSIÓN

LOS ARCOS BÁSICOS PARA ESCUELAS QUE SE UTILIZAN EN LA ACTUALIDAD, NO ESTÁN DISEÑADOS PARA TAL FIN, SOLAMENTE SON MAS ECONÓMICOS QUE LOS ARCOS PROFESIONALES Y NO RESUELVEN DE FORMA EFICAZ LOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN AL SER UTILIZADOS EN LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO DE NUESTRO PAÍS.

MEDIANTE EL DISEÑO DE UN ARCO BÁSICO PARA SER IMPLEMENTADO EN LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO DE NUESTRO PAÍS; SE PRETENDE CONTRIBUIR A LA DIFUSIÓN DE ESTE DEPORTE EN CHILE, AUMENTANDO LA CAPACIDAD DE LAS ESCUELAS ACTUALES, Y PROPICIANDO LA APARICIÓN DE NUEVAS ESCUELAS, ABARCANDO UNA CANTIDAD DE POBLACIÓN CADA VES MAYOR, LA CUAL SE VE BENEFICIADA CON LA PRÁCTICA DE ESTE DEPORTE.

Y AL EXISTIR UNA CANTIDAD MAYOR DE PERSONAS QUE SE VINCULAN AL TIRO CON ARCO EN CHILE, ES POSIBLE ESPECULAR UN AUMENTO EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS DEPORTISTAS, QUE INCIDE EN LA OBTENCIÓN DE LOGROS DEPORTIVOS IMPORTANTES.

OBJETIVO GENERAL

DISEÑO DE UN ARCO BÁSICO QUE RESPONDA A LAS NECESIDADES DE LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO EN CHILE.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

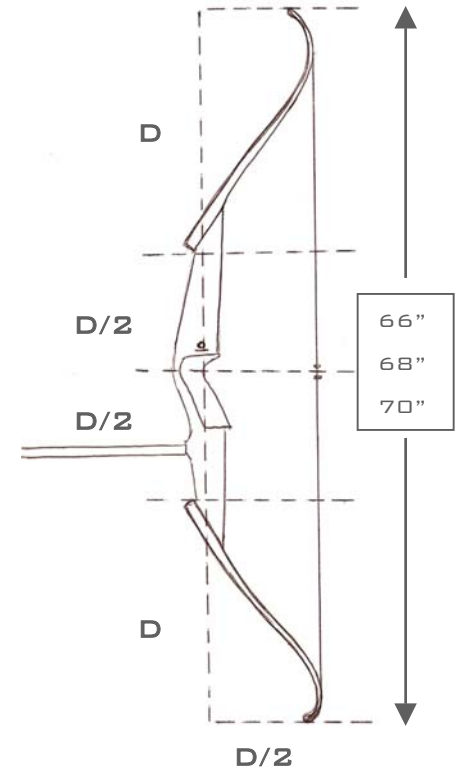
- **EL ARCO DEBE ESTAR DISEÑADO PARA SER FABRICADO Y DISTRIBUIDO CON UN COSTO MENOR AL COSTO DE UN ARCO BÁSICO IMPORTADO, SIENDO MAS ASEQUIBLE PARA LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO.**
- **EL ARCO DEBERÁ PERMITIR SER USADO POR DEPORTISTAS DIESTROS Y ZURDOS, MEJORANDO LA OPTIMIZACIÓN DEL USO DE LOS ARCOS EN LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO.**
- **EL ARCO DEBERÁ PERMITIR VARIAR SU LIBRAJE, EN UN RANGO ENTRE 18 - 28 LIBRAS, PERMITIENDO ABARCAR PERIODOS DE ESCUELA Y CATEGORÍA CADETES.**

EL ARCO COMO UN SISTEMA DE DIFUSIÓN INTEGRADOR PARA LA ARQUERÍA

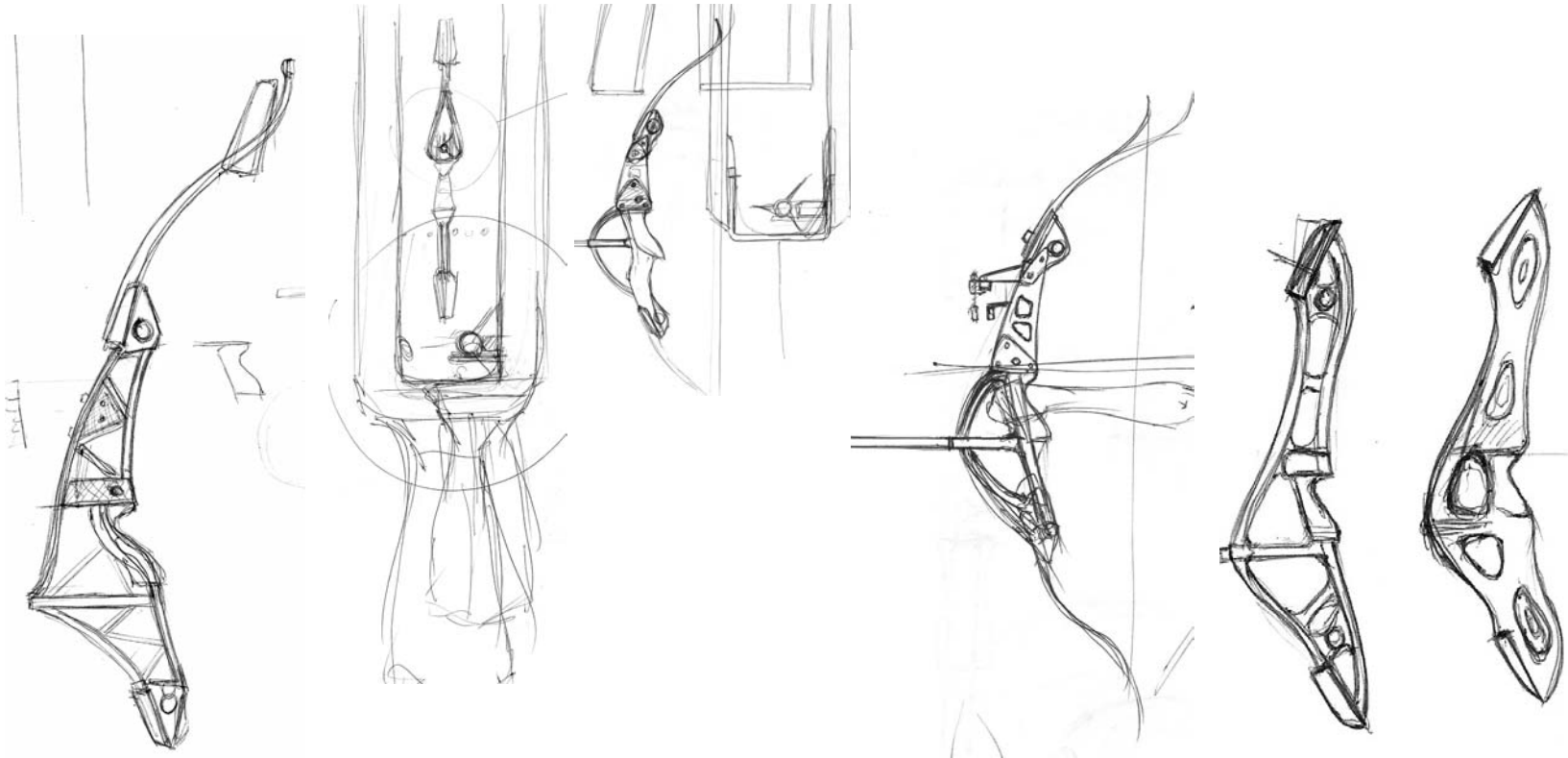
• **GRUPO OBJETIVO:** NUEVOS ARQUEROS. EL ARCO PROYECTADO ESTARÁ DIRIGIDO A UN ESPECTRO AMPLIO DE USUARIOS, CON EDADES QUE FLUCTÚAN DESDE LOS 15 AÑOS EN ADELANTE, ALTURAS Y CONTEXTURAS DISTINTAS.

• **LA GEOMETRÍA:** EL ARCO SERÁ USADO COMO PRIMER ARCO POR EL DEPORTISTA, DE TAL MANERA QUE AL ALCANZAR ESTE UN NIVEL MAYOR EN EL DOMINIO DE LA TÉCNICA, AVANZARÁ DE CATEGORÍA Y NECESITARÁ UN ARCO PROPIO, CALIBRADO PARA SI, POR ESTA RAZÓN EL ARCO PROYECTADO NO DEBE SER GEOMÉTRICAMENTE DISTINTO A LOS DEMÁS ARCOS.

• **MATERIALIDAD:** EL ARCO DEBERÁ ESTAR COMPUESTO DE MATERIALES DE FÁCIL OBTENCIÓN Y DE COSTO APROPIADO, TENIENDO EN CUENTA QUE EL COSTO NO SOLO INVOLUCRA “DINERO”, SINO QUE INVOLUCRA A TODAS LAS VARIABLES ECONÓMICAS QUE HACEN POSIBLE SU PRODUCCIÓN.



ESQUEMA DE LA GEOMETRÍA BÁSICA DE UN ARCO RECURVO

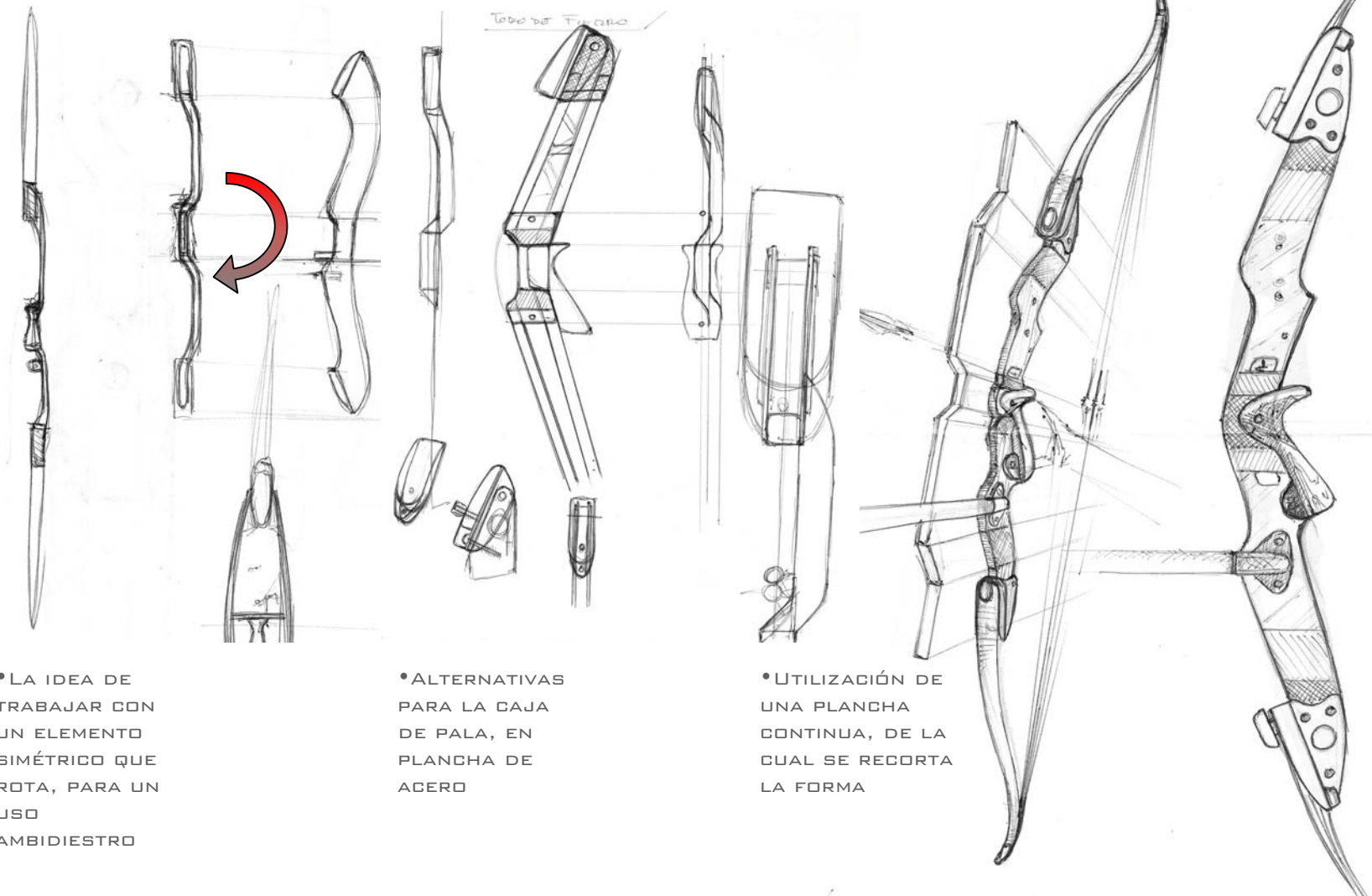


• UTILIZACIÓN DE
PERFILERÍA DE
ACERO

• IDEA DE INCLUIR
UNA DOBLE
VENTANA, PARA UN
USO AMBIDIESTRO

• TRABAJAR CON
VARIOS
MATERIALES
COMO ACERO,
MADERA, FIBRA
DE VIDRIO Y
PLÁSTICOS DE
INGENIERÍA

• TRABAJAR CON
FORMAS ORGÁNICAS



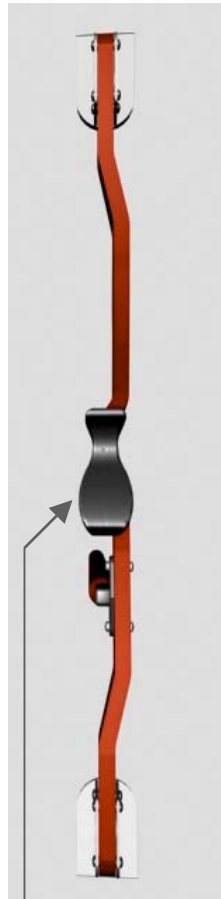
• LA IDEA DE TRABAJAR CON UN ELEMENTO SIMÉTRICO QUE ROTA, PARA UN USO AMBIDIESTRO

• ALTERNATIVAS PARA LA CAJA DE PALA, EN PLANCHA DE AGERO

• UTILIZACIÓN DE UNA PLANCHA CONTINUA, DE LA CUAL SE RECORTA LA FORMA



EL ARCO INCLUYE UN ESTABILIZADOR CENTRAL HECHO EN TUBO DE ACERO



GRIP SIMÉTRICO DE MADERA O RESINA



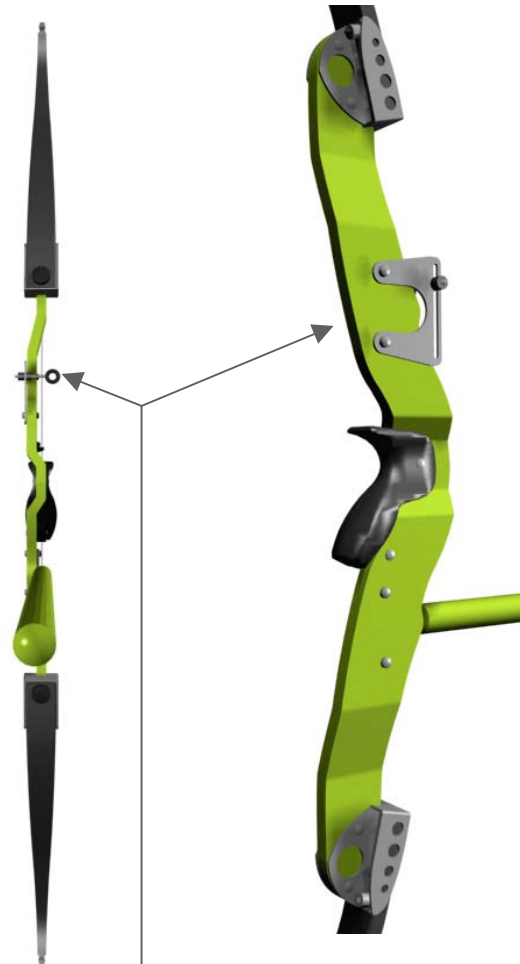
FORMA A BASE DE ARCOS DE CIRCUNFERENCIA, LENGUAJE DE CURVAS Y CONTRACURVAS



CAJA DE PALA EN PLANCHA DE ACERO



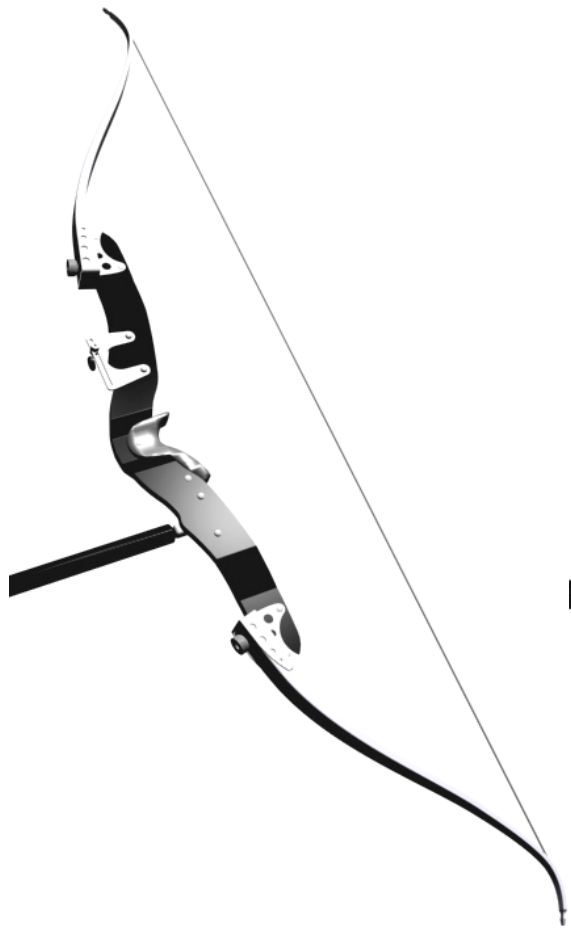
FORMA MAS ROBUSTA Y RESISTENTE



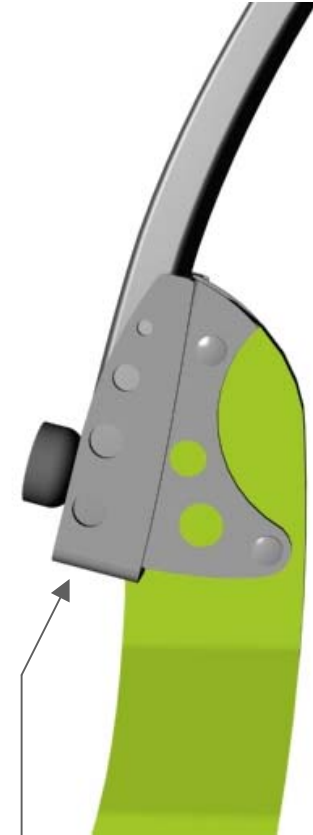
SE INCLUYE UNA MIRA SIMPLE, REGULABLE Y SIMÉTRICA



CAJA DE PALA CON FORMA ACORDE AL TOTAL, INCLUYE ARCOS DE CIRCUNFERENCIA

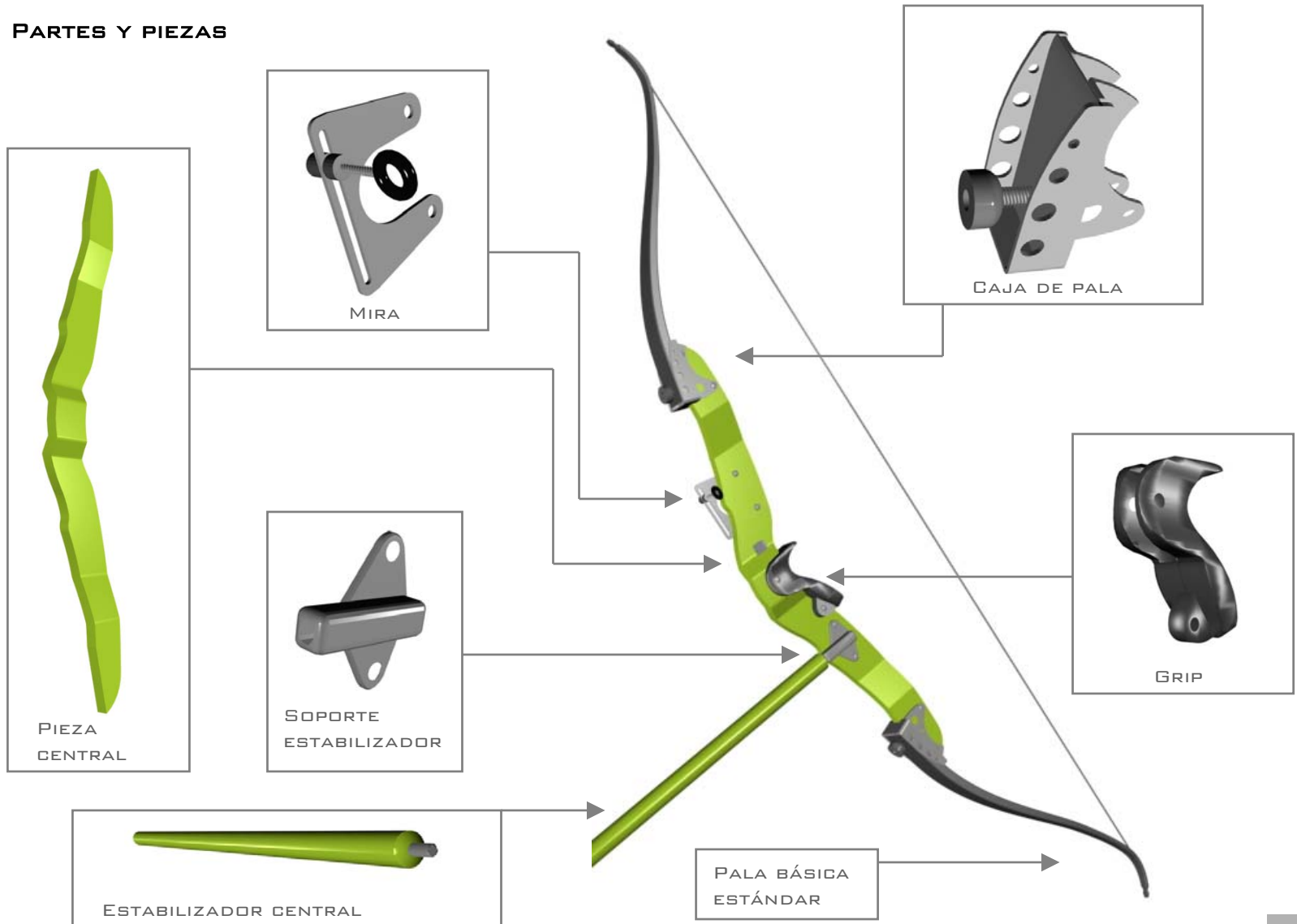


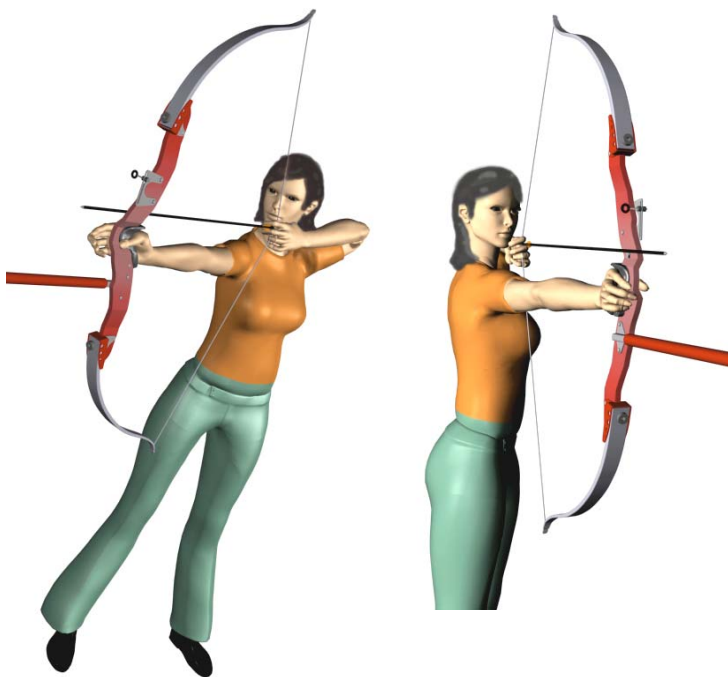
LA IDEA DEL ARCO COMO
UNA UNIDAD FORMAL, Y
NO COMO PIEZAS
ENSAMBLADAS DE
DISTINTA PROCEDENCIA.



