

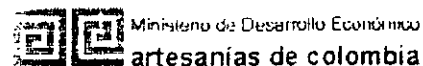
DI-2001.95

PROGRAMA NACIONAL DE JOYERIA
TALLER DE DISEÑO
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA
MUNICIPIOS DE FRONTINO Y SANTA FE DE ANTIOQUIA
FEBRERO 19 A MARZO 17 DE 2.002



Programa Nacional de
JOYERIA Y ORFEBRERIA

2001-2002



CONTENIDO

1. CONCEPTOS PARA EL DISEÑO DE JOYAS - FERNAN ARIAS URIBE.
2. MANUAL PRACTICO PARA TENER EN CUENTA EN EL MOMENTO DE DISEÑAR -NURIA CARULLA Y CLAUDIA VALLEJO.
3. TALLER DE PENSAMIENTO Y CREATIVIDAD - LIGIA DE WIESNER
4. TALLER DE CASTING O CERA PERDIDA - OMAR OSWALDO HURTADO



MINERCOL
EMPRESA NACIONAL MINERA LTDA.



Ministerio de Desarrollo Económico
artesanías de Colombia

Manual de Diseño Cuadernillo No. 4

Conceptos para el diseño de joyas

Fernán Arias Uribe
Asesor en Diseño de Joyas

Bogotá, Mayo de 2.001

INDICE

	Página
Introducción	3
Qué es el diseño de joyas?.....	4
Diseño y entorno.....	5
El dibujo de la joya.....	6
La Forma	9
Orden.....	10
Movimiento y Equilibrio.....	15
Proporción y ritmo.....	17
Recomendaciones finales.....	19
Bibliografía.....	20

Introducción

El presente documento de trabajo fué escrito en 1.994 para el programa de joyería de Artesanías de Colombia en el Municipio de Ataco, Tolima y se ha ajustado en el 2.001.

En el oficio de la orfebrería, se encuentran cantidad de técnicas, ideas y expresiones que se manifiestan en el manejo del oro. Para lograr un objetivo con el trato del material es necesario trabajar sobre estos tres factores que implican la creación de una joya.

Las técnicas surgen de las posibilidades del taller y del orfebre, quién con su experiencia y creatividad, va afinando el proceso de construcción de su producto.

Las ideas son inspiradas o sacadas del medio en que se vive y responden a inquietudes propias y del público. El motivo del diseño responde entonces a los acontecimientos, las formas o a mensajes que son de interés para los habitantes de una determinada región, con los particulares gustos por su entorno. El proceso parte del conocimiento sensorial, geométrico, científico y es la nueva interpretación de formas ya existentes.

La buena expresión de una joya se consigue no solo cuando el orfebre comunica su manera de ser y sentir el mundo, sino también cuando logra interpretar las formas que identifican al público a quién se entrega. Se trata de decir la propia verdad, ser auténtico planteando una nueva manera de ver las cosas.

El instrumento del diseño es el dibujo porque en él se concretan las ideas. Con la expresión de éstas ideas en el metal precioso el orfebre podrá trascender las posibilidades de la forma misma, se habla de calidad. En el dibujo se pueden analizar y variar las diferentes posibilidades de una idea rápida y fácilmente, sin malgastar el tiempo y el material. El control máximo del material es lo que al final logra transmitir el sentimiento del creador sin que sea la consecuencia de circunstancias del azar en la ejecución.

Conociendo el taller, las cualidades y calidades o posibilidades y destrezas se logra proyectar las cantidades, que son la base productiva de una empresa que aprovecha al máximo las capacidades de cada uno de los instrumentos, herramientas y miembros de la comunidad.

Qué es el diseño de joyas?

La joyería es una actividad creadora. Cómo distinguimos un acto creador? Las técnicas ofrecen opciones para moldear y cambiar la materia, transformando el elemento en un artículo útil para la sociedad. El creador maneja un lenguaje en el metal, que le permite manifestar su sentimiento respondiendo a ciertas necesidades.

Las necesidades son vacíos o problemas materiales y espirituales que tiene el ser humano y que le demandan ejercer actividades para poder llenarlos, mejorarlos o solucionarlos. Las necesidades físicas se solucionan por medio de objetos materiales. Las necesidades espirituales y emocionales tales como el conocimiento, la religión, el arte, la vanidad, la alegría, la felicidad, el afecto y el amor, el hombre las satisface por medio de acontecimientos tales como la música, literatura, arte, escultura y artesanía.

Por lo general, los objetos de carácter artesanal tienen además de un uso práctico, valor artístico. La fabricación de una joya constituye utilidad para el individuo, pero, ¿qué da valor a una joya? No es el oro lo que el joyero vende, pues esto lo convertiría en un comerciante. La joya debe producir placer al contemplarla, debe mostrar el humor, el ingenio y la elegancia del creador y el usuario, solo cumpliendo con esas necesidades por medio del amor, la satisfacción y la honradez, ésta se valora; se trata de expresar sencillez y habilidad honestamente en el trabajo.

Para que el diseño sea útil debe partir de las dimensiones tanto físicas, como espirituales. El artesano se enfrenta con dos aspectos: función y expresión. La función se establece por los requerimientos anatómicos del objeto en su uso y la expresión busca transformar simbólicamente la experiencia conectando las intuiciones más profundas del ser humano.

Los anillos, cadenas, aretes, pulseras, etc. Se deben acomodar al movimiento y alas medias del cuerpo para que sean cómodos y no se enreden ni desprendan. Esta proporción o relación entre el objeto que creamos y el hombre o mujer para quién diseñamos se denomina escala. La forma de éstos ha de ser apta no solo al uso cotidiano (función) sino también armónica la imagen que producen (expresión).

La forma tiene siempre un significado, la creación es descubrir y expresar dicha forma. Para esto tenemos cuatro acontecimientos: 1°. Un deseo de concretar y conectar el conocimiento y el sentimiento. 2°. Una imagen mental, la forma de la joya en la cabeza. 3°. Tenemos el material, oro. y 4°. La técnica, siempre se basa en el conocimiento del metal, cuanto más se sabe acerca de éste mejores y más imaginativas serán las ideas.

En el taller artesanal del joyero se dispone de unas 10 técnicas básicas que son: Fundir, laminar, trefilar, cortar, soldar, embutir, calar, doblar, limar y pulir. Como sea, "hay más de diez mil trucos" (Profesional Goldsmithing – Alan Revere- Introducción). Las posibilidades de cada artesano están en su experiencia, dedicación y en la inquietud y sutileza de su espíritu.

Si la sensación que produce la joya satisface, si la ley del oro es la enunciada, si está bien tratado y si la totalidad se realiza con economía, limpieza y elegancia podemos decir que el diseño cumple su finalidad.

Diseño y entorno

Estas ideas que nos vienen a la cabeza para realizar una joya, no son aisladas del medio en que hemos crecido y desarrollado nuestra personalidad, son manifestaciones de una forma única de ver y sentir el mundo que tienen una explicación en lo que nos rodea, algo nos ha impactado o llamado la atención.

En el colegio aprendimos que el mundo está habitado por tres "reinos": el mineral, el vegetal y el animal, en realidad son la expresión de la naturaleza en las cosas, que han constituido la fuente de inspiración para los artistas encontrando en ella soluciones estructurales para sus creaciones, el cómo están hechas las cosas.

Las formas de la naturaleza además de ser tan variadas son completamente armónicas, pues son producto de un justo equilibrio de las fuerzas del desarrollo y por ello son dignas de imitarse. Utilizar las formas completas o las partes de los elementos naturales ha sido la manera permanente de la humanidad para expresar y comunicar su sentimiento con la creación de nuevas formas.

La inspiración en el hombre no solo viene de formas físicas, también de su historia y su cultura. Para cualquier ser humano es fundamental el conocimiento de su historia y la valoración de las obras de sus antepasados, si bien las formas de producción (técnicas) cambian en cada etapa de la historia, ciertos símbolos son permanentes, pues son parte de la esencia de la humanidad.

Las formas del pasado bien analizadas y reincorporadas al mundo de hoy, cuando no son simplemente copiadas sino reinterpretadas y ajustadas a nuestro tiempo y realidad, forman parte del nuevo arte y de la actividad creadora que nace en la historia de cada pueblo.

Las características particulares de nuestro entorno como la música, la poesía, el baile, el vestido, la comida, la tecnología, también son motivos en el quehacer del artista. El paisaje, nuestra ciudad, nuestros pueblos con sus calles, las viviendas con sus adornos, los mercados, deben producir objetos impregnados por nuestra propia cultura.

El dibujo de la joya

Partimos de una idea, una imagen mental, intuimos la forma de la joya y para plasmarla recurrimos a la expresión gráfica, un dibujo o esquema, o a la construcción inmediata del objeto. El dibujo proporciona la libertad para el cambio y la seguridad en la ejecución. Este último método produce una forma que uno jamás esperó, aunque no se excluye la posibilidad de que las decisiones precipitadas durante la ejecución de la joya puedan producir un resultado rico en la forma, es importante el registro de éstos cambios en el plano (dibujo) original.

El dibujo de la joya proporciona los datos y las medidas para el archivo del joyero que vende la pieza sin perder la idea. Ambas experiencias, dibujar y ejecutar espontáneamente las ideas se enriquecen mutuamente y dan maestría al orfebre, pero para acceder al mercado y conservarlo es necesaria la posibilidad de reproducción del objeto, y para esto conservar un archivo.

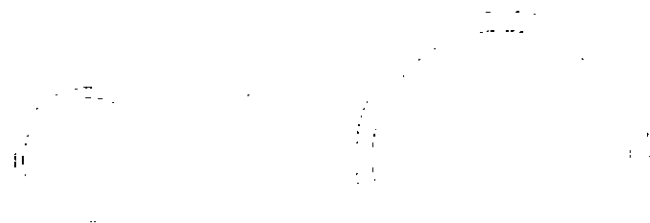
En el diseño de una joya el dibujo conecta la intención con el resultado. De la línea depende la definición en los ensambles y las uniones, así como la relación (proporción) entre las partes de la joya.

La ampliación del tamaño de un objeto en el dibujo también se denomina escala, como la relación entre las partes y el todo, ésta contempla todas las medidas y las amplía o disminuye. Las medidas en el dibujo se pueden ampliar dos, tres, o más veces.

Existe un sistema de conversión de medidas para la elaboración del dibujo, ya que el esquema en tamaño real de la joya es difícil de descifrar y se puede alcanzar mucho más detalle en el papel. Un dibujo que amplía todas las dimensiones permite analizar los detalles y solucionar las uniones y proporción de las partes con respecto al todo de la joya.

La escala 2,1 se escribe: esc 2:1, es aquella donde la joya se dibuja al doble de su tamaño real. esc 3:1 es de un dibujo al triple y así sucesivamente.

ARGOLLA



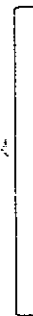
ESCALA 1:1

ESCALA 2:1

Como el dibujo es un lenguaje en dos dimensiones, y nuestra intención es conocer las medidas exactas del objeto que tiene tres, es necesaria la elaboración de un siguiente dibujo que describa otra de sus caras, que muestre las medidas adicionales, por ejemplo la profundidad, o el ancho de una argolla.

VISTA SUPERIOR

VISTA LATERAL



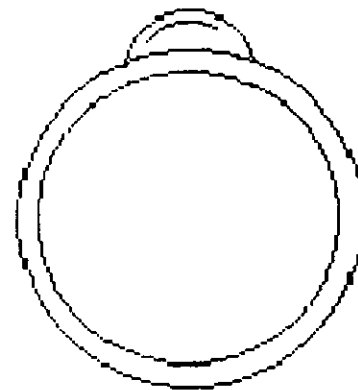
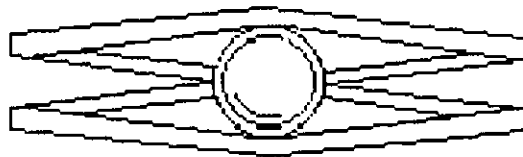
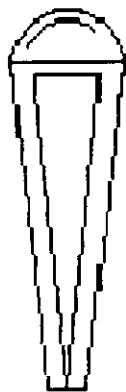
Esc 2:1

Cuando la información de los dos dibujos no es suficiente, se diagrama una tercera faceta o cara para mostrar las medidas en todas las dimensiones del objeto. Todas las líneas que describen una forma deben ser trazadas. El nombre que se dé a las caras debe ser el que más se entienda.

VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL

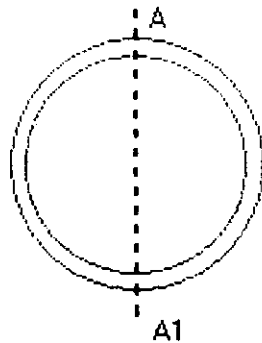
VISTA SUPERIOR



Esc 2:1

Un alambre o una lámina tiene una línea interna y otra externa, la distancia entre éstas, muestra el calibre. Un plano no describe este detalle, o a veces no se justifica hacer otro plano solo para mostrar el calibre, se puede entonces hacer un comentario en el dibujo indicando estos detalles. Técnicamente también se recurre al dibujo de un corte de la figura. Este "corte" es como cortar la forma con una cuchilla en línea recta quedando las secciones expuestas.

VISTA SUPERIOR



CORTE A.A1



Esc 2:1

O por ejemplo: La argolla es en media caña.

Así se presenta la información básica para la construcción de una joya. Hay técnicas para lograr perspectivas tridimensionales de la forma, pero éstas se dirigen a la expresión del dibujo. Nosotros nos limitaremos a hacer planos de construcción, pues el objetivo es crear un archivo, un documento que nos permita repetir o recrear la joya.

La Forma

El material tiene cualidades que lo diferencian de los otros, por ello es necesario descubrir esas diferencias y hacer que las mismas hablen por cuenta propia, consiguiendo que el oro logre expresarse y luzca su propia belleza.

Por medio del contraste creamos las relaciones que nos permiten definir la forma. Las diferencias en lo que miramos se contrastan sosteniendo y apoyando la forma, éstos contrastes hacen la imagen. La forma se percibe por la presencia o ausencia del metal. Una lámina al ser cortada o caída adquiere una forma perceptible por el contraste.

El oro se ve porque refleja la luz, tiene un tono. Hay en el tono tres cualidades que manejamos, a saber: Brillo, color e intensidad. El brillo se refiere a la claridad y oscuridad del tono; el color a la cantidad de cobre, plata, o ambos en la aleación, el cobre lo torna rojo, la plata verde y su mezcla en partes iguales conserva el amarillo. La intensidad se refiere a la pureza del oro, cuando el amarillo es fuerte (24 Quilates) la intensidad es máxima. Hay otras tonalidades que se pueden conseguir en aleación con otros metales pero no son tan comerciales y por eso no las trataremos en este documento.

No solo respondemos a la cantidad y el tipo de luz que reflejan las superficies, sino también a la manera en que se reflejan, aquí llegamos al tercer elemento: La textura, el primero es la presencia del material, el segundo es la ausencia de éste.

La textura se logra con burilado, arenado, lijado, martillado, martillo labrado o cualquier otra técnica que el orfebre ingenie. La filigrana en una joya con contrastes altos (lámina) se puede considerar como una textura. La característica principal del objeto artesanal está determinada por el tipo de herramientas que se utilizan, muchas veces son construidas por el mismo artesano, esto le da un sello personal y original al producto. Claro, el empleo maestro de dichas herramientas es lo que otorga calidad artística a los objetos.

En la imagen de la joya tenemos una forma positiva (la presencia del material), lisa o con textura y una negativa que es el fondo, ambas asumen valor en el diseño. Así podemos hablar de la figura, el sistema cerrado.

La figura ya implica un grado de organización, un tamaño y una posición de las partes y del todo; relaciones de pequeño a grande y de grande a pequeño (de tamaño) y de ubicación e inclinación (de posición).

La figura es el resultado de la organización total de las partes y el todo; entendiendo que el todo involucra al usuario. Todas las relaciones tanto estructurales (básicas de la función) como las visuales (estéticas) generadas en la joya deben transmitir unidad, una sensación de integridad, nada sobra y nada falta...

Orden

Las cosas están constituidas por elementos básicos tales como: líneas, superficies, volúmenes y espacios. Por lo general éstos elementos no son observados con facilidad por sus características abstractas, sin embargo son lo que constituye la estructura básica del diseño de un objeto y son los que imprimen el carácter.

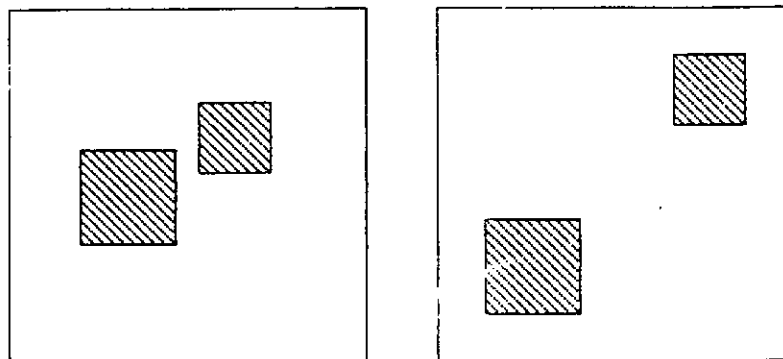
Por esto es necesario adiestrarse en el manejo de las formas geométricas básicas, las líneas y elementos básicos son las palabras del lenguaje artístico. Cada tipo de línea o forma tiene un significado diferente, son símbolos con un valor para todas las personas.

Las líneas y formas verticales indican vida y solemnidad, como todo lo que permanece de pie. Las formas horizontales significan reposo y serenidad, tal como el horizonte o el agua en calma. Las líneas onduladas son juveniles y sensuales, así como el cuerpo de la mujer. Las líneas en diagonal son energéticas y decididas, semejantes a las lanzas guerreras. Cada forma tiene su significado que puede ser aprovechado para expresar lo que se quiere.

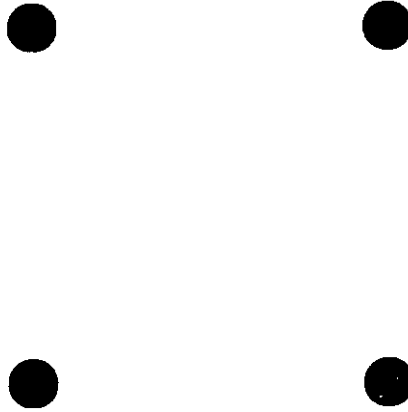
La forma principal debe transmitir un mensaje simple y breve, sin embargo cuando entramos a analizar las partes encontramos que éstas responden a un orden determinado, pues también esto contribuye a producir la sensación nueva para quien la ve y debe ser igualmente interesante.

Para entender claramente la sensación que se produce con el orden de las partes en la forma, supongamos que éstas tienen magnetismo. Al poner dos imanes en relación, notamos como la tensión aumenta en la medida que se acercan, con lo que miramos ocurre algo parecido, si hacemos dos manchas sobre un fondo, cada una de ellas ejerce una fuerza de atracción debido al contraste con el fondo.

Tensión

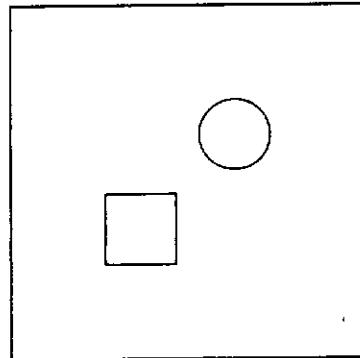
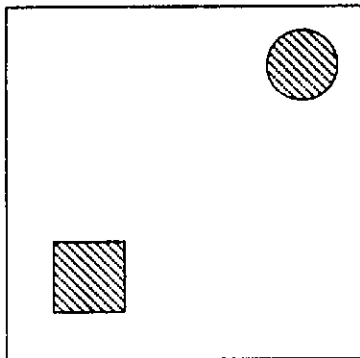


Estamos acostumbrados a agrupar los elementos por sus parecidos o semejanzas. Por ejemplo, cuatro elementos describiendo un cuadrado serán vistos como un cuadrado.



Cuando las atracciones son fuertes, el marcado contraste nos atrae primero y su relación con los otros elementos se produce un efecto de movimiento que el cerebro entiende como un sistema cerrado una unidad; las manchas se pueden alejar sin que se dejen de ver como un grupo. Con contrastes débiles la distancia debe ser menor.

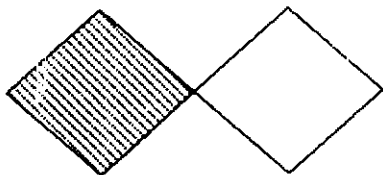
Efecto de contraste en la tensión



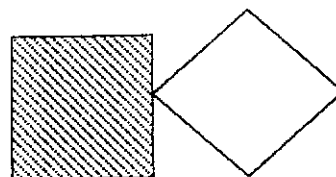
Cuando los elementos se juntan se forma una unidad, una nueva figura.

Figuras que se tocan

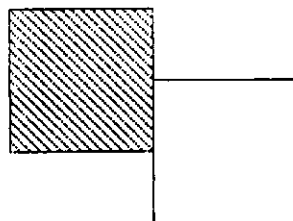
1. Vértice con vértice



2. Vértice con lado



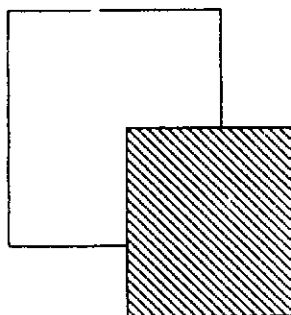
3. Lado con lado



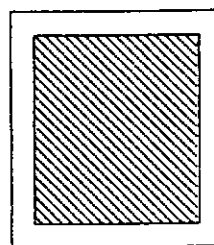
A veces las manchas no solamente se tocan, sino que se montan una sobre otra, esto nos da la sensación de profundidad, pues para que esto pase una debe estar adelante y otra atrás.

Figuras que se superponen

1. Parcialmente



2. Totalmente

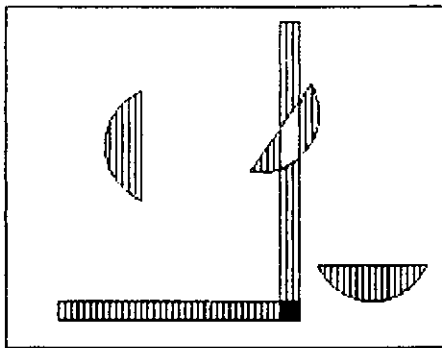


La segunda característica del orden es el parecido o semejanza de las partes, estos parecidos pueden ser de tono, textura y forma; todas las posibilidades de semejanza dependen de las relaciones entre cada una de las partes y el todo.

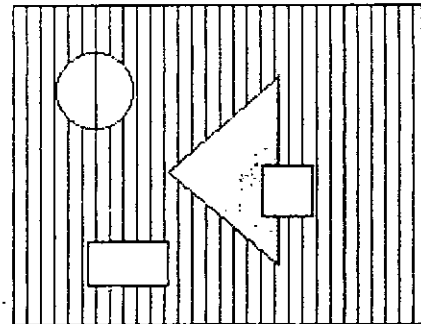
Aparte de los parecidos de la joya con cosas antes vistas, estamos hablando de los parecidos de sus partes. Las semejanzas de forma pueden ser de figura, tamaño o posición. Cuando hablamos de posición, también tenemos tres posibilidades, inclinación o dirección, intervalo o distancia entre las partes y actitud o forma en que se relacionan unas con otras.

Semejanzas

1. Figura

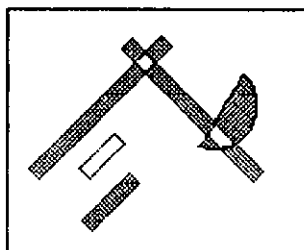


2. Tamaño

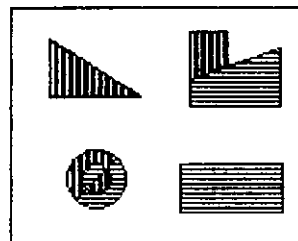


3. Posición

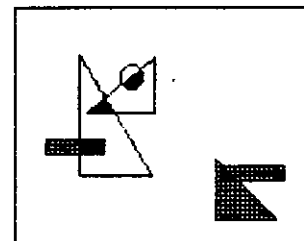
a. Dirección



b. Intervalo



c. Actitud



El parecido tiene un valor mayor que el de la simple atracción, produce atención y significado. El significado es sencillo cuando se trata de representar una forma natural como un árbol, un animal o una persona, lo mismo ocurre con los símbolos como cruces o cualquier figura simbólica para la sociedad. Lo que mas nos interesa es el tipo de significado que las cosa adquieren a través de la experiencia y el conocimiento.

Pero como logramos captar el interés, ese factor que le da a la joya una identidad y una distinción? Con la variedad. Variedad significa tres cosas: 1. El contraste es variedad, debemos usar el tipo y grado exacto en el lugar adecuado para asegurar la unidad. 2. Un orden rico en tensión y semejanzas proporciona variedad. Y 3. Existe una variedad similar a la disonancia en la música, que en contraste con el sistema general de relaciones, el orden, agrega sabor al conjunto.

El objetivo es pues, lograr integrar la unidad absoluta con la variedad absoluta generando una sensación de movimiento y riqueza estética.

Movimiento y Equilibrio

El movimiento no es solamente una condición física como en el caso de uniones de arandelas, eslabones o uniones libres, también es la sensación que produce una imagen gracias a los contrastes y a las semejanzas. Es un esquema físicamente estático con un orden en las partes y el fondo que crea un circuito cerrado, un movimiento del ojo a través de la figura, una unidad. No existen reglas para lograrlo, son la sensibilidad y la intuición las que nos guían en éste propósito.

Sin embargo, hay factores que nos permiten establecer una opinión, en primer lugar, notamos que en nuestro medio natural las formas se debaten entre sus fuerzas internas de crecimiento y las externas de gravedad y fricción. Notamos como la forma está adaptada al medio y responde a una necesidad de función, la necesidad estética es nuestra, aunque generalmente percibimos como bello la más funcional. Esto nos lleva a dos ideas claves, primero, que al mirar una forma vemos sus partes como incluidas en el todo y segundo que la unidad nace de la estructura para la que está hecho.

Un elemento ubicado horizontalmente nos produce la sensación de quietud, los elementos verticales (parados) están sosteniendo toda la actividad posible, cualquier movimiento hacia un lado conduce a su caída, por lo tanto las diagonales desarrollan la mayor actividad; al igual que nuestro equilibrio que se rige por la verticalidad de nuestro eje. Las formas adoptan estos valores en sus ejes y en sus contornos.

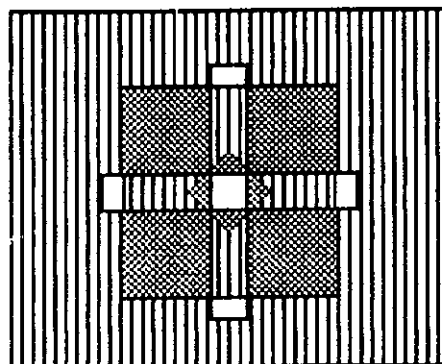
Vemos como el concepto de movimiento se liga directamente con el de equilibrio, el equilibrio es la segunda condición de la unidad. Se trata de nivelar el peso con referencia a un eje o los ejes dominantes.

Cuando trazamos una línea por la mitad de un objeto y un lado es exactamente igual al otro, decimos que es el eje y que el objeto es simétrico. La simetría también existe con respecto a un centro, se denomina simetría radial.

Simetría absoluta

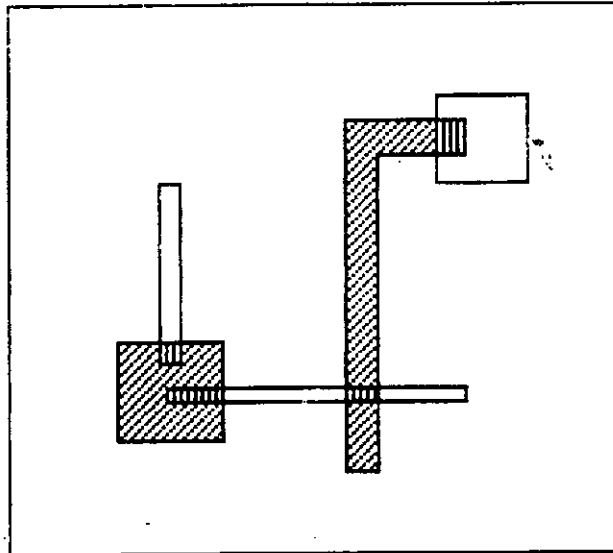


Simetría radial



El equilibrio más importante, así como más difícil de lograr es el oculto. Este utiliza los ejes implícitos en el objeto, no necesariamente estos ejes deben verse pero si sentirse y así equilibrar el peso a los lados de dichos ejes.

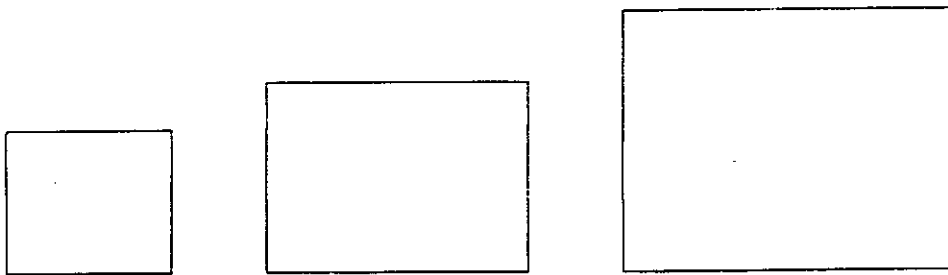
Equilibrio oculto



Proporción y ritmo

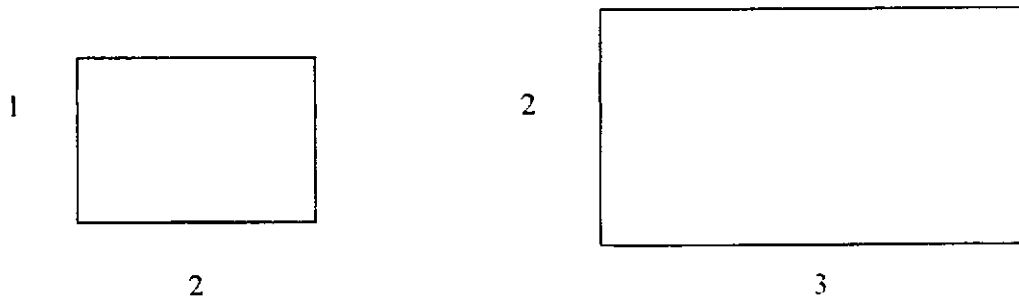
El tema del movimiento y el equilibrio nos lleva necesariamente al concepto de crecimiento. Así el crecimiento se puede expresar en los objetos por medio de la repetición de las partes que se pueden repetir iguales o con alguna regla de variación, el tamaño por ejemplo. Esta relación de tamaño de las partes y del todo se llama proporción.

Repitiendo ese factor común de crecimiento sobre un tercer elemento logramos imponer un ritmo.



El ritmo no solo es de crecimiento sino de achicamiento o estable. Con el juego rítmico entre la forma positiva y la negativa (fondo), sonidos y silencios, llenos y vacíos, se logra la armonía, que como una pieza musical mantiene su fuerza contenida. Una cadena es el ejemplo más claro de esta sensación.

La naturaleza se caracteriza por el orden y la regularidad en sus formas, ésta impone sus reglas a la forma, el tamaño y la posición de las partes para completar un todo orgánico y funcional que satisface las necesidades. Las matemáticas y la geometría son lenguajes creados por la mente humana para entender y describir esta realidad. Podemos apoyarnos en su eficiencia para ser rigurosos en nuestros diseños. Por ejemplo, para hacer un rectángulo manejamos las proporciones numéricas de sus lados.



Cualquier figura medible es posible de describir con números y sus líneas pueden reproducirse y proporcionarse. El trabajo cuidadoso de la proporción y el ritmo nos conduce a un resultado armónico y gracioso que muestra el espíritu y pensamiento humanos.

Recomendaciones finales

En todo objeto, como en todas las cosas de la vida hay algo que domina y otro que es dominado, pero ambos dependen del otro. Los dos deben entenderse, así que deben hablar el mismo lenguaje, si uno maneja círculos el otro también debe hacerlo; o por lo menos, líneas curvas.

En el diseño una determinante será la estructura y la función la otra será expresiva. La joya como una organización tridimensional impone un material riguroso, pero esto no quiere decir que su expresión deba serlo. Una argolla por ejemplo, debe cumplir con exigencias de tamaño y forma para su uso; pero su textura y contrastes nos revelarán la sutileza del joyero y de quien la usa.

Cuando hacemos los dibujos de una joya, cada uno de sus lados se puede mirar con los criterios aquí explicados, encontraremos como al analizar las posibilidades de variación, el dibujo muestra infinitas nuevas formas que se pueden cambiar.

Las técnicas y herramientas no deben limitar nuestra creatividad. tenemos infinidad de opciones en la forma, aunque ésta se deba regir por su comodidad.

Al combinar la proporción, el ritmo, el contraste, la variedad, el movimiento y el equilibrio podemos comunicarnos con la humanidad, que tiene un mismo canal de entendimiento: El sentimiento.

Bibliografía

Fundamentos del Diseño. Robert Gillam Scott.

Profesional Goldsmithing, Alan Revere

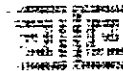
Conceptos Básicos Para el Diseño de Joyas, Fernán Arias Uribe, Ataco, Tolima 1994

Principios de Diseño Paso a paso, José Espinosa Ch. Instituto Andino de Artes Populares del Convenio Andrés Bello 1999.