CAJA DE PALA MAS
RESISTENTE
MECÁNICAMENTE Y
POSIBILIDAD DE
REGULAR LIBRAJE

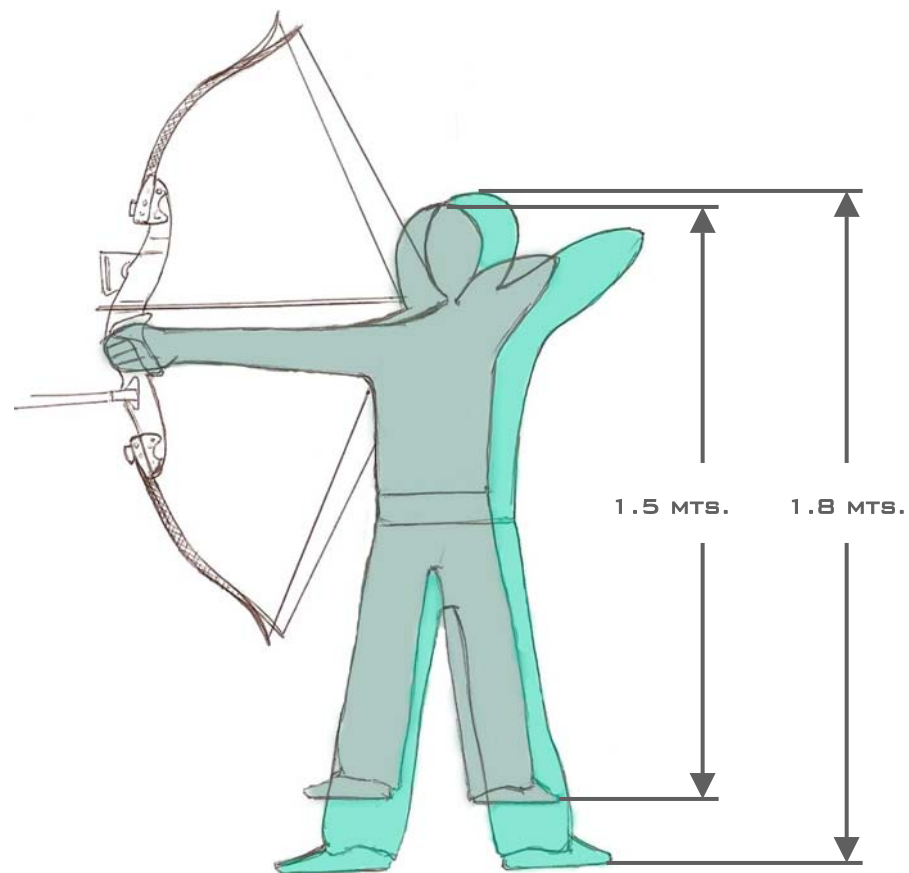
PARTES Y PIEZAS



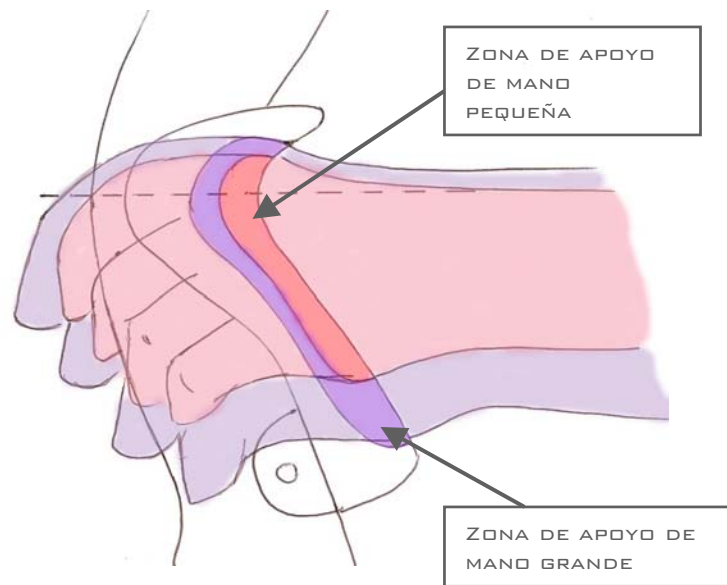


UN ARQUERO QUE MIDE 1.5 METROS TIENE UNA APERTURA DE 65 CM, UN ARQUERO DE 1.8 METROS TIENE UNA APERTURA DE 77 CM. EL ARQUERO DE MAYOR ALTURA EXIGIRÁ AL ARCO UNAS 6 LIBRAS MAS QUE EL ARQUERO DE MENOR ALTURA, ESTO NO PRESENTA NINGÚN PROBLEMA DE USO, YA QUE EL ARCO ESTÁ PROYECTADO PARA UN USUARIO DE ALTURA MEDIA DE 1.65 METROS.

EL ARCO PARA ESCUELA SERÁ DE USO “PÚBLICO”, EN LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO. POR ESTA RAZÓN EL ARCO DEBE PODER SER UTILIZADO POR PERSONAS DE DISTINTAS CONTEXTURAS Y TAMAÑOS.



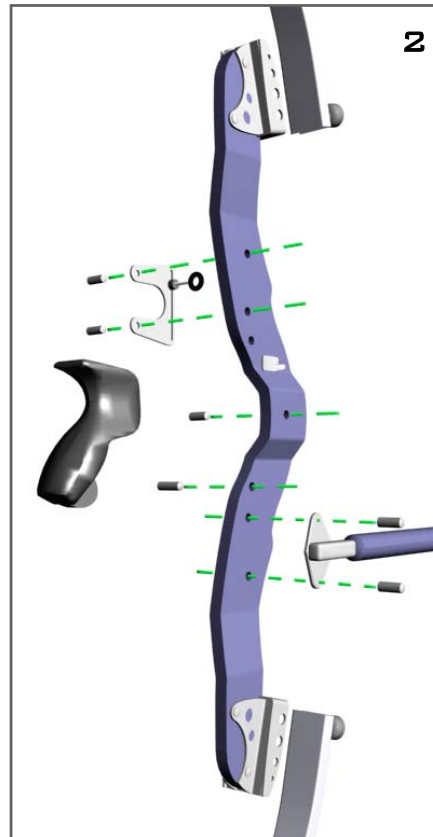
EL GRIP PUEDE SER UTILIZADO TANTO POR UNA MANO GRANDE DE UN ARQUERO ADULTO, COMO POR UNA MANO DE MENOR TAMAÑO DE UN ARQUERO ADOLESCENTE, TANTO MASCULINO COMO FEMENINO.



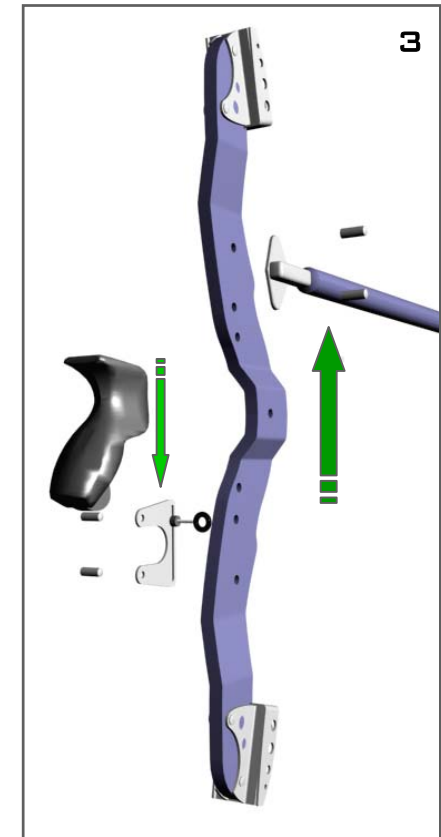
• GRACIAS A SU DISEÑO SIMÉTRICO EL ARCO PARA ESCUELA PUEDE SER UTILIZADO POR ARQUEROS DIESTROS Y ZURDOS. LA TRANSFORMACIÓN SE REALIZA AL COMIENZO DE CADA ETAPA DE ESCUELA, DEPENDIENDO DE LA NECESIDAD DE CADA PERIODO.



ARCO
CONFIGURADO
PARA ZURDOS

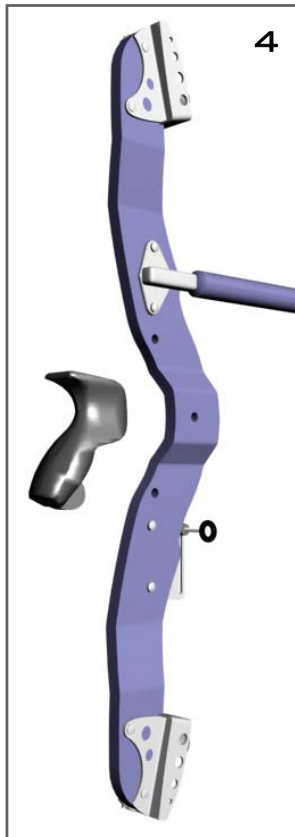


EL ARCO ES DESARMADO,
SEPARANDO CADA UNA DE SUS
PIEZAS

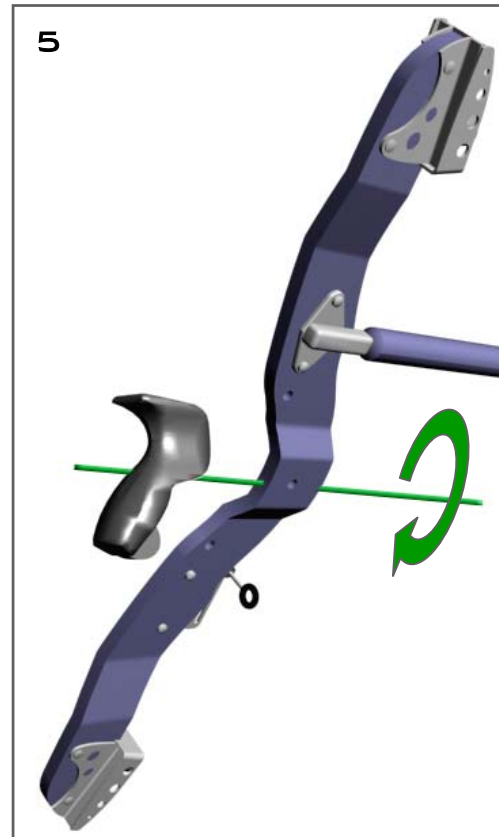


LA SIMETRÍA DE LAS PIEZAS
PERMITE INVERTIR SU POSICIÓN

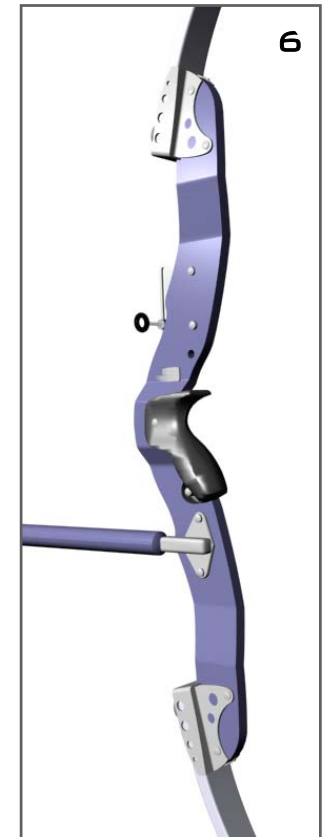
- LA PIEZA CENTRAL SIMÉTRICA GENERA UNA DOBLE VENTANA DE ARCO AL GIRAR EN SU EJE.



LA MIRA Y ESTABILIZADOR SE APERNAN NUEVAMENTE

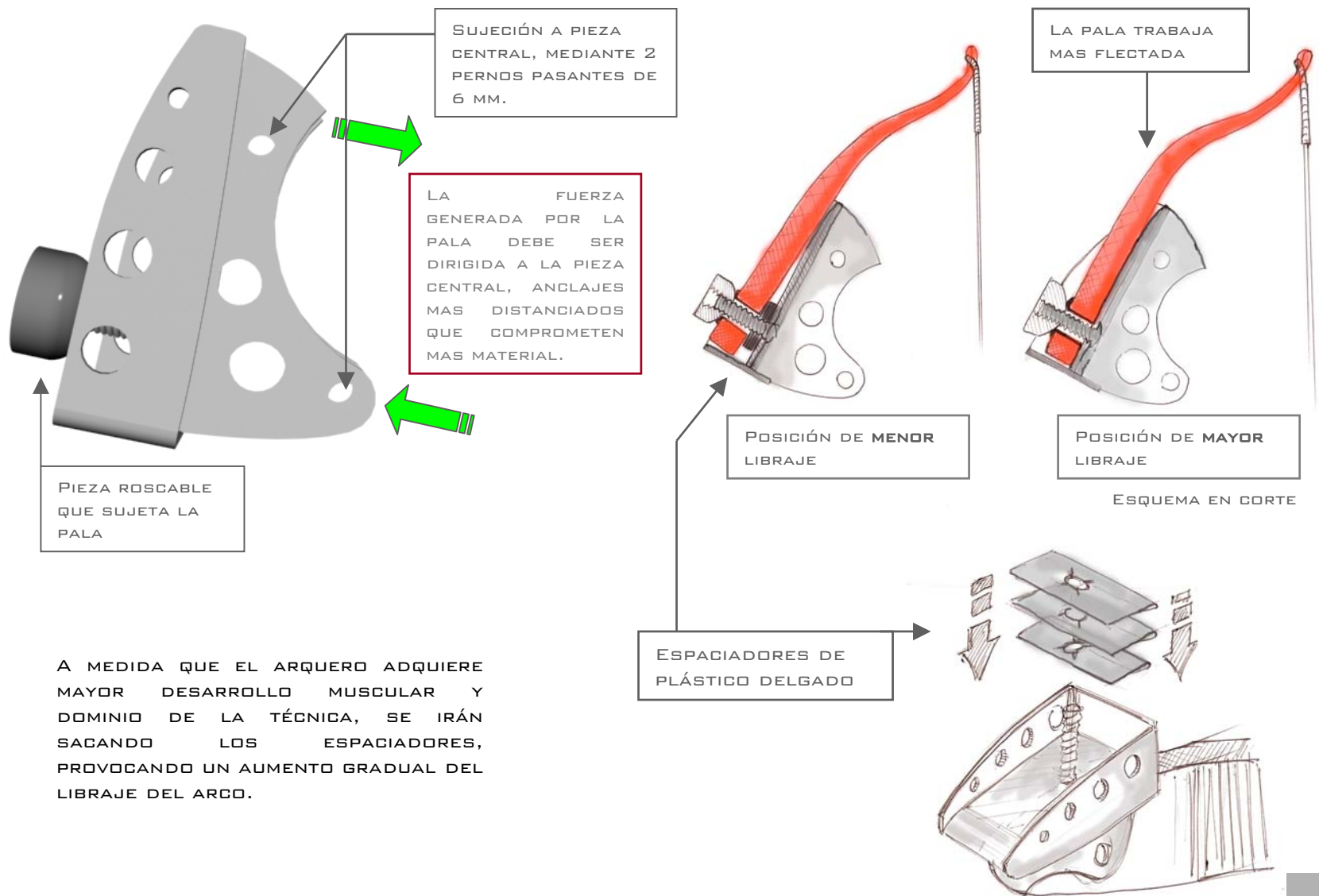


LA PIEZA CENTRAL GIRA 180° EN SU EJE DE SIMETRÍA, PARA LUEGO COLOCAR EL GRIP EN SU POSICIÓN



ARCO CONFIGURADO PARA DIESTROS

CAJA DE PALA Y CONTROL DE LIBRAJE



FACTORES PRODUCTIVOS

- FABRICACIÓN NACIONAL, PARA LAS ESCUELAS DE TIRO CON ARCO EN CHILE.
- UTILIZACIÓN DE MATERIALES DE FÁCIL OBTENCIÓN Y BAJO COSTO DE PRODUCCIÓN EN CANTIDADES DE 50 A 100 UNIDADES.
- UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍA EXISTENTE Y DE USO COMÚN EN PEQUEÑAS EMPRESAS Y MICRO EMPRESAS COMO METALMECÁNICAS Y MAESTRANZAS.

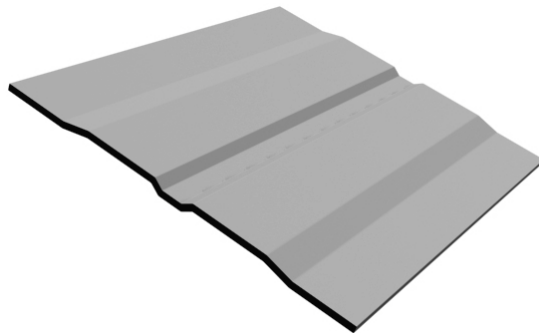


BENEFICIOS PRODUCTIVOS

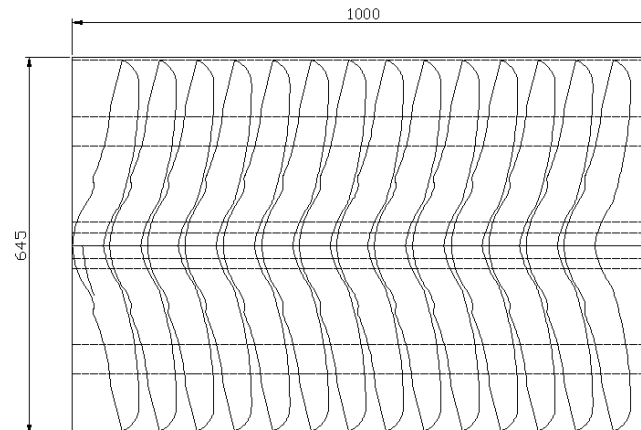
- POSIBILIDAD DE EVOLUCIÓN DEL ARCO, TANTO EN SU FUNCIONALIDAD, FABRICACIÓN Y MATERIALIDAD A TRAVÉS DEL TIEMPO, SIN INVOLUCRAR PROCESOS PRODUCTIVOS DE ALTO COSTO COMO MATRICERÍA DE INYECCIÓN Y FUNDICIÓN.
- DIVERSIFICAR LA PRODUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS EN VARIOS PROVEEDORES, INVOLUCRANDO A LA PEQUEÑA EMPRESA Y MICRO EMPRESAS, CREANDO COMPETITIVIDAD.
- POSIBILIDAD DE ENTREGAR UN SERVICIO DE GARANTÍA Y REPUESTOS DE FÁCIL OBTENCIÓN EN EL PAÍS.

PIEZA CENTRAL

MATERIALIDAD: FIBRA DE VIDRIO REFORZADA CON RESINA VINILESTER.