Nota: Los diagramas del documento fueron realizados por María Fernanda Almonacid, Diseñadora Industrial y Joyera.



MINERCOL
EMPRESA NACIONAL MINERA LTDA.



Ministerio de Desarrollo Económico
artesanías de colombia

PROGRAMA NACIONAL DE JOYERIA CONVENIO DE COOPERACION EMPRESA NACIONAL MINERA - MINERCOL Y ARTESANIAS DE COLOMBIA. CON APOYO COMISION NACIONAL DE REGALIAS

TALLER DE PENSAMIENTO Y CREATIVIDAD

JUSTIFICACION

Este taller va dirigido a orfebres y joyeros tradicionales que trabajan en orfebrería y se encuentran en lugares apartados, dificultándose el manejo de la información sobre:

1. Tendencias del mercado.
2. Cambios en la moda.
3. Cambio en materiales y colores.
4. Cambio en el diseño.
5. Diseño contemporáneo.

La elaboración de joyas tradicionales, las cuales son reconocidas internacionalmente por la maestría en la técnica, y belleza de las mismas no se adaptan a estos cambios de la moda actual. Es por ello necesario actualizar, modificar y simplificar el diseño de las mismas.

Por esta razón es a ellos a quienes van dirigidos los talleres de pensamiento y creatividad.

No se trata de capacitar en técnicas de producción ni de industrializar procesos de producción; tampoco de diseñar joyas ajenas a su cultura.

Se trata de abrir espacios a la creatividad de cada uno; de introducirlos al mundo del diseño contemporáneo y dar a su obra identidad cultural.

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar una oferta de productos orfebres con identidad colombiana acorde a las necesidades de los mercados nacional e internacional, mediante la aplicación del diseño en la producción.

OBJETIVO ESPECIFICO.

- Incentivar en los orfebres y joyeros de comunidades con tradición en el oficio, procesos de creatividad, que permitan contemporizar y el diseño del producto y una apropiación efectiva por parte de los consumidores.
- Fortalecimiento del carácter simbólico del diseño tradicional.
- Rescate y conservación de productos y técnicas tradicionales.
- Rediseño de productos.
- Diseño e innovación de productos.



MINERCOL
EMPRESA NACIONAL MINERA LTDA.



Ministerio de Desarrollo Económico
artesanías de colombia

METAS

- Creación de un estilo de Joya Colombiana, con identidad cultural, de acuerdo a las tendencias comerciales del mercado nacional e internacional.
- Producción de una muestra representativa para la feria Expoartesanías 2.001 a realizarse en la ciudad de Bogotá.

DEFINICIONES:

Pensamiento: Idea inicial o capital de una obra cualquiera.

Pensar: Imaginar, considerar o descubrir, reflexionar, intentar o formar ánimo de hacer una cosa.

Crear: Producir algo de la nada; establecer, fundar; producción de una obra artística, literaria o científica.

Creatividad: Que posee o estimula la capacidad de creación, invención etc; capacidad de solucionar un problema.

Cultura: Conjunto de modo de vida y costumbres, grado de desarrollo artístico, científico, industrial, etc., de una época o grupo social.

Cultura popular: Conjunto de manifestaciones en que se expresa la vida tradicional de un pueblo. Es el comportamiento de un pueblo lo cual se expresa por medio de las artes plásticas como son, la pintura, la escultura, la literatura, la música, la poesía, la danza y la arquitectura.

Cultura Material: En la producción artesanal; la elaboración de productos para solucionar necesidades básicas; oficios, técnicas y actividades que desarrolla como son: La orfebrería, la joyería, la cerámica, los tejidos, talabartería, talla en madera, instrumentos musicales, metalistería, muñequería, bordados, etc. La bramatología o preparación de alimentos tradicionales que identifican un pueblo o una región, etc.

Identidad Cultural: Igualdad que se verifica, sea cualquiera el valor de las variables que su expresión contiene. Que se identifica con su propia cultura.

Raíces culturales: Origen de su propia cultura.

Indígena: Nativo, aborígen. Originario del país de que se trata.


Tradicional: Costumbres transmitidas de generación en generación.

Contemporánea: Actual.

Precolombino: El arte anterior a los viajes de Cristóbal Colón. O anterior a la conquista.



MINERCOL
EMPRESA NACIONAL MINERA LTDA.

 Ministerio de Desarrollo Económico
artesanías de colombia

Diseño: Trazo, delineación de un edificio, de una figura, de un objeto, de un vestido, de un folleto, libro, encuadernación etc.

Proceso: Conjunto de operaciones lógicas y aritméticas ordenadas, cuyo fin es la obtención de un resultado determinado; bosquejo de alguna cosa.

Producción: fabricar, elaborar cosas útiles. Crear cosas o servicios con valor económico.

DEFINICION DE CONCEPTOS

Rescate: Recuperación de técnicas y objetos que se han perdido por factores de escasez de materia prima, sustitución de tecnología, cambio de función y ausencia del mercado, pero que constituyen un legado de la tradición e identidad de nuestro país.

Conservación: Consiste en fortalecer los materiales, función, técnica e identidad cultural, necesarios para mantener la pieza artesanal.

Rediseño: Modificación o corrección de fallas en cuanto a la utilización de materiales, técnicas, ensamble, acabados, composición y demás componentes de diseño.

Diversificación: Partiendo de una técnica o pieza se diseñan nuevas alternativas funcionales, conservando los materiales, las técnicas y los elementos característicos de identidad, con el fin de ampliar la oferta.

Desarrollo de nuevos productos: Partiendo de la demanda y experimentación de materiales, técnicas y nuevas funciones o necesidades se crean nuevos productos.

COMPONENTES Y ELEMENTOS

Identificar los componentes de nuestra cultura, es decir; lo que identifica nuestro país, los cuales serán los componentes principales, que se tomarán en cuenta para crear la línea de producción que queremos alcanzar. Como son los Materiales para la producción de la orfebrería y la joyería, los Metales (Paladio, platino, oro, plata, cobre, bronce, hierro, acero, aluminio, aleaciones, otros), las Piedras preciosas (Diamante, esmeralda, zafiro, rubí, amatista, aguamarina, perla, ópalo, otras), las Semi-preciosas (Jade, ágata, ónix, turquesa, maquita, cuarzo, ojo de tigre, lápiz-lasuli, otras.), Piedras Cristales, vidrios, animales, plantas, flores, productos, objetos, figuras, otros.

Archivo: C:/Marcela/Temática Cursos/Capacitación Ligia.

**MANUAL PRACTICO PARA TENER EN CUENTA EN EL MOMENTO
DE DISEÑAR**

NURIA CARULLA
CLAUDIA VALLEJO

SANTA FE DE BOGOTA, ENERO DE 2002.

Este manual tiene como objetivo dar unos lineamientos basicos a la hora de enfrentar el diseño de una joya. Plantea soluciones tanto tecnicas como formales y su implementacion puede generar un metodo de trabajo propio y eficiente en quien lo aplique.

Es importante recordar que antes de comenzar un trabajo es indispensable tener todo el proceso pensado y solucionado pues los mayores errores surgen cuando se comienza a trabajar y se resuelve en la marcha.

1. ARETES, PIEZAS PARA LA OREJA.

QUIETOS A LA OREJA

Sistemas Mariposas, en casos de huecos rajados, estas son las que ayudan a que no se descuelgue el arete si se hacen con una base mas amplia, 11mm es ideal en este caso. Ver imagenes No. 1.
Omega, tiene 3 tallas, es el sistema que presenta la posibilidad de no tener poste, para los mercados extranjeros sin perforacion. Es importante recordar que el largo del sistema debe caber dentro de el arete. Imagen No. 2. Otra opcion para los mercados sin poste es el indicado en la imagen No. 3, el de tornillo.

CON MOVIMIENTO

Estos sistemas implican que el movimiento se origina desde la oreja misma pues no existe presion por detras. El soporte del arete se da por que pasa un hilo por la perforacion y descuelga al otro lado.

Sistemas Gancho, ver imagenes.
Tanca, ver imagenes.
Candongas, ver imagenes.
Imagenes No. 4.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. Apartir de 1cm un arete debe tener movimiento, para que esto suceda hay dos opciones: el movimiento comienza en la misma oreja (por los diferentes sistemas arriba mencionados) o el arete queda quieto a la oreja por presion con alguno de los sistemas, en este caso el movimiento se genera por un quiebre que puede ser hecho con argollas o bisagra, por ejemplo. Este quiebre nunca debe quedar sobre la oreja pues se tranca, debe quedar mas abajo del borde del lóbulo. Imagenes No. 5.
2. a. Los postes, palitos que penetran la oreja, deben ser cortados a 1.1 cm. Ambas puntas bien redondeadas, SIEMPRE se hace una perforacion de 0.1 cm donde entra el poste y alli se suelda, nunca se debe soldar sobre la lamina directamente. Ver imagenes de postes, No. 6.
b. Los postes se deben soldar a 3/4 del largo de la pieza, para que no se descuelgue hacia atras.
c. El grosor de los postes debe ser; en oro 0.80mm y en plata 0.90mm.
d. A todo poste se le debe hacer una ranura de seguridad a 2.5 mm de la punta, esta se hace con un limaton.
3. El peso maximo de un arete es 4.5 gm. Para cumplir con esta limitacion que tiene repercusiones comer-

ciales instantaneas (nadie se compra aretes que le pesen mucho!) es importante tener en cuenta qué otros materiales se van a usar, así antes de comenzar a diseñar se pesan y queda claro con cuánto peso se dispone para el producto final. Otros materiales son piedras por ejemplo, igual se debe tener en cuenta el peso de los sistemas, Omega, mariposa etc.

4. Para algunos diseños es indispensable tener en cuenta que se debe hacer un arete derecho y otro izquierdo. Esto significa que hay una simetría de espejo. Ver imágenes No.7.

5. En las candongas u otro diseño donde se cuelgue desde la oreja con alguno de los sistemas de movimiento, hay que tener en cuenta que la distancia mínima entre el hueco de la oreja y el borde del lóbulo debe ser de 8mm por lo menos, si no no hay campo para el lóbulo y no se pueden usar!

6. Recomendaciones: aretes para clientes con huecos alargados y rotos; lo principal es controlar muy bien el peso, vale la pena no excederse de 3 grm. No es aconsejable ningún sistema de movimiento en la oreja, es más eficiente la mariposa, con una base de 11mm de diámetro, el omega tampoco funciona en este caso.

2. PIEZAS PARA EL CUELLO

COLLARES

Los collares se definen por ser una secuencia de partes, ya sean hechas a mano; como módulos o secuencias o también pueden ser piedras, ya sean naturales o artificiales, semillas etc.

Algunas de las posibles opciones para collar son:

- a. Collar largo de una vuelta.
- b. Collar corto de una vuelta.
- c. Collar largo de varias vueltas.
- d. Collar corto de varias vueltas.

Los collares de módulos deben dar la vuelta al cuello.

Es ideal que todos lleven un broche, o sistema de cierre, aun los largos que caben por la cabeza, si tienen broche lucen mejor terminados y por lo tanto aparecen como un producto de mayor calidad. Ver imágenes para ejemplos de sistemas de cierre.

EPECIFICACIONES TECNICAS

Las piezas de cuello, ya sean collares o colgantes, deben manejarse con unos largos que están estandarizados para el comercio. Estos largos van desde las gargantillas muy ajustadas al cuello, hasta collares largos que inclusive dan dos vueltas.

Los largos son: 39 cm, 40 cm, 42 cm, 50 cm, 57 cm y 1 mt.

COLGANTES

Los colgantes, o dijes, se caracterizan por ser un elemento aislado del soporte. Para los colgantes existen infinitas opciones de diseño, algunos ejemplos se pueden ver en las imágenes No. 8.

Los colgantes implican un soporte, este puede ser un aro duro, o una cadena, o una sarta de piedras o lo que se le ocurra al diseñador.

Varias opciones para sujetar colgantes están dibujadas en las hojas del No. 8.

3. PIEZAS PARA EL ANTEBRAZO

BRAZALETES

Los brazaletes se caracterizan principalmente por ser piezas de una sola estructura dura. Pueden ser :

- a. Abiertas, se usan pegadas al brazo y el ancho varia segun el diseño. Imagen No. 9.
- b. Aros suletos, son redondos perfectos, el diametro interno siempre permite pasar el aro por el puño sin hacerle daño a la mano, no hay necesidad de abrir el aro. Por lo general son delgados, el ancho maximo para pasar por el puño de la mano sin dificultad es de 1.5 cm. Hay 2 tamaños standard, ver imagen No. 10.
- c. Con sistema para abrir. Este tipo de brazaletes permite un diseño mas libre en la medida del diametro interno pues no obliga, como los anteriores a que quede o pegado al brazo o suficientemente grande como para pasar por el puño. Asimismo el sistema es una buena oportunidad para dar un toque particular. Estos brazaletes son de forma oval. Ver ejemplos, imagen No. 11.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Para los brazaletes existen tres tallas de diametro interno, en forma oval:

- Pequeña: 44mm x 52mm
Mediana: 50mm x 60mm
Grande: 56mm x 66mm

4. ANILLOS, PIEZAS PARA LOS DEDOS

- a. Los anillos deben ser ergonomicos al dedo, esto significa que sean comodoss de usar. Las formas suaves en los bordes protegen al usuario de hacerse daño, ademas no se enganchan durante su uso.
- b. El ancho maximo recomendado es de 1.2 cm. Ver imagen No. 13
- c. El grosor del aro varia segun el diseño, el minimo para no ser cortante es de 0.8mm y el maximo para que sea comodo es de 3mm. Ver imagenes No. 14.

PULSERAS

Las pulseras se caracterizan por ser modulares con movimiento.

Siempre llevan sistema de cierre. Pueden ser:

- a. De cadena.
- b. Modulares: repeticion de uno o varios modulos, mas largos que un eslabon de una cadena. Ver ejemplo.
- c. Mixtas: de cadena, modulo y/o piedras perforadas como sarta.

El largo de las pulseras tambien tiene tallas:

- Grande: 20 cm.
Mediana: 19 cm.
Pequeña: 18 cm.
Imagen No. 12.

5. MANCORNAS, PIEZAS PARA LAS MANGAS DE CAMISA

La función de las mancornas es de sujetar, como lo hacen los botones, los puños de las camisas. En otros países son llamados gemelos. Por lo general tienen un lado más grande que el otro, este se usa hacia arriba y es en este lado donde se aprovecha para hacer el diseño. Es aconsejable que la superficie de una mancornas no exceda 1.5 x 1.5cm x 3mm.

- a. El largo de la pata entre las dos partes, la de arriba y la de abajo, es de 1.4 cm.
- b. La parte de abajo que es la que pasa por el ojal no debe ser más grande de 0.9 x 0.9 cm.

SISTEMAS

CON MOVIMIENTO

Estas mancornas se caracterizan por tener capacidad de movimiento en la parte de abajo, esto permite deslizar fácilmente por el ojal de la manga. Ver imágenes No. 15

QUIETOS

El sistema quieto exige necesariamente que la parte inferior sea más pequeña que la superior, pues esta se desliza directamente por el ojal. Las medidas serían 1.5 x 1.5 x 3 mm. Y abajo, 0.90 x 0.90 x 3mm.

6. BROCHES, PIEZAS PARA LA ROPA.

Los broches son las piezas de joyería donde existe mayor espacio libre para la creación ya que sobre lo que se diseñe, se puede organizar un sistema de broche y se cuelga de la ropa.

- a. El sistema siempre debe ir a tres cuartos de la altura total de la pieza.
- b. Si el diseño del broche es largo o longitudinal, el sistema que se debe poner es el de aguja doble, ver imagen, por hacer.
- c. Las agujas siempre deben ir dilatadas de la pieza, paralelas todo el tiempo para que tenga palanca y sea fácil de ponerse.

Ver imagen, No. 16.

QUE ES UNA COLECCION?

Una coleccion es una serie de joyas donde todas estan diseñadas a partir de un tema en comun. Este tema por lo general se decide con anterioridad teniendo en cuenta no solo el punto de partida formal, sino tambien el punto de llegada; el mercado, el cliente al cual se quiere ofrecer la coleccion.

Ademas de tener un punto de partida comun, las colecciones pueden tener puntos de llegada distintos, asi el tema se mantiene pero se atienden diversos segmentos del mercado.

Una coleccion la componen aretes largos y cortos, pulseras, brazaletes, coliares largos y cortos, colgantes, mancornas y broches. Ver imagenes NO. 17.

QUE ES UN CONJUNTO, LINEA O ADEREZO?

Un conjunto, linea o aderezo es una serie de joyas que se pueden usar al tiempo. Son muy populares entre las mujeres que les gusta que todo les combine. Se compone, por lo general; de aretes, pieza de cuello, anillo y/o pulsera.

PROCESO DE BUSQUEDA DE LENGUAJE

Al enfrentarse al diseño de una pieza existen amplias alternativas para su realizacion. Al comenzar a decidir se empieza a expresar el sello propio.

Los dibujos son el primer paso para indagar las diversas posibilidades pues , como ya hemos dicho, para un mismo diseño existen muchas alternativas en tecnicas y materiales.

Escoger y definir que tecnica, que materiales y que acabados se van a dar; es lo que le imprime el caracter a la pieza.

Los aspectos estructurales que se deben definir son:

- | | | | |
|--------------|------------------------------------|--------------|------------------------------------|
| a. grosor | <input type="checkbox"/> gruesa | d. enbutidos | <input type="checkbox"/> concavos |
| | <input type="checkbox"/> delgada | | <input type="checkbox"/> convexos |
| b. peso | <input type="checkbox"/> liviana | e. espesor | <input type="checkbox"/> alto |
| | <input type="checkbox"/> pesada | | <input type="checkbox"/> bajo |
| c. terminado | <input type="checkbox"/> mate | f. contraste | <input type="checkbox"/> con o sin |
| | <input type="checkbox"/> brillante | g. Textura | <input type="checkbox"/> con o sin |

A LA HORA DE TRABAJAR...

Es importante que a la hora de trabajar se tenga en cuenta una serie de requerimientos previos que ayudan a garantizar éxito en el proceso.

1. Tener la pieza pensada de comienzo a fin, de rincón a rincón, de cabo a rabol
2. Sacar los dibujos, a tamaño real, como si se estuviera mirando la pieza por los 3 lados; por arriba, de un lado y del otro. Ver ejemplos.
3. Al desarrollar el dibujo uno se hace conciente de las partes que va a tener la joya en cuestión, en este momento es cuando se decide que calibres se van a usar, que terminados le va a dar, etc.. Es MUY importante definirlos en este momento, así se prepara el material preciso para comenzar a trabajar de una manera eficiente.
4. Con base en los dibujos previos, se sacan las plantillas de trabajo de taller, estas nos determinan parte por parte que debemos cortar, doblar etc.
5. Se recomienda ir puliendo cada pieza, hasta lija 600, de esta manera al momento de ensamblar, soldando o empatando, se pule solo lo puntual y luego la joya esta muy bien pulida en casi todos los rincones.

PULIR

La lija: Las lijas vienen de diferentes grados de abrasión, o aspereza, siempre se debe comenzar a lijar con la mas fuerte y una por una hasta llegar a la 600 que es la mas fina. A mayor numero, mas suavidad.

Las pastas: Se comienza con la pasta blanca con el cepillo de cerdas, estas ayudan a quitar las ultimas rayas que deja la lija 600.

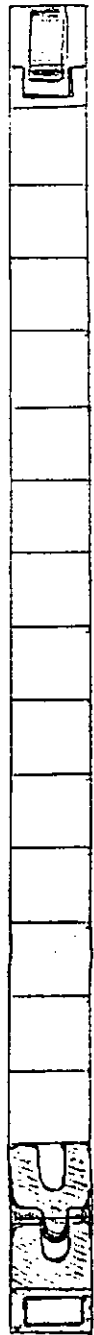
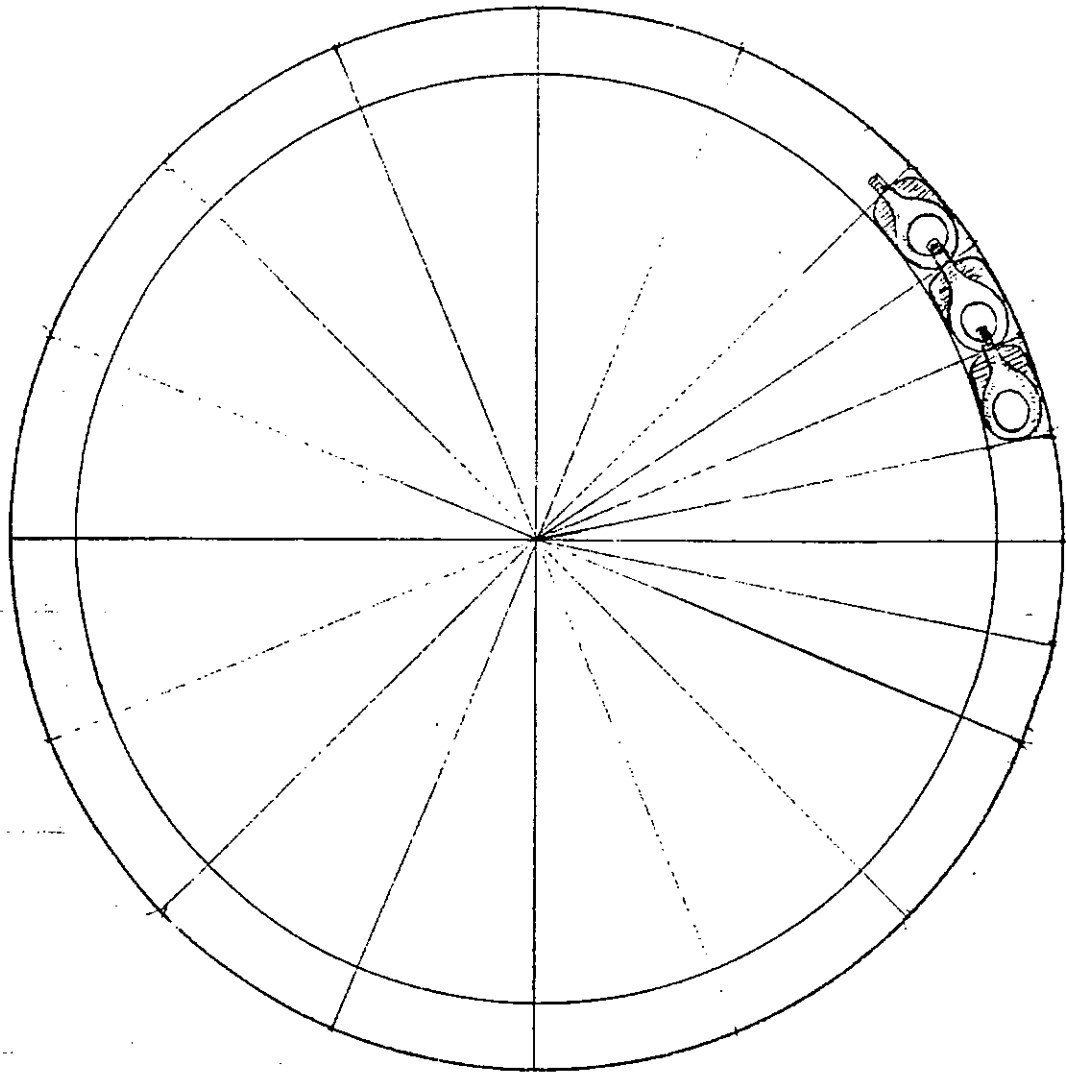
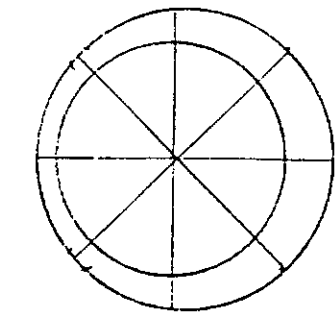
Luego se pone en el motor la felpa suave y el brillo se saca con las pastas roja o verde.

El ultimo paso es lavar con agua tibia y jabon que no contenga cloro para quitar la grasa que dejan las pastas, es importante tener a mano un cepillo de cerdas suaves (puede ser de dientes) para ayudar a quitar el mugre. El cloro es oxidante.

PRODUCTO _____ NOMBRE _____ NUMERO _____	DISEÑO																												
MANO DE OBRA (para el archivo personal) Actividad Tiempo Prototipo _____ Sistemas _____ Limada _____ Pulida _____ Engaste _____ Fundicion _____ TOTAL DE HORAS	MATERIALES <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Nombre</th> <th style="text-align: left;">Cantidad</th> <th style="text-align: left;">Valor por unidad</th> <th style="text-align: left;">Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plata</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Oro</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Piedras</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Empaque</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">SUB-TOTAL No.1</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Cantidad	Valor por unidad	Total	Plata	_____	_____	_____	Oro	_____	_____	_____	Piedras	_____	_____	_____	Empaque	_____	_____	_____	Otros	_____	_____	_____	SUB-TOTAL No.1			_____
Nombre	Cantidad	Valor por unidad	Total																										
Plata	_____	_____	_____																										
Oro	_____	_____	_____																										
Piedras	_____	_____	_____																										
Empaque	_____	_____	_____																										
Otros	_____	_____	_____																										
SUB-TOTAL No.1			_____																										
PESO/GRAMOS _____ El peso multiplicado por el valor del gramo trabajado ___ Gms. ___ x ___ \$\$\$ = SUB-TOTAL PRECIO No.2. x =	Cada joya contiene en su precio un porcentaje que aporta a los costos fijos de funcionamiento del taller. ___ total costos fijos ___ x ___ 10% ___ = SUB-TOTAL NO.3 x =																												
PRECIO El precio es el resultado de la suma de los 3 subtotales. PRECIO _____																													

PRODUCTO _____ NOMBRE _____ NUMERO _____	DISEÑO																												
MANO DE OBRA (para el archivo personal) Actividad Tiempo Prototipo _____ Sistemas _____ Limada _____ Pulida _____ Engaste _____ Fundicion _____ TOTAL DE HORAS	MATERIALES <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Nombre</th> <th style="text-align: left;">Cantidad</th> <th style="text-align: left;">Valor por unidad</th> <th style="text-align: left;">Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plata</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Oro</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Piedras</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Empaque</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">SUB-TOTAL No.1</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Cantidad	Valor por unidad	Total	Plata	_____	_____	_____	Oro	_____	_____	_____	Piedras	_____	_____	_____	Empaque	_____	_____	_____	Otros	_____	_____	_____	SUB-TOTAL No.1			_____
Nombre	Cantidad	Valor por unidad	Total																										
Plata	_____	_____	_____																										
Oro	_____	_____	_____																										
Piedras	_____	_____	_____																										
Empaque	_____	_____	_____																										
Otros	_____	_____	_____																										
SUB-TOTAL No.1			_____																										
PESO/GRAMOS _____ El peso multiplicado por el valor del gramo trabajado ___ Gms. ___ x ___ \$\$\$ = SUB-TOTAL PRECIO No.2. x =	Cada joya contiene en su precio un porcentaje que aporta a los costos fijos de funcionamiento del taller. ___ total costos fijos ___ x ___ 10% ___ = SUB-TOTAL NO.3 x =																												
PRECIO El precio es el resultado de la suma de los 3 subtotales. PRECIO _____																													

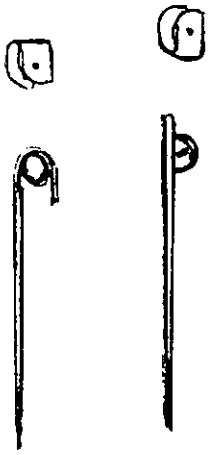
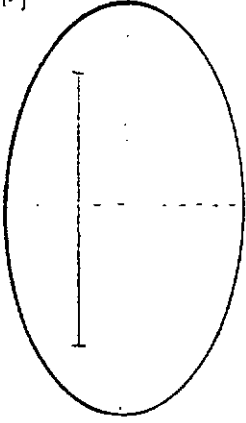
Gráficas para diseño colares y pulseras modulares



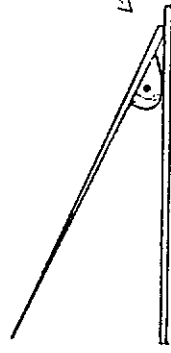
Broches

16

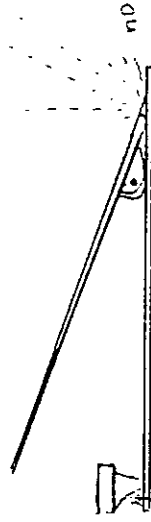
nunca poner la aguja
en la mitad del broche. siempre
3/4



este sistema
nunca



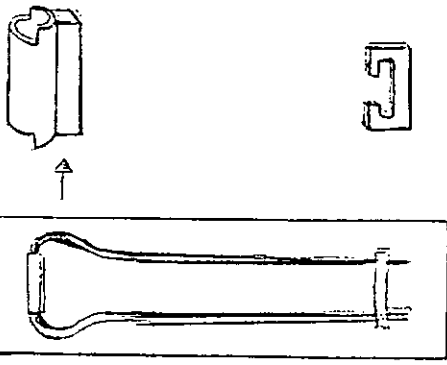
no
aquí
aquí



no



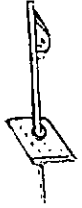
espacio
para
la tela



no
si tenemos
un broche
alargado
nunca
poner
una aguja
contra



si se pone aguja de plata
dar golpes suaves y alargados para
templar la aguja o para
la hilera ida y regreso.



Para hacer plata 925 K.

Fórmula para sacar 1 gr de plata de 925 K

0.925 de plata 1000
0.075 de cobre

$$1000 \text{ --- } 100\% \times \frac{925 \cdot 100}{1000} = 925\% \text{ plata } \frac{1000}{1000}$$

$$0.925 \text{ --- } \frac{0.075}{0.925} = \frac{0.087087 \text{ cobre}}{\text{por 1 gr de plata } 1000}$$

Ejemplo. tengo 70 gr de plata 1000.

multiplico $70 \times 0.087087 = 0.8700$ gr de cobre.

Para hacer Oro de 18K.

Fórmula para sacar 1 gr de Oro de 18K.

0.75 gr \rightarrow 24K \rightarrow 75%

0.25 gr \rightarrow plata 1000 + cobre electrolítico
2 \rightarrow 25%

$$\text{oro } 24 - 100\% \times \frac{18 \cdot 100}{24} = 75\% \text{ 24K.}$$

$$100\% - 75\% \text{ 24K} = 25\% \text{ de plata } \frac{1000 + \text{cobre}}{2}$$

Para un gr de oro de 24K a 18K

multiplicar por **0.33**

Ejemplo. tengo 2 gr de oro 24K

multiplico $2 \times 0.33 = 0.66$ de liga.

Para plata 925 multiplicar el número de gr por **0.87087** de cobre. Para oro 18K multiplicar el número de gr por **0.33**

Para preparar Oro de distintos colores.

Oro Amarillo -

para un gr de oro 24K,
agregar 0.765 gr cobre
0.165 gr Plata 1000.

Oro Rojo.

para un gr. oro 24K
agregar 0.200 gr cobre
0.733 gr Plata 1000.

Oro Blanco

para 1 gr oro 24K
agregar 0.165 Paladio
0.165 plata 1000.

Soldadura Plata

~~Blanca~~
10 grs Plata
5 grs laton

10 grs Plata
4 grs laton

Blanca 10 gr Plata

Dura 4 gr laton

Mucha plata

Bronce este con los
humidamientos en el
metal.

Soldadura Oro

Preparar 1 gr de
oro rojo.

Plata

1 gr oro rojo 18K
0.200 soldadura plata
media.

Medio

1 gr oro rojo
0.280 gr soldadura
media de Plata

Blanda

1 gr oro rojo
18K 0.350 gr soldadura
na media.

Anillos.

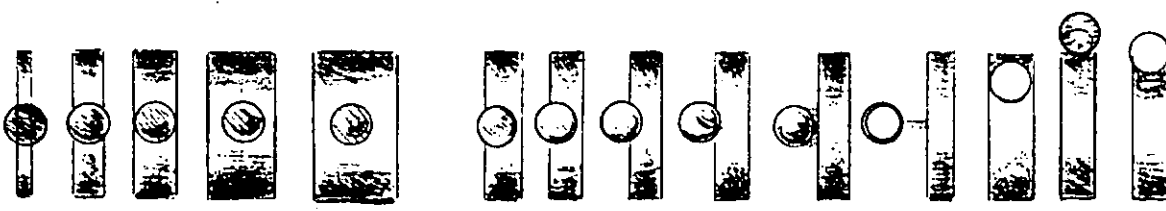
fiesta



reboron piedra anillo.

Algunos Perfiles.