PLANCHA DE ESPESOR CONSTANTE, MOLDEADA EN AUTOCLAVE SIMPLE, DE FABRICACIÓN LOCAL



LA FORMA ES RECORTADA Y LUEGO PERFORADA UTILIZANDO PLANTILLAS. CON UNA PLANCHA DE LARGO 1 METRO SE OBTIENEN 14 PIEZAS



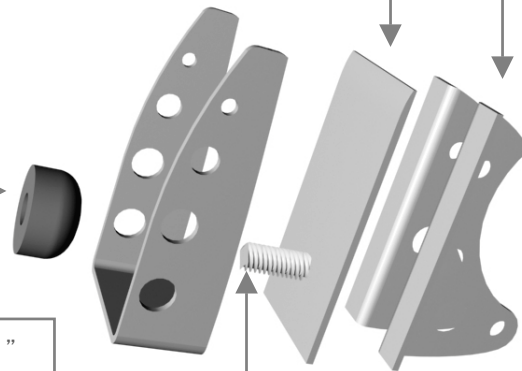
CAJA DE PALA

MATERIALIDAD: PLANCHA
ACERO E: 2MM.

SUJECIÓN DE PALA,
EN ACERO 1020
TORNEADO, SE
ROSCA EN HILO

PERNO 5/16 X 1"
HILO FINO

PIEZAS CORTADAS POR
LÁSER Y PLEGADAS



- LAS PIEZAS CORTADAS Y PLEGADAS LUEGO SON SOLDADAS EN CORDONES CORTOS DE SOLDADURA POR PROCESO MIG
- LA CAJA DE PALA ESTÁ APERNADA Y PEGADA A MODO DE INSERTO EN LA PIEZA CENTRAL

GRIP SIMÉTRICO

MATERIALIDAD:
RESINA CARGADA CON
CARBONATO DE
CALCIO, MADERA

MOLDEADO
EN MOLDE DE
SILICONA O
TALLADO EN
MADERA

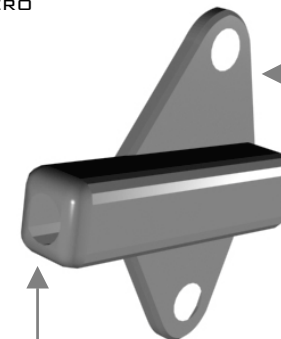


SOPORTE ESTABILIZADOR

MATERIALIDAD: ACERO

PLANCHA ACERO
2.5 MM CORTE
LÁSER

ACERO CON HILO 5/16" HILO
FINO, SOLDADO A PLANCHA



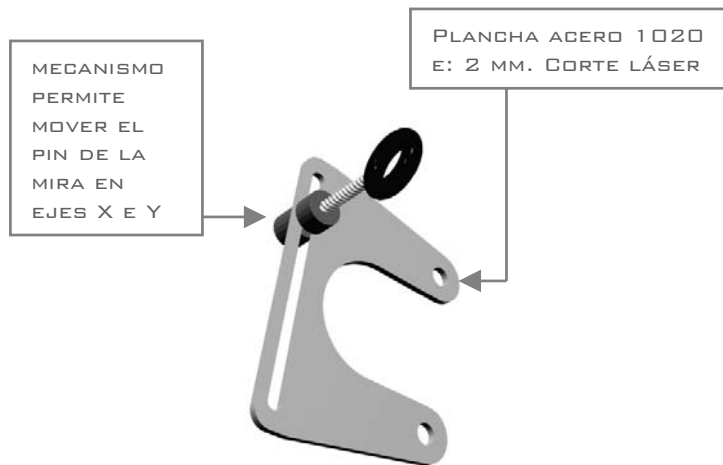
ESTABILIZADOR CENTRAL

MATERIALIDAD: TUBO DE ACERO 1020 3/4" X 1 MM.



MIRA SIMPLE SIMÉTRICA

MATERIALIDAD: ACERO.



PALA BÁSICA TAMAÑO MEDIO (68")

MATERIALIDAD: FIBRA DE VIDRIO LAMINADA CON POLIURETANO RÍGIDO

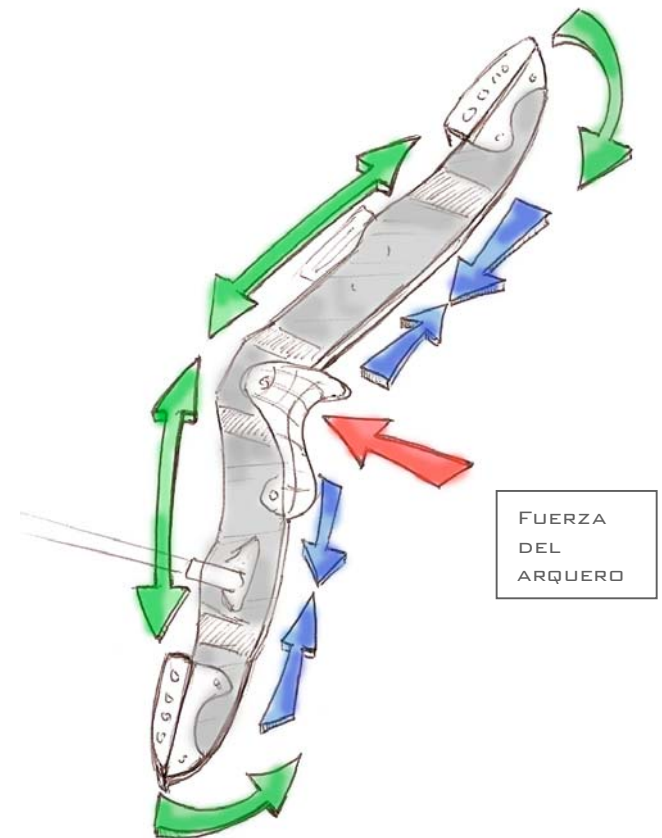
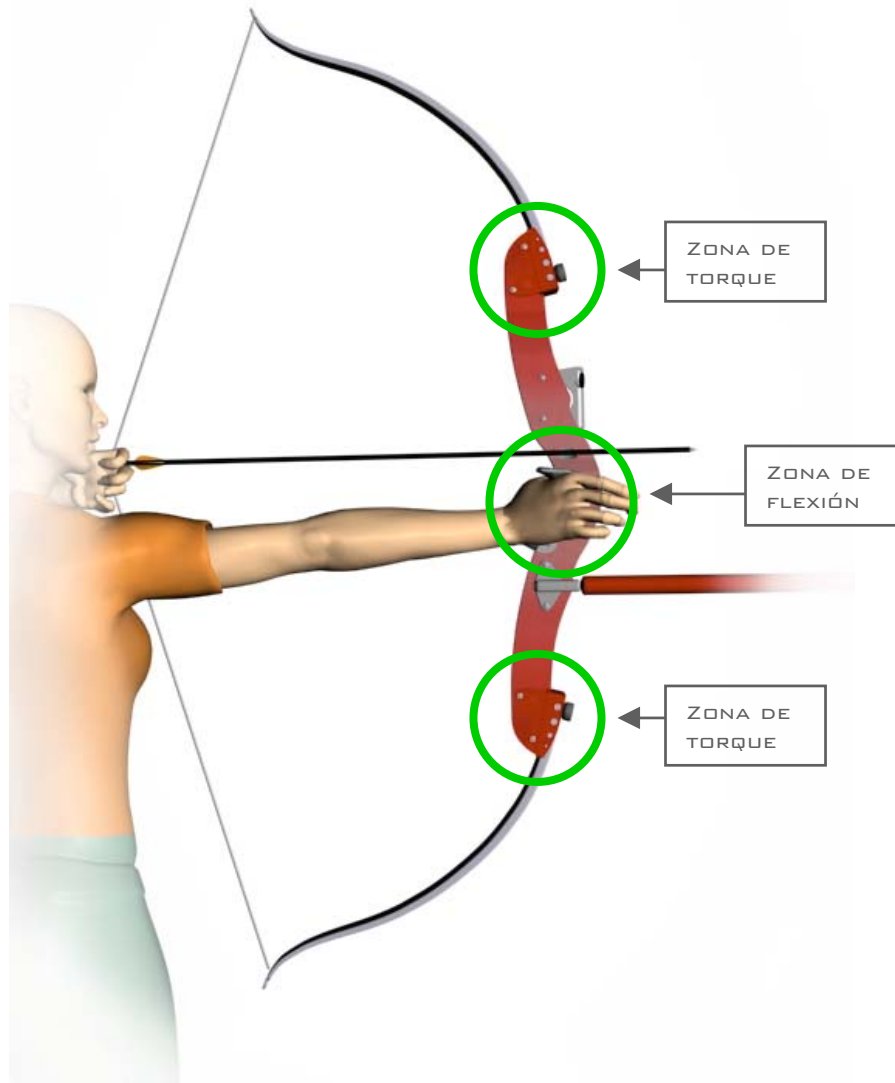


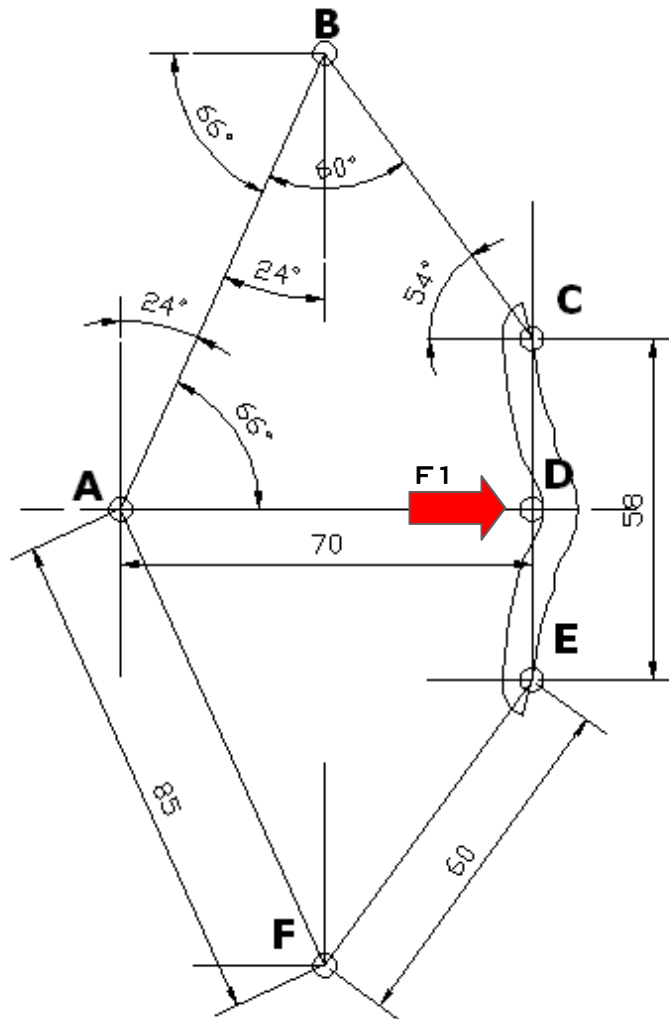
• LAS PALAS NO PERMITEN INTERVENCIÓN DE DISEÑO, RESPONDEN A UN USO NETAMENTE MECÁNICO

ESTRUCTURA Y FUERZAS

EL ARCO ES UN ARTEFACTO MECÁNICAMENTE COMPLEJO, SE ENCUENTRAN ZONAS CRÍTICAS EN DONDE ACTÚAN LAS FUERZAS.

ES NECESARIO ESTABLECER LAS MAGNITUDES DE ESTAS FUERZAS.





PARA LOS ANÁLISIS MECÁNICOS SE UTILIZARÁ UN ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL ARCO, SE CONSIDERARÁN LAS PALAS COMO OBJETOS RÍGIDOS EN EQUILIBRIO ESTÁTICO. SE ANALIZARÁ EL ARCO EN UNA SITUACIÓN DE MÁXIMO TRABAJO, QUE ES LA POSICIÓN DE ANCLAJE.

- 1 LIBRA = 0.5 KILOGRAMOS
- 1" = 25 MM.
- EL LIBRAJE REAL SERÁ DE 30 LIBRAS
- LA APERTURA ES DE 28"

CÁLCULOS REALIZADOS: VER ANEXO CÁLCULO DE FUERZAS Y TORQUE.

RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS:

- F_1 EN D = FUERZA DEL ARQUERO = 15 KG.
- TORQUE EN C = - 9.5 METROS POR KILOGRAMO.
- TORQUE EN E = 9.5 METROS POR KILOGRAMO.

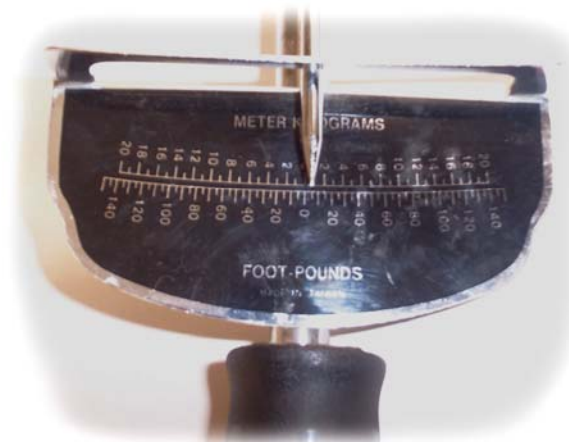
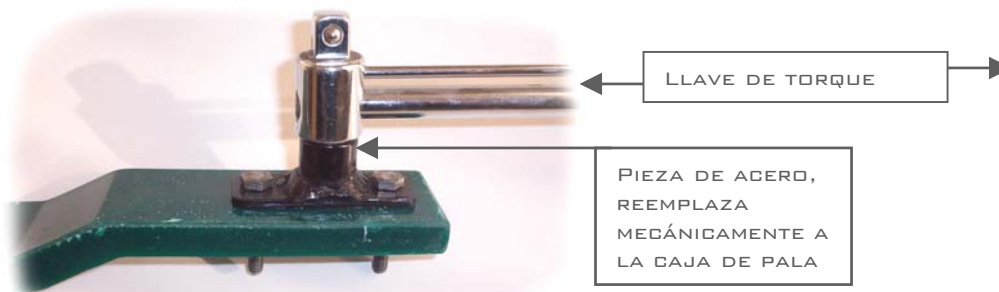
PARA CONOCER LA RESISTENCIA DEL MATERIAL PLANTEADO, SE REALIZA UNA PRUEBA CUANTIFICABLE DONDE SE UTILIZA UNA PIEZA PROBETA DE FORMA SIMPLIFICADA.

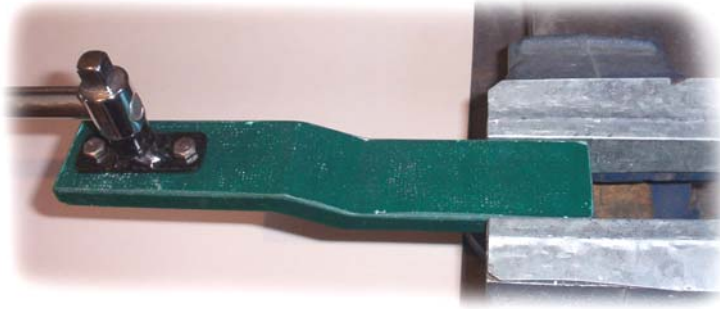


PROBETA DE PRUEBAS

- MATERIALIDAD: FIBRA DE VIDRIO (MAT 450) REFORZADA CON RESINA DE VINILESTER
- ESPESOR: 14 MM.
- LARGO 280 MM.
- ANCHO 50 MM.

LA IDEA ES COMPROBAR SI LA PIEZA CENTRAL DEL ARCO PROYECTADO, ES CAPAZ DE SOPORTAR LAS FUERZAS TANTO DE FLEXIÓN COMO DE TORQUE A LA QUE SERÁ SOMETIDO.





1. LA PIEZA PROBETA ES SUJETADA EN UN TORNILLO MECÁNICO, AL APLICAR FUERZA ES POSIBLE VER CUANTO TORQUE SOPORTA Y SI EXISTE FLEXIÓN DE LA PIEZA.



2. AL APLICAR FUERZA SE OBSERVA QUE LA PIEZA AGUANTA SATISFACTORIAMENTE, NO SE OBSERVA FLEXIÓN EN LA PIEZA.



3. SE APLICA UN TORQUE DE 14 METROS POR KILOGRAMO Y LA PIEZA NO MUESTRA NINGUNA DEFORMACIÓN.

CONCLUSIÓN

LA PRUEBA DE MATERIAL ES EXITOSA, EL TORQUE MÁXIMO EN LA CAJA DE PALA CON UN LIBRAJE DE 30 LIBRAS ES DE 9,5 METROS POR KILOGRAMO, DE MANERA QUE LA PIEZA CENTRAL SOPORTARÁ SIN PROBLEMA LOS ESFUERZOS MECÁNICOS.

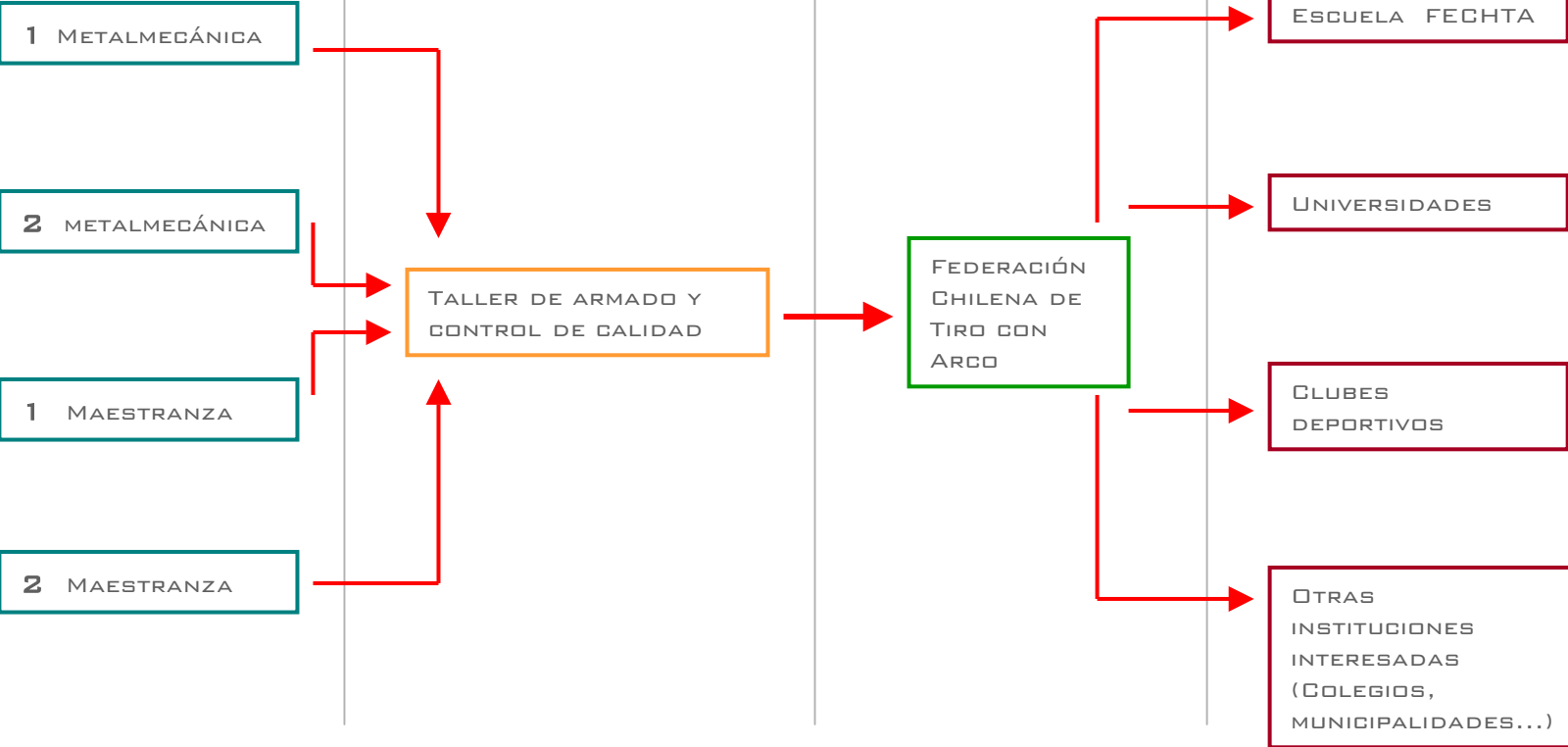
DISTRIBUCIÓN DE LOS ARCOS

FABRICACIÓN DE PARTES Y PIEZAS, EN PEQUEÑAS Y MICRO EMPRESAS

ARMADO DE LOS ARCOS

PROMOCIÓN Y CONTACTOS

ESCUELAS DE TIRO CON ARCO. FORMACIÓN DE NUEVOS DEPORTISTAS



COSTOS

PIEZA	MATERIALIDAD	PROCESO PRODUCTIVO	COSTO POR 50 UNIDADES
PIEZA CENTRAL	FIBRA DE VIDRIO MAT 450, REFORZADA CON RESINA DE VINILESTER.	MOLDEO, CORTE Y PERFORACIÓN.	\$ 435.000
2 X CAJA DE PALA	PLANCHA DE ACERO SAE 1020, E: 2MM.	CORTE LÁSER, PLEGADOS EN 90º, SOLDADURA MIG.	\$ 320.000
MIRA SIMPLE	PLANCHA DE ACERO SAE 1020, E: 2MM.	CORTE LÁSER.	\$ 135.000
SOPORTE ESTABILIZADOR CENTRAL	PLANCHA DE ACERO SAE 1020, E: 2.5 MM Y BARRA EN ACERO 1020 1/2".	CORTE LÁSER, MAQUINADO DE HILO 5/16", SOLDADURA MIG.	\$ 115.000
ESTABILIZADOR CENTRAL	TUBO ACERO SAE 1020, 3/4" X 1MM.	CORTE, SOLDADURA MIG.	\$ 95.000
GRIP	MADERA DE EUCALIPTO.	TALLADO, PULIDO, LACADO.	\$ 230.000
2 X PIEZA ROSCABLE DE CAJA DE PALA	BARRA ACERO SAE 1020, 3/4".	TORNEADO.	\$ 98.000
2 X PALAS MÉDIUM BÁSICAS	FIBRA DE VIDRIO / RESINA EPÓXICA, CENTRO DE POLIURETANO RÍGIDO.	MOLDEO EN LAMINADO Y CORTE.	\$ 870.000
PINTURA ACRÍLICA	POR DECÍMETRO CUADRADO, TODAS LAS PIEZAS DEL ARCO. PIEZAS DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA.		\$ 165.000
PERNOS UTILIZADOS	PERNOS PARKER 6MM X 1" , PERNOS 5/16" X 1" HILO FINO , TUERCAS 6MM.		\$ 110.000
			TOTAL: \$ 2.573.000

COSTO DE FABRICACIÓN POR 50 UNIDADES: \$ 2.573.000.-.

COSTO POR UNIDAD: \$ 51.460.-.

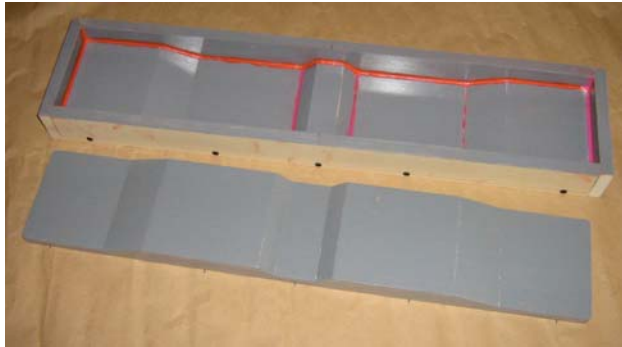
VALOR DE VENTA,PRECIO UNITARIO: \$ 82.000.-.

EL COSTO DEL ARCO DISMINUIRÁ EN UN SEGUNDO PEDIDO, YA QUE EN EL PRIMER PEDIDO SE CONTEMPLA LA FABRICACIÓN DE MOLDES. PARA UNA SEGUNDA PARTIDA DE 50 ARCOS, EL COSTO ESTIMADO POR UNIDAD PODRÍA LLEGAR A \$ 40.000.

VALORES COTIZADOS POR 50 UNIDADES EN:

MAESTRANZA SINSAY, MAQUITAL, ESTANGLASS,
FIBRA 2000.

FABRICACIÓN DEL PROTOTIPO



EL MOLDE PARA LA PIEZA CENTRAL IMITA UNA SECCIÓN DEL MOLDE PROYECTADO PARA LA FABRICACIÓN EN SERIE.

LA IDEA ES COMPROBAR LA FACTIBILIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO.



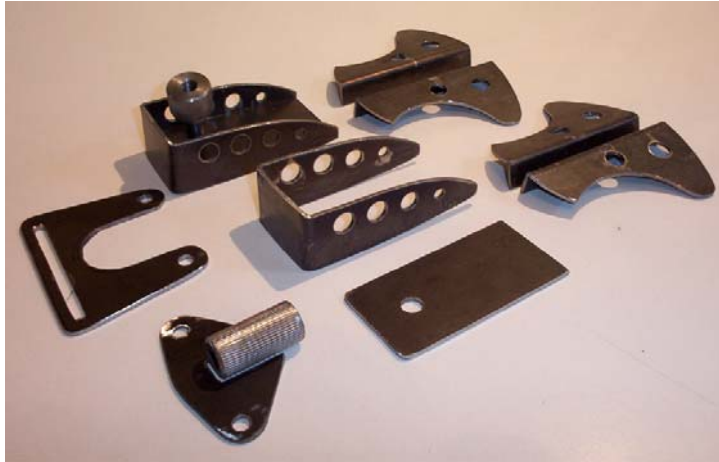
TRABAJO CON FIBRA DE VIDRIO Y RESINA

SE OBTIENE UNA PLACA HOMOGÉNEA



LA FORMA ES RECORTADA UTILIZANDO PLANTILLAS

FABRICACIÓN DEL PROTOTIPO



PIEZAS DE ACERO, POSTERIOR TRABAJO DE SOLDADURA Y ENSAMBLADO DE LAS PARTES.

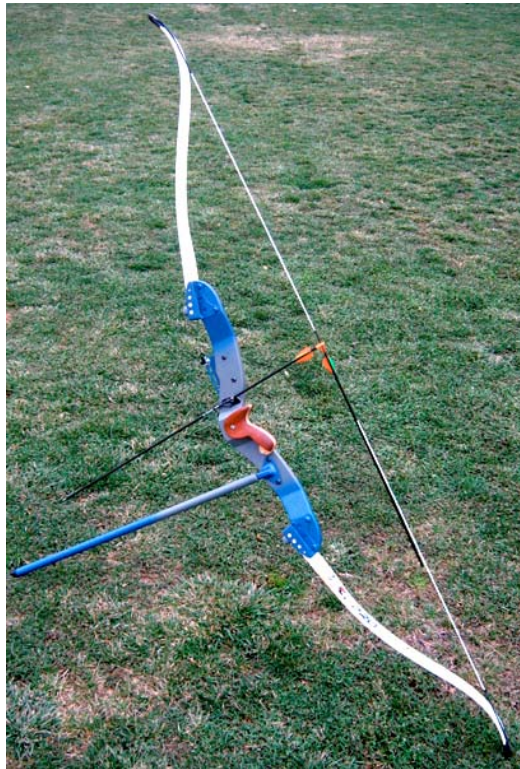


PARTES Y PIEZAS LISTAS PARA ETAPA DE PINTURA



SE UTILIZAN PALAS BÁSICAS ESTÁNDAR MEDIUM (68") IMPORTADAS, PARA EFECTO DE PRIMER PROTOTIPO, LA IDEA ES COPIAR ESTAS PALAS Y PRODUCIRLAS EN CHILE. CAVE DESTACAR QUE EL APORTE DE DISEÑO QUE SE PUEDE HACER EN LAS PALAS ES MUY LIMITADO, YA QUE ESTAS RESPONDEN A UN USO NETAMENTE MECÁNICO, DANDO LA POSIBILIDAD DE REALIZAR EL PROYECTO EN COLABORACIÓN CON INGENIEROS MECÁNICOS, ENTENDIDOS EN LA MATERIA.

EL ARCO ESCUELA POSEE UNA ESTÉTICA MAS COMPLEJA QUE LOS ARCOS BÁSICOS ACTUALES, LO QUE LO ACERCA AL LENGUAJE ESTÉTICO DE LOS ARCOS DE MAYOR PROFESIONALISMO, QUE POSEEN GRAN CANTIDAD DE PIEZAS Y MATERIALES.



EL USO DEL ARCO ESCUELA EN CANCHA, ES IGUAL AL USO DE UN ARCO COMÚN, SE ARMA DE LA MISMA MANERA.

EL PROTOTIPO DEL ARCO ESCUELA CUMPLE DE FORMA ÓPTIMA LOS OBJETIVOS PLANTEADOS, Y DA LA POSIBILIDAD A SUS USUARIOS DE HACER VALIOSAS OBSERVACIONES QUE PERMITEN MEJORAR DETALLES.



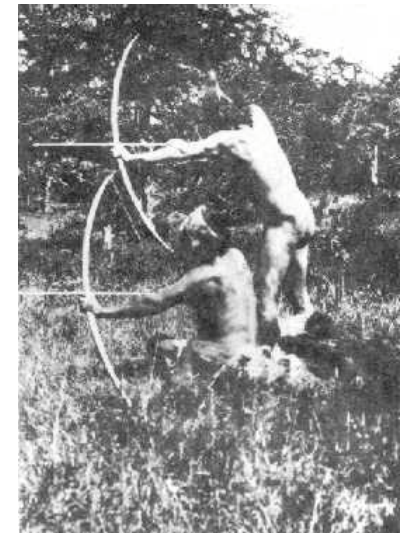
EL ARCO Y LA FLECHA NACEN DE LA EVOLUCIÓN QUE SE DA DENTRO DE AQUELLOS OBJETOS INVENTADOS PARA LA CASERÍA, ACCIÓN QUE DESARROLLAN LOS PRIMEROS CAZADORES RECOLECTORES PREHISTÓRICOS.

SI BIEN, NUNCA ESTARÁ CLARO EL MOMENTO PRECISO EN QUE EL SER HUMANO INVENTA EL ARCO Y LA FLECHA, TEORÍAS BASADAS EN EL ANÁLISIS DE PUNTAS DE PROYECTILES ENCONTRADOS POR ARQUEÓLOGOS, SITUAN UN POSIBLE ORIGEN DE LA ARQUERÍA PREHISTÓRICA DURANTE EL SOLUTRENSE SUPERIOR EN LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTAS PUNTAS PERMITEN ESTABLECER ALGUNAS HIPÓTESIS SOBRE SU FUNCIONALIDAD CON RELACIÓN A LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN UTILIZADOS, QUE POR PRIMERA VEZ EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD DABA CUENTA DE LA APARICIÓN DE UN NUEVO INSTRUMENTO, CAPAZ DE LANZAR UN PROYECTIL A UNA DISTANCIA MAYOR QUE LAS ANTERIORES FORMAS CONOCIDAS, COMO; LA LANZA, EL DARDO Y LA ONDA ANTIGUA. ESTE NUEVO INSTRUMENTO DE CAZA, PERMITE AL CAZADOR ALCANZAR PRESAS A UNA DISTANCIA MAYOR, CON UNA PRECISIÓN QUE NINGÚN INSTRUMENTO ANTES INVENTADO PODÍA OFRECER. LA VERSATILIDAD QUE OFRECÍA EL ARCO, PERMITÍA CAZAR PRESAS DE TODO TIPO Y TAMAÑO, DE ESTA VERSATILIDAD SE DERIVA QUE EL ARCO HAYA SIDO UTILIZADO POR TRIBUS Y CLANES EN TODO EL MUNDO, PASANDO A FORMAR PARTE DE LA CULTURA DE CADA UNA DE LAS CIVILIZACIONES QUE UTILIZARON EL ARCO COMO INSTRUMENTO DE CAZA Y ARMA PARA LA GUERRA.

LAS FLECHAS PREHISTÓRICAS ESTABAN HECHAS DE UNA RAMA DE ÁRBOL LO MAS RECTA POSIBLE, ALGUNAS ERAN TALLADAS DE ALBURA DE TRONCO, ENDEREZADAS CON LA APLICACIÓN DE CALOR PARA LOGRAR UNA RECTITUD ACEPTABLE. LA PUNTA PODÍA SER DE DISTINTOS MATERIALES, ENTRE ELLOS EL SÍLEX, COLMILLOS DE TIBURÓN, HUESO Y CONCHA DE MOLUSCOS TALLADA. LA FORMA TRIANGULAR DE LA PUNTA IMPEDÍA QUE EL ANIMAL PUDIESE SACAR LA FLECHA CON FACILIDAD. PARA AYUDAR A DIRIGIR LA FLECHA DURANTE EL VUELO, SE COLOCABAN PLUMAS DE AVE ATADAS Y PEGADAS EN LA PARTE POSTERIOR, CERCA DEL NOK, QUE ES LA MUESCA EN DONDE SE INSERTA LA CUERDA.



CUEVA PREHISTÓRICA



ONAS, SUR DE CHILE 1820

ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

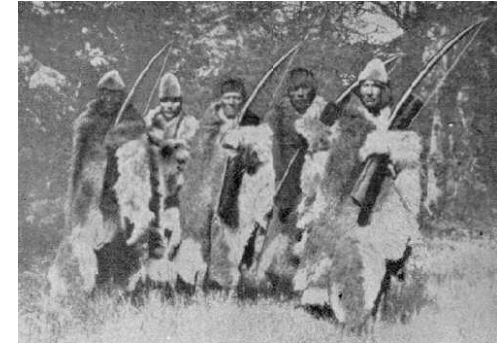
LA EVOLUCIÓN DEL ARCO A TRAVÉS DE LA HISTORIA, DA CUENTA DE UNA INTIMA RELACIÓN TÉCNICO-CULTURAL, QUE CADA CIVILIZACIÓN DIO COMO RESPUESTA AL MISMO CONCEPTO BÁSICO DEL ARCO QUE NO HA CAMBIADO HASTA LA ACTUALIDAD.

EL ARCO PREHISTÓRICO ESTABA FORMADO POR UNA RAMA DE ÁRBOL TALLADA (SELF BOW), UNIDA EN SUS EXTREMOS POR UNA CUERDA TENSA DE ORIGEN ANIMAL O VEGETAL. EN SUS INICIOS LOS ARCOS ERAN MUY RUDIMENTARIOS, Y SOLÍAN DURAR MUY POCO TIEMPO YA QUE SE ROMPIAN CON FACILIDAD, A MEDIDA QUE LA HUMANIDAD EVOLUCIONA TÉCNICAMENTE EN EL CONOCIMIENTO DE MATERIALES Y TÉCNICAS DE FABRICACIÓN, EL ARCO VA ADQUIRIENDO MEJORES PROPIEDADES.

PARA HACERSE UNA IDEA DE CÓMO ERA LA ARQUERÍA EN LA PREHISTORIA, PODEMOS BASARNOS EN LOS “ONAS” DEL SUR DE NUESTRO PAÍS, QUIENES AL SER CONOCIDOS POR LOS EUROPEOS DEL SIGLO XVI, PRESENTABAN UN GRADO DE AVANCE CULTURAL SEMEJANTE AL DE TRIBUS PREHISTÓRICAS EVOLUCIONANDO HACIA LA ESCRITURA. LOS ONAS ERAN CAZADORES RECOLECTORES, CAZABAN EN TIERRA Y PESCABAN UTILIZANDO LA LANZA Y EL ARCO. EL ARCO ESTABA HECHO DE MADERA DE LENGUA O COIHUE, NO TENÍA MUCHA POTENCIA POR LO QUE SE DEBÍA UTILIZAR CERCA DE LA PRESA.

EL ARCO FUE DURANTE UN LARGO PERIODO DE LA HISTORIA HUMANA, EL ARMA DE LARGO ALCANCE MAS TEMIDA. EL PRIMER PUEBLO EN UTILIZAR EL ARCO COMO UN ARMA DE GUERRA, FUERON LOS SUMERIOS (3.500 AÑOS A. DE C. MESOPOTAMIA). CIVILIZACIÓN QUE HIZO GRANDES INVENCIONES COMO LA ESCRITURA, LAS PRIMERAS CONSTRUCCIONES RELIGIOSAS (ZIGURAT), AVANCES EN MATEMÁTICAS Y GEOMETRÍA BÁSICA, ENTRE OTRAS. TAMBIÉN RECORDADOS POR SER FEROCES GUERREROS, DIESTROS EN EL USO DE LA LANZA, SOLO UTILIZARON EL ARCO COMO ARMA EN EL OCASO DE SU EXISTENCIA COMO CIVILIZACIÓN.

EL PRIMER PUEBLO EN UTILIZAR EL ARCO COMO ARMA DE GUERRA EFECTIVA Y ORGANIZADAMENTE, FUERON LOS ACADIOS (2.300 A. DE C. MESOPOTAMIA). LOS ACADIOS INVADEN SUMERIA, GUIADOS POR SU REY SARGÓN QUIEN DERROTA A LOS SUMERIOS EN UNA BATALLA QUE SUS ESCULTORES Y ESCRITORES HAN INMORTALIZADO PARA LA POSTERIDAD, EN ESTA OBRA SE APRECIA CLARAMENTE A UN DIGNATARIO CON UN ARCO Y UNA FLECHA EN SUS MANOS.



ONAS, SUR DE CHILE 1820



ARCO FÓSIL



ACADIOS

ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

LOS ACADIOS FUERON EL PRIMER PUEBLO EN HACER IMPORTANTES MEJORAS EN LOS ARCOS, LA ASOCIACIÓN DE MADERA, CUERNO O HUESO Y TENDONES O LIGAMENTOS, DIO COMO RESULTADO UN ARMA DE GRAN EFECTIVIDAD, DURABILIDAD Y POTENCIA, CONOCIDO EN LA ACTUALIDAD COMO “ARCO COMPUESTO ANTIGUO”, ESTE NOMBRE DERIVA DE QUE ESTÁ COMPUESTO POR DISTINTOS MATERIALES, EL TENDÓN ESTÁ UBICADO EN LA CAPA EXTERIOR DEL ARCO, PARA SOPORTAR LA TRACCIÓN, LA MADERA SE SITÚA EN UNA CAPA INTERMEDIA, ACTUANDO COMO UN MATERIAL ESTRUCTURAL, POR ÚLTIMO LA CAPA INTERIOR DE CUERNO O HUESO, QUE SOPORTA LA COMPRESIÓN DE LA PALA.

LAS FLECHAS HECHAS DE MADERA POSEÍAN UNA PUNTA DE METAL FUNDIDO, QUE PERMITÍA VARIAR SU FORMA SEGÚN EL EFECTO DE PENETRACIÓN QUE SE BUSCARA, EXISTÍAN PUNTAS LISAS Y MUY PUNTUDAS PARA PENETRAR PROFUNDAMENTE, LAS PUNTAS TIPO ARPÓN DENTADO PENETRABAN MENOS PERO EL ÁREA DE DESTRUCCIÓN ERA MAYOR, ADEMÁS DE NO PODER SER SACADAS HACIA ATRÁS.

DESDE ESE MOMENTO EN ADELANTE, ESTA ARMA TRASCIENDE MAS ALLÁ DE MESOPOTAMIA, EXTENDIÉNDOSE POR TODO EL ORIENTE Y LAS ESTEPAS ASIÁTICAS.

EN EGIPTO, EXISTE UN SIN NÚMERO DE PINTURAS DONDE APARECEN CAZADORES O GUERREROS CON EL ARCO EN SUS MANOS. LOS MERCENARIOS NUBIOS, FAMOSOS ARQUEROS AFRICANOS, QUE ERAN EMPLEADOS POR LOS SEÑORES FEUDALES Y LOS FARAONES EN SUS GUERRAS CONTRA PUEBLOS VECINOS. LAS EVIDENCIAS DEL USO DEL ARCO DISPARADO DESDE CARROS DE GUERRA O POR LA INFANTERÍA EGIPCIA, COINCIDEN CON EL ASOLADOR AVANCE DE LAS HUESTES ASIRIAS POR MESOPOTAMIA. DE SUS GUERRAS CONTRA LOS HICSOS, LOS EGIPCIOS COPIARON EL FAMOSO CARRO DE COMBATE Y ADAPTARON EL ARCO A LA MOVILIDAD DE ESOS VEHÍCULOS. EN LA TUMBA DE TUTANKAMÓN, SE ENCONTRARON UNA SERIE DE 24 ARCOS QUE USABA EL FARAÓN NIÑO. HABÍAN ENTRE ELLOS, 17 SELFBOVS, QUE SON ARCOS DE UNA SOLA PIEZA Y 7 ARCOS COMPUESTOS, CON EVIDENTES ANGULACIONES EN SUS EXTREMOS. ESTOS HALLAZGOS HAN PERMITIDO DEFINIR LA EXISTENCIA DE UN ARCO EGIPCIO CARACTERÍSTICO.



ARQUEROS EGIPCIOS



ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

LOS ASIRIOS, ETERNOS ENEMIGOS DE LOS BABILONIOS, SE ADUEÑARON DE MESOPOTAMIA ENTE LOS AÑOS 1.350 Y 612 A. C. CRUELES, PERO CULTOS, ESTOS FORMIDABLES GUERREROS ARRASARON CON TODOS SUS ENEMIGOS, UTILIZANDO EL “ARCO RECURVO” Y LA CABALLERÍA EN FORMA MAGISTRAL. EL “ARCO RECURVO”, SE CARACTERIZA POR PRESENTAR PALAS FORMADAS POR UNA CURVA Y UNA CONTRACURVA EN SU EXTREMO, ESTO PERMITIÓ DAR UN RANGO MAYOR DE ELASTICIDAD A LAS PALAS, PERMITIENDO QUE EL ARCO FUESE MAS CORTO Y MANIOBRABLE SIN PERDER POTENCIA. LOS JINETES PORTABAN ESTOS ARCOS CORTOS LO QUE LES PERMITÍA DISPARAR MIENTRAS GALOPABAN. ESTOS JINETES ARQUEROS, TAL VEZ LOS PRIMEROS EN SERLO, COMBINABAN EL CABALLO Y EL ARCO FORMANDO UN ARMA DE GRAN PODER, FUERON TEMIBLES NO SÓLO POR EL PERFECCIONAMIENTO QUE EXPERIMENTÓ EL ARCO EN SU FABRICACIÓN Y EN SU USO, SINO QUE ADEMÁS, POR LA DUREZA QUE DEMOSTRABAN PARA CON LOS VENCIDOS. EN LA HISTORIA DE LA ARQUERÍA, ESTE GRAN PUEBLO OCUPA UN LUGAR DE PRIVILEGIO. EXISTEN HERMOSAS OBRAS DE ARTE ASIRIAS DONDE SE APRECIAN ESCENAS DE CAZA Y GUERRA EN QUE UNO O VARIOS ARQUEROS, TENSAN SUS ARCOS RECURVADOS.