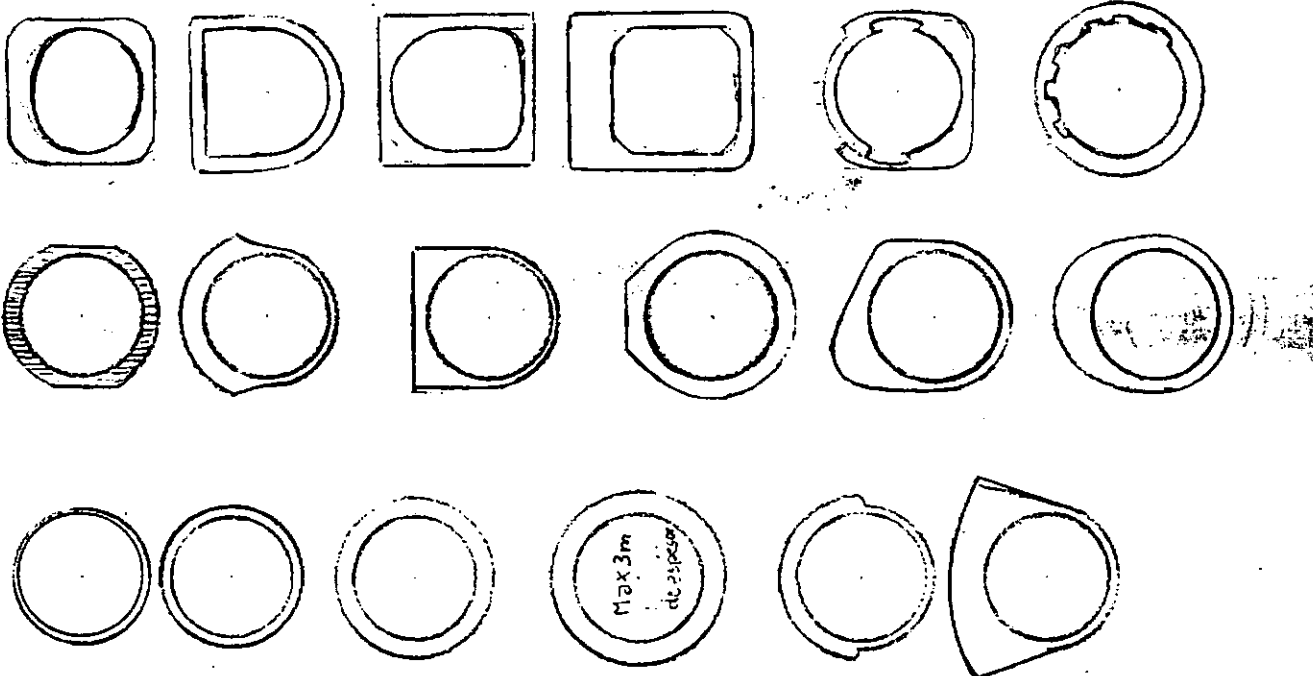
algunos ejemplos de modificación en la unión de un anillo.



(13)

max ancho 1.2

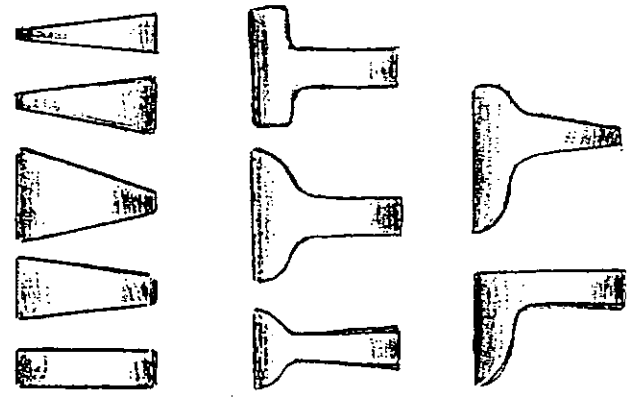
Asición de la piedra en el anillo



Corles



Patrones Basicos.



medidas mas comerciales en Colombia
medida Americana medida Europea

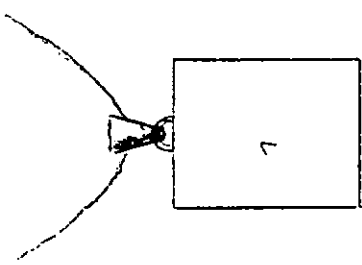
Agregar 2 veces el grosor de la lamina	10	=	5
Ejemplo. Para hacer un anillo tiene 150% y mi lamina tiene 58 + 2 = 60 mm.	11	=	5 1/2
	12	=	6
	13	=	6 1/2
	14	=	7
	15	=	7 1/2

EU. AM

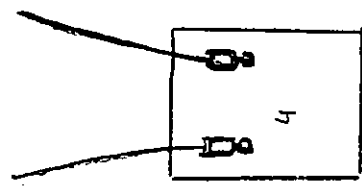
10 = 5	53 mm
11 = 5 1/2	54 mm
12 = 6	55 mm
13 = 6 1/2	56 mm
14 = 7	57 mm
15 = 7 1/2	58 mm

2 veces
grosor de la lamina

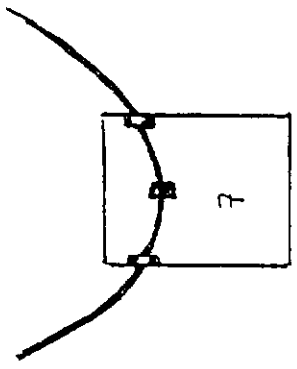
8



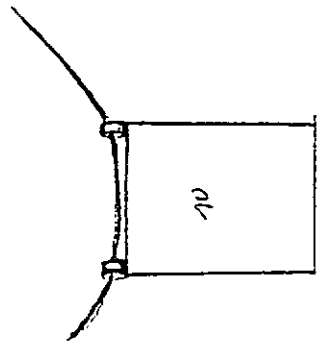
1



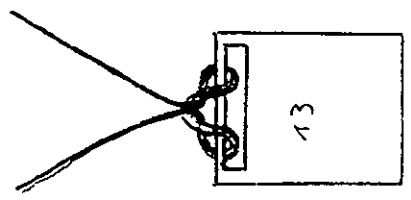
4



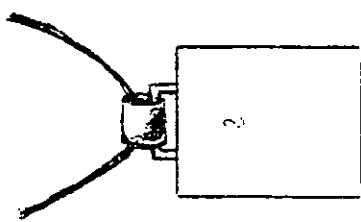
7



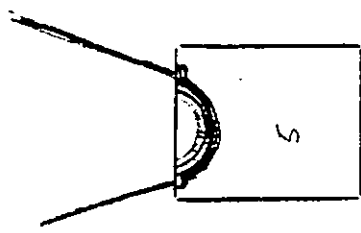
10



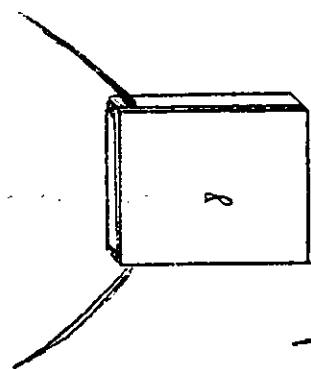
13



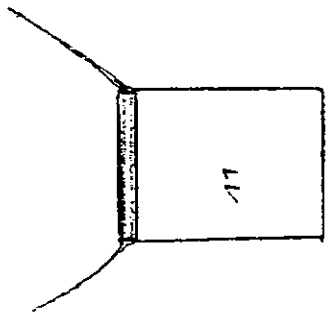
2



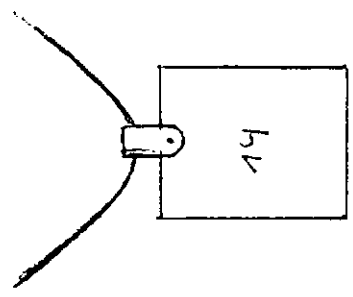
5



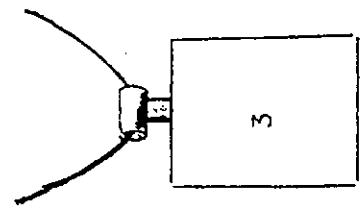
8



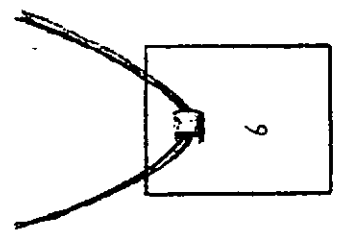
11



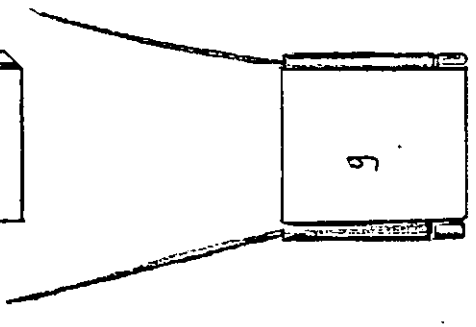
14



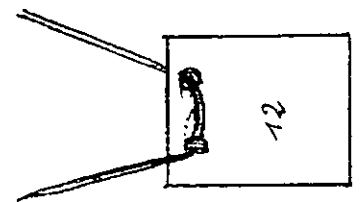
3



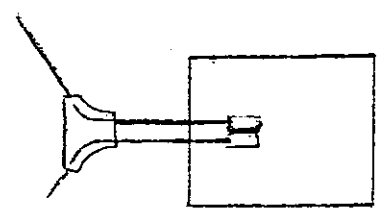
6



9

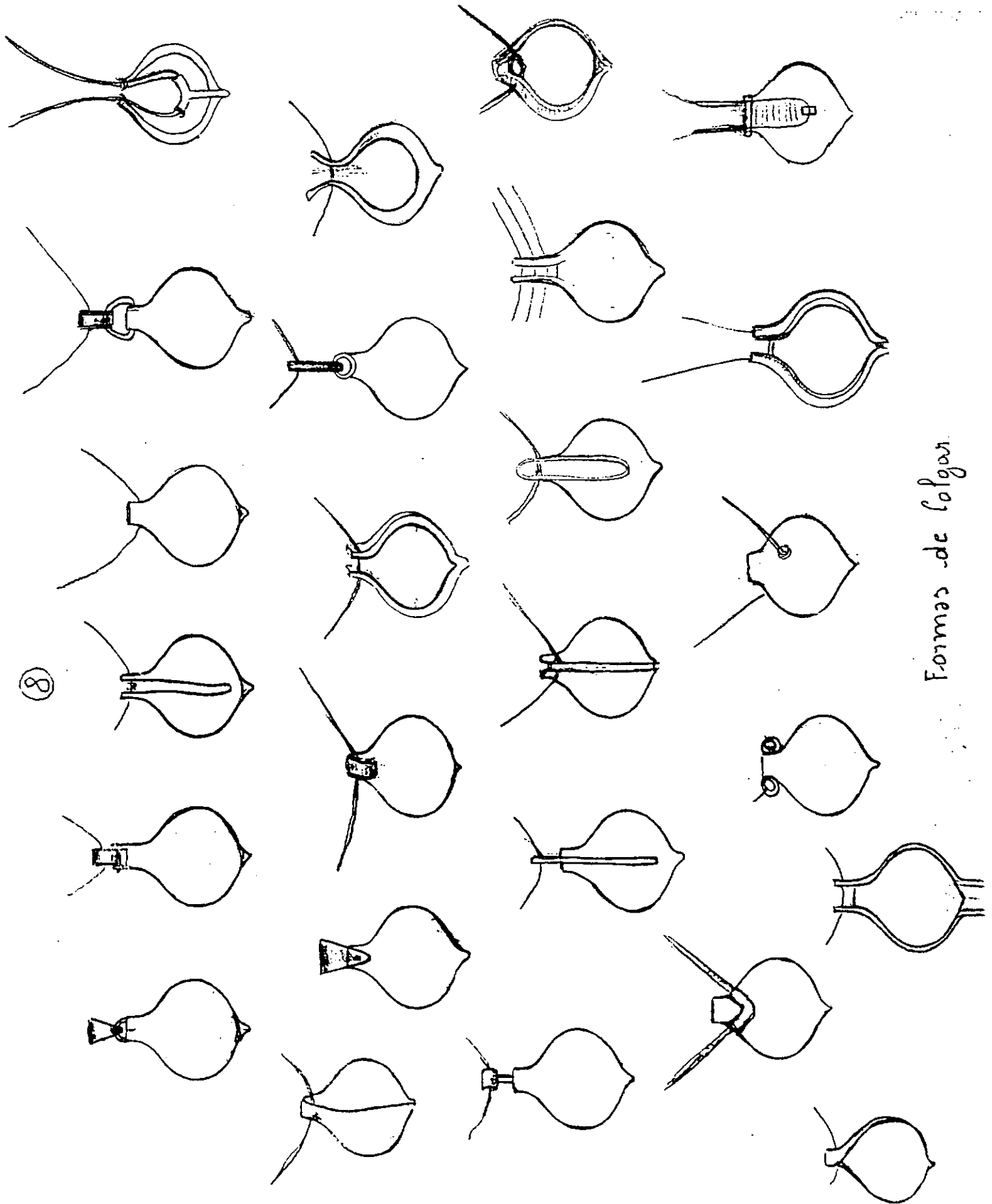


12



15

Formas de colgar



Formas de Colgar.

Orejes

Orejes Quietos en la oreja

Topos

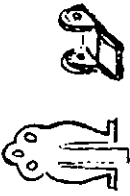


Peso Max 7-Ounce
4 1/2 gr.

omega



clip

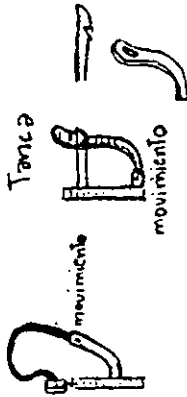


Tornillo



orejes en los que el movimiento se genera en la oreja. ④

ganchito

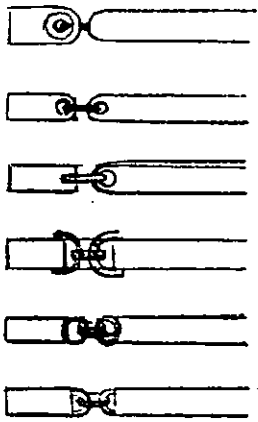


Tanca

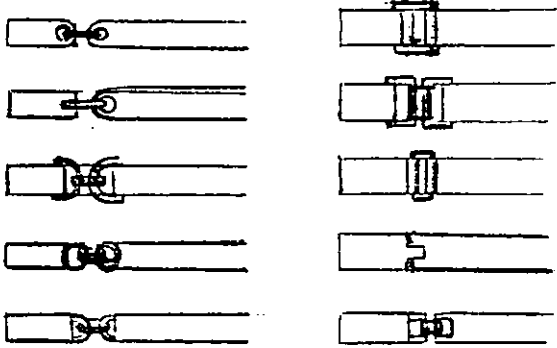


orejes en que el movimiento se genera en el arete 5

un arete



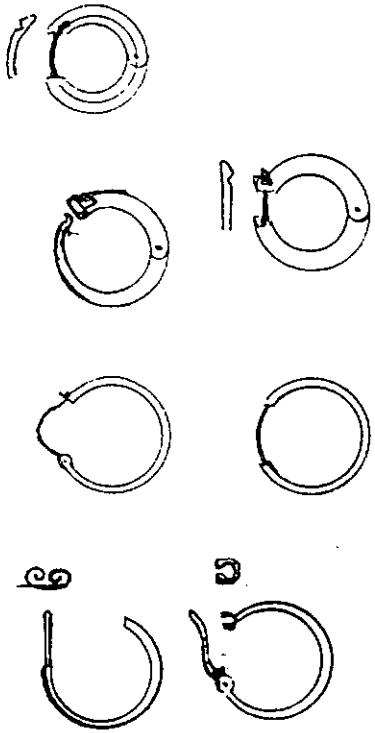
sistemas de movimiento rotatorio



Orejes con dirección izquierda - derecha
Poner poste teniendo en cuenta equilibrio
sistemas de movimiento en una sola dirección

bandonages

④



⑤

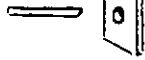
oreja
Promedio al fin del agujero al fin del torulo.
8 mm.
Dejar movimiento al final.

Postes en Plata 0.9 mm

Postes en oro 0.8 mm



Poste largo 1.1 mm



Hacer un agujero para poner el poste

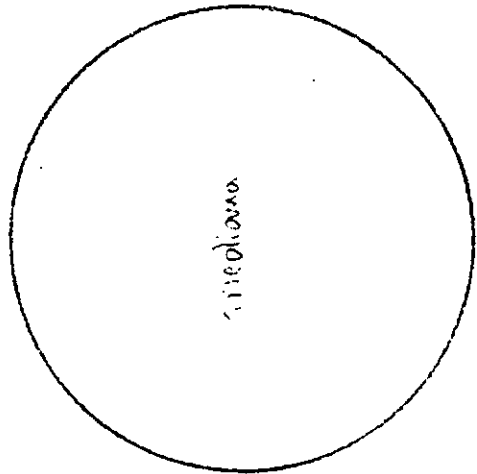
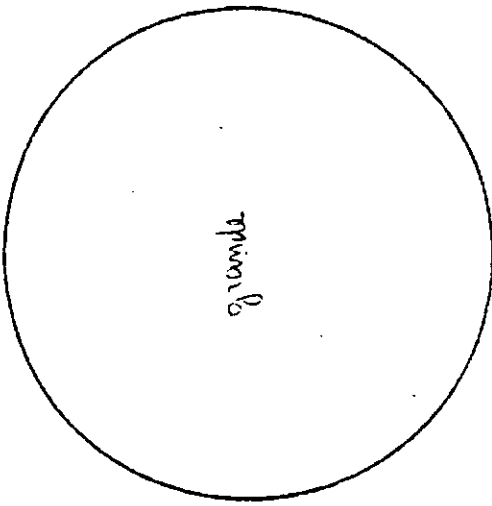


Poner poste a 3/4 del arete

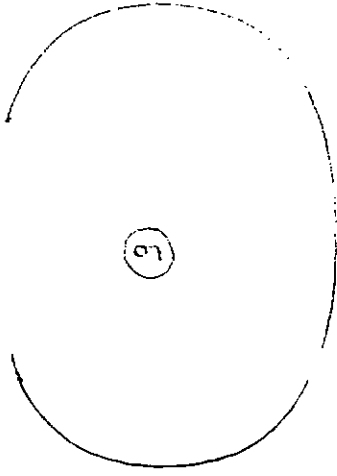
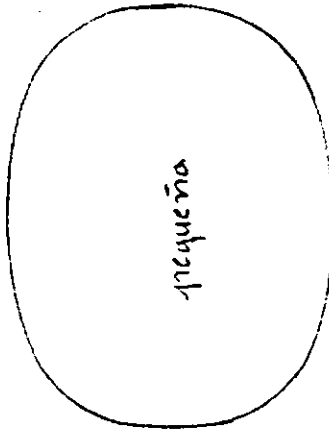
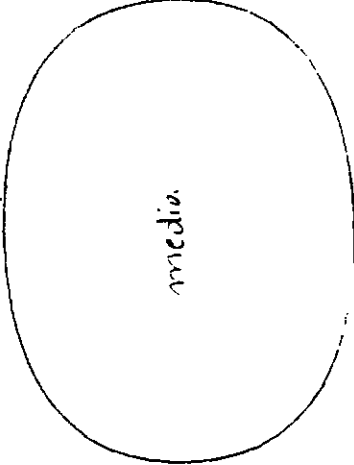
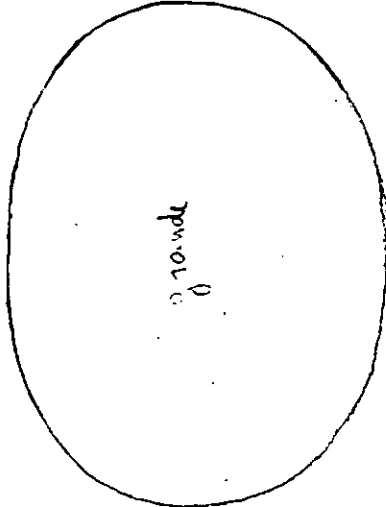
Pulseras Tamaños mujer

Oros.

(70)

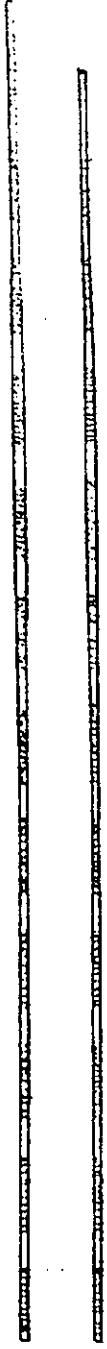


(11)



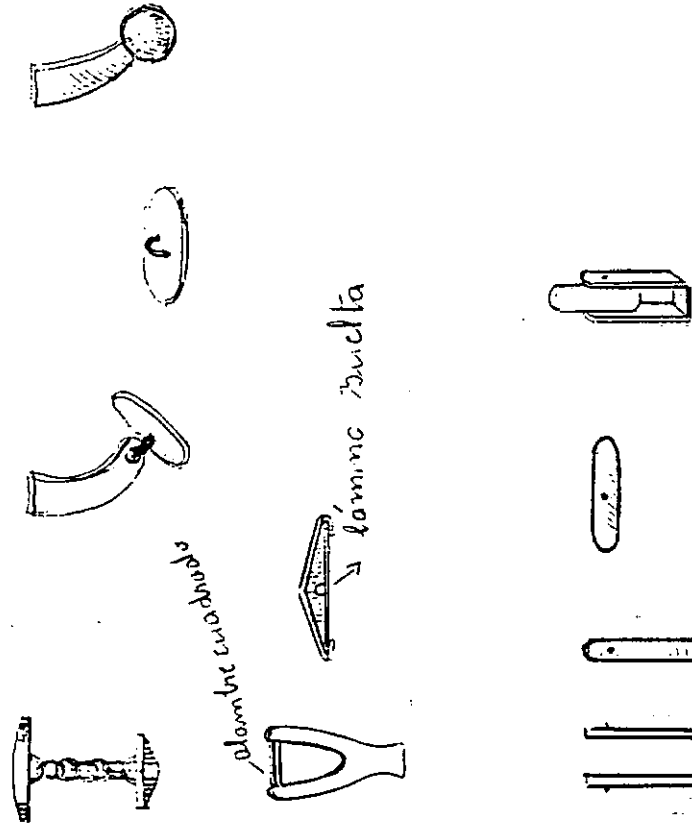
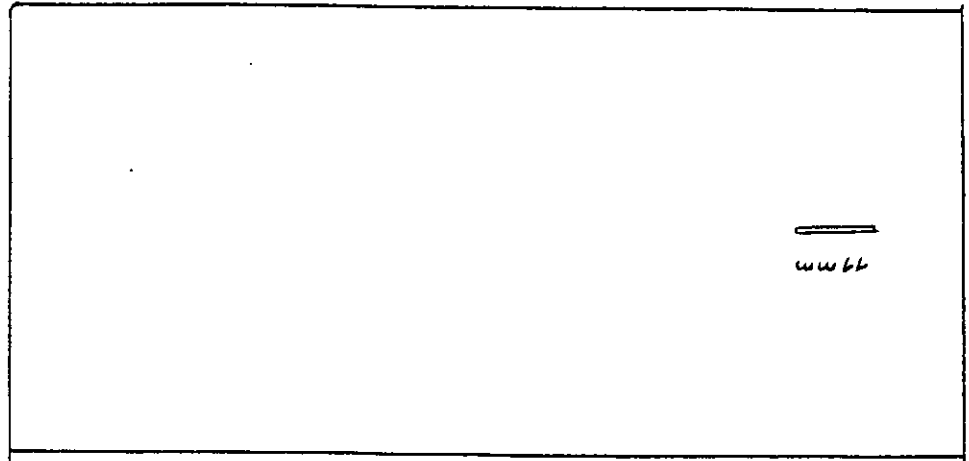
(12)

largos Pulseras modulares.



15

Puño de una camisa

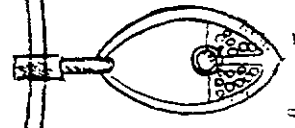
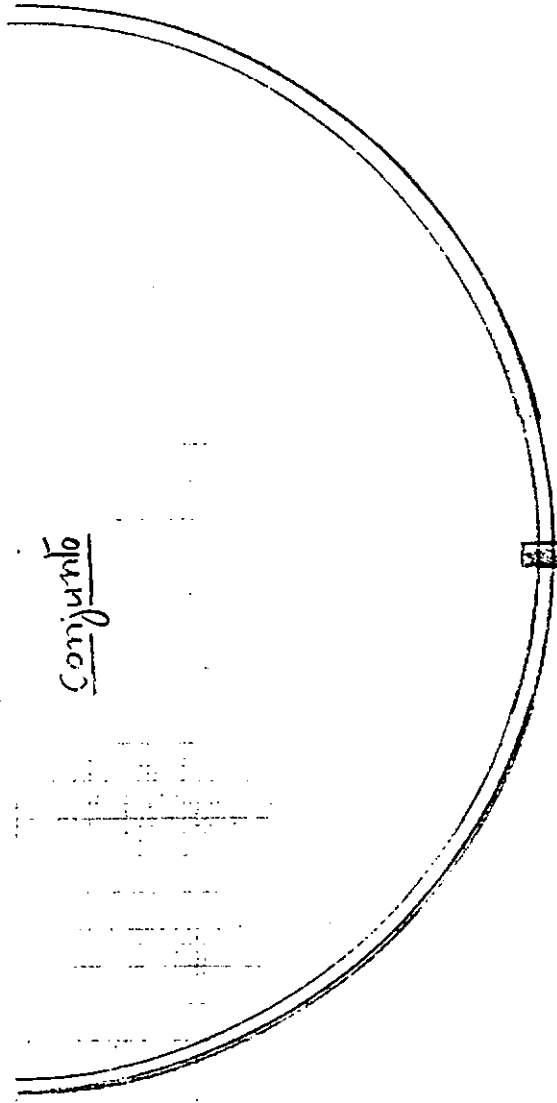


alambres crucifijos

lámina flexible

Tamaño real

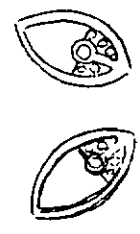
conjunto



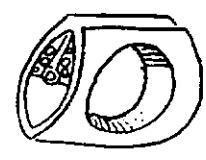
colgante



Tubera



anetes



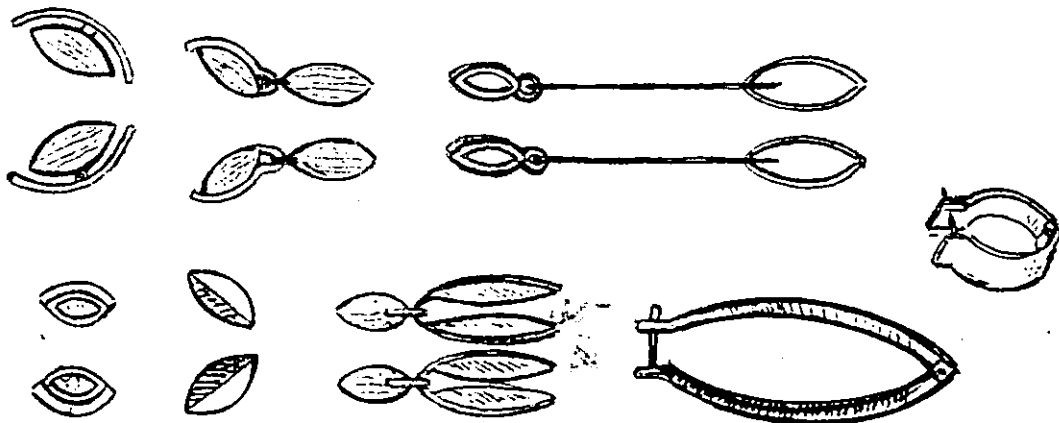
anillo.

Plato Piedras de Colores.



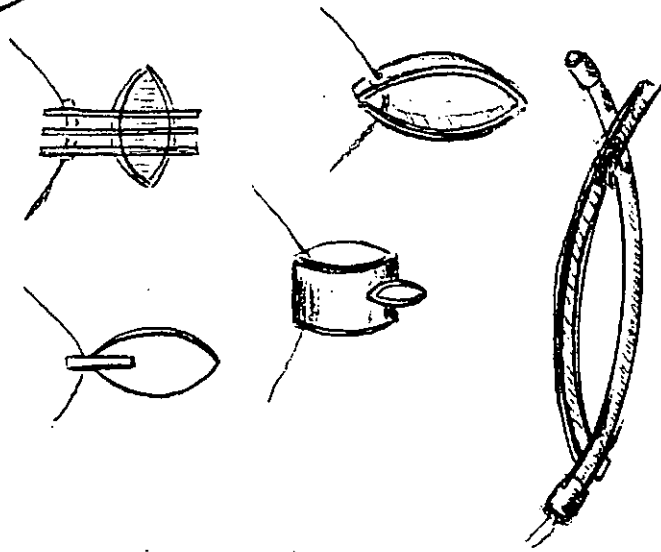
Orejes

Colos mediamos
largos todas las edades.

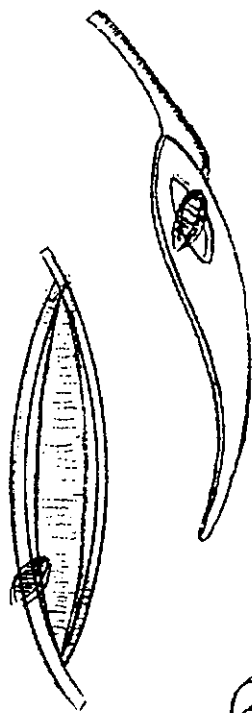


17

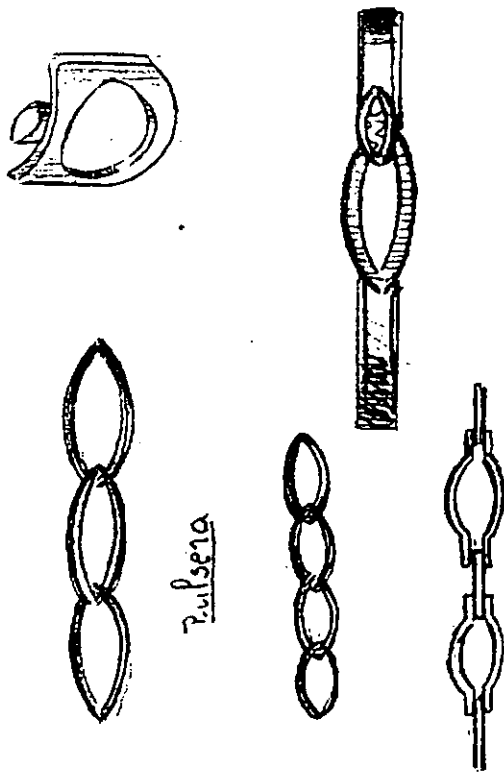
Colgantes



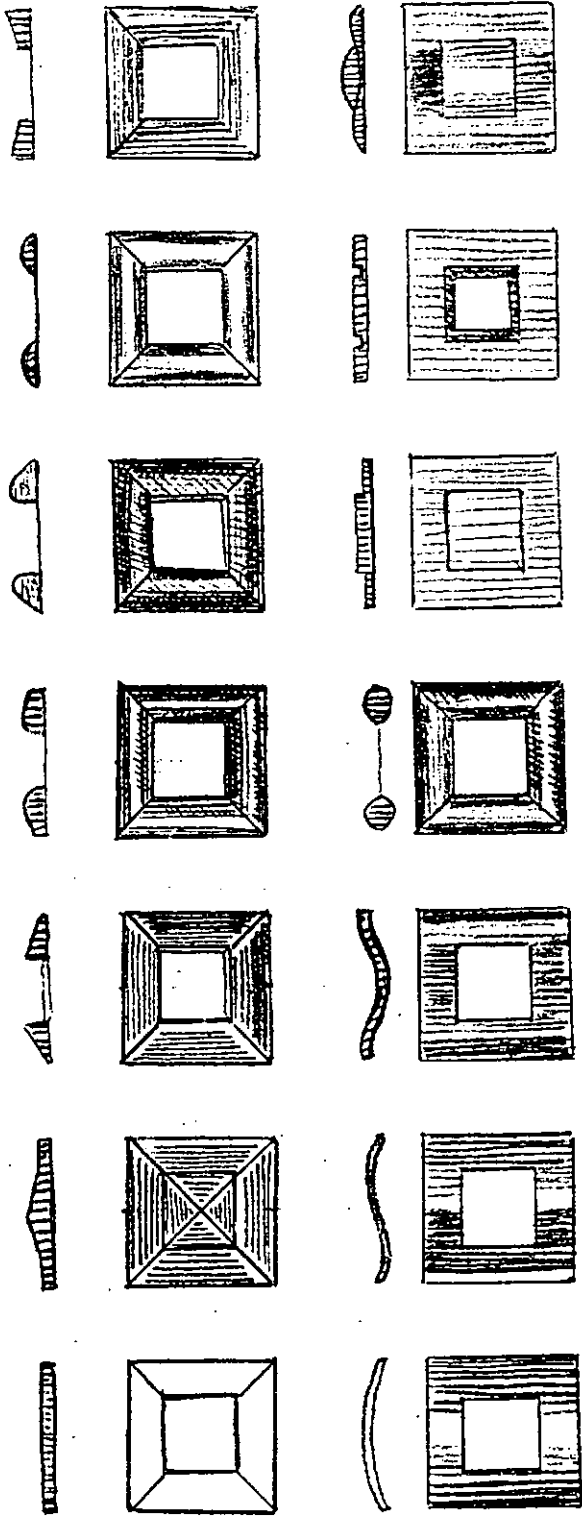
Broche



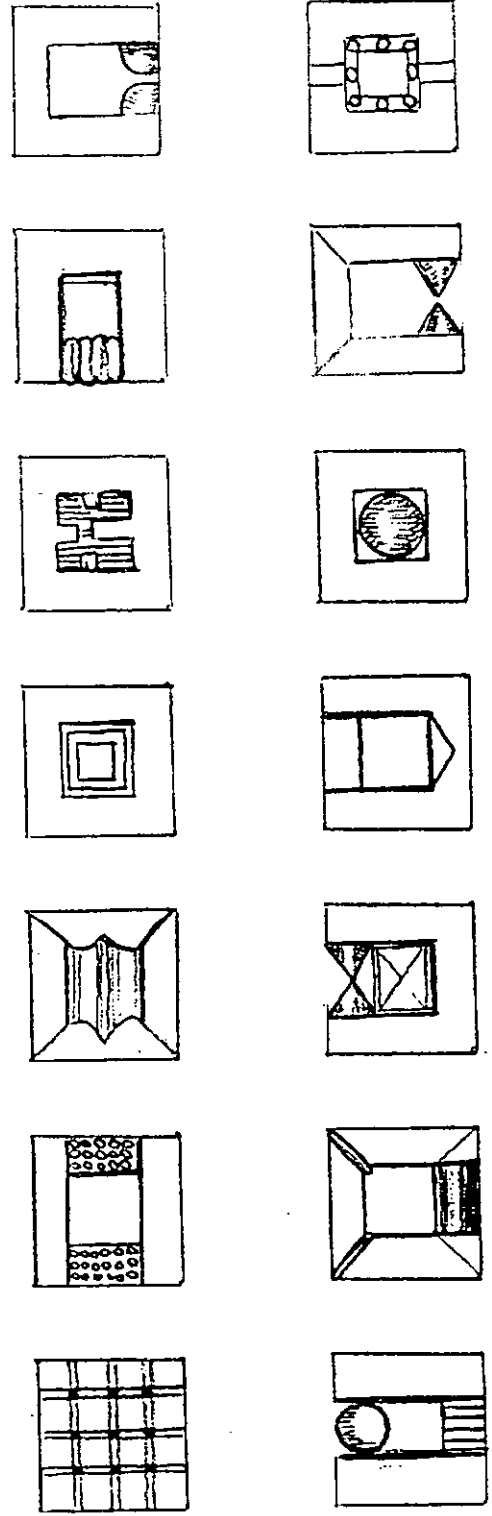
Pulsera



Ejemplo de lo que puede ser una colección

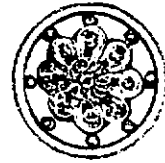
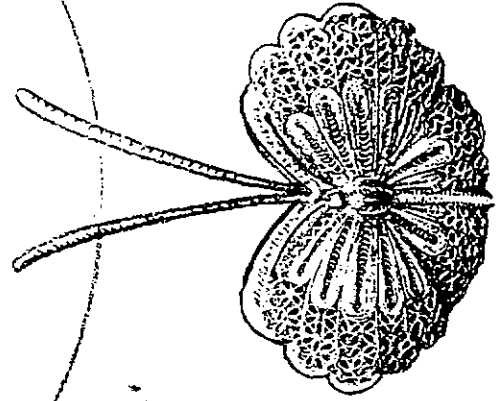
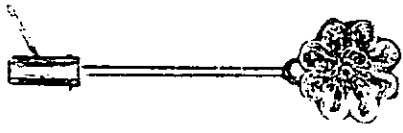


muchas formas de solucionar el volumen de una misma forma.