ARCO ASIRIO

ENTRE LOS AÑOS 539 AL 330 A. C., LOS PERSAS SE ADUEÑARON DE MESOPOTAMIA AL DERROTAR A LOS ASIRIOS Y DESTRUIR LA CAPITAL DE SU IMPERIO, NÍNIVE. ENTRE SUS ARMAS MÁS EFECTIVAS ESTABA EL “ARCO RECURVO” COMPUESTO, QUE ALCANZABA UNA MAYOR EFICACIA Y SOFISTICACIÓN, HECHO DE CUERNO DE ÍBICE, (O PARA ARCOS DE BAJA CALIDAD, DE BUEY) Y TAMBIÉN DE GAGELA, CIERVO, O CON TENDONES DE BUEY, POR LO GENERAL MEZCLADO CON UN TIPO DE ADHESIVO. EL ARCO UNA VEZ TERMINADO, ERA CUBIERTO CON CORTEZA, CUERO FINO, O EN ALGUNOS CASOS PIEL DE TIBURÓN Y SE APERGAMINA PARA AISLARLO DE LA HUMEDAD.

PUEBLO DE JINETES ARQUEROS, LOS PERSAS INCLUSO INVADIERON ALGUNOS TERRITORIOS DE LA ACTUAL EUROPA ENFRENTÁNDOSE EN CRUENTAS GUERRAS CON LOS GRIEGOS. HAY UNA BATALLA MEMORABLE, LAS TERMÓPILAS, DONDE 300 ESPARTANOS SE ENFRENTAN A MILES DE PERSAS QUE LOS RESISTEN DURANTE DÍAS. LOS ARCOS PERSAS DISPARADOS POR FUERZAS DE INFANTERÍA O POR JINETES Y ARQUEROS, LANZABAN CENTENARES DE FLECHAS AL AIRE QUE LUEGO CAÍAN SOBRE LOS HEROICOS GRIEGOS.



ARCO PERSA

ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

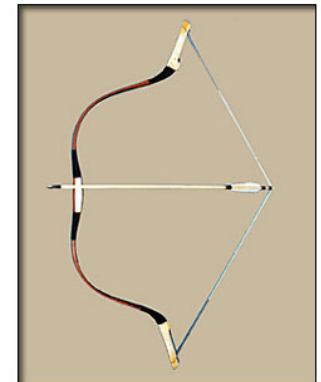
EN LA HISTORIA DE LA ARQUERÍA, ESTE PUEBLO MARCA UN IMPORTANTE REFERENTE EN LA EVOLUCIÓN DEL ARCO RECURVO COMPUESTO POR EL AVANCE EN LA CALIDAD DE FACTURA DE SUS ARCOS Y LA UTILIZACIÓN DE UNA PIEZA LLAMADA SIYAH, PEGADA Y ATADA AL EXTREMO DE LA PALA, EN EL CUAL SE COLOCA LA CUERDA. LA UTILIZACIÓN DE UN SIYAH MAS LARGO, PERMITIÓ DAR UNA MAYOR POTENCIA AL DISPARO. EL ARCO PERSA SE ENCONTRABA DECORADO CON FINOS DETALLES Y SÍMBOLOS RELIGIOSOS, SIENDO UNA DE LAS PRIMERAS CULTURAS EN TENER UN CONCEPTO QUE FUSIONA LA RELIGIÓN Y LA GUERRA DE FORMA EXPLÍCITA. CAVE DESTACAR QUE LA FABRICACIÓN DE UN ARCO DE ESTAS CARACTERÍSTICAS ES COSTOSO Y TOMA BASTANTE TIEMPO PARA SU FABRICACIÓN.

LOS ESCITAS, A ESTOS FORMIDABLES GUERREROS SE LES CONOCÍA COMO LOS HOMBRES ARCO YA QUE JAMÁS SE SEPARABAN DE ELLOS ASÍ COMO TAMPOCO DE SUS LANZAS, ARMAS QUE MANEJABAN A LA PERFECCIÓN. FUERON OTRO PUEBLO DE JINETES ARQUEROS, QUE UTILIZARON UN ARCO MUY PARECIDO AL ARCO PERSA. LOS PERSAS NO PUDIERON DERROTAR A LOS ESCITAS, TRAS VARIOS INTENTOS DE CONQUISTAR EL TERRITORIO DEL MAR NEGRO DONDE VIVÍAN. USABAN EL CABALLO A LA PERFECCIÓN Y CON EL USO DE ESTE ANIMAL Y EL ARCO, HACÍAN DE LA CABALLERÍA UN ARMA LETAL. PARA LOGRAR SU MAESTRÍA EN LA GUERRA, SE ENTRENABAN DESDE NIÑOS EN LO ECUESTRE Y EN EL DOMINIO DEL ARCO.

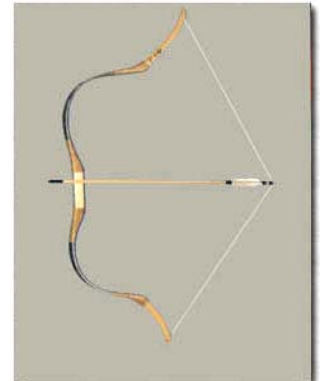
LOS HUNOS, PUEBLO NÓMADE, CON ATILA A LA CABEZA Y SU TEMIBLE ARCO RECURVO, LLEGARON HASTA LAS PUERTAS DE ROMA. INTRÉPIDOS Y EXIMIOS JINETES QUE DISPARABAN SUS FLECHAS DESDE SUS CABALLOS, ASOLARON EUROPA SOMETIENDO A NUMEROSOS PUEBLOS QUE OSABAN ENFRENTÁRSELES. BASABAN SU ESTRATEGIA BÉLICA EN CABALLERÍA LIGERA CON REGAMBIO DE CABALLOS PARA NO DETENER JAMÁS SU MARCHA. PARADOS EN SUS ESTRIBOS, QUE AL PARECER INVENTARON, PODÍAN, COMO LOS MONGOLES POSTERIORMENTE, DISPARAR HACIA ATRÁS, HACIA LOS LADOS Y HACIA ADELANTE SIN DEJAR DE GALOPAR.



ARCO PERSA, SIYAH



ARCO PERSA



ARCO HUNO

ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

SU ARCO COMPUESTO RECURVADO SE HABÍA CONSTITUIDO EN EL MEJOR EN SU GÉNERO, HECHO DE MADERA, CUERNOS Y TENDONES, TENÍA UNA GRAN POTENCIA Y SE CARACTERIZABA POR TENER LA PALA SUPERIOR MÁS LARGA Y ASIMÉTRICA CON RESPECTO A LA INFERIOR, ESTO PARA LOGRAR MOVERLO CON FACILIDAD POR SOBRE EL CUELLO O LA ESPALDA DEL CABALLO, ESTA FUE UNA SOLUCIÓN GENIAL QUE INCREMENTÓ SU PERICIA COMO ARQUEROS. SE DICE QUE LOS HUNOS LOGRABAN DERRIBAR A SU Oponente ANTES QUE ESTE ESTUVIESE LISTO PARA DISPARAR SU ARCO. EL ARCO HUNO ERA POTENTE, HERMOSO Y PRECISO.

LA SUPERIORIDAD EN EL MANEJO DEL ARCO QUE TENÍAN LOS PUEBLOS DEL ORIENTE FUE MUY EVIDENTE. POR EJEMPLO, LOS ROMANOS, AUNQUE TIENEN FAMA DE HABER TENIDO UNO DE LOS MEJORES EJÉRCITOS DEL MUNDO, NO PUDIERON HACER NADA FRENTE A LAS HORDAS DE ARQUEROS PERSAS. LOS MONGOLES CONQUISTARON GRAN PARTE DE EUROPA Y LOS TURCOS DEMOSTRARON SU VALÍA EN LAS CRUZADAS, EN PARTE DEBIDO A LA SUPERIORIDAD DE SUS ARCOS RECURVOS COMPUESTOS Y EN OTRA A UNA MEJOR TÉCNICA DE TIRO.

DESPUÉS DE LA CAÍDA DEL IMPERIO ROMANO A MANO DE LO GODOS (SIGLO V D. DE C.) COMIENZA LA EDAD MEDIA, QUE NACE COMO PRODUCTO DE UNA SERIE DE PROCESOS DE LARGA DURACIÓN, ENTRE ELLOS LA GRAVE DISLOCACIÓN ECONÓMICA, LAS INVASIONES BARBARAS, EL ASENTAMIENTO DE LOS PUEBLOS GERMANOS EN EL IMPERIO ROMANO Y EL ESTABLECIMIENTO DEL CRISTIANISMO.

DURANTE LOS SIGLOS V A XI, LOS ARCOS UTILIZADOS POR LAS DISTINTAS CULTURAS, NO SUFREN CAMBIOS DE CONSIDERACIÓN, SOLAMENTE EN ASIA ORIENTAL (JAPÓN Y CHINA) SE OBSERVA EL DESARROLLO DE UN ESTILO DE ARQUERÍA DISTINTA, QUE MEZCLA PROFUNDAMENTE LAS ARTES DE LA GUERRA, LA RELIGIÓN Y LA PERSONA.

EN JAPÓN, LA ARQUERÍA ERA EL ARTE QUE LOS PRIMEROS SAMURAI VALORABAN POR ENCIMA DE LAS DEMÁS. HASTA LLEGARON A UTILIZAR EL TÉRMINO "EL CAMINO DEL CABALLO Y EL ARCO" PARA DESCRIBIR SU VOCACIÓN MILITAR. EL NIVEL DE DESTREZA QUE PODÍA ALCANZAR UN SAMURAI ARQUERO ERA PRODUCTO DE LARGOS AÑOS DE PRÁCTICA. LOS SAMURAI PRACTICABAN DISPARANDO A PEQUEÑOS OBJETIVOS, MIENTRAS GALOPABAN EN SUS CABALLOS.



ARQUEROS HUNOS MONTADOS



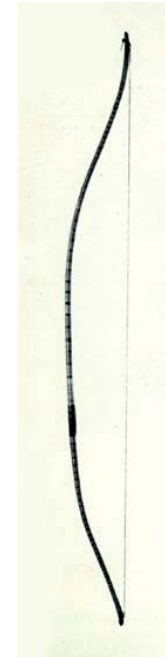
GUERRERO ORIENTAL ANTIGUO

ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

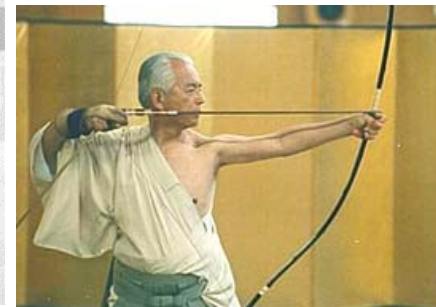
EL ARCO DE UN SAMURAI TIENE UN ASPECTO DIFERENTE, PORQUE LA EMPUÑADURA NO ESTÁ CENTRADA, SINO DOS TERCIOS POR ABAJO DEL CENTRO. SE LE DABA ESTA APARIENCIA EXTRAÑA, PORQUE SE PODÍA UTILIZAR FÁCILMENTE A LOMOS DE UN CABALLO. UN ARCO SIMÉTRICO HUBIESE SIDO MÁS PEQUEÑO Y MENOS POTENTE, EL ARCO EN SÍ ESTABA CONTRACHAPADO CON MADERA DURA Y BAMBÚ, A CONTINUACIÓN SE CURVABA PARA OBTENER MAYOR RESISTENCIA, EL ARCO ESTABA LACADO METICULOSAMENTE PARA PROTEGERLO DE LA HUMEDAD. PARA TENSAR EL ARCO A VECES SE NECESITABA EL ESFUERZO DE VARIOS HOMBRES JUNTOS, EL ARCO TENÍA UNA POTENCIA ENORME.

EN CHINA, EL TIRO CON ARCO ES UNA DISCIPLINA MILENARIA, PRACTICADA POR LOS MONJES BUDISTAS ZEN, ESTE ESTILO DE ARQUERÍA NO BUSCA SOLO ACERTAR A UN OBJETIVO, YA QUE PARA LOS BUDISTAS LA PRÁCTICA DEL TIRO CON ARCO ES UNA DISCIPLINA ESPIRITUAL, EN LA CUAL LA MEDITACIÓN Y LA CONCENTRACIÓN UNEN AL ARQUERO CON EL NIRVANA, DE ESTA MANERA EL ARQUERO ZEN NO APUNTA MIRANDO AL OBJETIVO, SINO QUE LO SIENTE, SIN NECESIDAD DE MIRAR.

EL ARCO ZEN ES SIMILAR AL UTILIZADO POR LOS SAMURAI, DE HECHO LOS JAPONESES FUERON INFLUENCIADOS POR EL ARCO CHINO EN SU CONFECCIÓN, DE 1.8 METROS DE LARGO, HECHO DE BARAS DE BAMBÚ, ENCOLADAS Y ATADAS ENTRE SÍ, CON TERMINACIONES MUY PULCRAS Y SIMPLES.



ARCO Y ARQUERO JAPONÉS



ARQUERÍA
ZEN

ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

A MEDIADOS DE LA ÉPOCA FEUDAL, SIGLO XI, LOS NORMANDOS DESARROLLARON UN ARCO LARGO CONOCIDO COMO LONGBOW, QUE UTILIZARON PARA DEFENDERSE DE LOS INGLESES EN LA BATALLA DE HASTINGS, EN EL 1066 D.C. A PARTIR DE ENTONCES LOS INGLESES ADOPTARON EL LONGBOW COMO ARMA PRINCIPAL, RECONOCIENDO QUE SU MODELO ANTERIOR MÁS PEQUEÑO Y MENOS POTENTE HABÍA QUEDADO OBSOLETO.

EL LONGBOW MEDIA APROXIMADAMENTE 1.7 METROS, ESTABA HECHO DE UNA PIEZA EN MADERA DE TEJO, LA PRINCIPAL CARACTERÍSTICA DEL LONGBOW ERA SU GRAN POTENCIA, LA CUAL SE CONSEGUÍA SELECCIONANDO MUY BIEN EL TROZO DE MADERA DEL CUAL SERÍA TALLADO. LA CARA FRONTAL DEL ARCO, QUE FUNCIONA A LA TRACCIÓN ESTARÍA CONFORMADA POR LA ALBURA DEL TEJO, MIENTRAS QUE LA CARA POSTERIOR QUE DA HACIA EL ARQUERO ESTARÍA CONSTITUIDA POR DURAMEN, HACIENDO UN EFECTO SIMILAR AL QUE CONSIGUEN LOS ASIÁTICOS CON EL ARCO COMPUESTO. AL ESTAR HECHO DE UN SOLO TROZO DE MADERA, LA FABRICACIÓN DEL LONGBOW ES MAS RÁPIDA Y MENOS COSTOSA, AMBAS VARIABLES MUY INPORTANTES DURANTE UNA CAMPAÑA BÉLICA.

MUCHAS LEYENDAS SE CREARON ENTRE LOS SIGLOS XIII Y XIV, DEBIDO A LA GRAN FAMA QUE LOS ARQUEROS INGLESES CONSIGUIERON, CONOCIDO ES EL CASO DE ROBIN HOOD, QUIEN SIENDO UN FORAJIDO, UTILIZABA EL LONGBOW PARA ROBAR A LOS RICOS Y DÁRLES EL BOTIN A LOS POBRES.



ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

SOLO LA INVENCION DE UNA NUEVA ARMA PODIA PONER EN TELA DE JUICIO LA EFICACIA DEL ARCO COMO ARMA DE COMBATE, ESTA ES LA BALLESTA. INVENTADA EN ORIENTE CERCA DEL AÑO 500 A. DE C. LA BALLESTA TUVO SU RENACIMIENTO EN EL MUNDO DE LA EPOCA FEUDAL, ESTO DEBIDO A QUE EL ARCO DE MADERA QUE SE UTILIZABA ANTIGUAMENTE, SERIA REEMPLAZADO POR UN ARCO DE HIERRO FORJADO Y POSTERIORMENTE POR UNO DE ACERO TEMPLADO, DANDO A LA BALLESTA UNA POTENCIA MUY SUPERIOR A LA CONSEGUIDA CON UN ARCO, TAL ERA LA POTENCIA DE ESTAS BALLESTAS QUE LA CUERDA QUE ANTIGUAMENTE ERA DE TRIPA DE ANIMAL O DE FIBRA VEGETAL EN LOS ARCOS, TUVO QUE SER REEMPLAZADA POR UN CABLE DE ACERO, EL BALLESTERO INCAPAZ DE TENSAR LA BALLESTA CON SU FUERZA, DEBIO VALERSE DE MECANISMOS PARA CARGAR EL ARMA QUE DISPARABA UN DARDO METALICO, CAPAZ DE PENETRAR LAS NUEVAS ARMADURAS DE LAMINAS DE ACERO. OTRO FACTOR IMPORTANTE QUE HIZO AUMENTAR EL USO DE LA BALLESTA, FUE QUE ENSEÑAR A ALGUIEN A DISPARAR CON BALLESTA, ERA MUCHO MAS FACIL Y RAPIDO QUE ENSEÑARLE A USAR EL ARCO.

ARCOS Y BALLESTAS SE ENFRENTARON NUMEROSAS VECES EN LA HISTORIA, Y SI BIEN LA POTENCIA Y SIMPLICIDAD DE USO QUE TENIA LA BALLESTA, LE HICIERON GANAR TERRENO FRENTE AL ARCO, HUBO UN INVENTO QUE DEFINITIVAMENTE SACO AL ARCO DE LA GUERRA, ESTAS FUERON LAS ARMAS DE FUEGO.

EL HECHO QUE UN SIMPLE INDIVIDUO ARMADO CON UN MOSQUETE, CON UNOS POCOS DIAS DE ENTRENAMIENTO PUDIESE MATAR A UN SAMURAI EXPERTO HIZO LA DIFERENCIA. DESDE ESTE MOMENTO LA HISTORIA DEL TIRO CON ARCO CAMBIARIA DRASTICAMENTE.

EL ARCO Y LAS ARMAS DE FUEGO NO SOLO SE ENFRENTARON EN EUROPA Y ASIA, SINO TAMBIEN EN EL NUEVO MUNDO. DE LOS PUEBLOS INDIGENAS AMERICANOS, LOS QUE MEJOR LOGRARON DESARROLLAR LA DISCIPLINA DEL TIRO CON ARCO FUERON LOS PUEBLOS DEL NORTE, QUE SE ENFRENTARON A LOS COLONOS PROVENIENTES DE INGLATERRA. LOS INDIOS SIOUX UTILIZABAN UN ARCO SEMEJANTE EN ASPECTO AL LONGBOW INGLES, PERO TENIA UNA POTENCIA INFERIOR EN COMPARACION CON EL ARCO RECURVO COMPUESTO DE LOS HUNOS O EL LONGBOW.



BALLESTA MEDIEVAL



MOSQUETEROS



INDIGENA NORTEAMERICANO

ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

ESTABA FABRICADO DE UNA PIEZA QUE PODÍA SER DE MADERA DE FRESNO, NOGAL, ROBLE O ARCE. SU TERMINACIÓN AVECES INCLUÍA UNA CAPA DE CUERO FINO, DE PREFERENCIA CUERO DE SERPIENTE, QUE PEGADO Y LACADO AUMENTABA SU EFICIENCIA, DURABILIDAD Y VALOR ESTÉTICO.



ARCO SIOUX

AUNQUE EL VALOR DEL ARCO COMO ARMA DE GUERRA DECLINÓ DESPUÉS DE LA APARICIÓN DE LAS ARMAS DE FUEGO EN EL SIGLO XVI, EL RETO Y LA DIVERSIÓN QUE SUPONE DISPARAR CON ARCO GARANTIZÓ SU EXISTENCIA. POR EJEMPLO, ENRIQUE VIII, PROMOVÍÓ EL TIRO CON ARCO COMO DEPORTE OFICIAL EN INGLATERRA Y ENCARGÓ A SIR CHRISTOPHER MORRIS, EN 1537, LA CREACIÓN DE UNA SOCIEDAD DE ARQUEROS, A LA QUE SE CONOCERÍA COMO THE GUILD OF ST. GEORGE (LA HERMANDAD DE SAN JORGE). EN 1545 ROGER ASCHAM PUBLICÓ SU LIBRO TOXOPHILUS, EN EL QUE SE RECOGE EL SABER DE LA ARQUERÍA DE AQUEL ENTONCES Y GRACIAS AL CUAL LOS INGLESES MANTUVIERON SU INTERÉS PUESTO EN ESTE DEPORTE. A PARTIR DE 1600 SE CREARON TODO TIPO DE SOCIEDADES RELACIONADAS CON EL TIRO CON ARCO. LAS COMPETICIONES Y LOS TORNEOS SERVÍAN PARA MEDIR LA CATEGORÍA DE CADA ARQUERO Y FUERON EL PRIMER PASO EN LA CONSTITUCIÓN DEL DEPORTE DEL TIRO CON ARCO.



DURANTE EL SIGLO XIX, SE CREARON DISTINTAS INSTANCIAS DE COMPETICIÓN, ESTABAN AQUELLAS EN DONDE LA CAZA DE DETERMINANDO ANIMAL ERA EL FIN QUE SE BUSCABA, POR OTRO LADO ESTABAN AQUELLOS QUE HACÍAN PUNTERÍA SOBRE ANIMALES DIBUJADOS, QUE DERIVÓ EN EL DISEÑO DE LAS PRIMERAS DIANAS, LAS CUALES TENÍAN UN PUNTAJE ASIGNADO, EN EL CENTRO EL MAYOR PUNTAJE Y HACIA FUERA VA DECRECIENDO. CABE MENCIONAR QUE LA PRÁCTICA DEL TIRO CON ARCO COMO FIN LÚDICO O DEPORTIVO ESTABA SIEMPRE LIGADO A FAMILIAS ACOMODADAS DE LA SOCIEDAD.



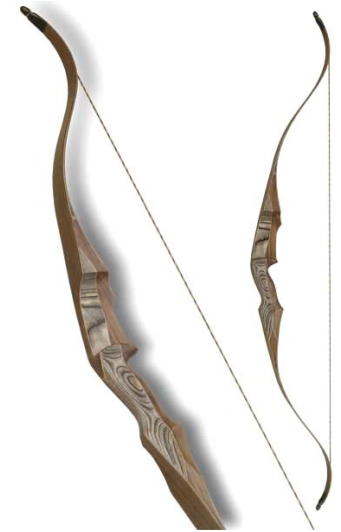
COMPETENCIAS DE TIRO CON ARCO 1910

ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

EL ARCO QUE SE UTILIZO EN LAS PRIMERAS PRÁCTICAS DEPORTIVAS DABA CUENTA DE UNA NOTABLE EVOLUCIÓN RESPECTO DE LOS ANTIGUOS ARCOS DE COMBATE, DESTACA LA INCORPORACIÓN DE UN MANGO ANATÓMICO Y COMIENZA A APARECER LA VENTANA DEL ARCO, QUE PERMITE REPOSAR LA FLECHA EN FORMA PARALELA RESPECTO AL PLANO QUE FORMA EL ARCO. GENERALMENTE ESTE ARCO ESTABA FABRICADO DE MADERA LAMINADA, DE PREFERENCIA TEJO, ARCE, ROBLE, ENTRE UNA GRAN VARIEDAD DE MADERAS DURAS, EL USO DE MADERA LAMINADA PERMITIÓ A LOS FABRICANTES DE ARCOS JUGAR CON LAS TEXTURAS Y COLORES, ESTOS ARCOS TENÍAN UN LIBRAJE MENOR QUE LOS ARCOS DE GUERRA.

LA PRIMERA VEZ QUE EL TIRO CON ARCO APARECIÓ EN OLIMPIADAS FUE EN PARÍS, EN 1900, COMO HOMENAJE AL GUERRERO MÍTICO HÉRCULES, AL QUE SE CONSIDERABA EL PRIMER ARQUERO DE LA HISTORIA. EN LOS JUEGOS OLÍMPICOS DE SAN LUIS (1904) Y LOS DE INGLATERRA (1908) SE TOMARON EN SERIO ESTA MODALIDAD, AUNQUE LUEGO CAYÓ EN EL OLVIDO. TUVIERON UNA REPRESENTACIÓN FUGAZ EN BÉLGICA (1920) AUNQUE AÚN TENDRÍAN QUE PASAR OTROS 52 AÑOS HASTA QUE EL TIRO CON ARCO SE CONSOLIDASE COMO DEPORTE OLÍMPICO.

EL PROBLEMA EXISTENTE CON LAS PRIMERAS COMPETICIONES DE TIRO CON ARCO, ERA QUE NO HABÍA UNAS REGLAS UNIVERSALES. SI EL PAÍS ENCARGADO DE REALIZAR LOS JUEGOS OLÍMPICOS TENÍA ASOCIACIONES DE ARQUEROS, ENTONCES ESE AÑO SÍ QUE EXISTÍA ESTA MODALIDAD. POR ESO, CUANDO LOS JUEGOS OLÍMPICOS RECAÍAN EN ALGÚN PAÍS SIN TRADICIÓN ARQUERA, EN ESOS JUEGOS NO SE DISPUTARÍA LA PRUEBA DE TIRO. FUE GRACIAS A LOS POLACOS QUE EN 1930 TRABAJARON DURAMENTE PARA CREAR UN REGLAMENTO INTERNACIONAL. COMO RESULTADO SURTIÓ LA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE TIRO CON ARCO, O FITA. FUE ENCARGADA DE REGULAR LAS REGLAS POR LAS QUE SE REGÍAN LAS COMPETICIONES INTERNACIONALES, ENTRE LAS QUE SE INCLUÍAN LAS OLIMPIADAS. GRACIAS A ESTE MOVIMIENTO SE CONSIGUIÓ AUMENTAR EL INTERÉS DEL PÚBLICO DE TODO EL MUNDO POR EL TIRO CON ARCO Y EN 1972 REAPARECIÓ DEFINITIVAMENTE COMO MODALIDAD OLÍMPICA.



PRIMEROS ARCOS DEPORTIVOS



ANEXO: HISTORIA DEL TIRO CON ARCO

LA ESPECIALIZACIÓN DE LOS ARCOS DEPORTIVOS Y DE CAZA, ACOMPAÑADO DEL NOTABLE AVANCE TECNOLÓGICO HIZO POSIBLE SEPARAR EL ARCO EN TRES PARTES, LAS PALAS POR UN LADO, HECHAS DE MADERA LAMINADA Y EL CUERPO DEL ARCO, HECHO DE UNA SOLA PIEZA DE MADERA O TAMBIÉN DE MADERA LAMINADA. CON ESTE NUEVO MODELO DE ARCO, FÁCIL DE TRANSPORTAR Y DE PALAS INTERCAMBIABLES, EL TIRO CON ARCO SE PREPARA PARA UNA NUEVA ERA.

LA INCORPORACIÓN DE MATERIALES DE ÚLTIMA TECNOLOGÍA COMO, EL ALUMINIO, EL ANTIMONIO Y LA INVENCIÓN DE ARTÍCULOS NUEVOS, COMO ES EL CASO DE ESTABILIZADORES, MIRA, FLECHAS DE TUBO DE ALUMINIO, ENTRE OTROS, HIZO QUE EL DESEMPEÑO DE LOS DEPORTISTAS AUMENTARA NOTABLEMENTE.

EL TIRO CON ARCO OLÍMPICO SE SEPARA DEL RESTO DE LAS DISCIPLINAS DE LA ARQUERÍA, DEBIDO A LA ALTA ESPECIALIZACIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO, EL RESTO DE LAS DISCIPLINAS COMO EL TIRO INSTINTIVO Y EL TIRO DE CAZA, SEGUIRÁN UTILIZANDO ARCOS TRADICIONALES.

LA APARICIÓN DE UN NUEVO TIPO DE ARCO, QUE UTILIZA POLEAS EN EL EXTREMO DE SUS PALAS (ARCO DE POLEAS), REVOLUCIONA LA ARQUERÍA DE CAZA, ESTE ARCO GRACIAS AL INGENUOSO SISTEMA QUE UTILIZA CONSIGUE MAYOR POTENCIA CON MENOR ESFUERZO PARA EL ARQUERO, TIENE UN TAMAÑO REDUCIDO QUE LO HACE IDEAL PARA LA CACERÍA. EL ARCO DE POLEAS ES UN ARCO MÁQUINA, ES MAS FÁCIL DE UTILIZAR Y POR ESTA RAZÓN NO ES CONSIDERADO DEPORTIVAMENTE COMO EQUIVALENTE AL ARCO RECURVO.

EN LA ACTUALIDAD LOS ARCOS RECURVOS PARA TIRO CON ARCO OLÍMPICO, ESTÁN FABRICADOS CON LOS MATERIALES DE LA ERA ESPACIAL. LAS COMPETICIONES SON CADA VEZ MAS ESTRECHAS Y LOS PUNTAJES ALCANZADOS POR LOS ATLETAS SE APROXIMAN A LA PERFECCIÓN. EN GRAN CANTIDAD DE PAÍSES EXISTEN FEDERACIONES DE TIRO CON ARCO, LAS CUALES COMPITEN EN VARIAS INSTANCIAS A NIVEL LOCAL Y MUNDIAL DURANTE TODO EL AÑO, DESTACANDO LOS JUEGOS PANAMERICANOS, LA COPA NARCO, EL MUNDIAL DE TIRO CON ARCO Y POR ULTIMO LAS OLIMPIADAS.



LA DIANA, CONSTA DE UN CIRCULO CENTRAL QUE VALE 10 PUNTOS, LOS CÍRCULOS SIGUIENTES DE MAYOR TAMAÑO VAN DISMINUYENDO SU PUNTAJE EN 1 PUNTO, DE TAL MANERA QUE TODA FLECHA QUE QUEDE FUERA DEL PERÍMETRO DEL ÚLTIMO CIRCULO VALDRÁ 0 PUNTO. DE ESTA MANERA EL MAYOR PUNTAJE QUE SE PUEDE OBTENER EN UNA COMPETENCIA FITA 1440 SERÁ DE 1440 PUNTOS, LOS CUALES NUNCA HAN SIDO LOGRADOS EN UNA INSTANCIA COMPETITIVA. DENTRO DEL CIRCULO CENTRAL DE 10 PUNTOS EXISTE UN CIRCULO DE LA MITAD DE SU DIÁMETRO, LLAMADO X Y TIENE UN VALOR DE 10 PUNTOS, ESTE CIRCULO PEQUEÑO ES UTILIZADO EN CASO DE QUE EXISTA UN EMPATE DE PUNTAJES, EN TAL CASO GANARÁ AQUEL DEPORTISTA QUE HAYA ACUMULADO LA MAYOR CANTIDAD DE X.

LAS DIANAS UTILIZADAS EN LAS DISTINTAS DISTANCIAS NO SON DEL MISMO TAMAÑO, DE ESTA MANERA SE UTILIZA PARA LAS DISTANCIAS DE 30 Y 50 METROS UNA DIANA DE 80 CM DE DIÁMETRO EXTERIOR, CADA CIRCULO DECRECE EN 4 CM DE RADIO SEGÚN SE UBICA MAS AL CENTRO, LLEGANDO AL CIRCULO CENTRAL DE 10 PUNTOS CON UN DIÁMETRO DE 8 CM, Y UN CIRCULO DE X DE 4 CM DE DIÁMETRO. LA DIANA UTILIZADA PARA LAS DISTANCIAS DE 60, 70 Y 90 METROS CORRESPONDE A UN DIÁMETRO TOTAL DE 122 CM, LOS CÍRCULOS INTERIORES DECRECEN EN 6 CM SU RADIO, DE ESTA MANERA EL CIRCULO DE 10 PUNTOS TIENE UN DIÁMETRO DE 12 CM Y EL DE X UN DIÁMETRO DE 6 CM.

LA DIANA QUE SE UTILIZA EN COMPETENCIAS INDOOR, MIDE 22 CM DE DIÁMETRO Y SOLO LLEGA HASTA EL CIRCULO DE PUNTAJE 6 PUNTOS Y EL CIRCULO DE 10 PUNTOS MIDE 44 MM DE DIÁMETRO Y EL X 22 MM DE DIÁMETRO. CADA COMPETIDOR DISPARA SOBRE UNA DIANA QUE CONSTA DE TRES DIANAS DE 22 CM, Y SOLO DISPARARÁ UNA FLECHA A CADA DIANA EN CADA SERIE, ESTO PARA EVITAR QUE LOS COMPETIDORES ROMPAN FLECHAS AL DISPARAR SOBRE ELLAS.



DIANA FITA 1440, SI LA FLECHA TOCA EL CÍRCULO DE DEMARCACIÓN, SE COBRA EL PUNTAJE MAYOR.

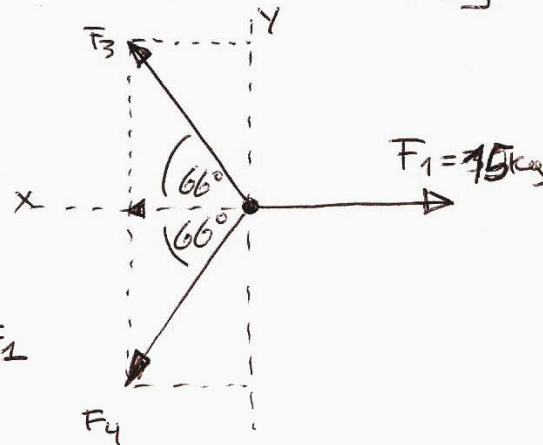


DIANA PARA INDOOR

CÁLCULO EQUILIBRIO ESTÁTICO

① CÁLCULO FUERZAS EN A

$$F_1 = 30 \text{ Lbs.} = 15 \text{ Kg}$$



$$F_{3x} = 7,5 \text{ Kg}$$

$$F_3 \cdot \cos 66 = F_{3x}$$

$$F_3 \cdot 0,4 = F_{3x}$$

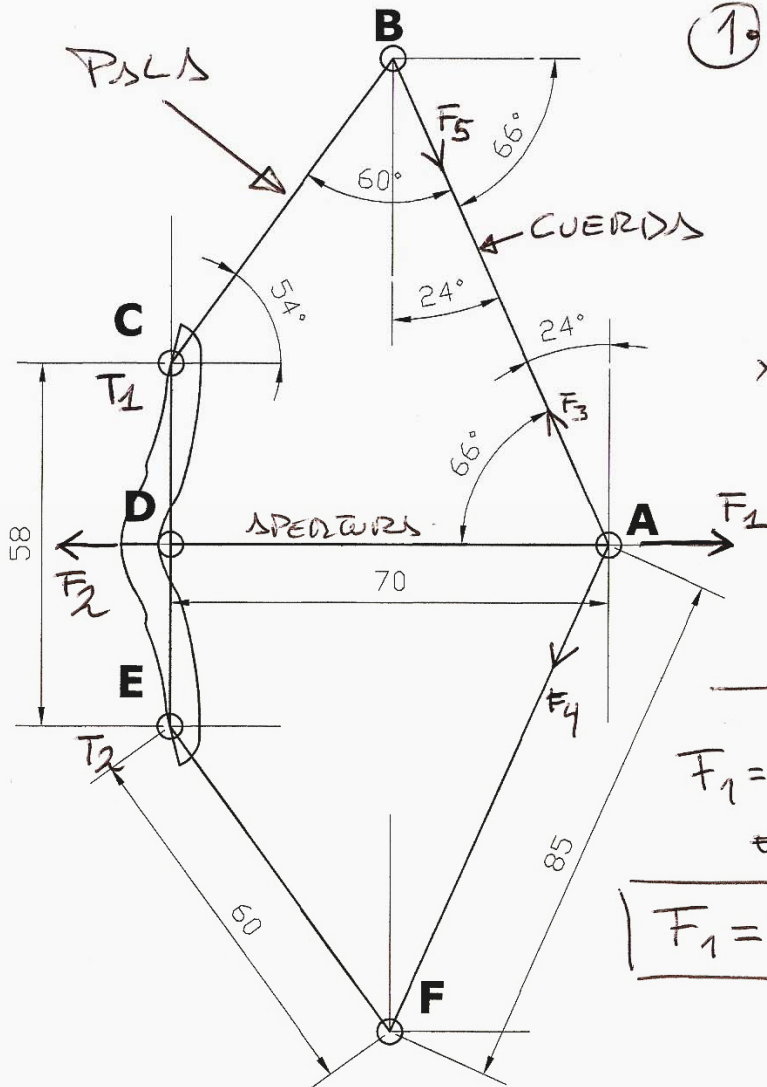
$$F_3 = \frac{7,5 \text{ Kg}}{0,4}$$

$$\boxed{F_3 = 18,8 \text{ Kg}}$$

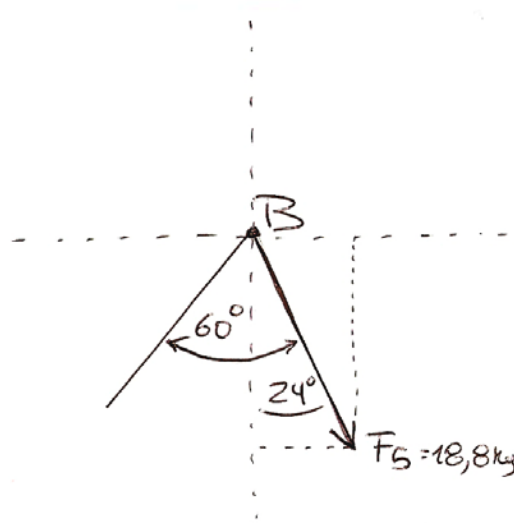
$$\boxed{F_3 = F_4}$$

$F_1 = F_2$ FUERZAS CON QUE ESTIRAS EL ARCO

$$\boxed{F_1 = F_2}$$



② CÁLCULO DE FUERZAS EN B



• $F_3 = F_5 = 18,8 \text{ kg}$

• $F_5 =$ FUERZA QUE EJERCE LAS CUERDAS SOBRE EMPUJONES DE LAS PSLA. (18,8 kg)

③ CÁLCULO DE TORQUE EN C

• $\overline{BC} =$ BRAZO DE MOMENTO = 0,6 METROS

• FUERZA PERPENDICULAR EN B = ?

$F_{\text{PERPENDICULAR A } \overline{BC}} = F_5 \cdot \text{SEN } 60$

$F_{\text{PER}} = F_5 \cdot \text{SEN } 60$

$F_{\text{PER}} = 18,8 \text{ kg} \cdot 0,87$

$F_{\text{PER}} = 16,4 \text{ kg}$

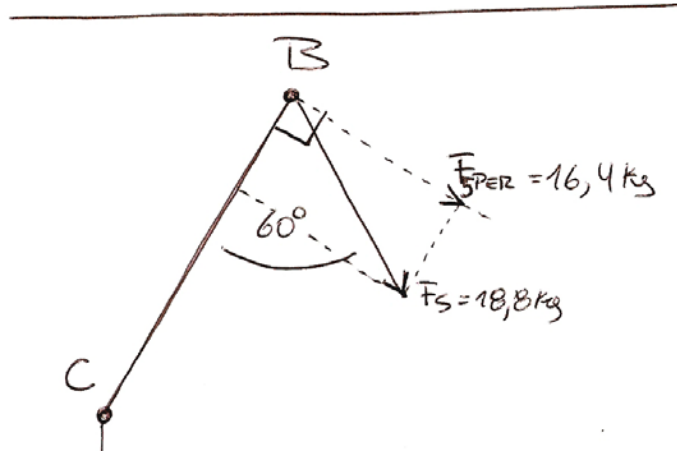
• TORQUE EN C = $\overline{CB} \cdot F_{\text{PER}}$

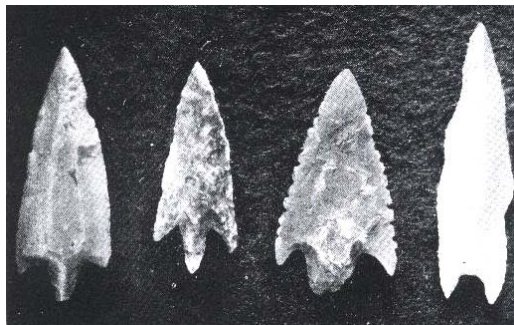
$T_C = 0,6 \text{ MT} \cdot 16,4 \text{ kg}$

$T_C = 9,84 \text{ MT} \cdot \text{kg}$ - TORQUE EN CADA DE LAS PSLA

• $\uparrow T_C = -9,84 \text{ MT} \cdot \text{kg}$

• $\downarrow T_E = 9,84 \text{ MT} \cdot \text{kg}$





PUNTAS DE FLECHAS PREHISTÓRICAS



FLECHAS ANTIGUAS CON PUNTA DE ACERO

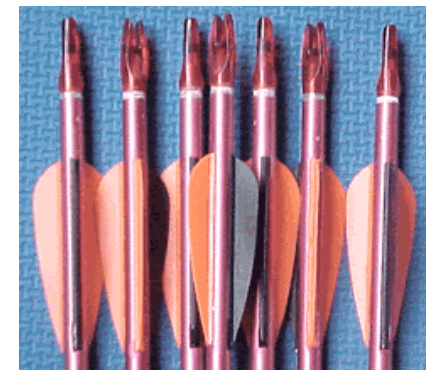


PUNTAS PARA CAZA MODERNAS

FLECHAS DEPORTIVAS



FLECHAS DE ALUMINIO



FLECHA DE FIBRA DE CARBONO



LIBROS

- DONALD ASKELAND, “LA CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES”, GRUPO EDITORIAL IBEROAMÉRICA, MÉXICO, D.F. 1987.
- JAUME CRUZ, JOAN RIERA, “PSICOLOGÍA DEL DEPORTE: APLICACIONES Y PERSPECTIVAS ED.”, BARCELONA MARTÍNEZ ROCA 1991.