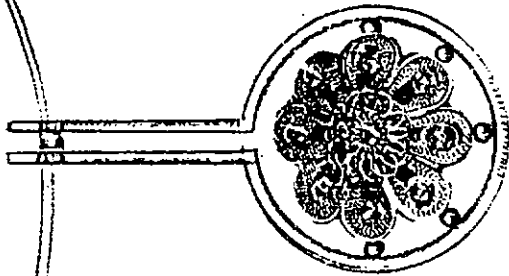
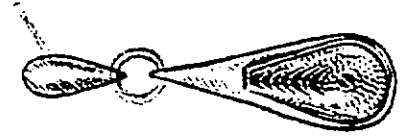


20/11/19

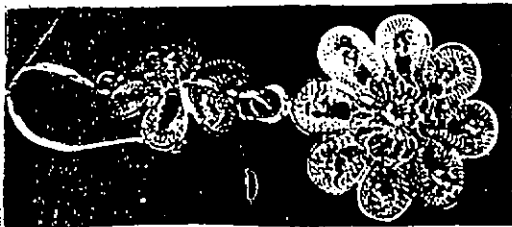
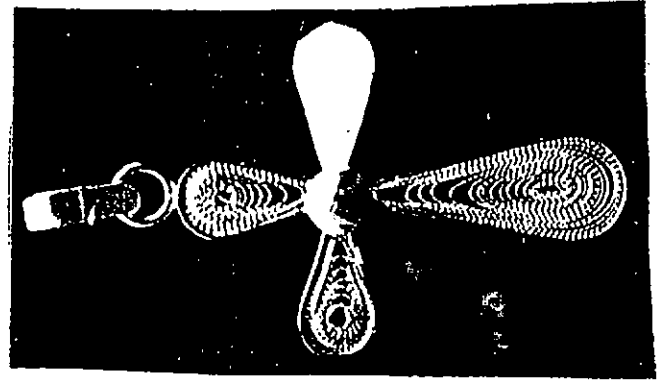
Ejemplos de
mediceno.



Oncle



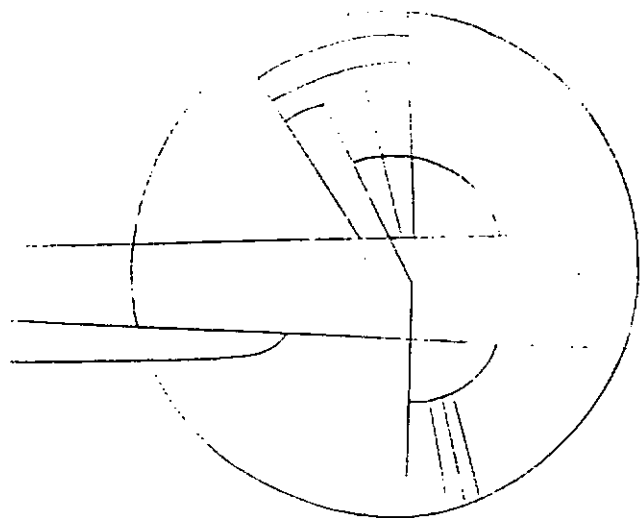
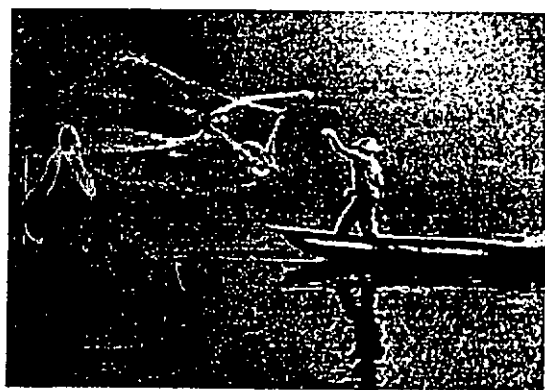
Colgante



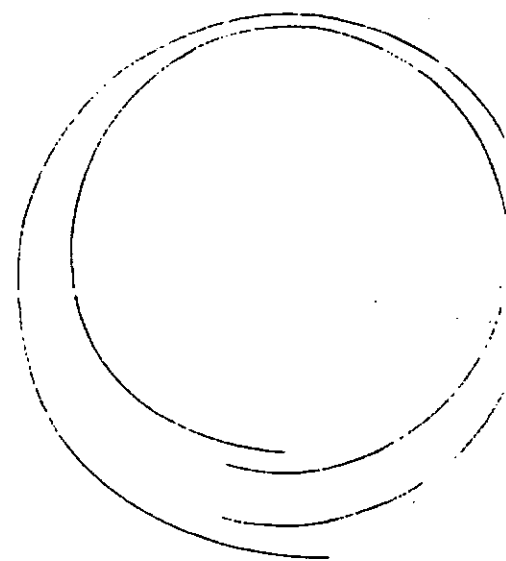
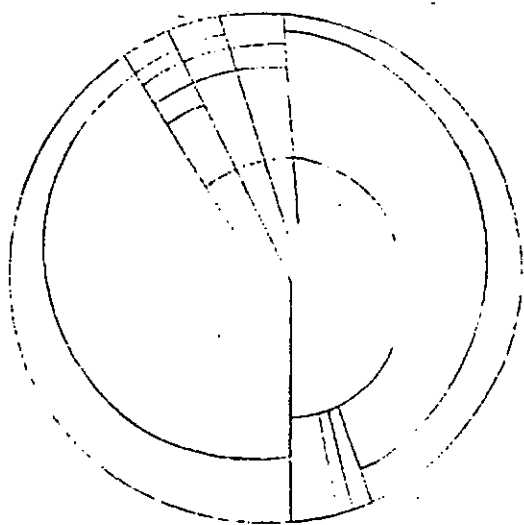
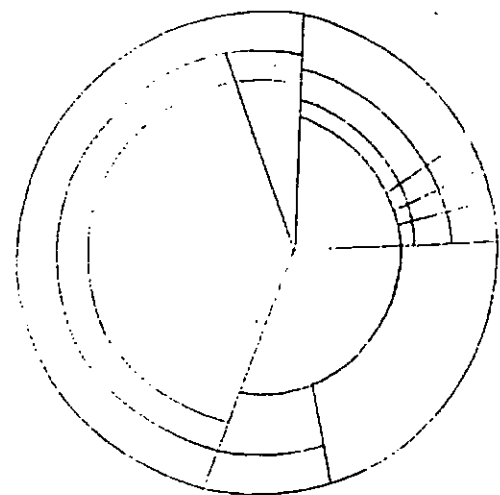
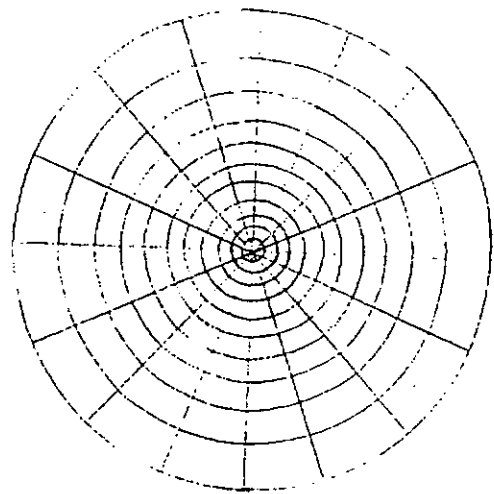
Trabajo de Abstracción desarrollado
por Claudia Camacho como proyecto
de grado para la carrera de Diseño
Gráfico de la Universidad Jorge Zaldívar
Sozanos de Bogotá.

Desarrollo de la Joya

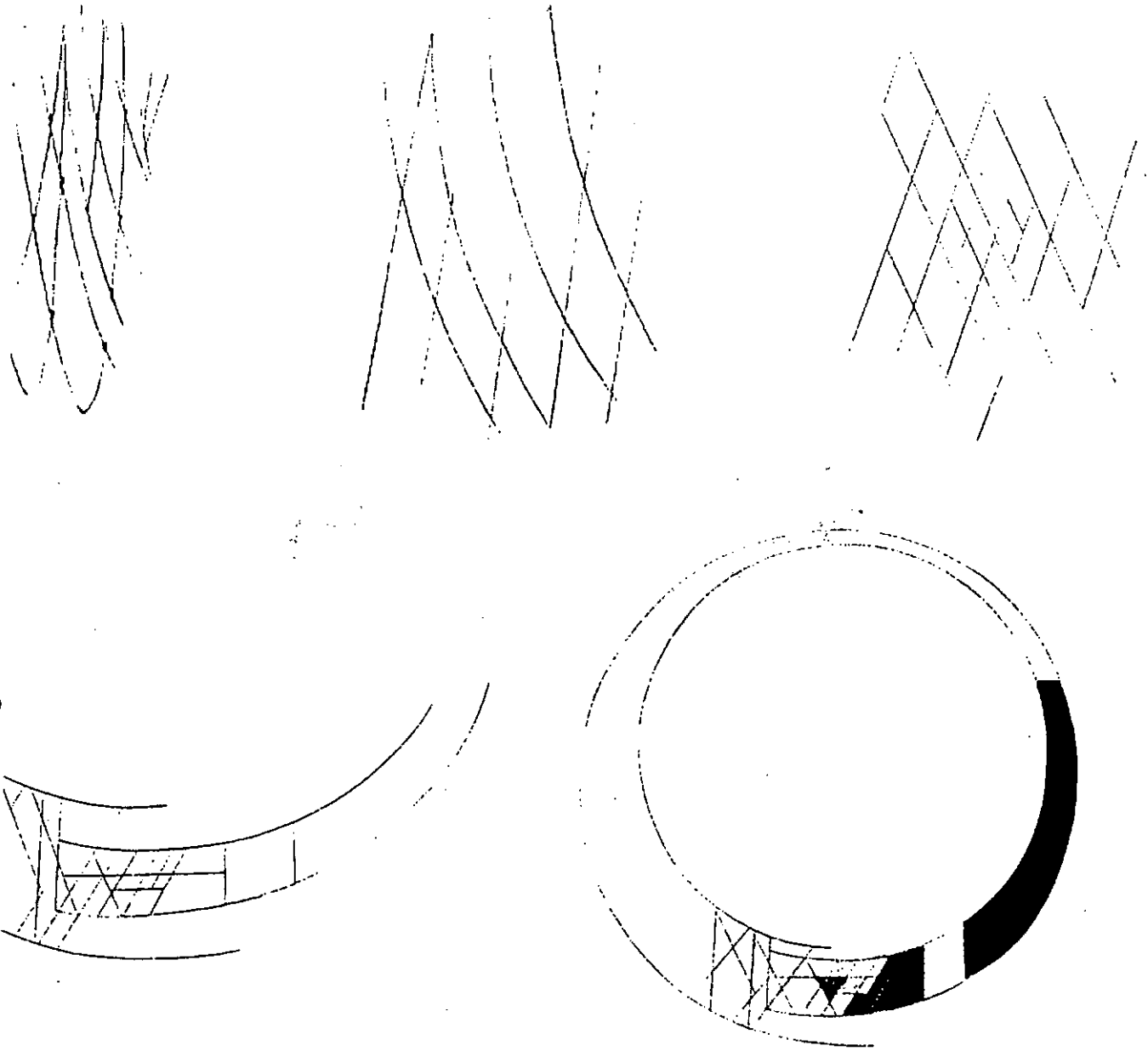
SÍNTESIS GRÁFICA DE LA FOTOGRAFÍA



DESARROLLO DE LA COMPOSICIÓN BIDIMENSIONAL



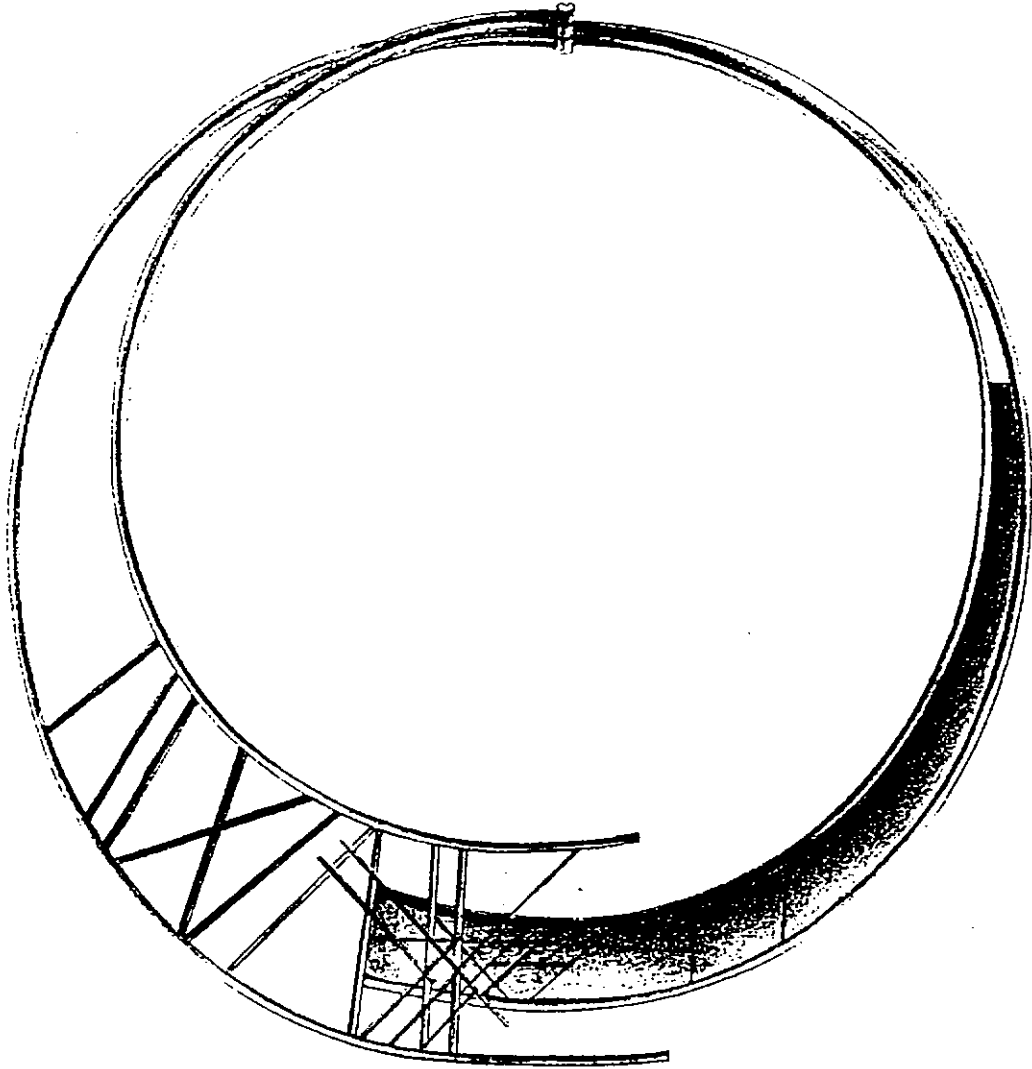
COLOMBIA. CINCO INSTANTES EN METAL



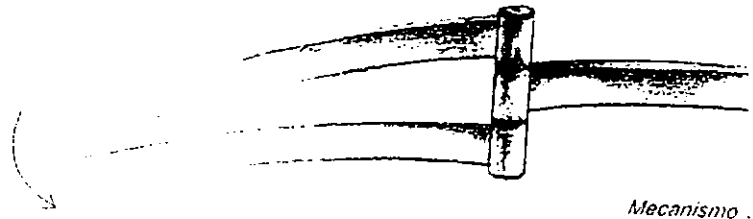
Composición Bidimensional Definitiva

TRANSICIÓN DEL ESTUDIO BIDIMENSIONAL

A LA PIEZA TRIDIMENSIONAL COLLAR



Vista frontal del C.



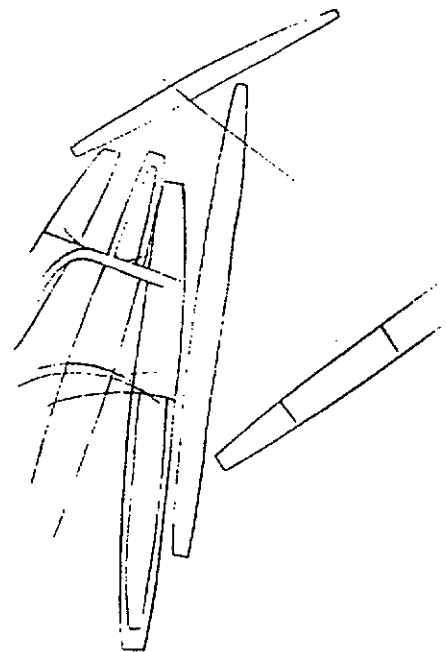
Mecanismo .

SÍNTESIS GRÁFICA DE LA FOTOGRAFÍA



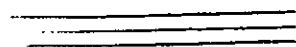
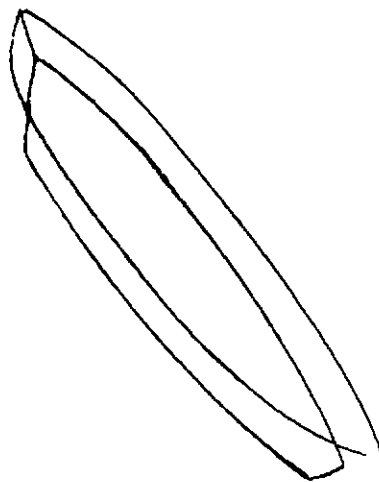
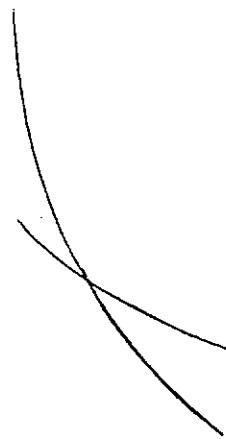
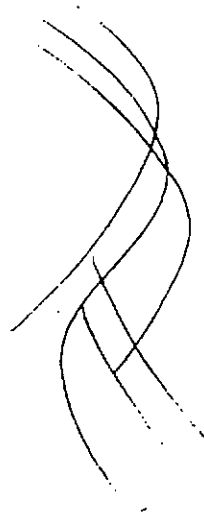
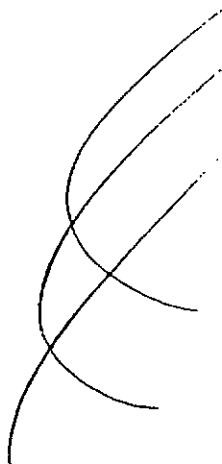
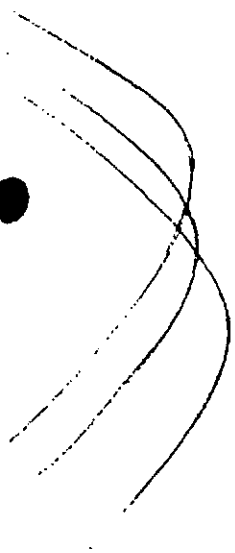
Fotografía Inicial

Desarrollo de la Joya

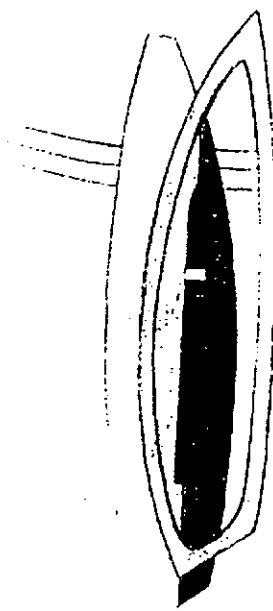
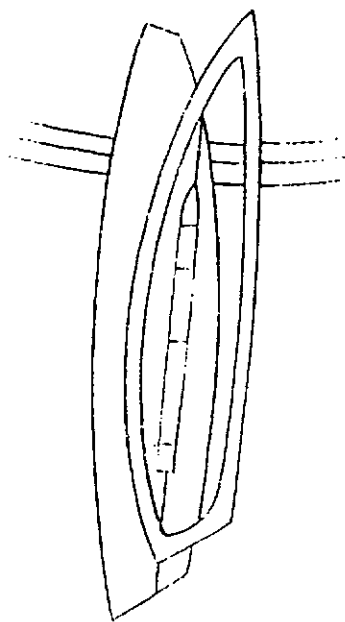
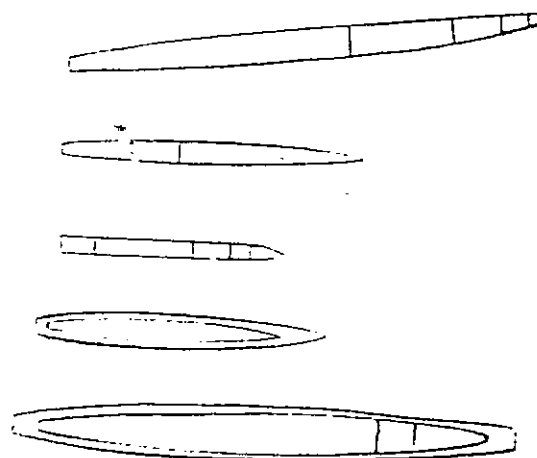
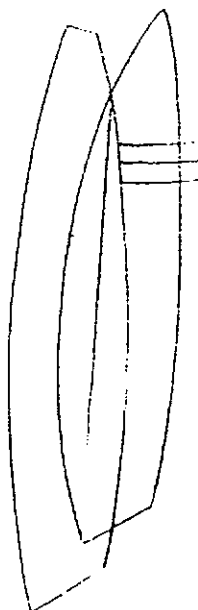
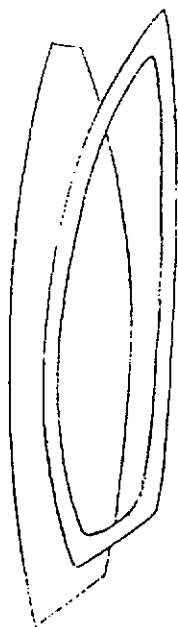


Estudio en Línea

DESARROLLO DE LA COMPOSICIÓN BIDIMENSIONAL



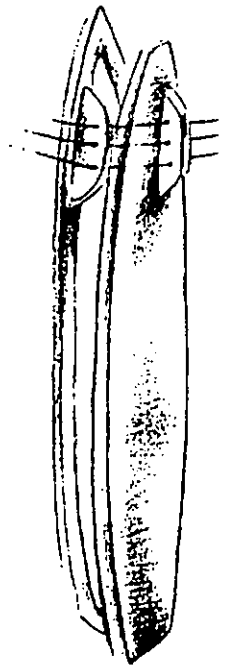
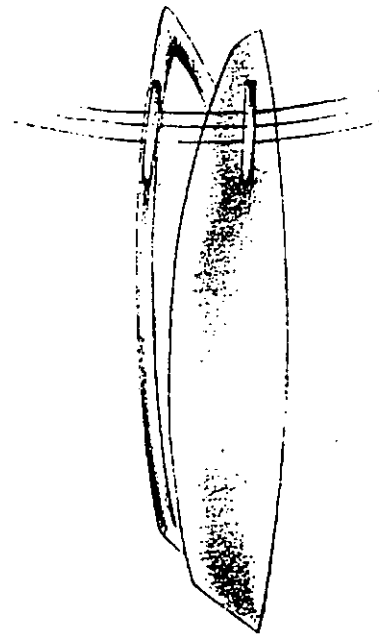
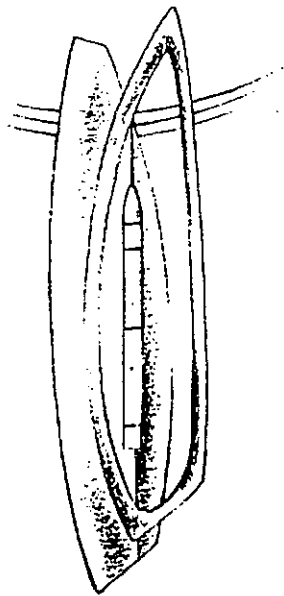
COLOMBIA. CINCO INSTANTES EN METAL



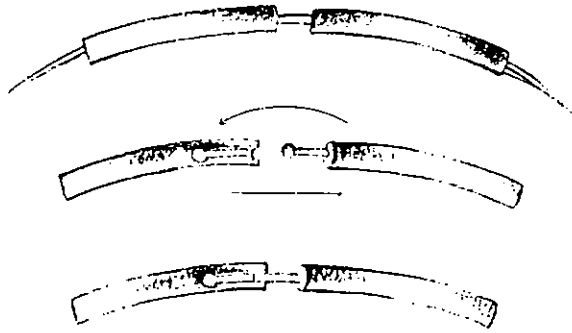
Composición Bidimensional Definitiva

TRANSICIÓN DEL ESTUDIO BIDIMENSIONAL

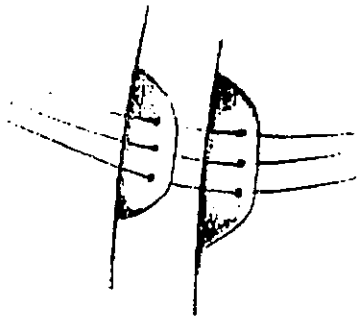
A LA PIEZA TRIDIMENSIONAL. COLGANTE



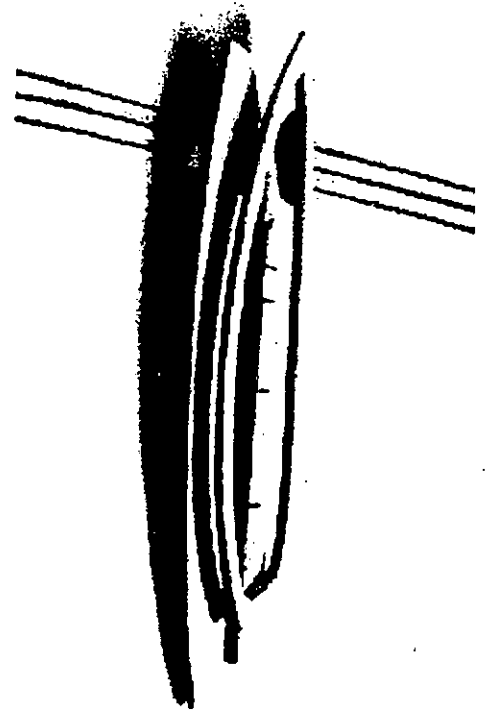
Vistas del Colgante



Mecanismo del Cierre



Mecanismo Inserción Guayas

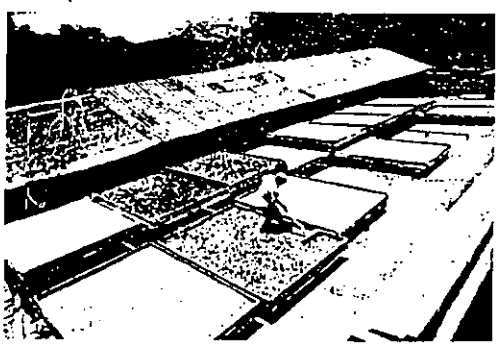
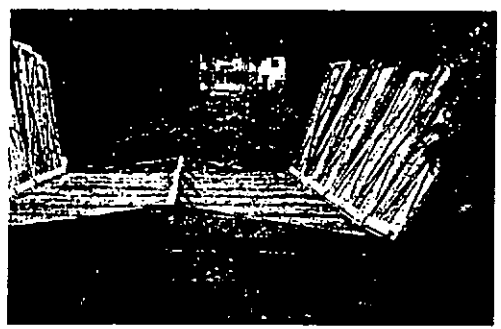


Fotografía de la Maqueta

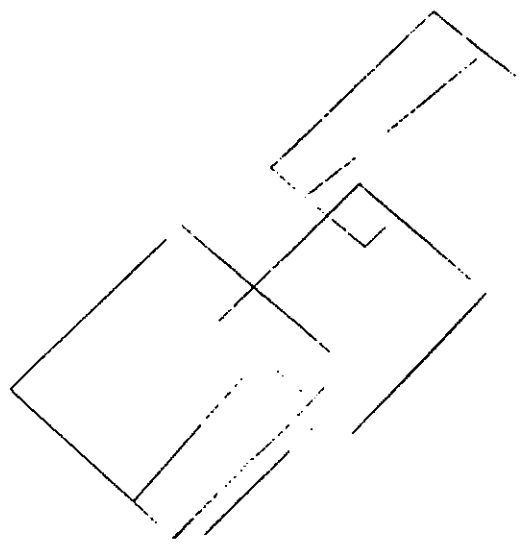


Desarrollo de la Joya

SÍNTESIS GRÁFICA DE LA FOTOGRAFÍA

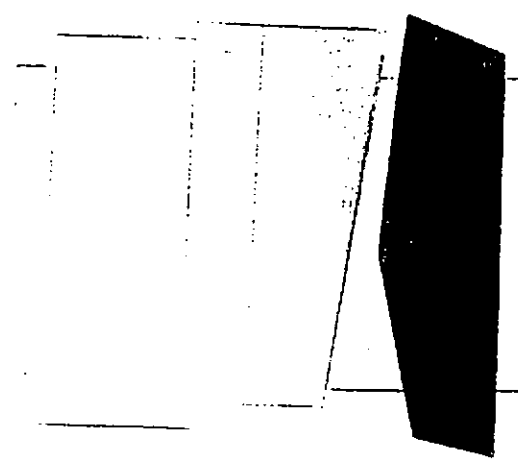
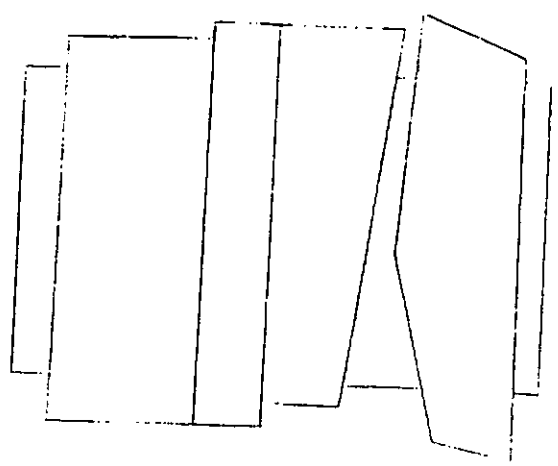
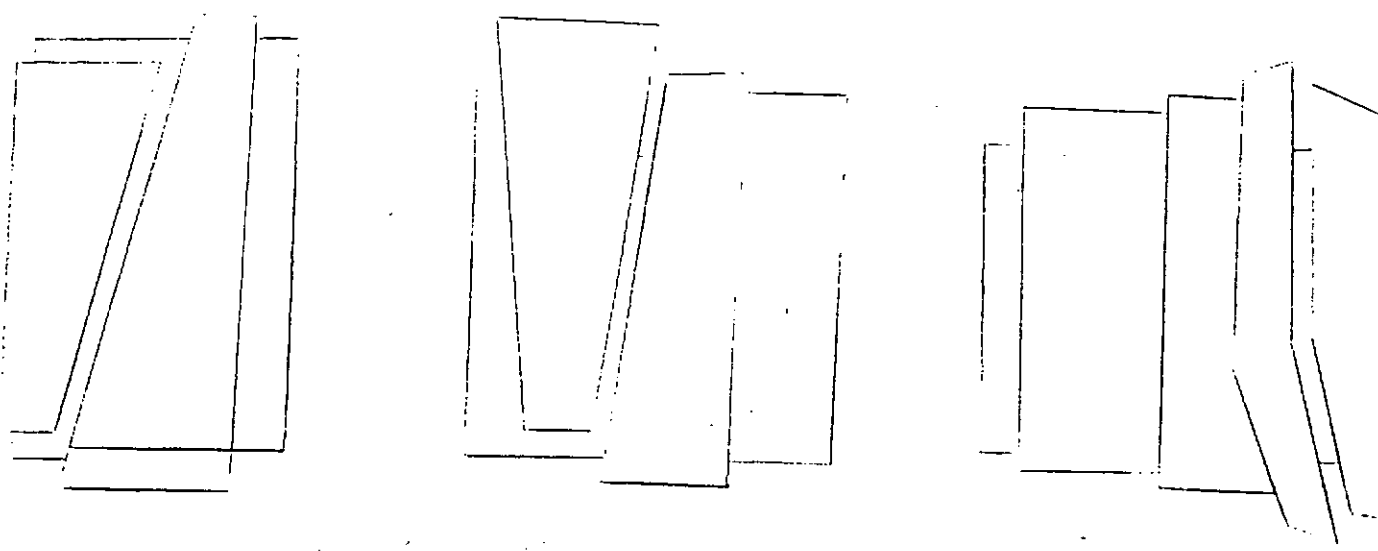


Forma de la Joya



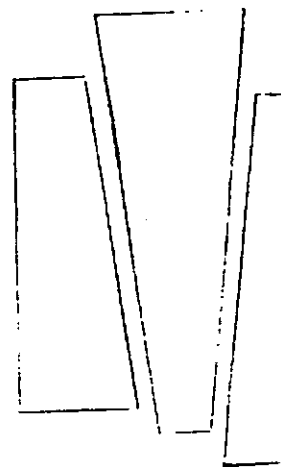
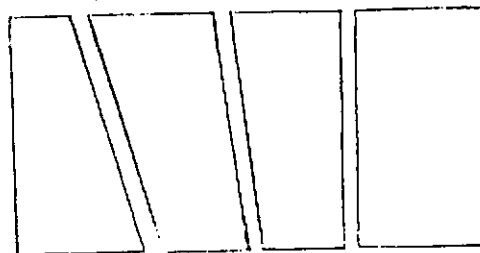
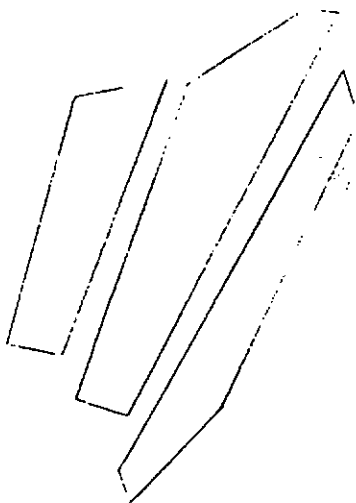
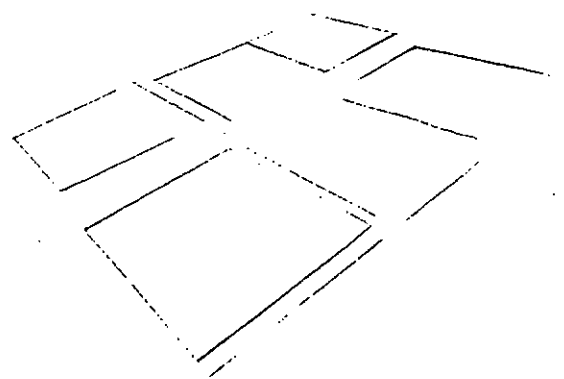
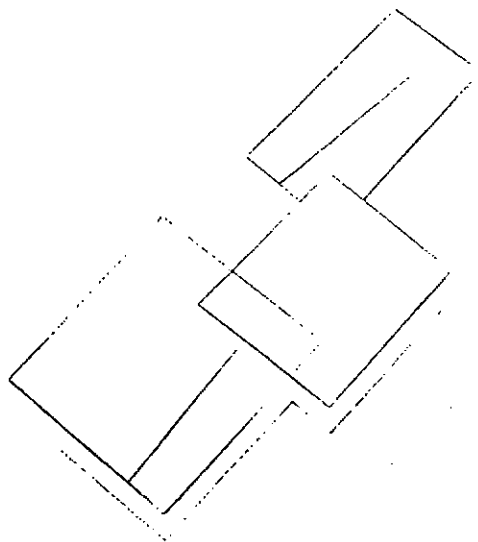
Desarrollo de la Joya

COLOMBIA CINCO INSTANTES EN META.