TESIS

- ARCE LUIS, “CALZADO DEPORTIVO PARA TIRO CON ARCO”, (MEMORIA TÍTULO DISEÑO INDUSTRIAL), UNIVERSIDAD DE CHILE, FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO, DICIEMBRE 2005.
- SANG HYUN PARK, “ENTORNO AL DEPORTE: SISTEMA DE GUÍA E INFORMACIÓN PARA EL CORREDOR URBANO NOCTURNO”, (MEMORIA TÍTULO DISEÑO INDUSTRIAL), DICIEMBRE 2006

APUNTES

- EDUARDO DONOSO, “CIENCIA DE LOS MATERIALES”, SANTIAGO, CHILE : UNIVERSIDAD DE CHILE, FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS (IDIEM), 1999
- JAIME FUENTES CASTILLO, “MICRO ECONOMÍA; CURSO DE PERFECCIONAMIENTO: GESTIÓN EMPRESARIAL, DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO, UNIVERSIDAD DE CHILE. 1984

INTERNET

- [HTTP://ALTSERVICES.BIZ/](http://altservices.biz/) (IMPLEMENTOS PARA TIRO CON ARCO)
- [HTTP://WWW.CHILEDEPORTES.GOV.CL/INSTRUMENTOSFOMENTO/FONDEPORTE.PHP](http://www.chiledeportes.gov.cl/instrumentosfomento/fondeporte.php) (FONDOS CONCURSABLES PARA PROYECTOS DEPORTIVOS)
- [HTTP://WWW.PSITEC.CL/ARCHIVO/ESTRES.PHP](http://www.psitec.cl/archivo/estres.php) (ESTUDIO SOBRE EL ESTRÉS EN CHILE)
- [HTTP://WWW.DEPORTESALUD.COM/DEPORTES-SALUD-BENEFICIOS-DEL-DEPORTE-Y-LA-ACTIVIDAD-FISICA.HTML](http://www.deportesalud.com/deportes-salud-beneficios-del-deporte-y-la-actividad-fisica.html)
- [HTTP://WWW.MICRODATOS.CL/IMAGES/PUBLICACION_DOC_19.PDF](http://www.microdatos.cl/images/publicacion_doc_19.pdf) (ENCUESTA MINSAL 2003)
- [HTTP://WWW.FECHTA.CL/](http://www.fechta.cl/) (PAGINA DE LA FEDERACIÓN CHILENA DE TIRO CON ARCO)

REVISTAS

- EL ARQUERO DE ELITE, ARCHERY FOCUS, N° 26 JUN - JUL, 2003
- TÉCNICO RECURVO, ARCHERY FOCUS, N° 15 AGO - SEP DE 2001
- RECURVO 100- AJUSTE PARA NOVATOS II (JENNIFER FONUA), ARCHERY FOCUS, N° 22 OCT - NOV 2002

- [HTTP://WWW.ARCHERY.ORG/](http://www.archery.org/) (PAGINA DE LA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE TIRO CON ARCO)

AGRADEZCO A MI PROFESOR GUÍA, FRANKLIN POIRIER POR SU INCONDICIONAL APOYO Y PACIENCIA PARA LLEVAR A CAVO ESTE PROYECTO.

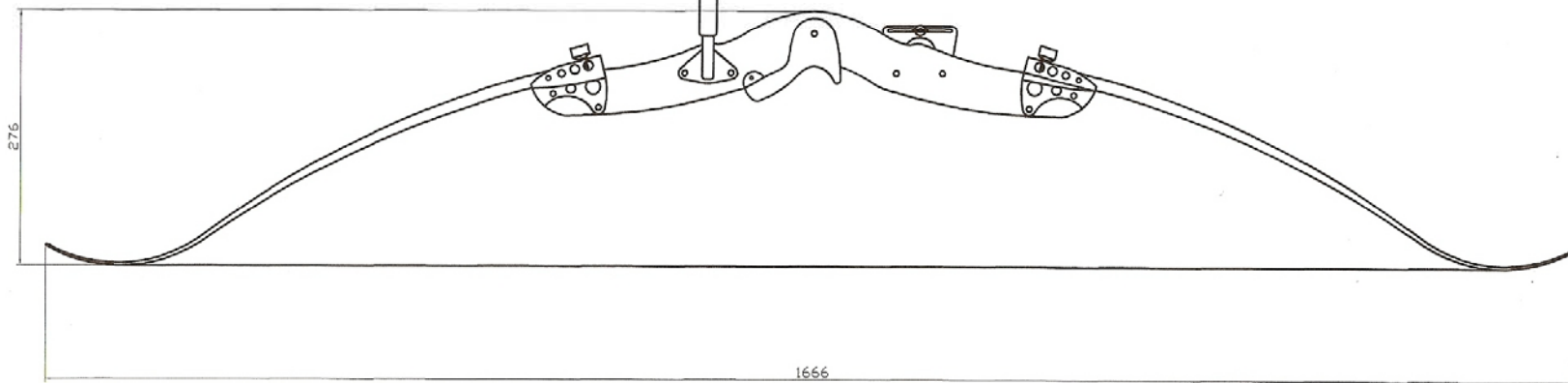
AGRADEZCO A MARIO VALDÉS Y JORGE RIVAS, POR COMPARTIR SUS CONOCIMIENTOS, EXPERIENCIA Y BUEN HUMOR.

AGRADEZCO A MARIO FUENZALIDA, JOSÉ, ALVARO, SANDRA, ENTRE OTROS ARQUEROS, POR SUS COMENTARIOS DE GRAN VALOR.

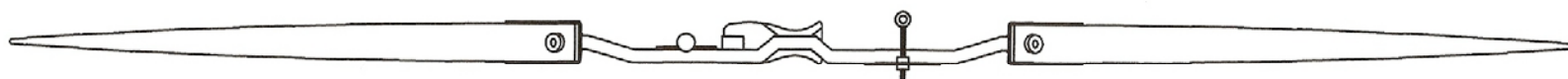
POR ÚLTIMO AGRADEZCO A MI PADRE, HERMANOS Y A JIMENA, POR SU APOYO Y ANIMO BRINDADO.

PLANIMETRÍA
GENERAL / ARCO
ARMADO / ESCALA 1/7

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO

ESCALA

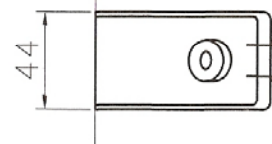
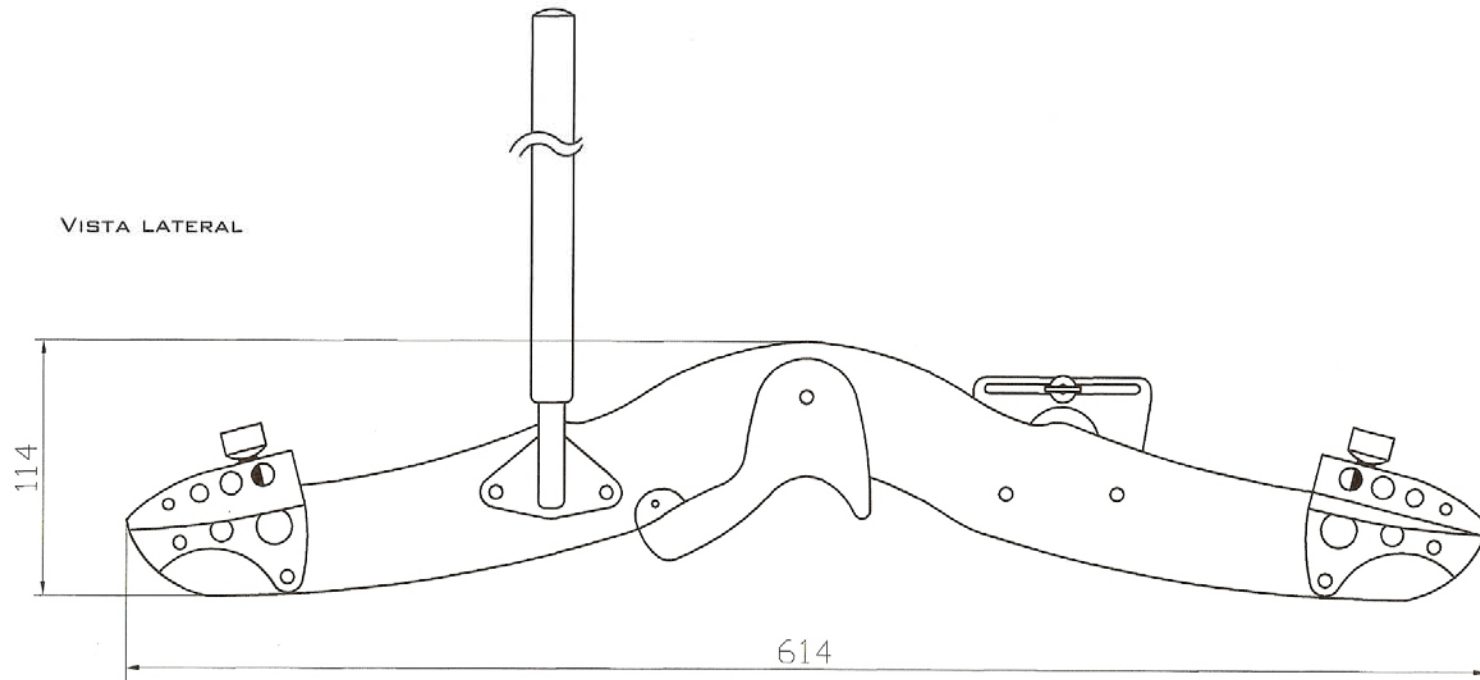
1/7

PROYECTO:
ARCO - ESCUELA

PROFESOR: FRANKLIN POIRIER
ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ

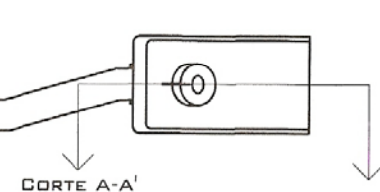
CONTENIDO:
PLANIMETRÍA GENERAL

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

MANGO O HANDLE ARMADO



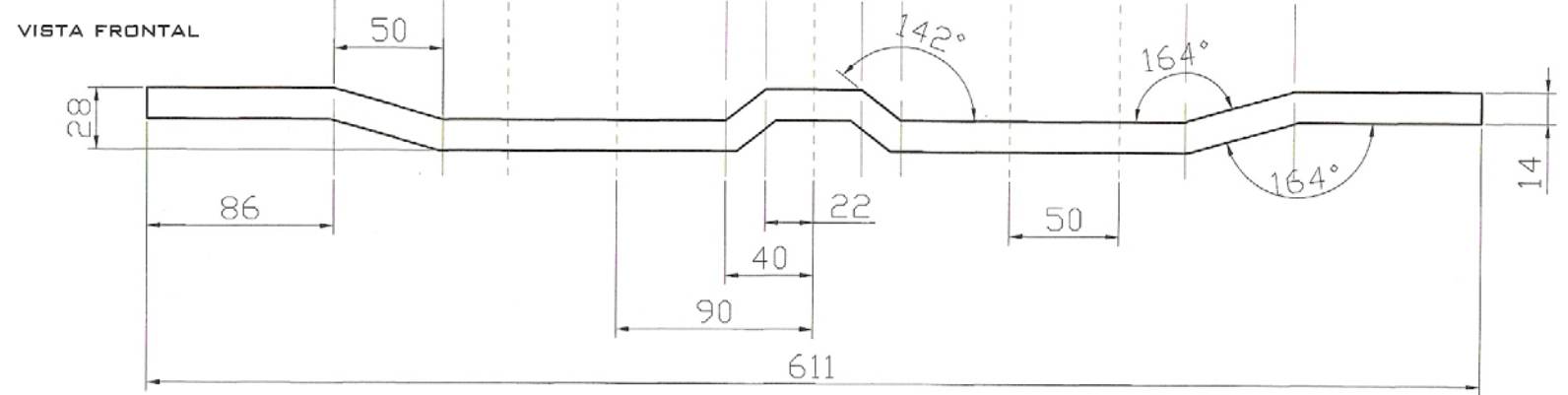
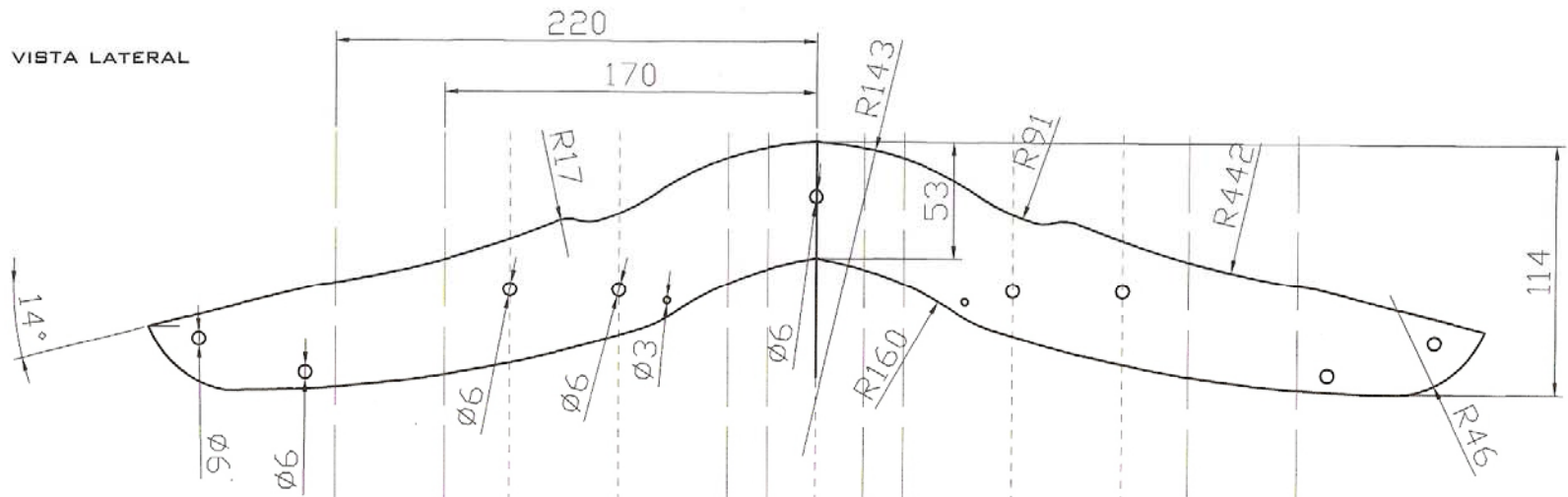
CORTE A-A'

UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO

ESCALA
1/3

PROYECTO:
ARCO - ESCUELA

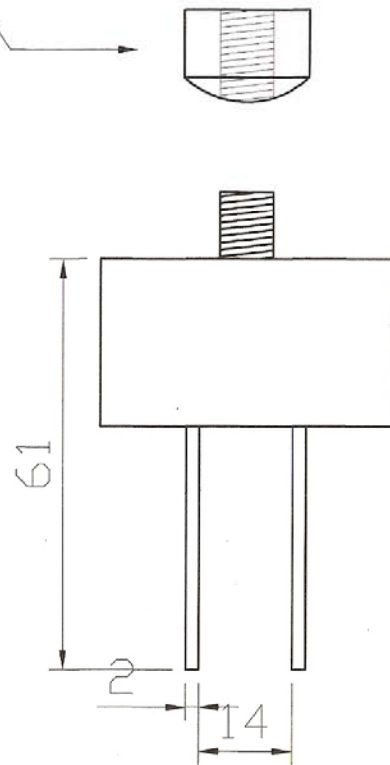
PROFESOR: FRANKLIN POIRIER
ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ
CONTENIDO:
MANGO / HANDLE



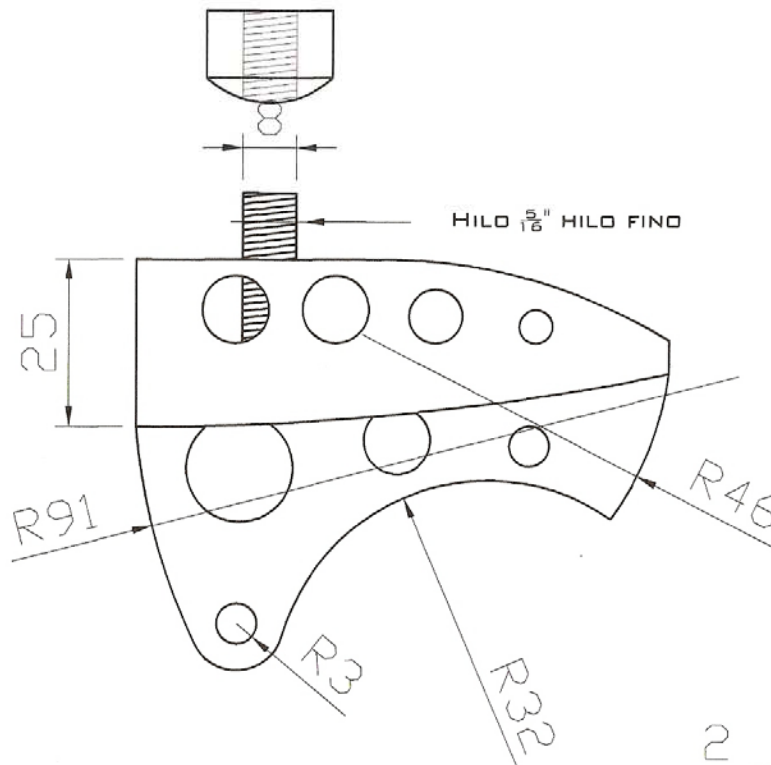
PIEZA CENTRAL / ESCALA 1/3

UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO		
ESCALA 1/3	PROYECTO: ARCO - ESCUELA	PROFESOR: FRANKLIN POIRIER ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ CONTENIDO: PIEZA CENTRAL

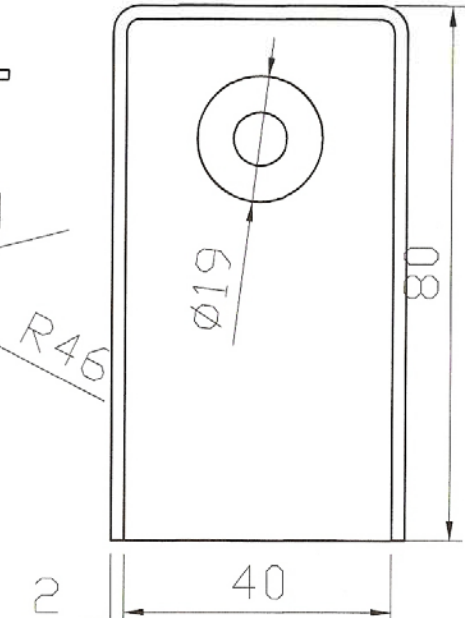
PIEZA ROSCABLE



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

CAJA DE PALA / ESCALA 1/1

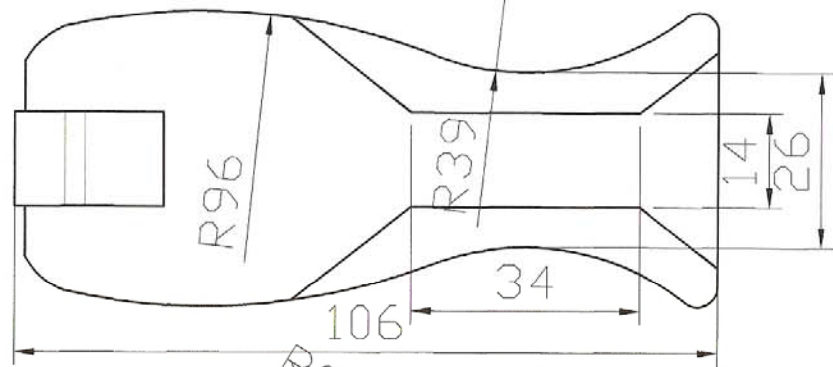
UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO

ESCALA
1/1

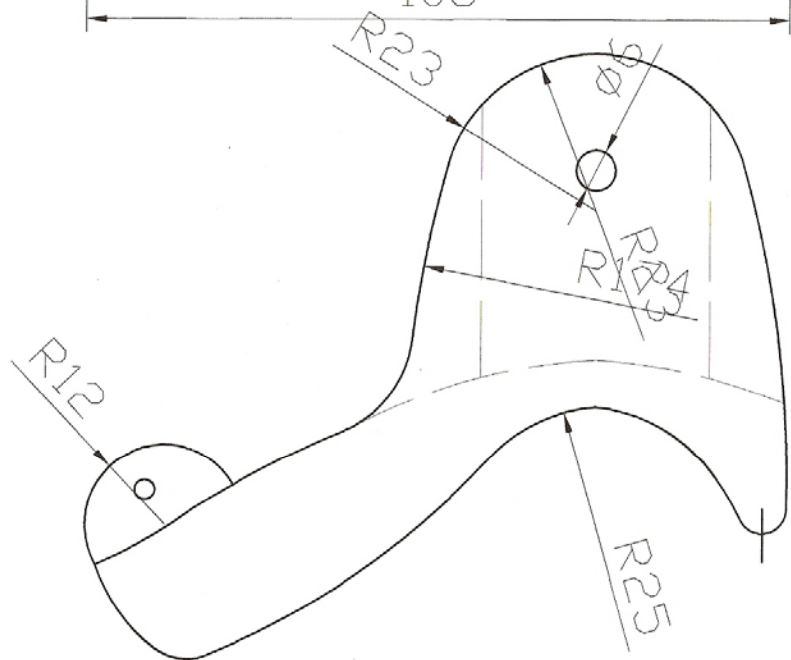
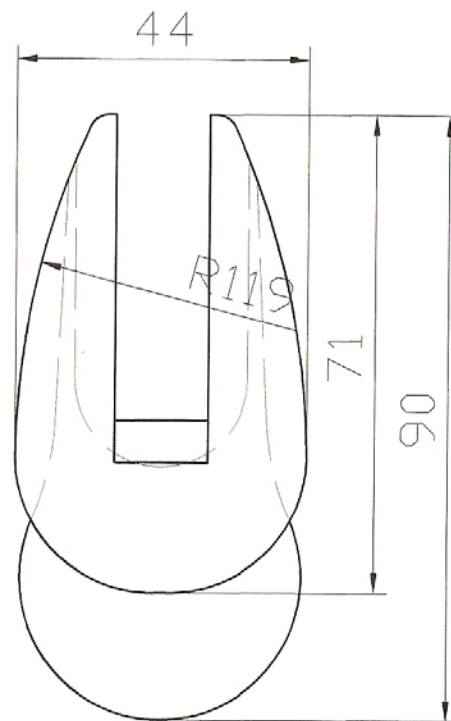
PROYECTO:
ARCO - ESCUELA