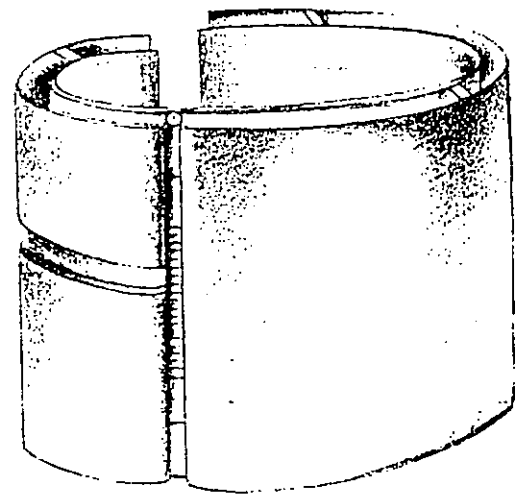
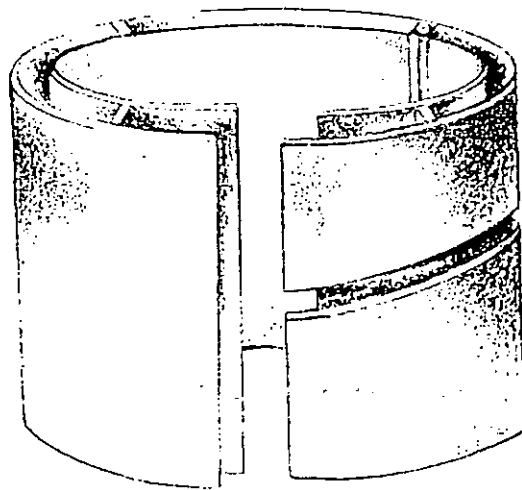
Carta a la Biblioteca de la Universidad

DESARROLLO DE LA COMPOSICIÓN BIDIMENSIONAL

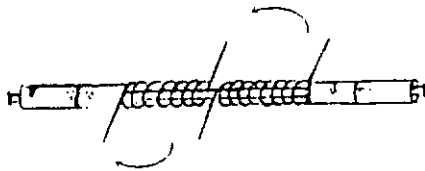


TRANSICIÓN DEL ESTUDIO BIDIMENSIONAL

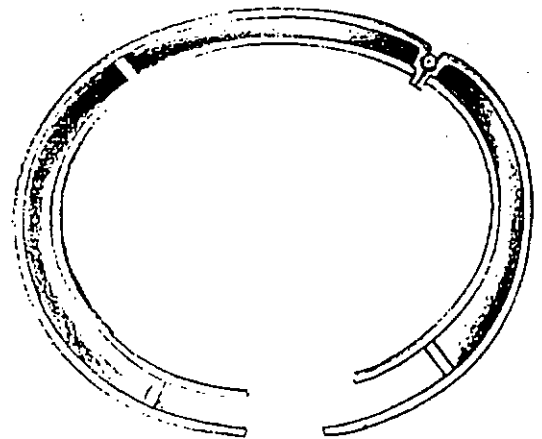
A LA PIEZA TRIDIMENSIONAL. BRAZALETE

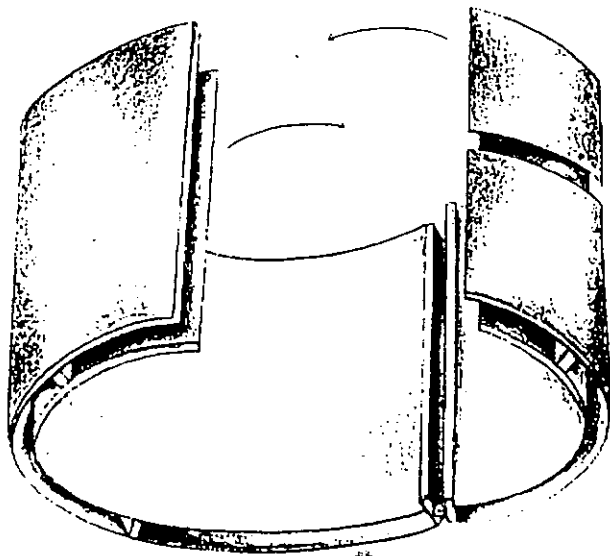
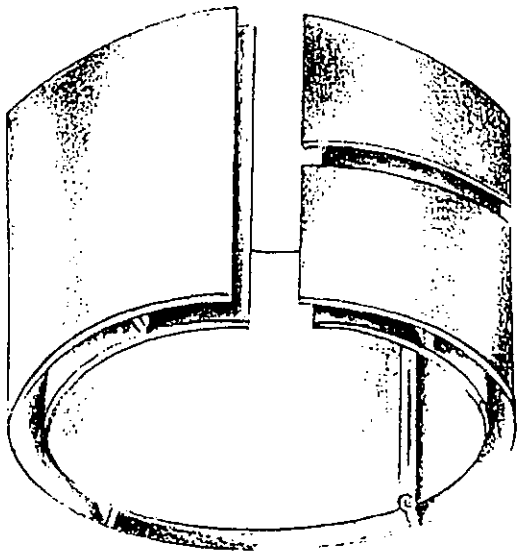


Vistas del Brazalete

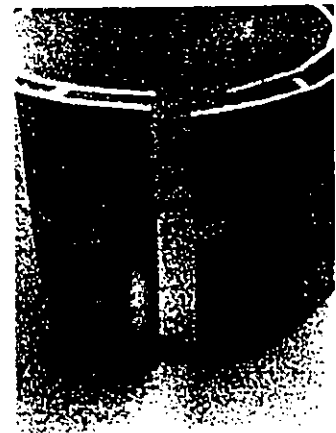
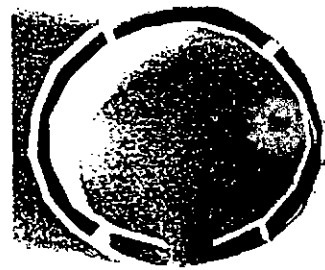
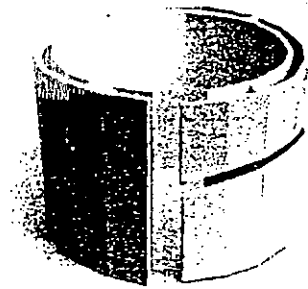


Mecanismo de Cierre





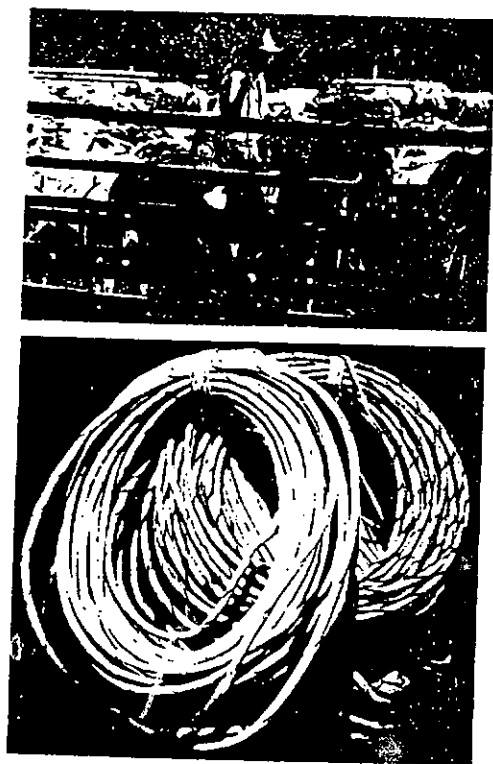
Mecanismo de Apertura y Cierre



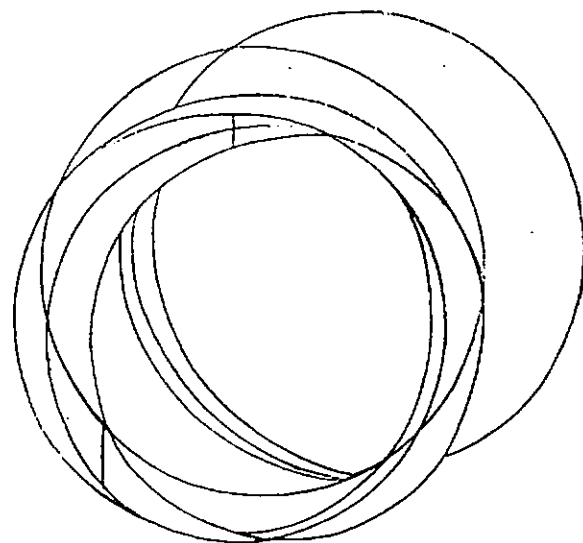
Fotografías de la Maqueta

Desarrollo de la Joya

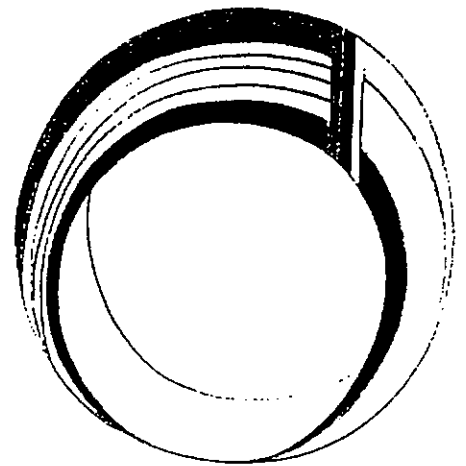
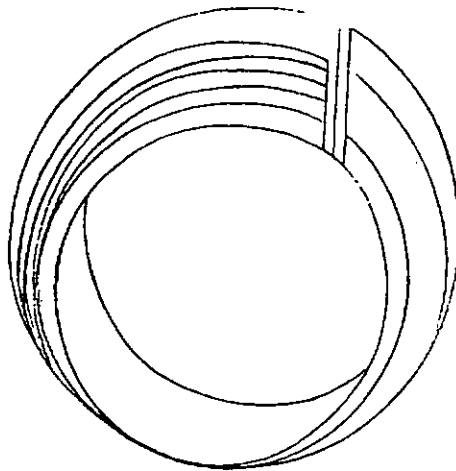
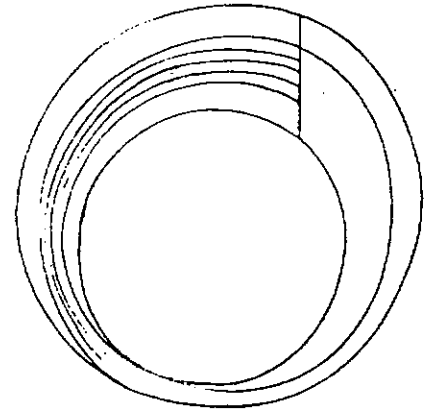
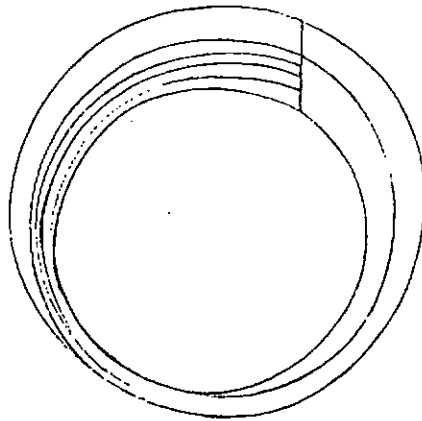
SÍNTESIS GRÁFICA DE LA FOTOGRAFÍA



Fotografía Inicial

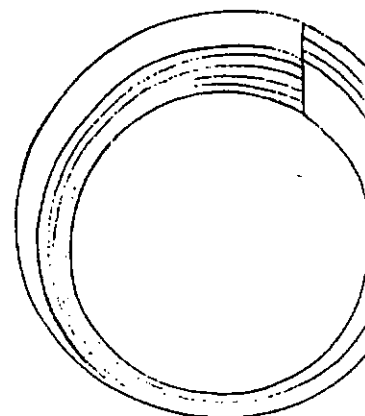
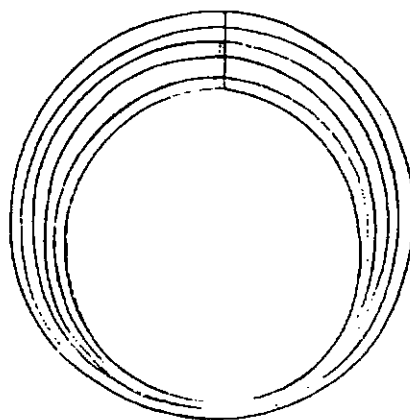
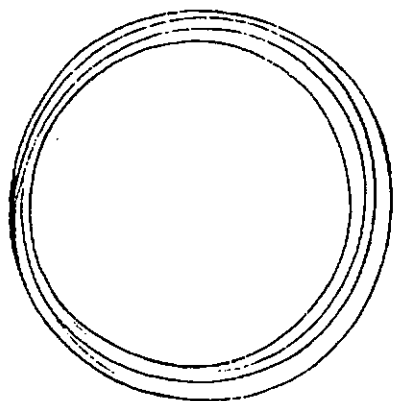
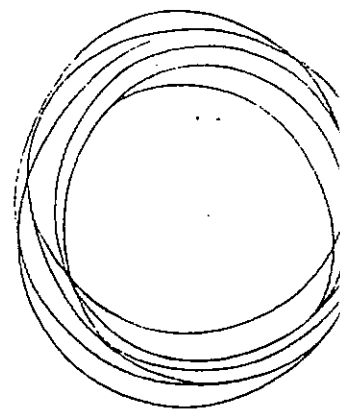
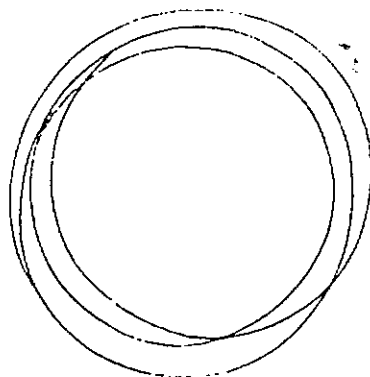
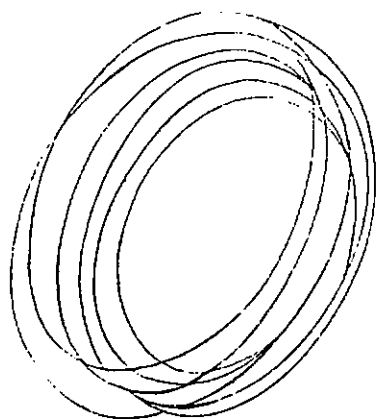


Estudio en Línea



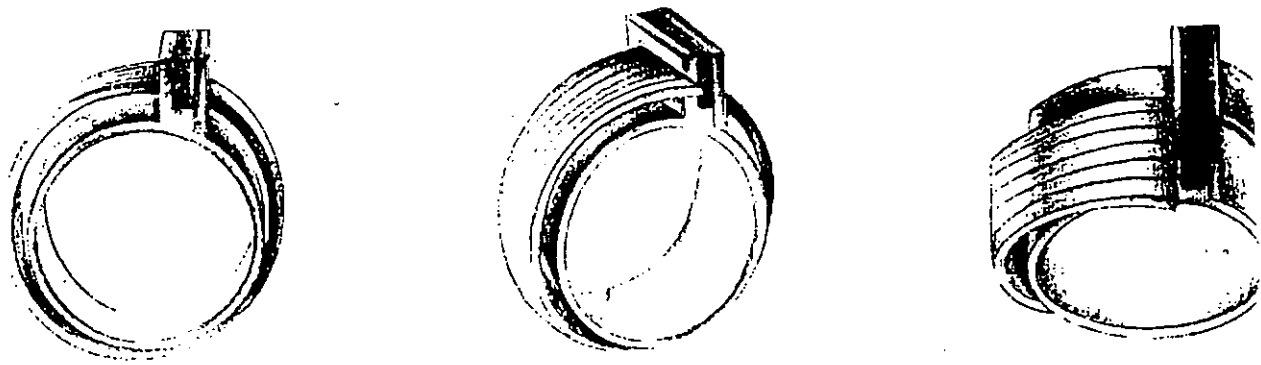
Composicion Bidimensional Definitiva

DESARROLLO DE LA COMPOSICIÓN BIDIMENSIONAL



TRANSICIÓN DEL ESTUDIO BIDIMENSIONAL

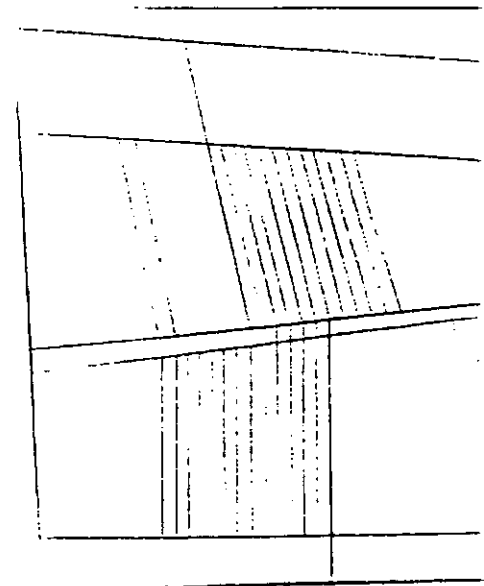
A LA PIEZA TRIDIMENSIONAL ANILLO



Vistas del Anillo

Desarrollo de la Joya

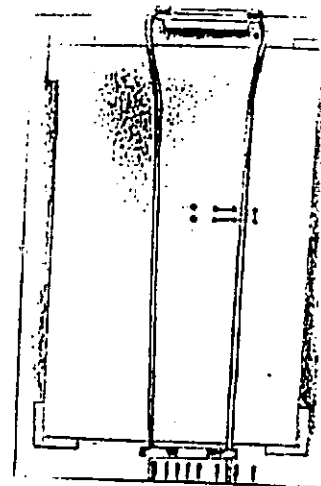
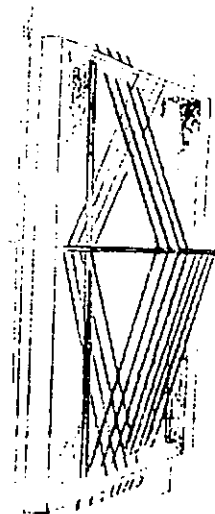
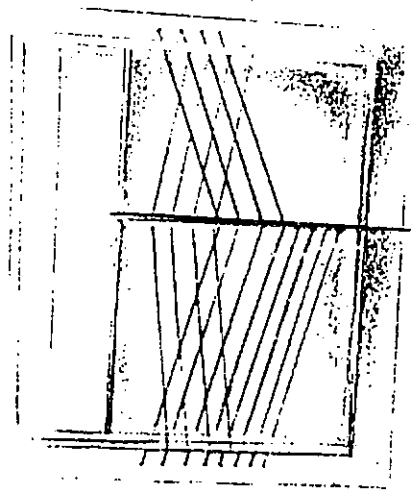
SÍNTESIS GRÁFICA DE LA FOTOGRAFÍA



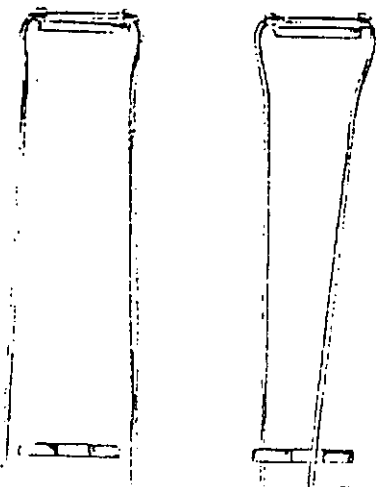
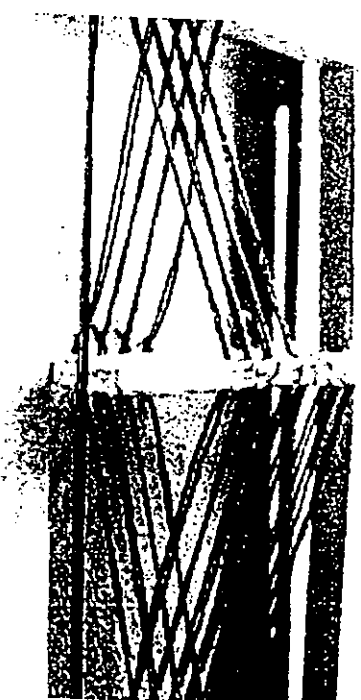
El año pasado

TRANSICION DEL ESTUDIO BIDIMENSIONAL

A LA PIEZA TRIDIMENSIONAL. BROCHE



Vistas del Broche

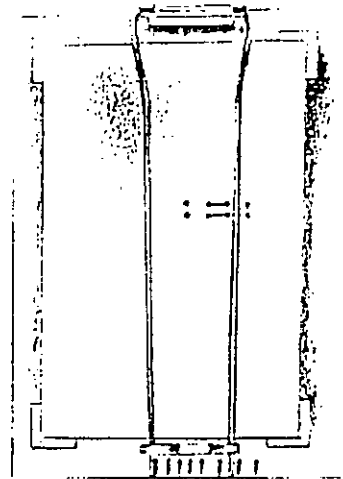
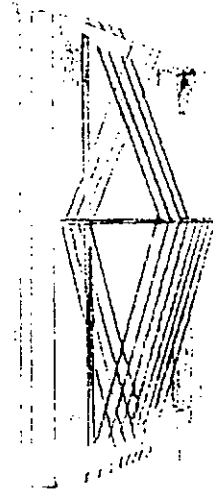
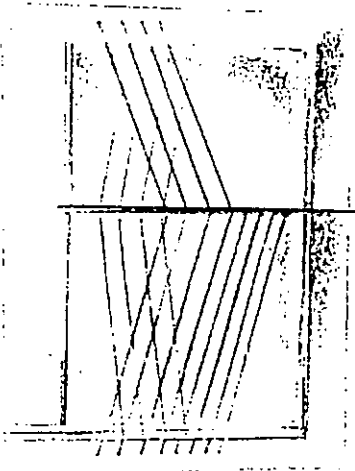


Fotografías de la Macueta

Macueta

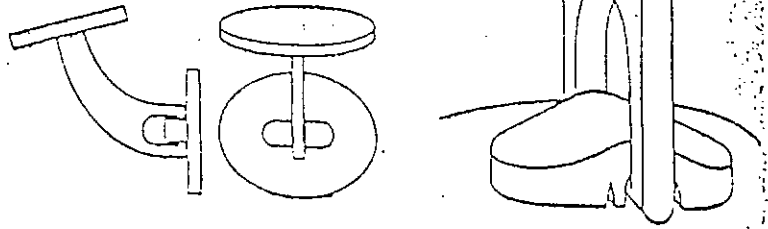
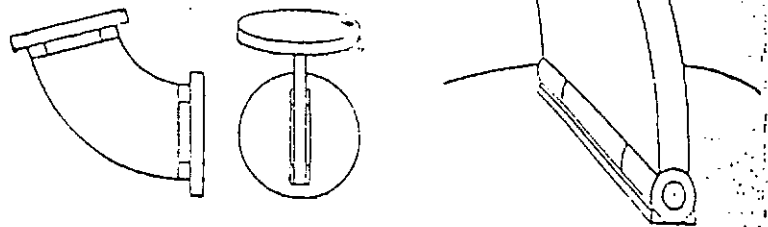
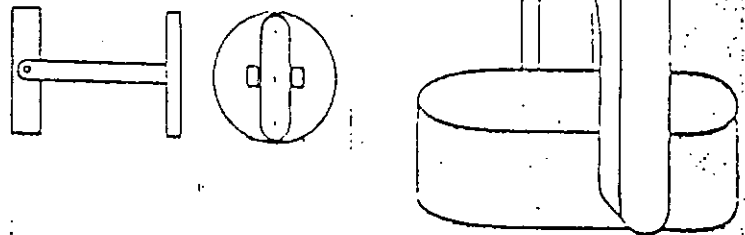
TRANSICIÓN DEL ESTUDIO BIDIMENSIONAL

A LA PIEZA TRIDIMENSIONAL. BROCHE

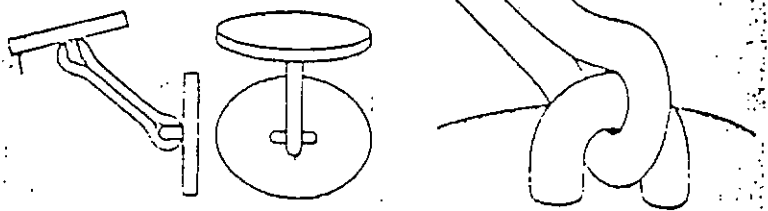


Vistas del Broche

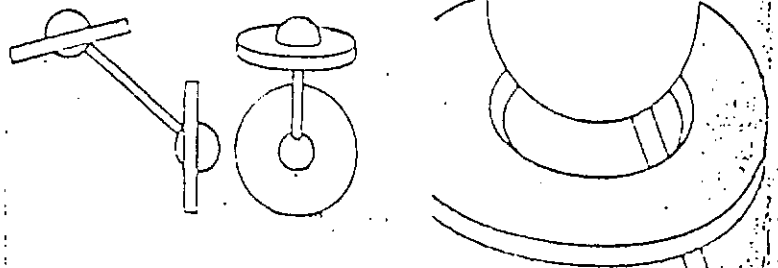
Gemelos con submarino labrado

Gemelos con charrreta móvil
(Tubo)Gemelos con fijación de resorte
con remache

Gemelos con fijación en hilo



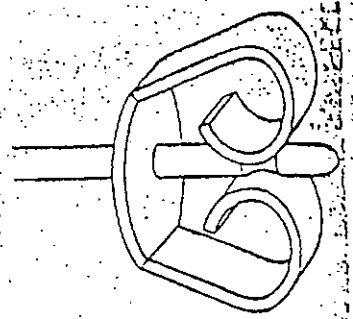
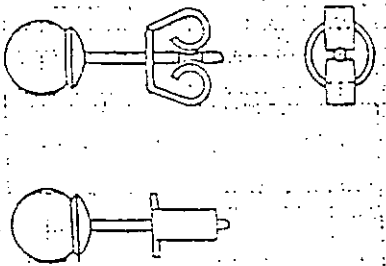
Gemelos con sistema móvil de bola



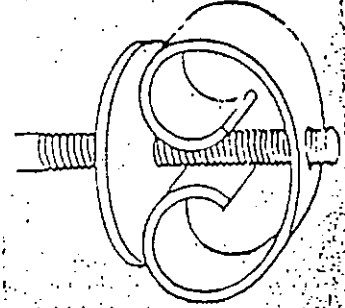
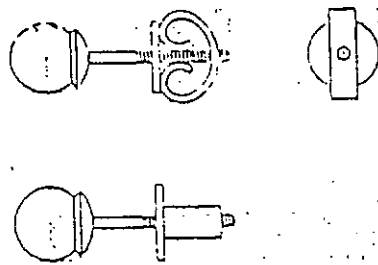
32

Cierres
(para pendientes de bola/tuerca)

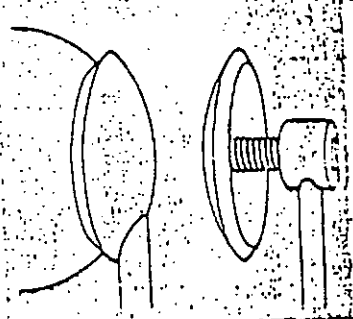
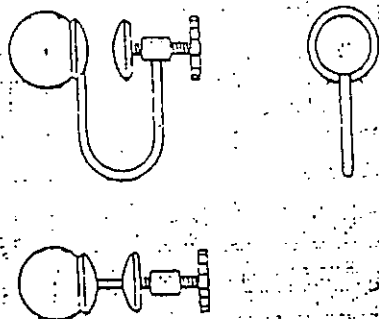
Montura a presión y a resorte



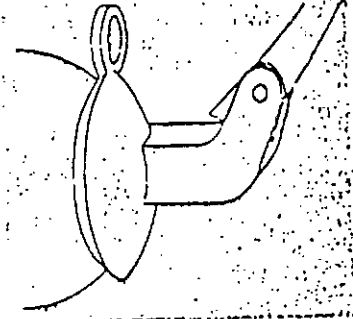
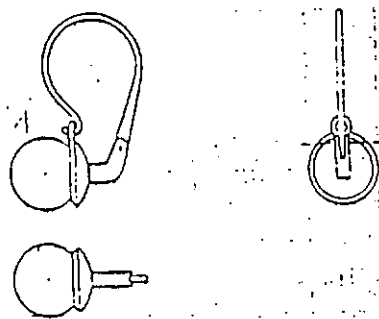
Montura a tornillo



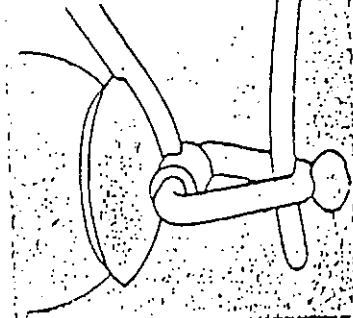
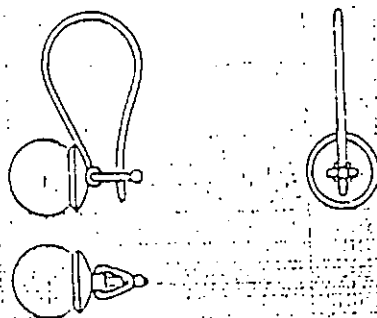
Cierre estribo de tornillo



Cierre estribo móvil



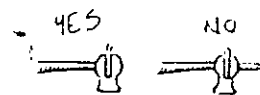
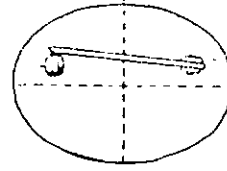
Cierre estribo fijo



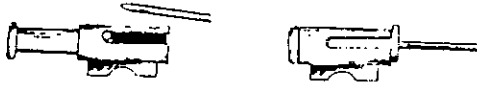
Sistemas de broche/Pins

Commercial pin findings are not always appropriate to the scale or sophistication of a piece of fine jewelry. Findings made for a particular piece can bring a special elegance.

- The pin mechanism must be located above the central axis to prevent the brooch from tipping forward.
- At rest, the pinstem should be slightly above the catch. This will create a tension that will help keep the pin closed. A similar tension is put on the elevation of the stem by the "foot" of the pinstem.
- The end of the pin should not extend beyond the catch.
- The point of the pin must be sharp and smooth to penetrate fabric. Snip to size, file, sand, burnish and polish.
- The catch is positioned with its opening downward.
- Pinholder & catch are sweat soldered carefully, using a tiny piece of Easy solder. Melt the solder onto the brooch and set the pin pieces into the solder puddle.

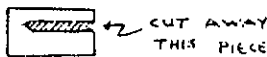


Tube-in-a-Tube Pin Catch

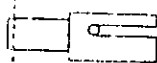


This catch is held closed by the friction of a small pin against the end of the larger tube. To open, rotate the small tube until the tab engages slot. The tab keeps the smaller tube from coming all the way out.

1. Make telescoping tubing. The smaller inside diameter must fit pinstem.
2. Solder a strip of sheet onto the larger tube to act as a pedestal.
3. Cut slot in larger tube with saw.

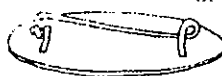


4. Draw wire to match slot; solder at right angle to end of smaller tube.
5. Slide tubes together and with the small pin tight against the end, saw the other end off flush. Slide tubes open and file about 1/2 mm more off the end of the smaller diameter tube.
6. With tubes in open position, solder a knob on the end of smaller tube. Knob is sheet, bead or bezel.



Simple Pins

1. Solder a generous loop of wire onto the back of a piece.
2. Snip the wire.



3. Twist the wire to harden it.
4. Curl as shown with round nose pliers.

1. The pinstem is made by soldering wire to piece of sheet.
2. The catch can be as simple as an L-shaped piece of sheet. An alternative is a small two-sided box that traps the pin. A similar structure can also be fabricated from wire.



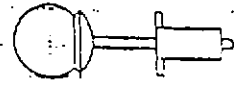
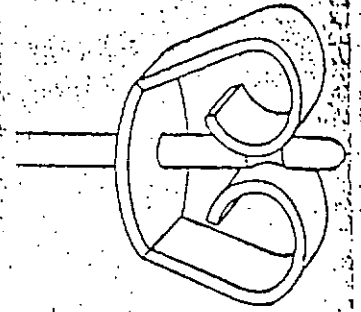
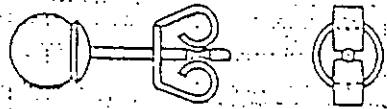
3. The pinholder is made from sheet, bent over a piece of the same sheet that was used to make pin end. After soldering this unit onto the workpiece, the curve is sawn off and holes are drilled.

32

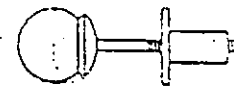
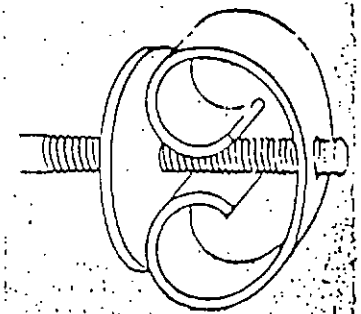
Cierres

(para pendientes de bola/tuerca)

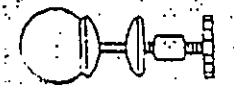
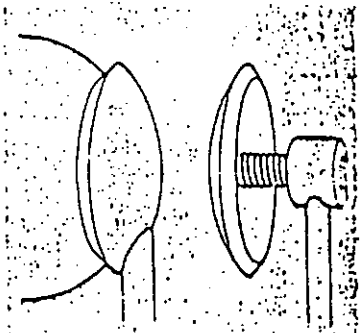
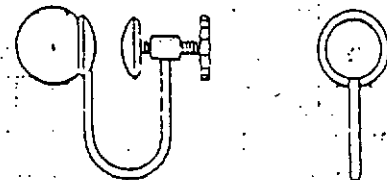
Montura a presión y a resorte



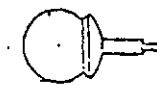
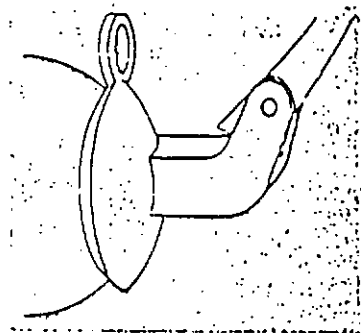
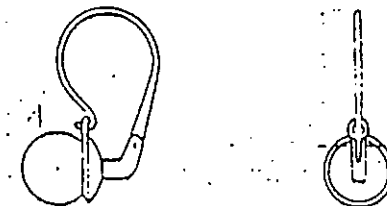
Montura a tornillo



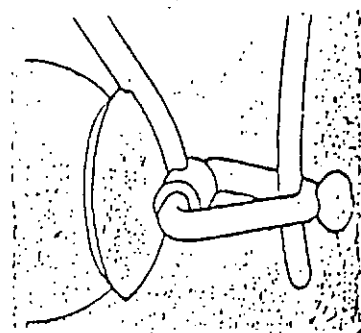
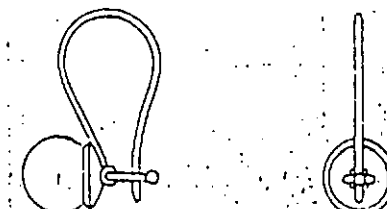
Cierre estribo de tornillo

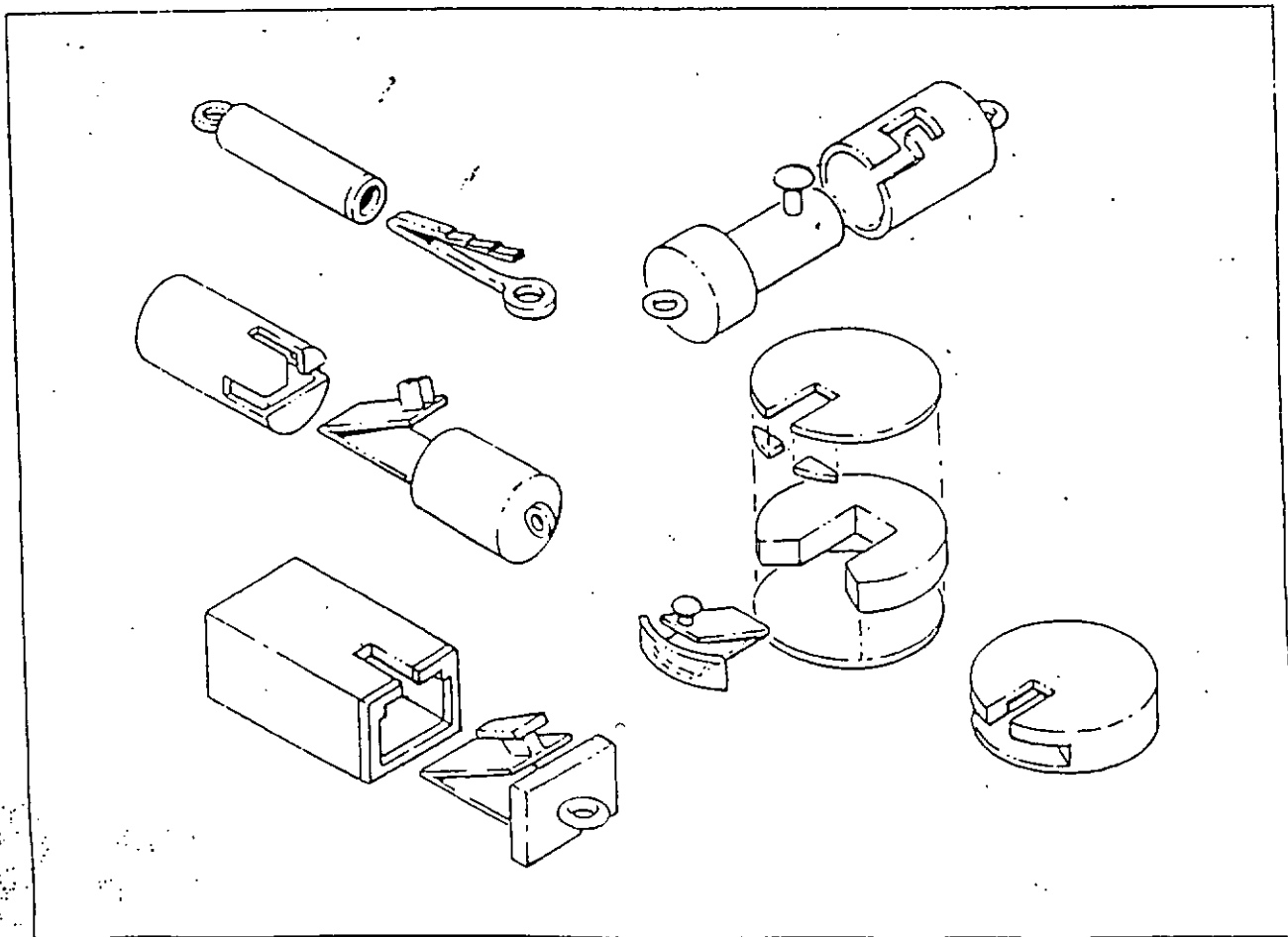
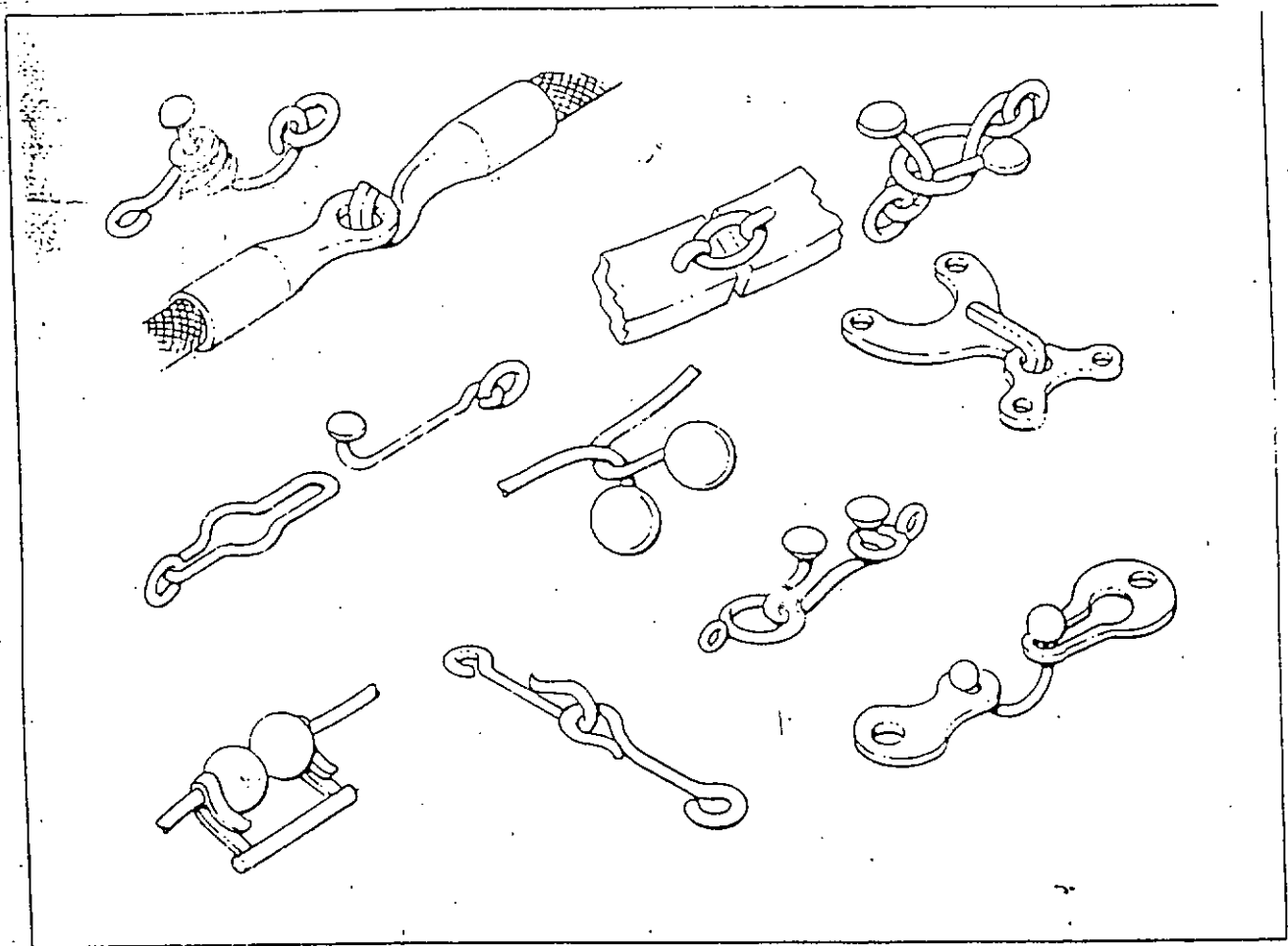


Cierre estribo móvil



Cierre estribo fijo



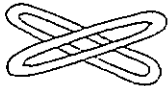
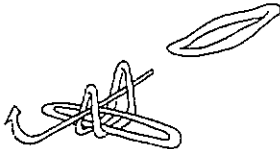



Complex Etruscan Chains

These variations on the basic chain shown at the left are all based on long oval links that have been soldered or fused before assembly. They require a little patience, but, oh, what a result!

Alternate Axis Double

This variation is simply a matter of making two "basic" chains, one inside the other.

 <p>1. Make a pile of oval links as described earlier. To start a double-link chain, solder two of these crosswise. You may also want to solder on a length of wire to act as a handle.</p>	 <p>2. The ends of the <i>lower</i> oval are bent up and a new loop is fed through. Bend it a little to hold it in place.</p>	 <p>3. New loops are added this way, always going through the lowest loop possible. It might be necessary to straighten or enlarge loops with a scribe as you go along.</p>
--	--	--

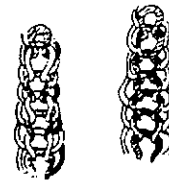
Loop Proportions

For a double-link chain

Wire (B&S)	Loop Inside Diameter	Finished Chain Diameter	Links per Inch
22	10 mm	5 mm	13
24	7	4 mm	18
26	6	3.5 mm	20
28	5	3 mm	24

BiColor

The double chain shown above makes an interesting effect when made with contrasting metals. Alternate either every other link, or every two links.



Single Axis Double

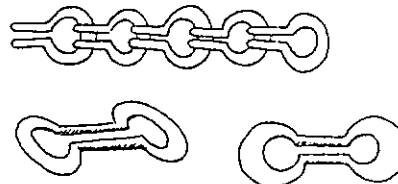
Set 2 bent loops together and thread a third loop through the lower of these. Pull it up and thread another new loop through the lower of the two available loops. Continue in this fashion. The result will be a dense chain with a pronounced herringbone pattern. This chain is also known as *foxtail*.



This dense structure can be applied to the double axis version shown above, or to a triple or quadruple axis.

The Sailors Knot

Each link is given its shape individually as the chain is made. Grip a scribe vertically in a vise, push onto this and a second scribe and pinch at arrows with a round nose pliers.



A variation is to shape each end of the link separately and then flatten the loop by planishing. The link is then "folded" or bent upwards, shaped as above, and the next link is inserted.

MCDONALD'S





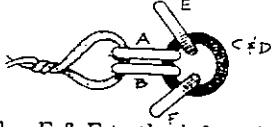




Idiot's Delight

Some people think this chain got its name from the fact that it is so easy to make. Others maintain that the name refers to the mental degeneration caused by trying to figure it out.

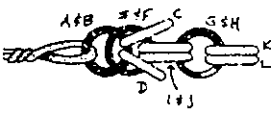
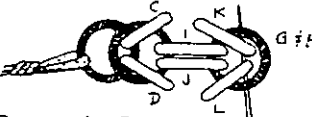
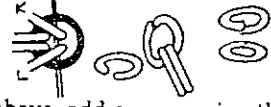
- Links are left unsoldered and should be work-hardened by drawing the wire down or twisting before coiling.
- The proportion of wire size to loop size is important for a compact chain in either style.

Wire Size	Inside Diameter		Links per Inch
16 B&S	3/16"	4.8 mm	20
18	5/32	4.0	24
20	1/8	3.2	28
22	3/32	2.5	33

Parallel Link

 <p>1. Make rings. Open about half, close the other half. Always open by twisting sideways.</p>	 <p>2. Feed open ring through four closed rings and close it.</p>	 <p>3. Feed a second open ring through the four and close it. Shading indicates two rings, side by side.</p>
 <p>4. Flop two rings back and put a wire or paperclip through to serve as a handle.</p>	 <p>5. Flop E & F to the left and right. Flop C & D forward and backward to expose shaded area of E & F. Slide a needle through here.</p>	 <p>6. Slip two closed rings (G & H) on an open ring (I) and feed it through where the needle is. Let needle drop out, close ring. Add a second link beside I and close it. (J)</p>
 <p>7. Let the chain droop to allow each link to fall into place. When you lay it out it should look like this.</p>	 <p>8. Fold G forward and H backward to expose the lower portion of I and J. Slide the needle through here. This is a repeat of 6.</p>	 <p>9. Continue as before, adding an open ring that already has two closed rings on it. And so on... Do not buff on the machine.</p>

Sequential Link

 <p>Follow 1-7 above. At this point add two more rings through G & H and close them. These are marked K & L.</p>	 <p>Repeat the flopping operation: K & L to either side, G & H laid apart to expose the bottom section of K & L. Insert needle here to mark the spot.</p>	 <p>As above, add an open ring that has two closed rings on it. Double this joint by adding a second ring in the same place. Now add two more (like K & L) and continue.</p>
---	--	---

Basic Etruscan Chain

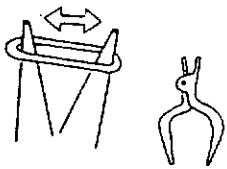
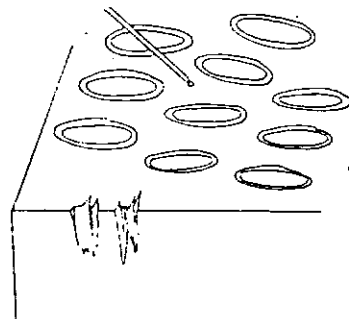
This classic chain combines extreme flexibility with strength and beauty. This page illustrates the simplest version and the following page describes some of the many variations that have made this chain so popular for so long.

Though I have called this chain by the name of a specific culture it has in fact a wide and ancient history. Virtually identical constructions are found in Egyptian, Hellenistic, Etruscan, Roman, Chinese, Indian and South American cultures. In museums you'll see examples so delicate they make your eyes hurt just to look at them. Go into an Armory and you'll find much larger versions used in

equestrian tack. In Medieval times large silver links were made up into chains worn around the waist. As times got hard (and waists got thinner) the end link could be removed and bartered. This explains why some people know this as the *Money Chain*. It is also known by the accurate but clumsy "Loop-in-Loop".

Making Loops

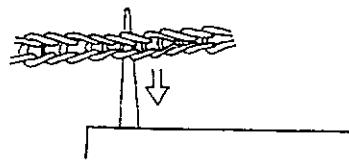
All the chains shown on this and the next page have their basic building block in common. Each is made with an elongated loop which has been fused, soldered or cut from sheet. Because uniformity here will show up as a more supple and attractive chain, it is important to avoid bumps at the joint. For this reason fusing is preferred when possible. An alternate solution, especially good for sterling, is to use extremely small pieces of solder. I make this by rolling sheet solder as thin as the rolling mill will allow and then cutting it into very small pieces. As a soldering probe I use a clay needle with a very fine tip. Though a small torch tip is helpful, any normal soldering tool can be used.



With round-nose pliers, pull each loop into an elongated oval. These should be about the same shape, which can usually be achieved by eye. An alternative is to file a small groove into the back of the pliers jaw. You can also use a commercially available tool called a ring pliers, which opens the links with a squeeze rather than a pull. These are sold in hardware stores to open hose clamps.

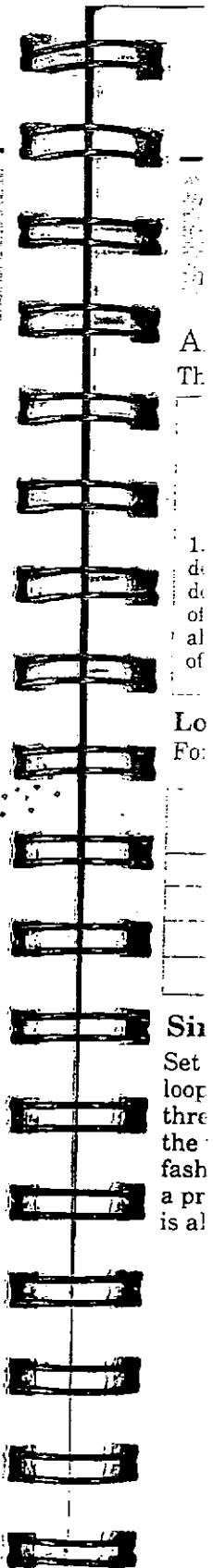
Assembly

Note that for the basic chain any size loop and wire thickness will give a handsome effect. In the complex versions on the next page you will need to pay close attention to this proportion.



Bend a ring in half and slide it into a twist of wire as a handle. Slide the next loop through here and bend it up to receive the next and so on. Some people prefer to bend the loops before inserting them.

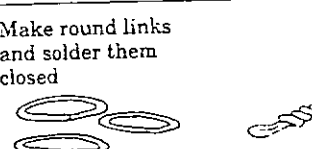

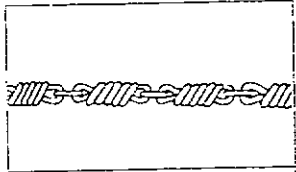
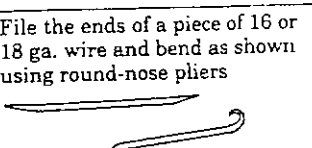

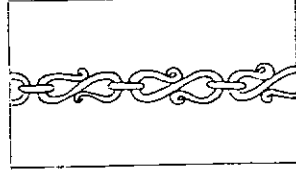
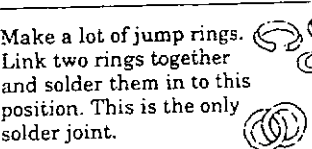
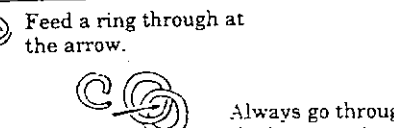
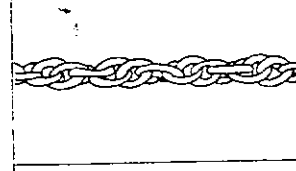
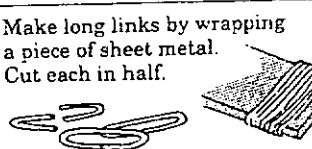
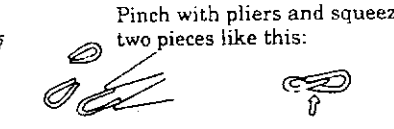
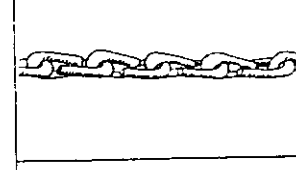
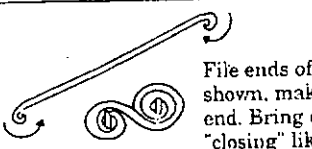
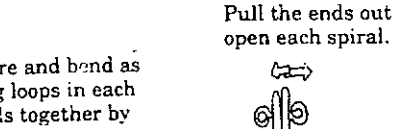
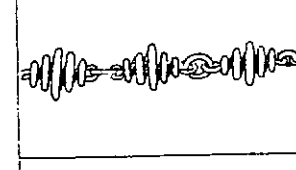
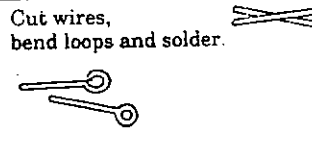
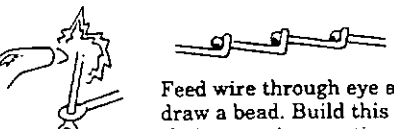
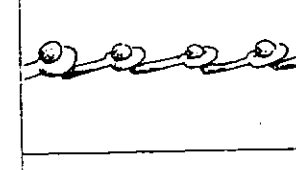
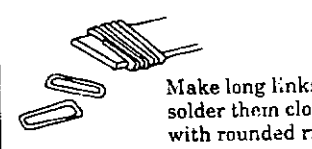
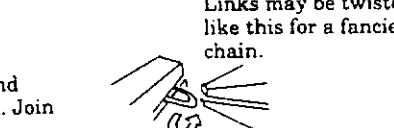
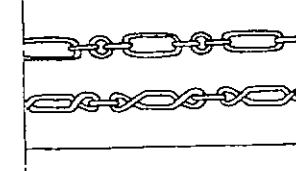
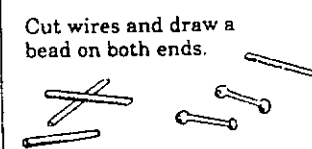

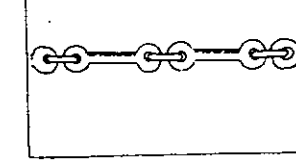
After the chain is assembled, set a sharp scribe into a vise and press each link down on it four times. This sounds more time consuming than it is. The result is a well shaped and flexible chain. It may be annealed and pulled through the drawplate if desired.



mechanisms

Chains

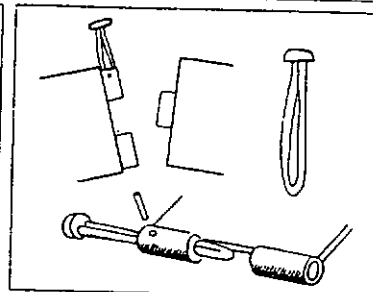
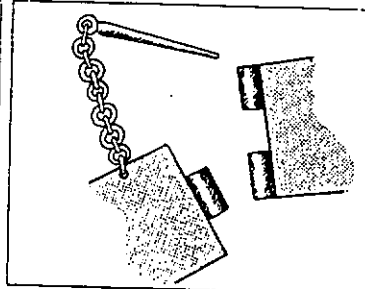
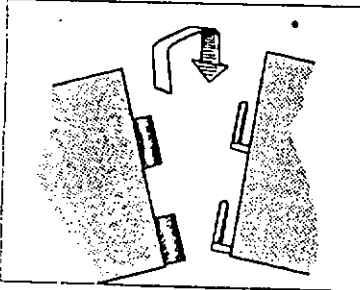
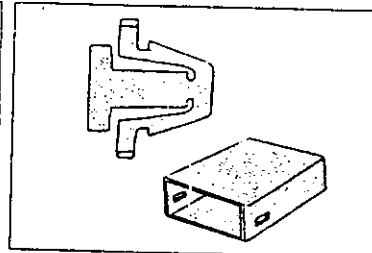
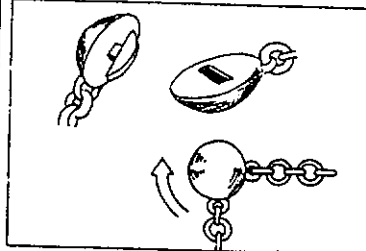
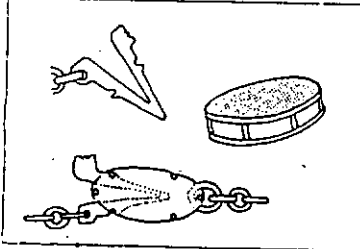
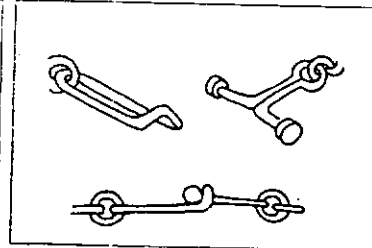
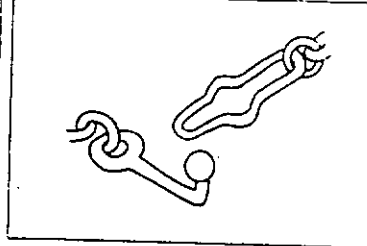
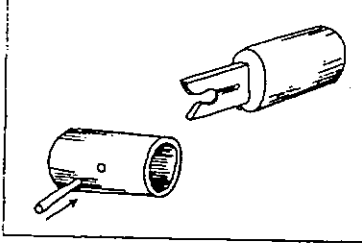
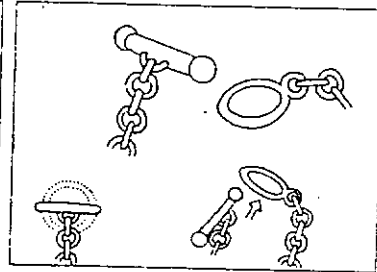
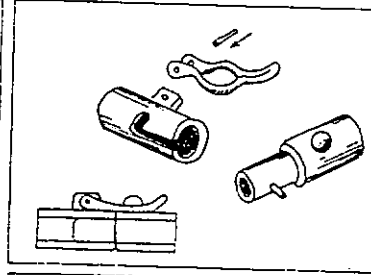
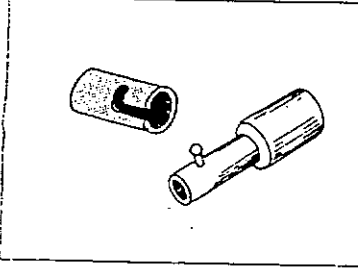
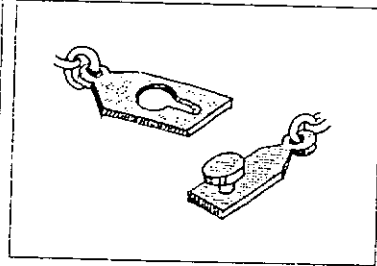
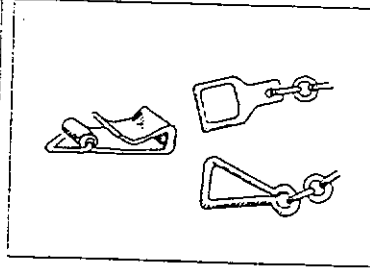
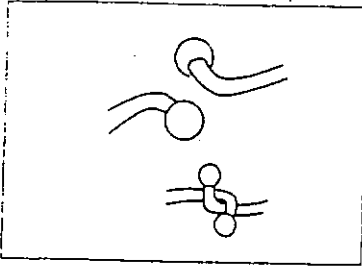
There is something especially exciting about making a flexible object from a rigid material. Chainmaking offers technical challenges and an enormous range of design possibilities.