PROFESOR: FRANKLIN POIRIER
ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ
CONTENIDO:
CAJA DE PALA

VISTA FRONTAL



GRIP / ESCALA 1/1



VISTA LATERAL

VISTA SUPERIOR

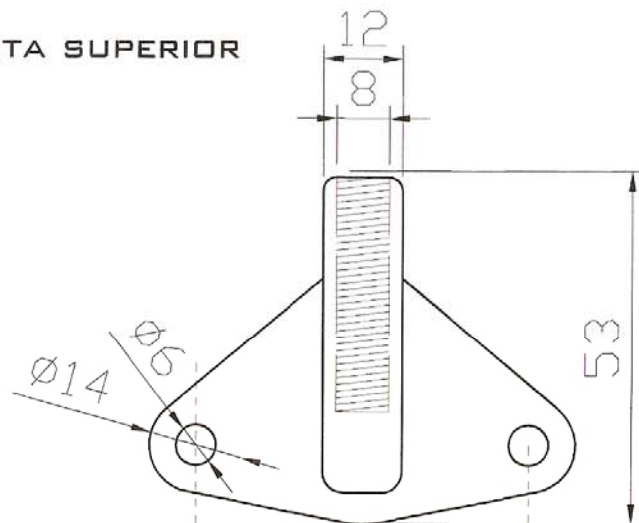
UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO

ESCALA
1/1

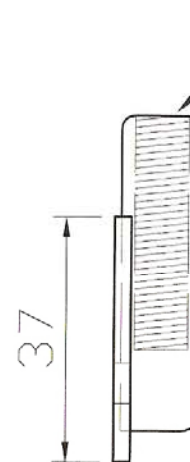
PROYECTO:
ARCO - ESCUELA

PROFESOR: FRANKLIN POIRIER
ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ
CONTENIDO:
GRIP

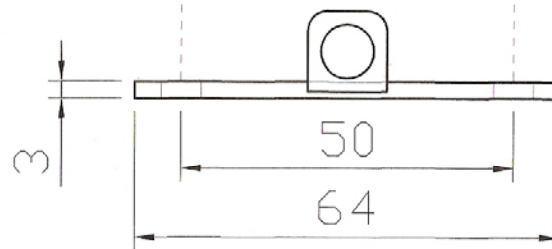
VISTA SUPERIOR



HILO $\frac{5}{16}$ HILO FINO



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

SOPORTE
ESTABILIZADOR / ESCALA 1/1

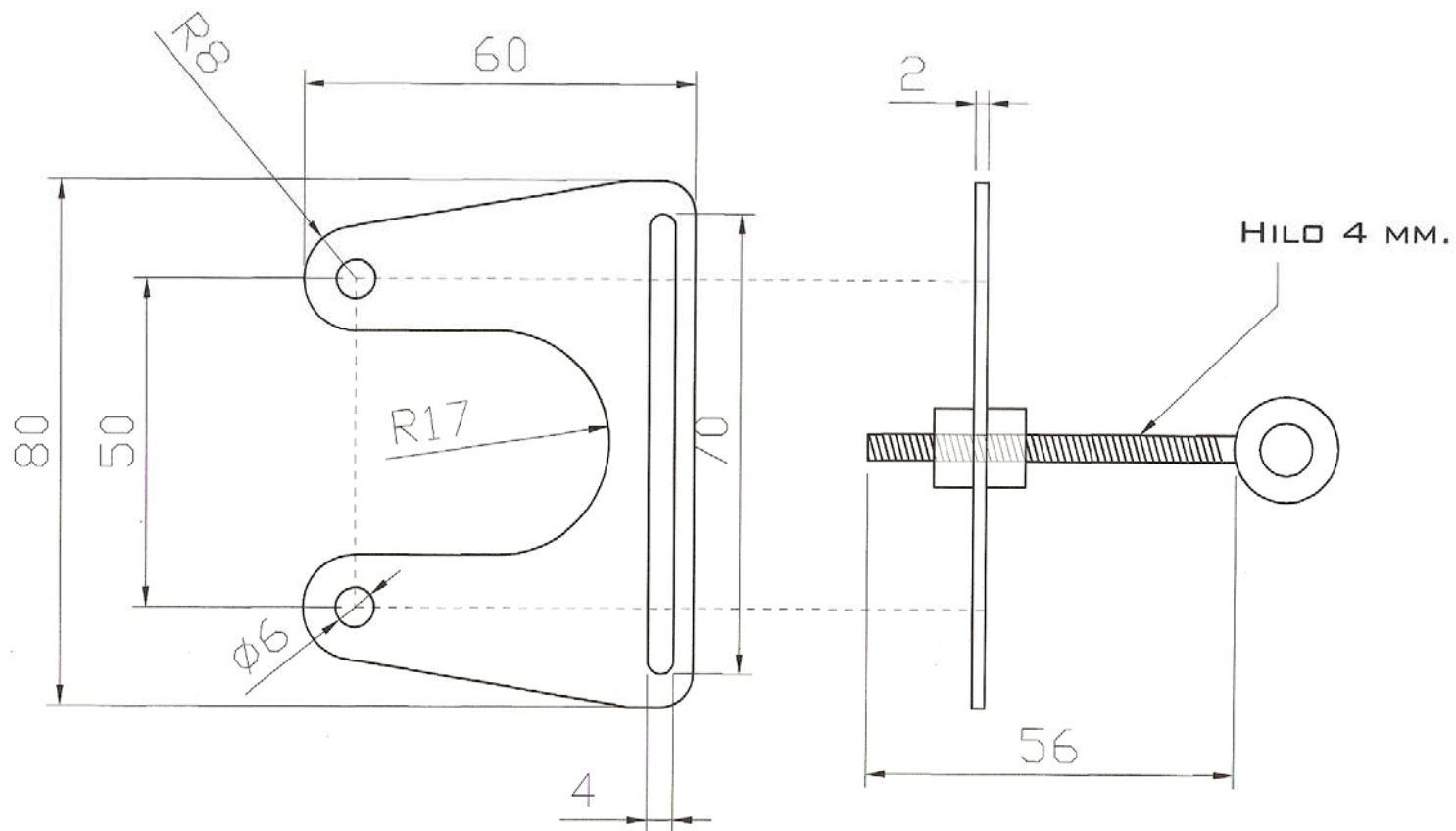
UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO

ESCALA
1/1

PROYECTO:
ARCO - ESCUELA

PROFESOR: FRANKLIN POIRIER
ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ

CONTENIDO:
SOPORTE ESTABILIZADOR



VISTA LATERAL

MIRA / ESCALA 1/1

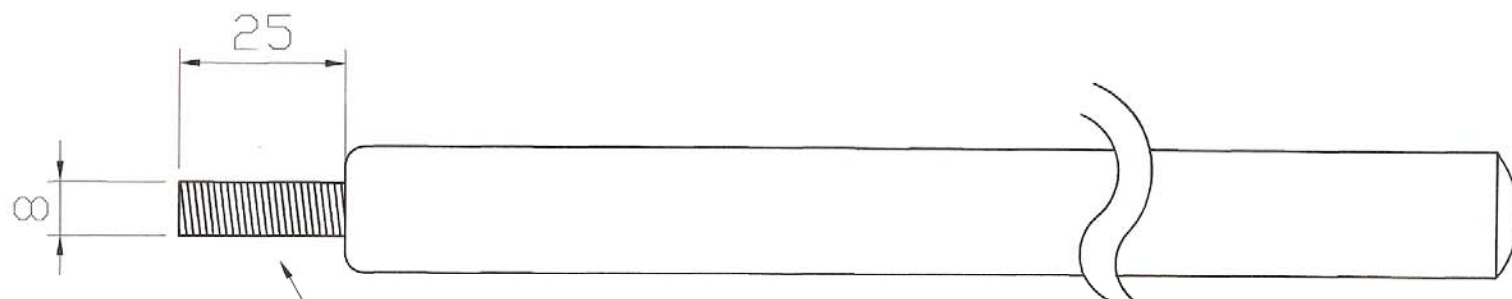
VISTA FRONTAL

UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO

ESCALA
1/1

PROYECTO:
ARCO - ESCUELA

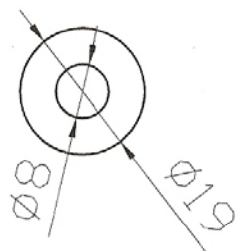
PROFESOR: FRANKLIN POIRIER
ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ
CONTENIDO:
MIRA



LARGO TOTAL: 70 CM.

VISTA LATERAL

PERNO SOLDADO $\frac{5}{16}$ " X 2"
HILO FINO



VISTA FRONTAL

ESTABILIZADOR CENTRAL

UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO

ESCALA
1/1

PROYECTO:
ARCO - ESCUELA

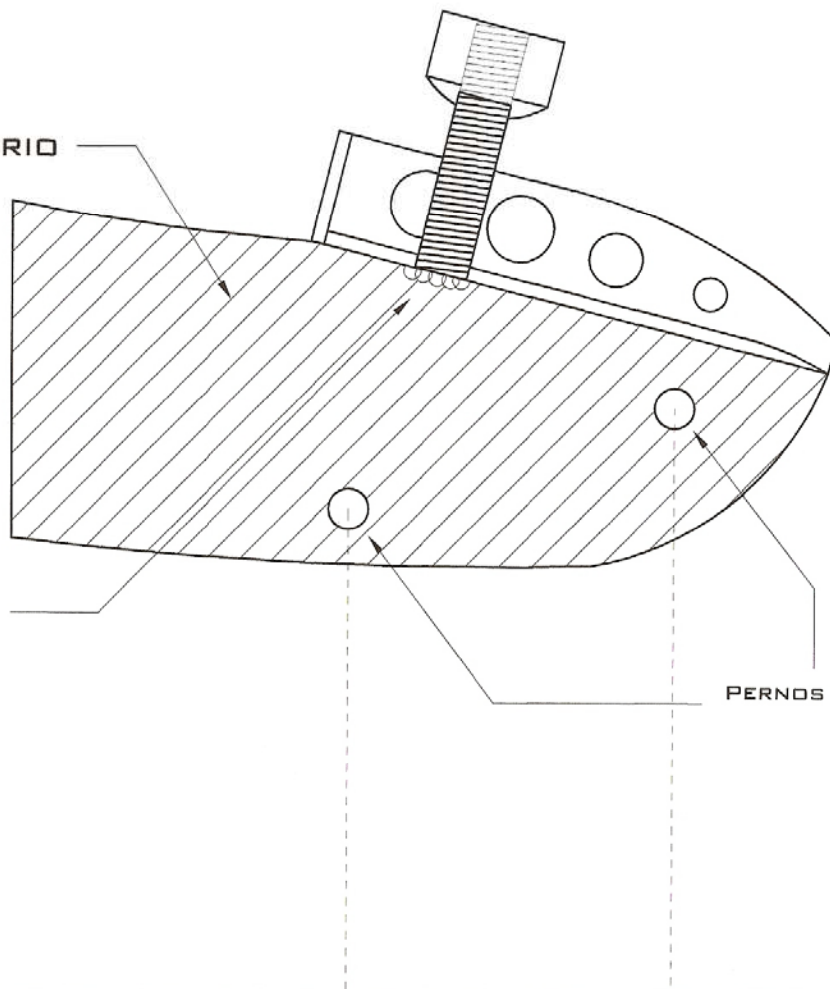
PROFESOR: FRANKLIN POIRIER
ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ
CONTENIDO:
ESTABILIZADOR CENTRAL

FIBRA DE VIDRIO

CORTE A-A'

SOLDADURA

PERNOS PASANTES $\frac{1}{4}$ "



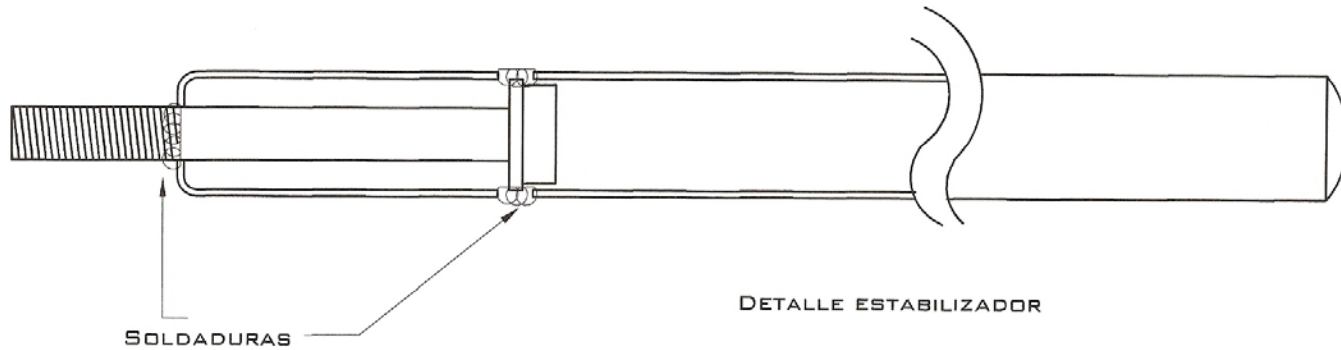
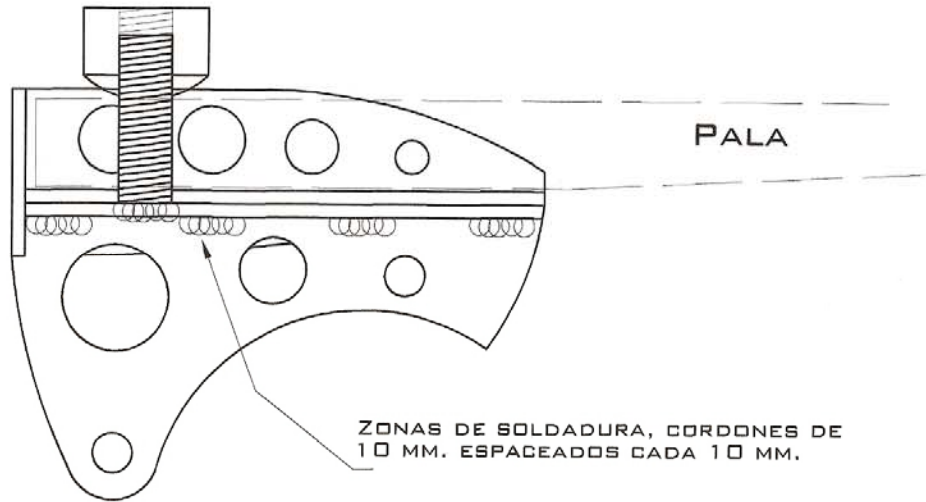
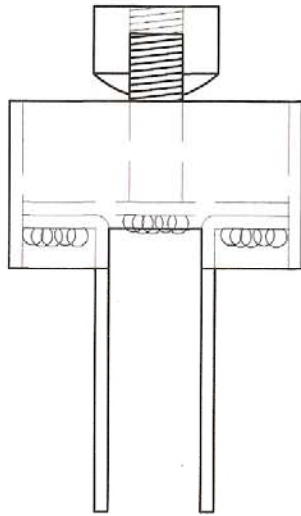
UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO

ESCALA
1/1

PROYECTO:
ARCO - ESCUELA

PROFESOR: FRANKLIN POIRIER
ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ
CONTENIDO:
CORTE A-A'

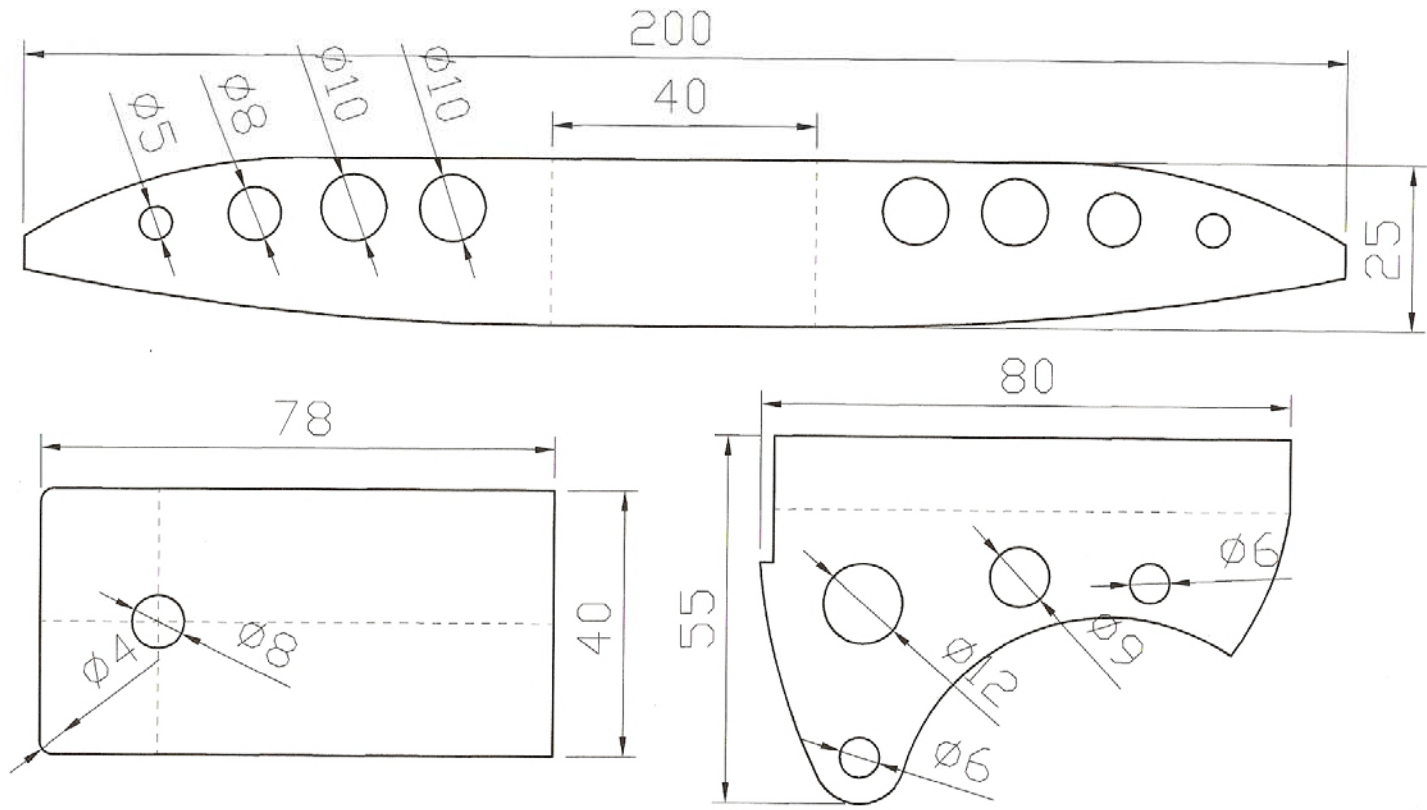
DETALLE CAJA DE PALA



DETALLE ESTABILIZADOR

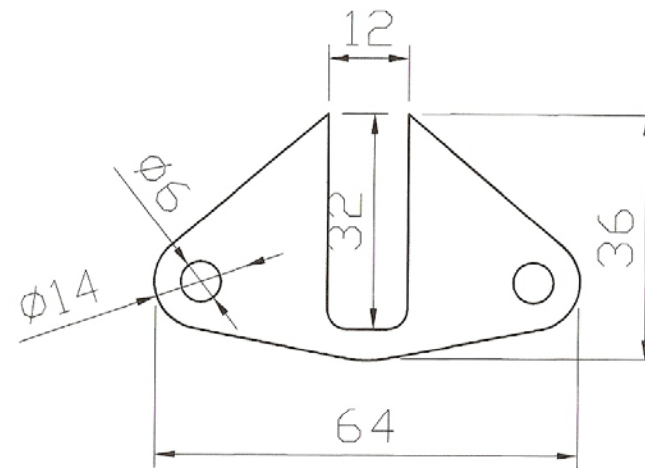
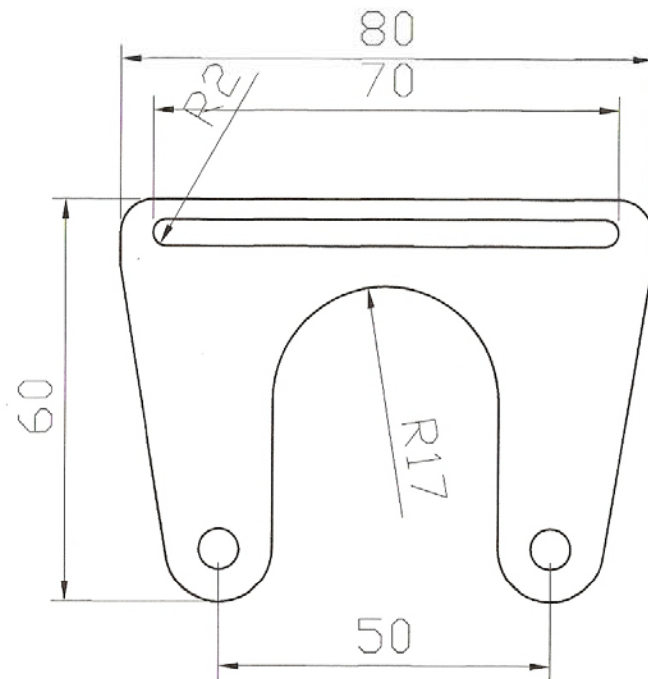
UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO		
ESCALA 1/1	PROYECTO: ARCO - ESCUELA	PROFESOR: FRANKLIN POIRIER ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ
		CONTENIDO: DETALLES

**DESARROLLO CORTE LÁSER
PIEZAS CAJA DE PALA**



UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO		
ESCALA 1/1	PROYECTO: ARCO - ESCUELA	PROFESOR: FRANKLIN POIRIER ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ
		CONTENIDO: DESARROLLO CORTE LÁSER

DESARROLLO CORTE LÁSER
MIRA Y SOP. ESTABILIZADOR



UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE DISEÑO

ESCALA
1/1

PROYECTO:
ARCO - ESCUELA

PROFESOR: FRANKLIN POIRIER
ALUMNO: ANDRÉS GONZÁLEZ

CONTENIDO:
DESARROLLO CORTE LÁSER