<p>Make round links and solder them closed</p> 	<p>Twist, using a nail like this.</p>  <p>Connect with round rings.</p>	
<p>File the ends of a piece of 16 or 18 ga. wire and bend as shown using round-nose pliers</p> 	<p>Bend and join the links with round rings.</p> 	
<p>Make a lot of jump rings. Link two rings together and solder them in to this position. This is the only solder joint.</p> 	<p>Feed a ring through at the arrow.</p>  <p>Always go through the last two rings.</p>	
<p>Make long links by wrapping a piece of sheet metal. Cut each in half.</p> 	<p>Pinch with pliers and squeeze two pieces like this:</p>  <p>Solder each link as the chain grows.</p>	
<p>File ends of wire and bend as shown, making loops in each end. Bring curls together by "closing" like a book.</p> 	<p>Pull the ends out to open each spiral.</p> 	
<p>Cut wires, bend loops and solder.</p> 	<p>Feed wire through eye and draw a bead. Build this chain one wire at a time.</p> 	
<p>Make long links and solder them closed. Join with rounded rings.</p> 	<p>Links may be twisted like this for a fancier chain.</p> 	
<p>Cut wires and draw a bead on both ends.</p> 	<p>Planish flat. Drill and join with round links.</p> 	

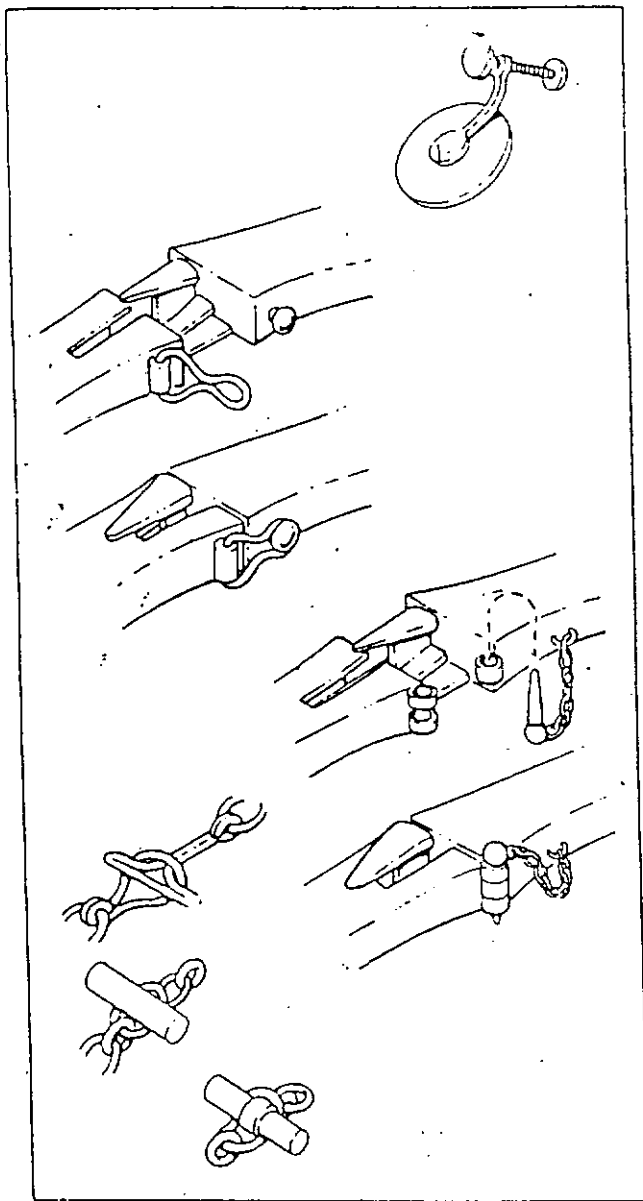
McGraw-Hill

Clasps

Closures on bracelets and necklaces must be reliable, comfortable and easy to operate. And they shouldn't be ugly.

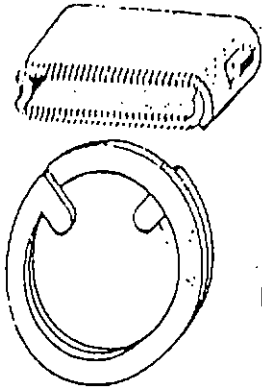


Miscellaneous

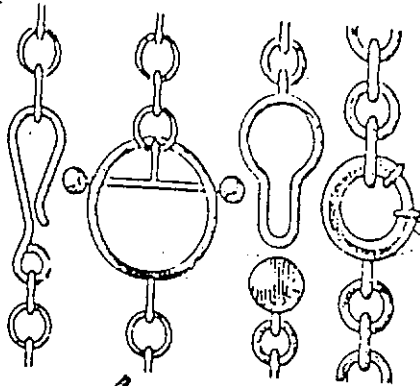


Cierros

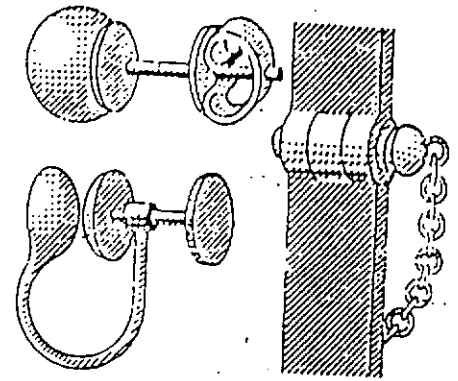
(en todos los elementos de joyería se aplican)



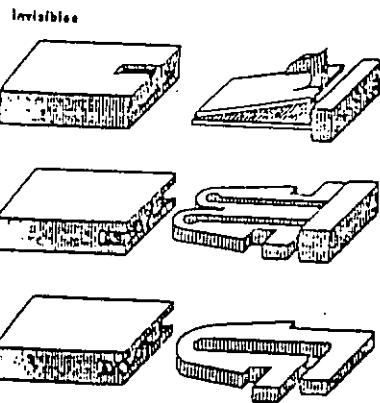
Abrir



Enganche

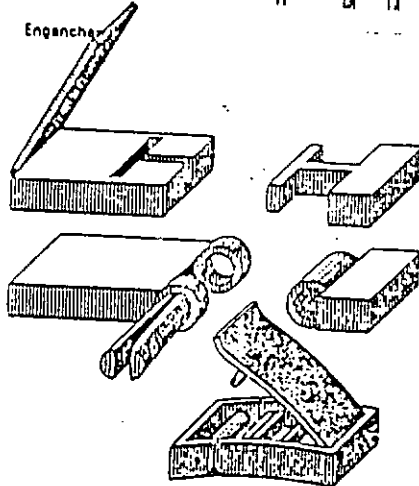


Atornillar

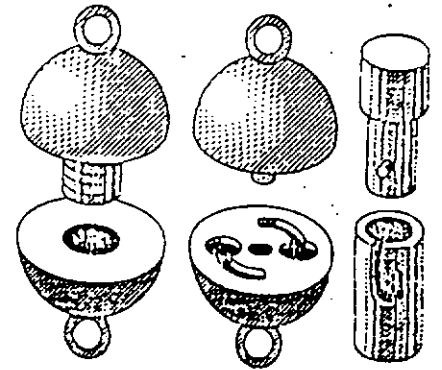


Invisible

Empuñar



Cerrar

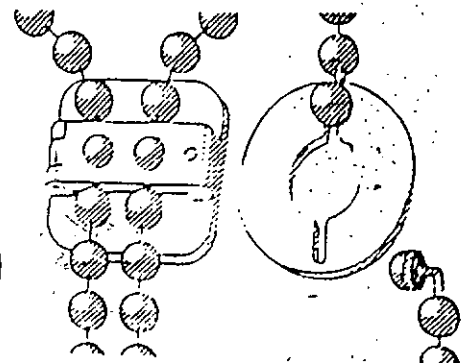
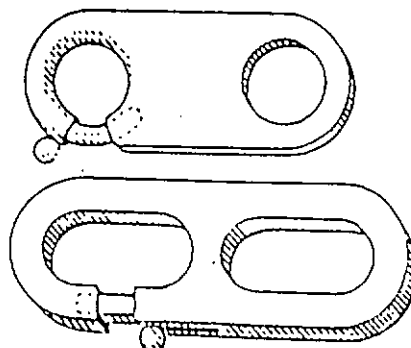
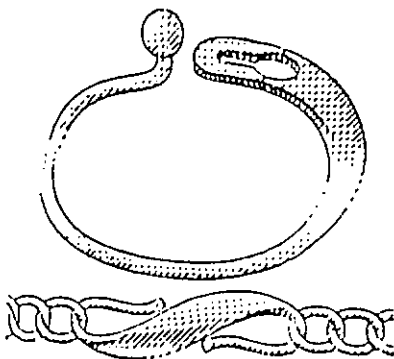


Hacer girar

Observar

- El empleo adecuado de la materia, por ejemplo: caja y hoja.
- Las dimensiones adecuadas en relación al espesor de la materia.
- Las dimensiones adecuadas en relación al tamaño y manipulación del cierre.
- La posibilidad de crear cierres que sean elementos decorativos.

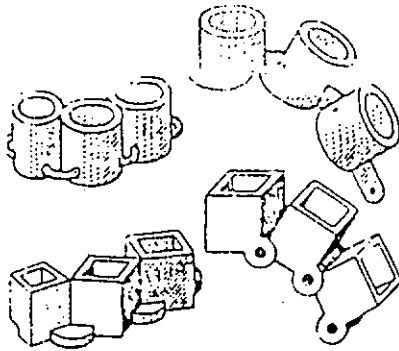
Facilitados de joyería



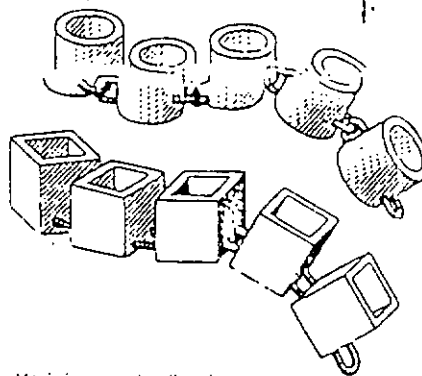
Articulaciones

(entendido que elementos de ensamblaje móviles)

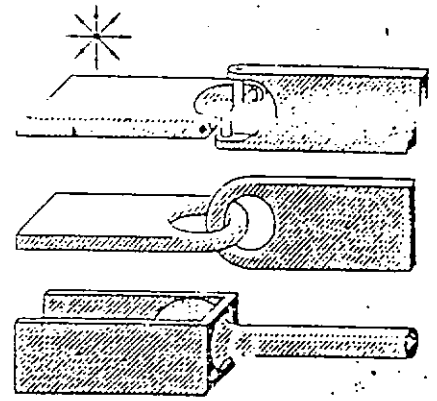
Unaxes



Movimiento en una sola dirección

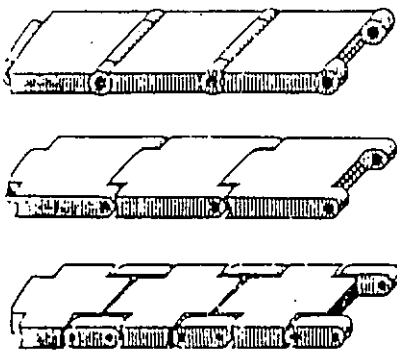


Movimiento en dos direcciones

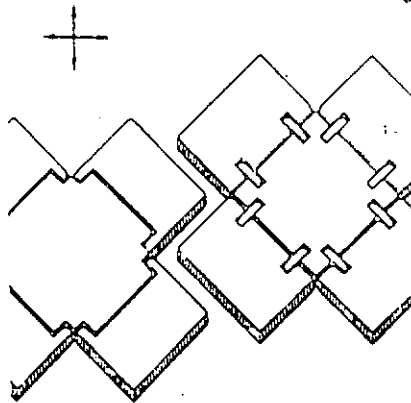


Movimiento en varias direcciones

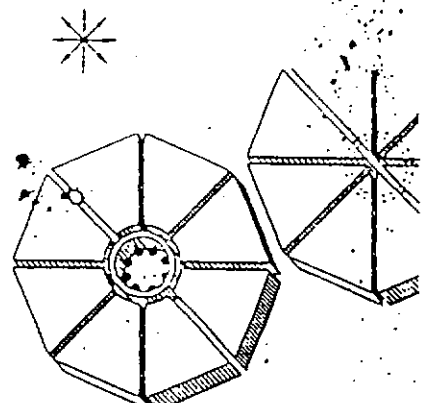
Planas



Movimiento en una sola dirección



Movimiento en dos direcciones

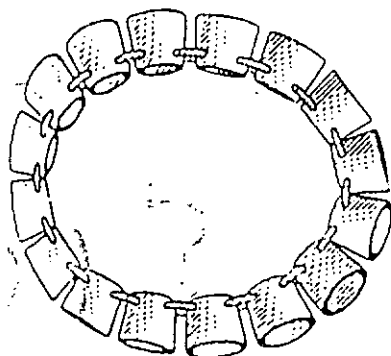


Movimiento en varias direcciones

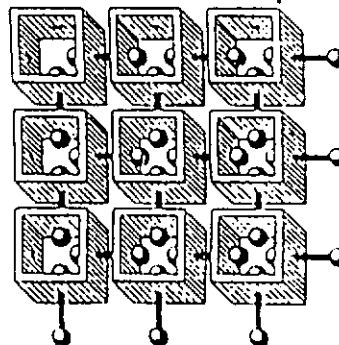
Observar

- La dirección del movimiento de la articulación y la charnela que mejor se adapte.
- El alcance de movimiento de la articulación y la abertura angular necesaria (regularidad).
- El espesor correcto de la charnela (que no sea demasiado delgada) en relación a su futura utilización.
- La inserción del pasador de charnela (que no tenga demasiado juego, ni esté demasiado apretado)
- La importancia óptica de las articulaciones en relación a toda la pieza.
- La utilización de las articulaciones en tanto que elementos decorativos (posibilidades de creación)

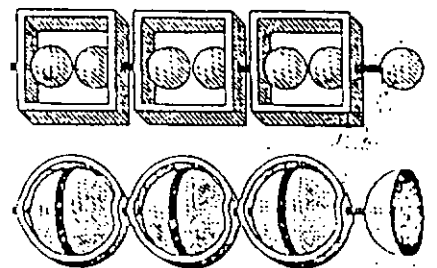
Posibilidades de creación



Articulaciones en círculo



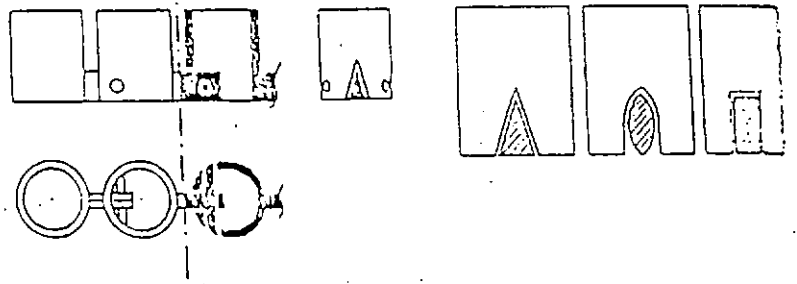
Articulaciones planas



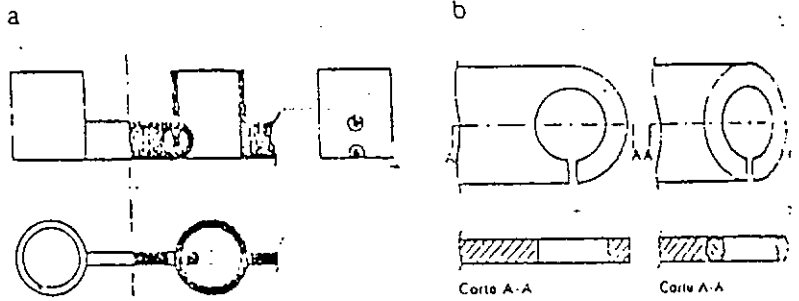
Articulaciones en tanto que elementos decorativos

- a) Movimiento vertical con pasador
- b) Cortes mostrando diferentes posibilidades de patas de enlace

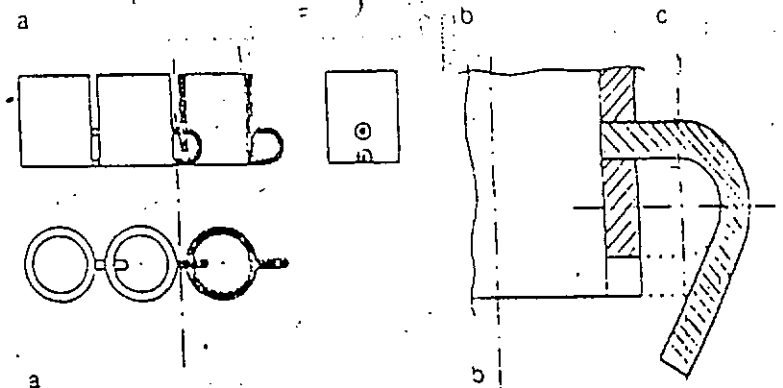
2



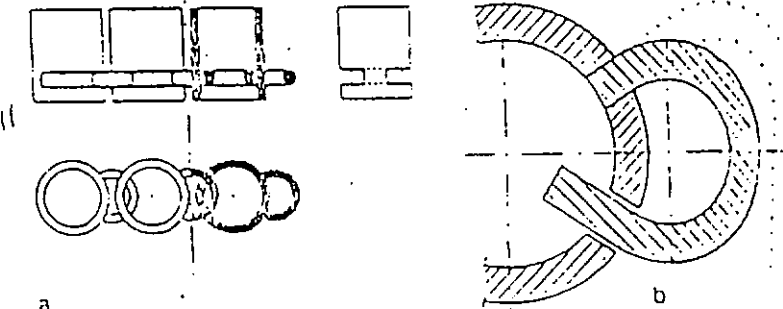
- a) Movimiento vertical con pata y ojal en chatones agujereados
- b) Pata agujereada
- c) Pata con ojal soldado



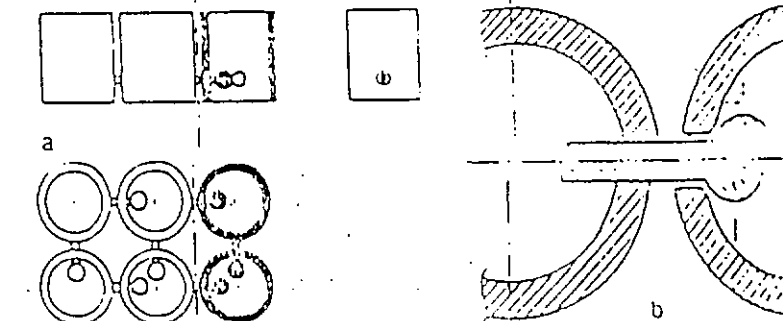
- a) Movimiento vertical con ojal en chatones agujereados
- b) Posibilidades de montaje de los ojales de engarce



- a) Movimiento horizontal con ojal en chatones agujereados o abiertos
- b) Posibilidades de montaje de ojales de engarce

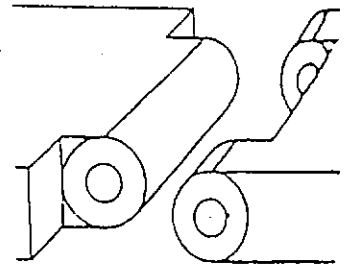
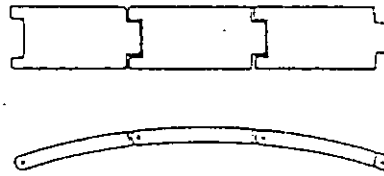


- a) Engarces de bolas
- b) Posibilidades de montaje de rótulas de engarce

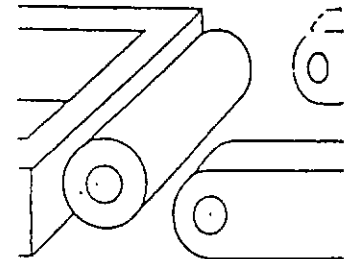
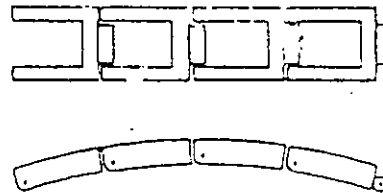


31 Articulaciones

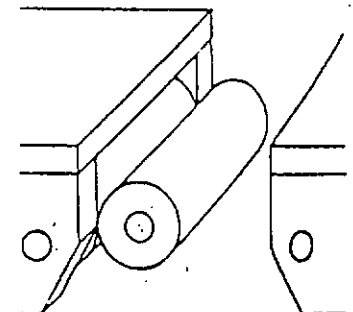
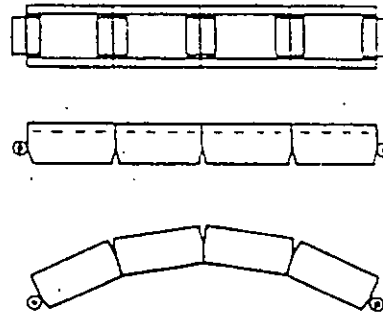
Articulación de tres charnelas



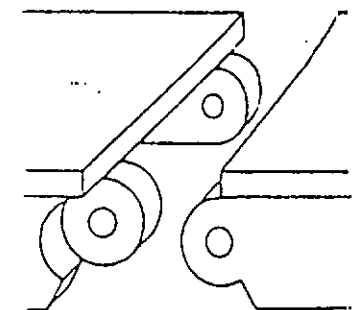
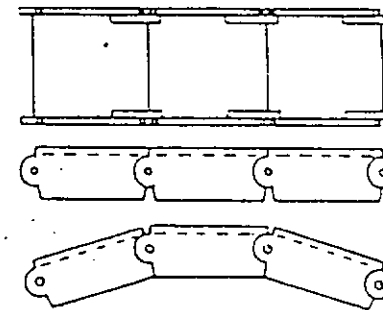
Articulación de charnela con dos lengüetas



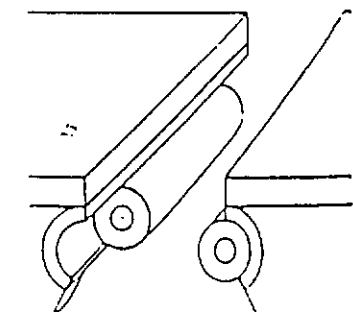
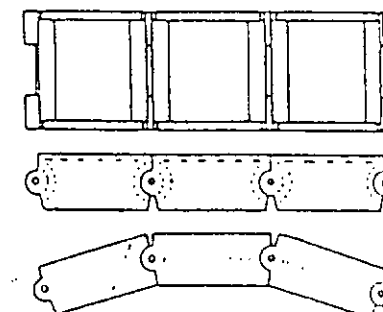
Articulación con dos charnelas invisibles

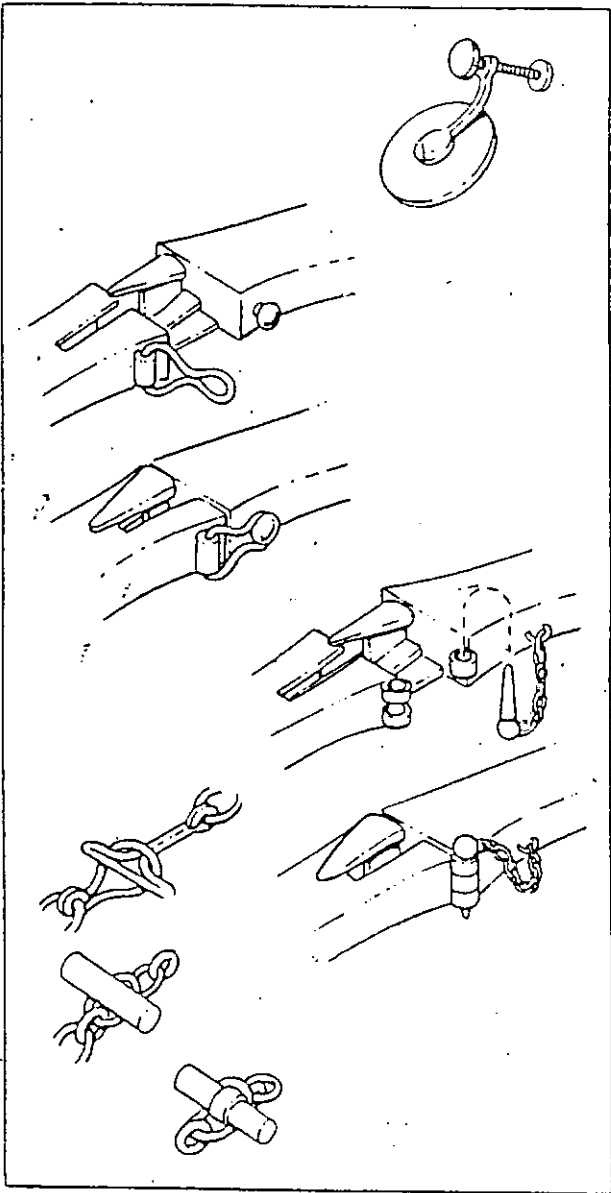


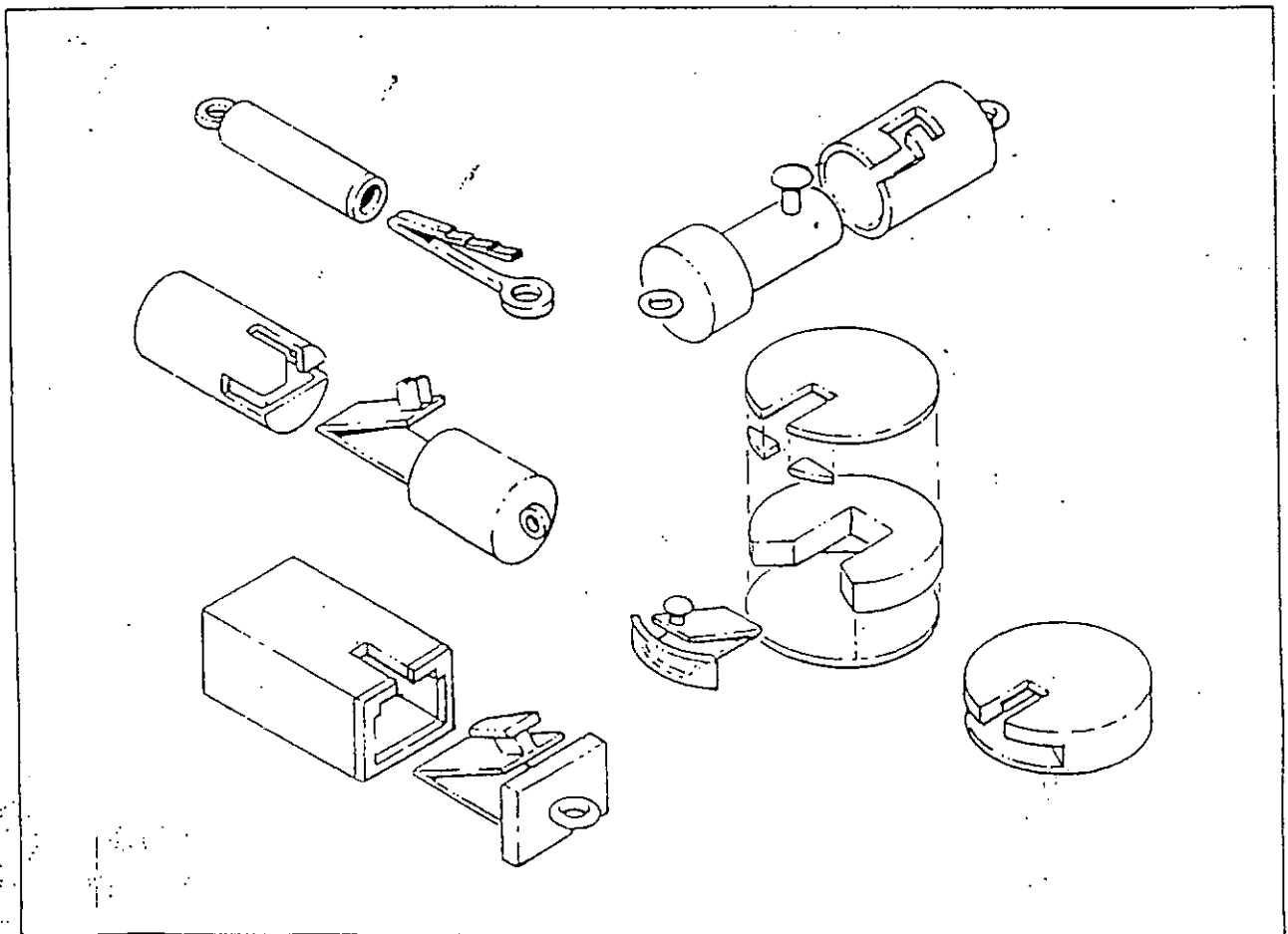
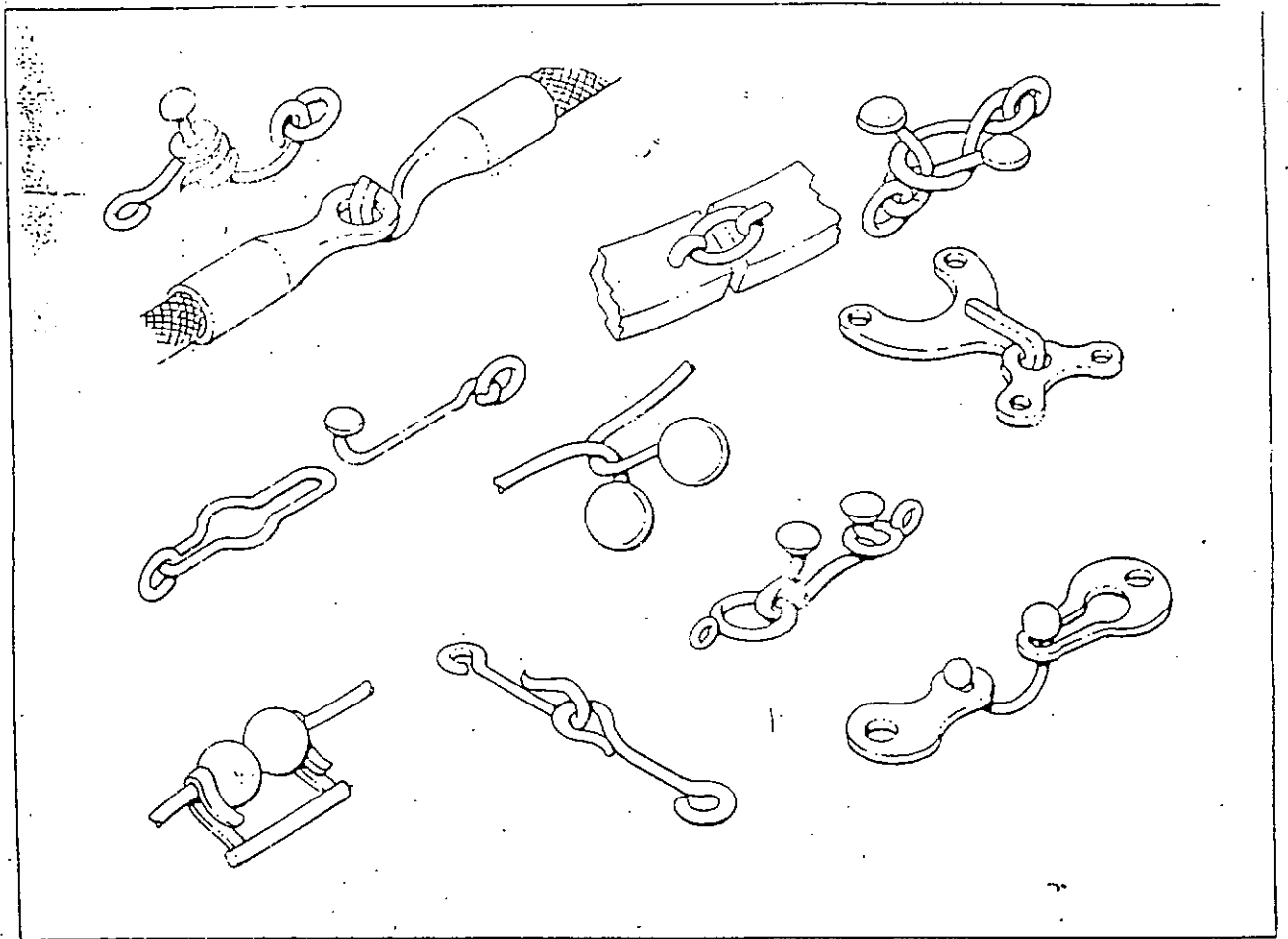
Charnela invisible simple



Charnela invisible completa

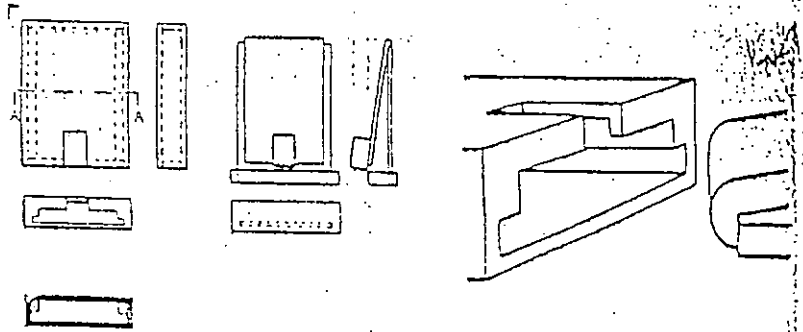




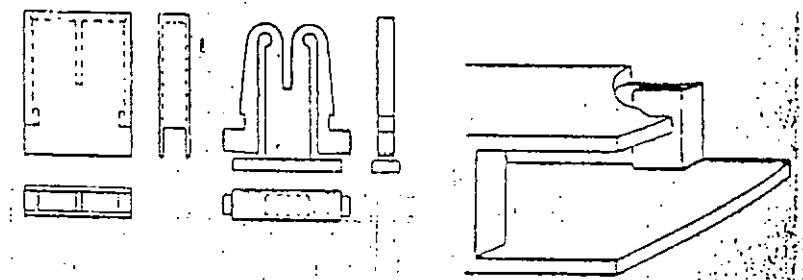


32 Cierres

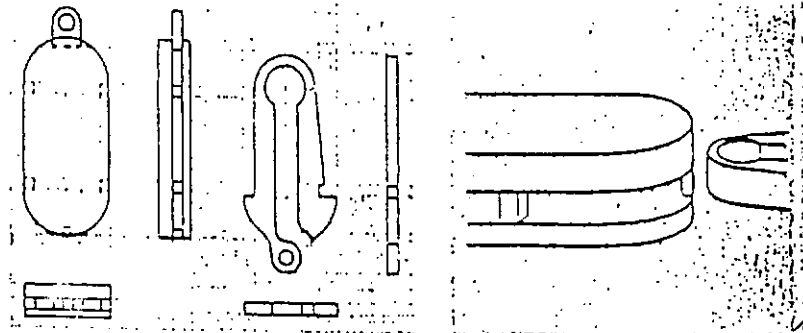
Cierre de lengüeta



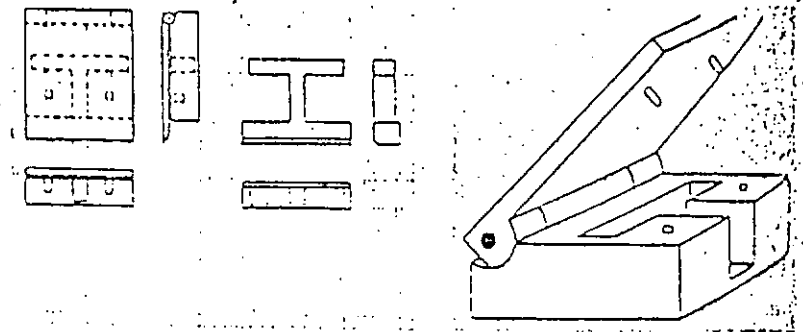
Cierre de trinquete, hoja con embujadores a los costados



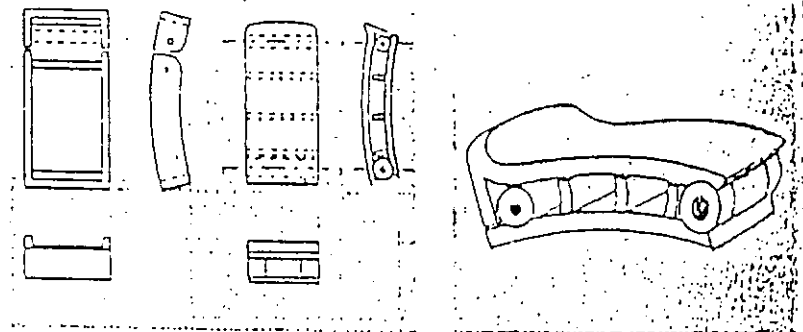
Cierre de collar con hoja horizontal



Cierre en T



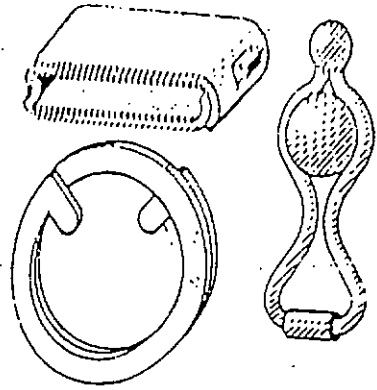
Cierre de escalera



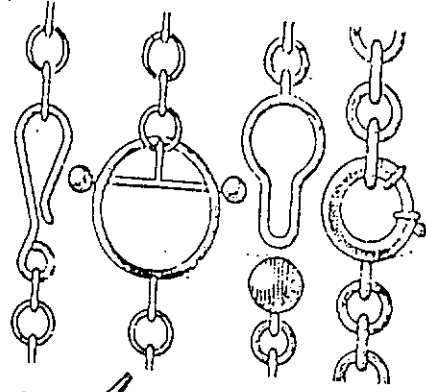
Cierros

(en todos los elementos de metalisteria separados)

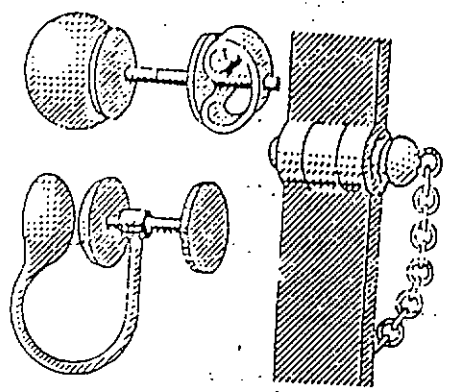
Aperturas



Aperturas

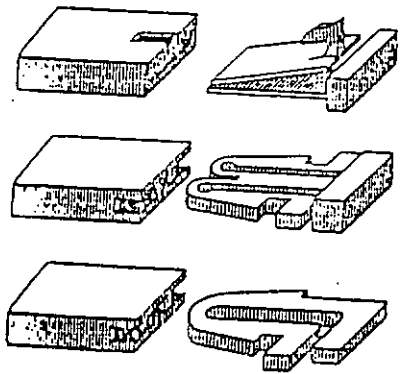


Enganches

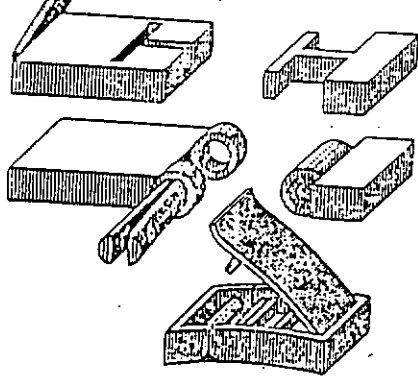


Atornillar

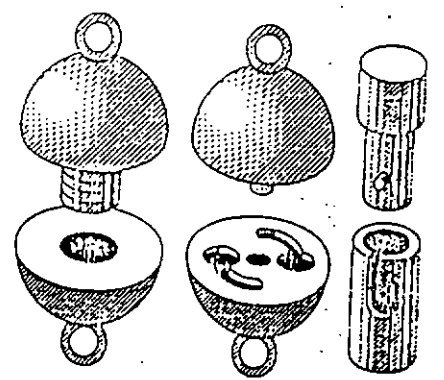
Invisibles



Invisibles



Cerras

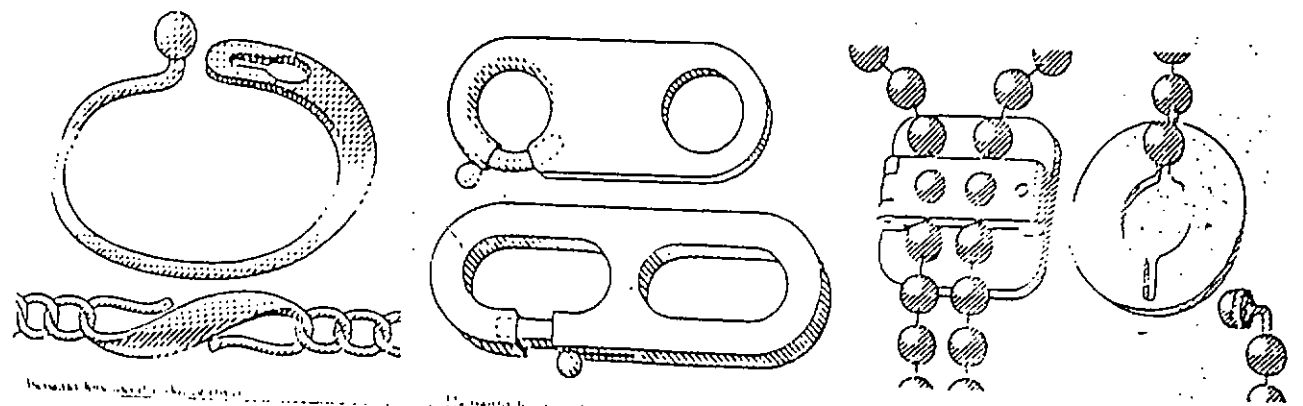


Hacer girar

Observar

- El empleo adecuado de la materia, por ejemplo: caja y hoja.
- Las dimensiones adecuadas en relación al espesor de la materia.
- Las dimensiones adecuadas en relación al tamaño y manipulación del cierre.
- La posibilidad de crear cierres que sean elementos decorativos.

Posteriormente de unirlas

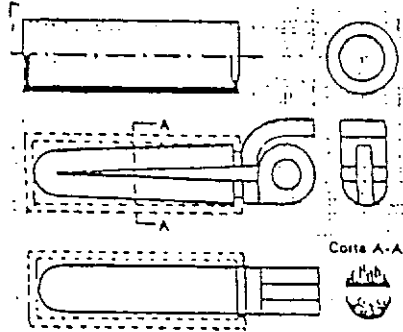


Posteriormente de unirlas

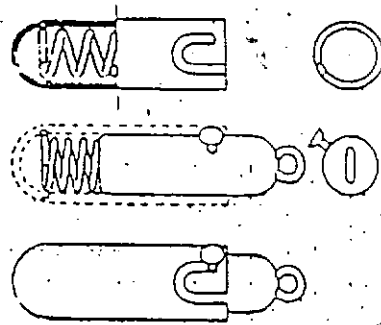
Posteriormente de unirlas

32 Cierres

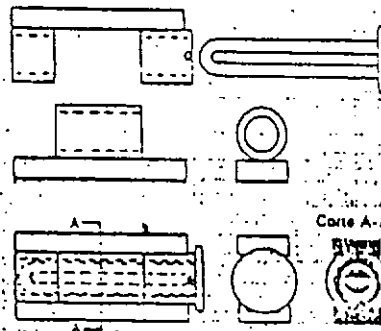
Cierre baston con trinqueta



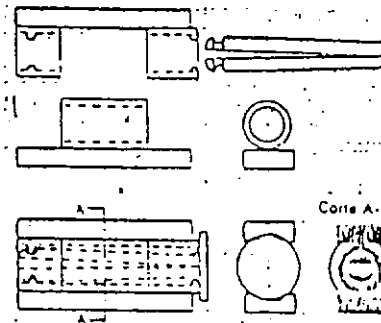
Cierre bayoneta



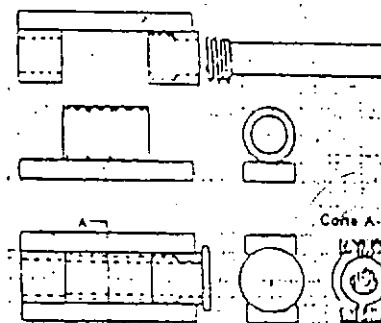
Cierre tubo con pasador de retención



Cierre tubo con seguro de resorte

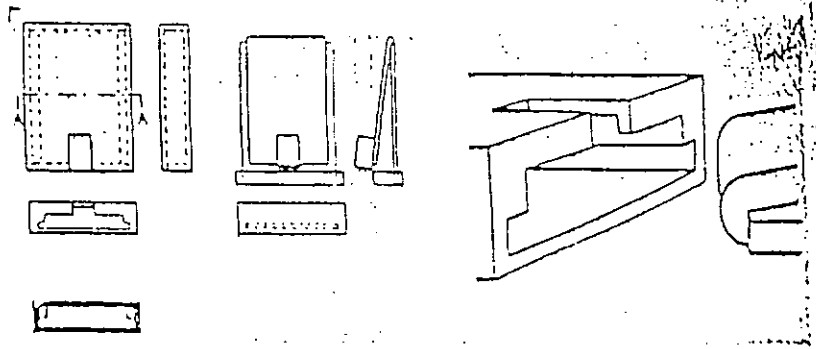


Cierre tubo con tornillo

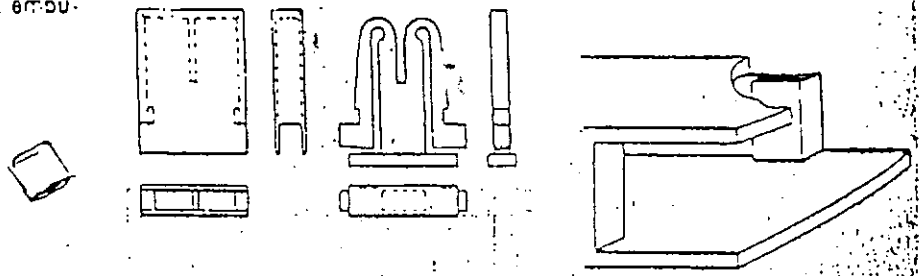


32 Cierres

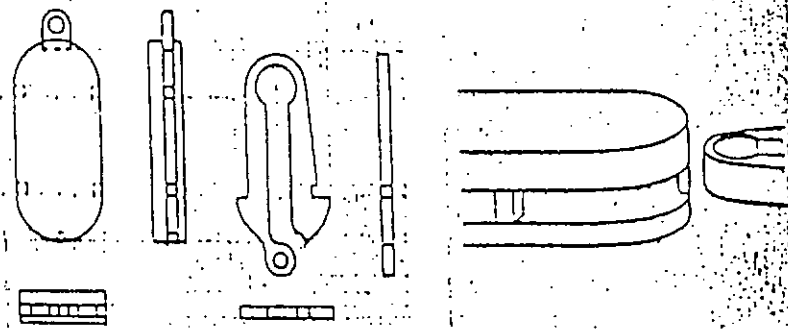
Cierre de lengua



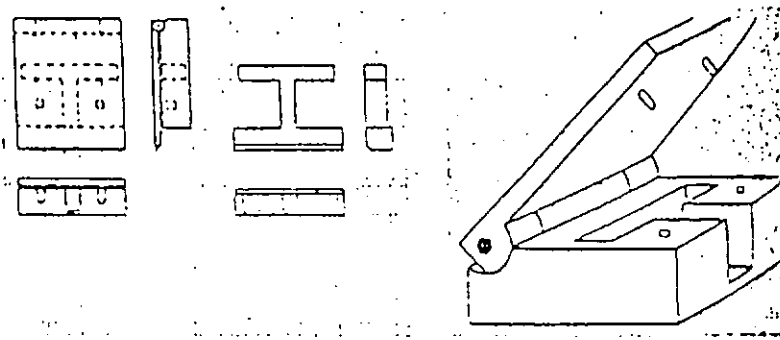
Cierre de trinquete, hoja con empujadores a los costados



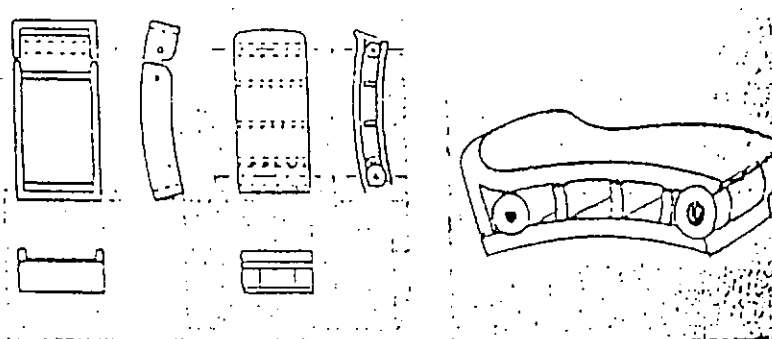
Cierre de collar con hoja horizontal



Cierre en T



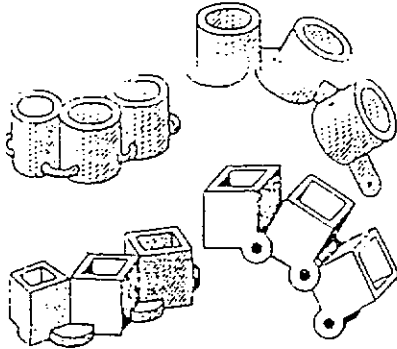
Cierre de escalera



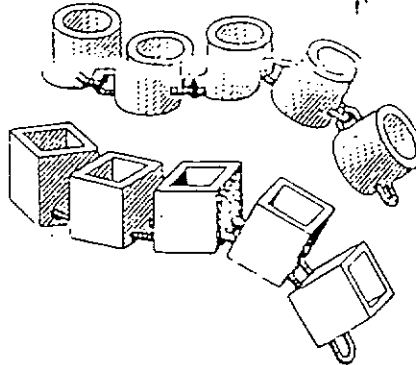
Articulaciones

(en tanto que elementos de ensamblaje móviles)

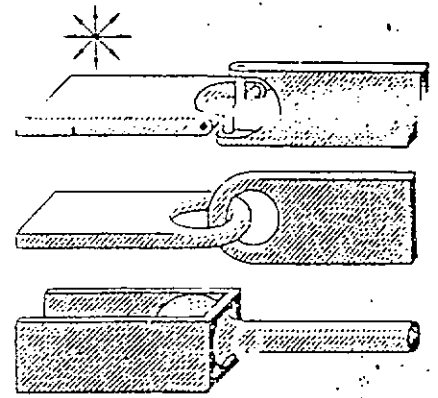
Un solo



Movimiento en una sola dirección

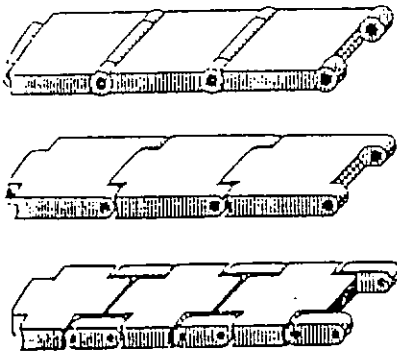


Movimiento en dos direcciones

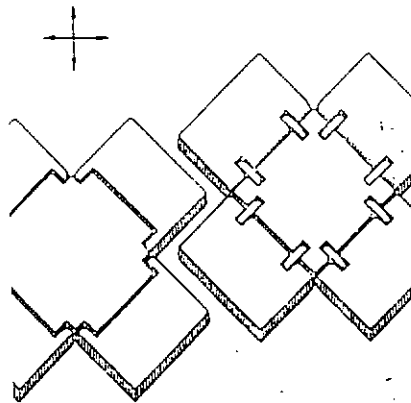


Movimiento en varias direcciones

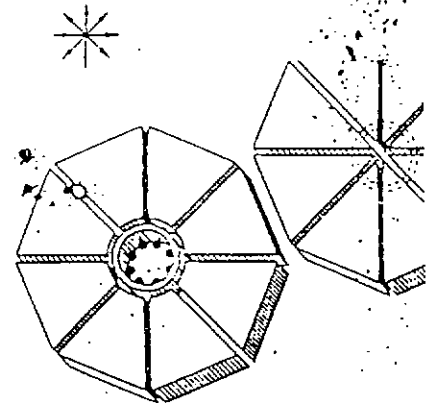
Plana



Movimiento en una sola dirección



Movimiento en dos direcciones

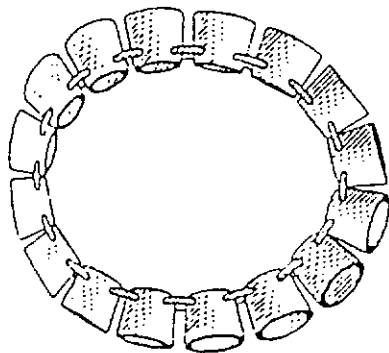


Movimiento en varias direcciones

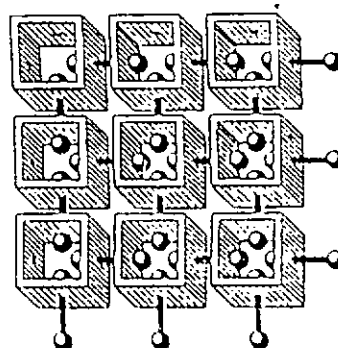
Observar

- La dirección del movimiento de la articulación y la charnela que mejor se adapte.
- El alcance de movimiento de la articulación y la abertura angular necesaria (regularidad).
- El espesor correcto de la charnela (que no sea demasiado delgada) en relación a su futura utilización.
- La inserción del pasador de charnela (que no tenga demasiado juego, ni esté demasiado apretado)
- La importancia óptica de las articulaciones en relación a toda la pieza.
- La utilización de las articulaciones en tanto que elementos decorativos (posibilidades de creación)

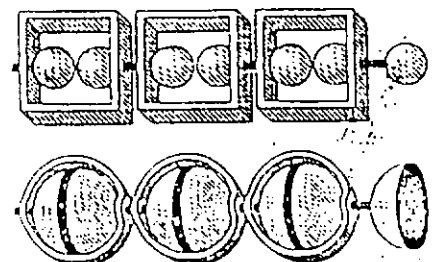
Posibilidades de creación



Articulaciones en círculo



Articulaciones planas



Articulaciones en tanto que elementos decorativos



MINERCOL
EMPRESA NACIONAL MINERA LTDA.

Ministerio de Desarrollo Económico
artesanías de colombia

**PROGRAMA NACIONAL DE JOYERIA CONVENIO DE COOPERACION EMPRESA
NACIONAL MINERA - MINERCOL Y ARTESANIAS DE COLOMBIA, CON APOYO
COMISION NACIONAL DE REGALIAS**

TALLER DE CASTING

AREAS ORFEBRES PREHISPANICAS

1 - CALIMA

Los valles de los ríos que descienden de la cordillera occidental hacia el pacífico fueron densamente habitados y sirvieron de acceso a las tierras andinas. Durante el primer milenio de nuestra era, los cursos altos de los ríos Calima y Dagua estaban habitados por grupos de agricultores sedentarios responsables de un largo proceso de desarrollo local, durante el período conocido como ILAMA.

Hacia los comienzos de nuestra era, las poblaciones crecieron, irradiando su influencia hacia regiones vecinas. Cultivaron el maíz y transformaron el paisaje de colinas y valles al construir terrazas para sus viviendas, eras de cultivo y canales de drenaje. A este período, conocido como YOTOCO, corresponde la mayor producción de oro Calima. Complejos y vistosos atuendos reforzaban el prestigio de quienes lo usaban, acompañándolos luego en sus tumbas. Objetos de oro y cerámica muestran hombres y animales que se entremezclan en complejas representaciones. Se desconocen las causas de la desaparición de esta cultura, pero los hallazgos arqueológicos nos dicen que, hacia el siglo X d. c., la zona fue ocupada por un grupo diferente que permaneció allí hasta la conquista española.

2 - CAUCA

La región del alto río Cauca, en el suroccidente colombiano, fue ocupada en una época posterior al siglo VIII d. c. por un grupo humano que produjo una orfebrería notable por su calidad técnica y decorativa. Se distinguen los colgantes y pectorales de variados tamaños, con formas de aves rapaces y hombres-ave. Los más elaborados, están decorados con una figura central, que representa un hombre con pico de ave, acompañado por pequeñas figuras zoomorfas.

Además del oro, en las tumbas se han encontrado piezas cerámicas espectaculares, que representan personajes llevados en andas o sentados sobre bancos. Adornados con pintura facial (o tatuajes) y collares, en ocasiones sostienen un escudo circular, cuya decoración en motivos escalonados es similar a la de algunos pectorales de oro.

3 - MUISCA

El poblamiento del altiplano de la cordillera oriental colombiana se remonta a más de 12.000 años, cuando bandas de cazadores habitaron los abrigos rocosos de la zona. Hace 3.000 años comunidades de agricultores iniciaron su proceso de desarrollo, basado en la explotación y comercio de la sal. Estas comunidades legaron su herencia cultural a los Muisca, grupo de habla

chibcha que ocupó altiplanicies hacia el siglo VII d. c. Desde entonces hasta la conquista española, se expandieron en un territorio de 25.000 km² y sobrepasaron el millón de habitantes.

Agricultores de maíz, papa y otros tubérculos andinos, vivían dispersos en las laderas y los valles, y en asentamientos nucleados donde residían los caciques. Dos jefes principales, el Zipa y el Zaque, aspiraban al dominio respectivo de las zonas sur y norte del territorio a través de una política de expansión no consolidada aún a la llegada de los españoles.

En centros ceremoniales se congregaba periódicamente la población, para rituales donde el oro cumplía un papel fundamental. Figuritas pequeñas y toscas, elaboradas por especialistas, representando seres humanos, animales y escenas de la vida política y social eran depositados como ofrendas en templos, cuevas y lagunas sagradas.

4 - NARIÑO

El altiplano nariñense, en el extremo sur del país, fue habitado hacia el siglo VII d. c., por un grupo humano que produjo una orfebrería relacionada con la tradición metalúrgica del suroccidente colombiano.

Conocida como CAPULI, esta cultura se extendió por la zona andina del norte ecuatoriano y mantuvo relaciones comerciales con los pobladores de la vertiente y el litoral Pacífico. Representaciones de hombres y animales, vasijas de formas variadas y ricos ajuares de oro, fueron enterradas en tumbas de pozo con cámara lateral que pueden alcanzar 30 o 40 metros de profundidad.

Hacia el siglo VIII d. c., la región fue también ocupada por otro grupo humano conocido con el nombre de PIARTAL. Estas comunidades construyeron sus viviendas en los filos de las montañas, acondicionaron las laderas con terrazas artificiales para obtener una abundante producción agrícola y elaboraron, con sofisticada tecnología, objetos de cerámica y madera, textiles y piezas de orfebrería que presentan características únicas en el panorama orfebre de todo el país.

Sus descendientes, conocidos como cultura TUZA, aún habitaban la zona en la época de la conquista española. Ellos alcanzaron a sentir la tardía influencia de los Incas del Perú, cuya expansión sólo llegó hasta el río Angasmayo cerca de la actual frontera colombo-ecuatoriana.

5 - QUIMBAYA

Desde los primeros siglos de nuestra era, las vertientes de clima templado del valle medio del río Cauca fueron pobladas por comunidades que participaron en el gran auge cultural del suroccidente colombiano. Conocida como Quimbaya clásica, esta cultura produjo una orfebrería sobresaliente por su calidad técnica y su realismo. Fueron comunidades innovadoras en las técnicas metalúrgicas, influyendo en una amplia zona que abarca el centro y norte de Colombia y la baja Centroamérica.

Hacia el siglo X d. c., pasado el auge cultural de esos antiguos pobladores, el valle medio del río Cauca fue habitado por comunidades diferentes que sobrevivieron hasta la conquista española.

Organizados en aldeas con bohios circulares, enterraban a sus muertos en tumbas de pozo con cámara lateral agrupadas en extensos cementerios. Utilizaron las aleaciones de oro y cobre y las técnicas de fundición para elaborar narigudas, orejeras, pectorales y otros adornos producidos en amplias regiones.

6 - SAN AGUSTIN - TIERRA DENTRO

El macizo Colombiano, donde la cordillera de los Andes se divide en dos ramales y nacen los ríos Cauca y Magdalena, fue escenario del largo desarrollo de la cultura agustiniana.

Desde hace unos 2.000 años, estos agricultores sedentarios se esparcieron en un área de 500 kilómetros cuadrados. Terrazas y canales alternan con montículos artificiales que cubren tumbas monumentales, con entradas custodiadas por estatuas de piedra y un corredor de lajas que conduce a la cámara mortuoria donde los personajes eran enterrados, con ofrendas de cerámica y en ocasiones de oro.

La estatuaria agustiniana, caracterizada por la agresividad de la expresión, representa personajes con armas y cabezas-trofeo, seres con complicados atuendos, aves rapaces, serpientes, jaguares y otros animales míticos. Predomina el tema del jaguar, animal que en San Agustín, al igual que en otros pueblos americanos, es símbolo de fuerzas opuestas: poder - fertilidad y destrucción del orden social. Las estatuas de hombres-jaguar, se asocian al CHAMAN, sacerdote que tiene la facultad de transformarse en felino para mantener el equilibrio entre esas fuerzas contradictorias.

Los vestigios de la cultura agustiniana desaparecen por causas desconocidas unos 800 años antes de la llegada del español.

7 - SINU

Las llanuras tropicales del Caribe son zonas de ciénagas, estuarios, sabanas y bosques, con suelos aluviales fértiles y una variada fauna. La explotación de estos recursos y la adopción de la agricultura de la yuca y otras raíces permitieron la formación de sociedades complejas, como la de los Zenúes, quienes desde los comienzos de la era cristiana se expandió por las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge, Cauca y Nechi.

Su territorio estaba dividido en tres provincias con funciones económicas complementarias: la producción de alimentos y de variadas manufacturas y la explotación del oro nativo. Sus jefes, del mismo linaje, controlaban la distribución de productos efectuada a través de una eficiente red comercial.

Controlaron las aguas en zonas inundables, mediante un sistema de canales artificiales que cubre 500.000 hectáreas. Una numerosa población se estableció a lo largo de los ríos, en viviendas aisladas o en aldeas, construidas sobre plataformas artificiales que albergaban también los túmulos funerarios. Hacia el año 1.000 d. c., la población disminuyó notablemente. Algunos grupos sobrevivieron hasta la conquista.

8 - TAIRONA

La Sierra Nevada de Santa Marta, en el norte del país, fue poblada por los Taironas, quienes desde los primeros siglos de nuestra era comenzaron a consolidarse como entidad política y social.

Alcanzaron su máximo esplendor después del año 1.000 d. c., cuando se agruparon en numerosos núcleos urbanos. Se conoce más de 200 de estos asentamientos, dispersos desde las tierras bajas hasta los 2.000 metros de altura, hoy cubiertos por espesa vegetación. Los pobladores son notables por sus obras de ingeniería y arquitectura de piedra, como terrazas, canales de irrigación, puentes, caminos, escaleras y centenares de cimientos para viviendas.

Núcleos de población de diversos tamaños, atestiguan las jerarquías en el manejo político, con centros mayores que controlaban asentamientos más pequeños a través de una élite conformada por caciques y una poderosa casta sacerdotal.

Las piezas de piedra, cerámica y oro, producidas por especialistas, muestran hombres y animales que se mezclan en representaciones de profundo contenido simbólico, aún vigente entre los IJIKAS y KOGUIS, comunidades indígenas que habitan actualmente la Sierra Nevada de Santa Marta.

9 - TOLIMA

El valle del río Magdalena, principal arteria fluvial de Colombia, fue importante zona de paso en los movimientos de población e intercambios comerciales, reflejados en la influencia que las culturas del sur, del centro y norte tuvieron en la zona.

Desde los comienzos de la era cristiana, época del auge cultural del suroccidente colombiano, existió una importante producción de orfebrería favorecida por la presencia de los ricos aluviones de los afluentes del Magdalena. El oro extraído fue trabajado en la región y su excedente se convirtió en un importante artículo de comercio que abasteció a los orfebres de regiones vecinas.

A la llegada de los españoles, la zona estaba poblada por numerosos grupos de lengua KARIB que sólo se organizaban para la guerra.

10 - TUMACO

La llanura costera del pacífico, desde los manglares hasta los bosques tropicales del piedemonte andino, ofrece variados recursos para la subsistencia del hombre. Sus suelos fértiles y su fauna acuática fueron aprovechados durante más de 4.000 años por los antiguos habitantes de la región.

Establecieron sus poblados en las cercanías de los esteros y desarrollaron un eficiente sistema económico basado en la pesca y la agricultura del maíz. Esta estabilidad, sustentó el auge de la cultura Tumaco y de la vecina región ecuatoriana de la Tolita, hace más de 2.000 años.

Numerosas figuras de cerámica, fabricadas con moldes, representan fielmente ancianos, enfermos, mujeres embarazadas, escenas familiares y eróticas que permiten apreciar aspectos de su vida cotidiana. Las cabezas de hombres y mujeres, deformadas intencionalmente y muy

adornadas, con frecuencia aparecen separadas del cuerpo como si estos personajes hubieran sido víctimas de un ritual desconocido.

Fueron hábiles orfebres, actividad favorecida por los ricos aluviones auríferos de la vertiente del Pacífico. La explotación minera y el trabajo del oro son tradiciones que aún perduran en la zona en sitios como Barbacoas y Condoto.

TECNOLOGIA DE LA ORFEBRERIA PREHISPANICA

Los yacimientos auríferos de Colombia están localizados en las cordilleras Occidental y Central y en los numerosos ríos que drenan estas cordilleras y arrastran ricos aluviones.

En la mayoría de los centros mineros de importancia empleaban esclavos para la explotación de las minas, generalmente prisioneros de guerra originarios de tribus vecinas.

La mayor parte del oro empleado por los indígenas prehispánicos era obtenido de las aluviones de los ríos. El método utilizado para su obtención consistía en remover la tierra con palos cuya punta era endurecida al fuego; esta tierra se lavaba hasta obtener un residuo que contenía el oro, el cual era nuevamente lavado en recipientes planos de madera llamados bateas.

También explotaron el oro acumulado en las terrazas aluviales, para lo cual desviaban y canalizaban el agua de los arroyos, que era así conducida a las terrazas en donde el oro se lavaba separándolo de la grava.

La explotación del oro de veta se practicó también en ciertas regiones. Empleando herramientas de piedra, excavaban pozos verticales muy estrechos, de un metro de diámetro, en algunos casos con 30° o 40° de inclinación, hasta cortar la vena de cuarzo. Los pozos mayores alcanzaban una profundidad de 20 a 27 metros. Aparentemente no construían cámaras o galerías subterráneas. El mineral era luego molido en morteros de piedra y el oro se separaba lavándolo en bateas. Existen evidencias de que en algunos centros mineros el metal en bruto era sometido al proceso de fundición con el fin de separar el metal puro y poder transportarlo con facilidad.

1 - FUNDICION DEL MINERAL

El metal era fundido en pequeños crisoles de cerámica, colocados dentro de hornillas también de arcilla cocida refractaria, recipientes de forma especial, cuya parte superior tiene capacidad suficiente para colocar carbón vegetal y uno o dos crisoles.

La temperatura necesaria para fundir el metal se conseguía con la ayuda de sopladores tubulares de cerámica, cuyo orificio interior se adelgazaba hacia uno de los extremos, aumentando así la fuerza de la salida del aire.

Como resultados de las fundiciones, quedaban en el fondo del crisol unos pequeños discos de diámetro variable (promedio: 1.28cms. Una de sus caras es generalmente lisa mientras la otra es redondeada y presenta las impresiones corrugadas dejadas por la superficie de la cerámica.

2 - METALES Y ALEACIONES

Los orfebres que habitaron el territorio colombiano trabajaron especialmente el oro y el cobre y en menor grado la plata y el platino.

Una característica principal del trabajo metalúrgico fue el empleo de la TUMBAGA, aleación intencional de oro y cobre.

Al mezclar el oro con el cobre en ciertas proporciones (aprox). 70% de cobre y 30% de oro se reduce en 250°C o más el punto de fusión de los metales: 1.063°C para el oro, 1.083°C para el cobre y 800°C para la tumbaga. Si se tiene en cuenta las condiciones bajo las cuales los orfebres fundieron los metales, esta reducción de temperatura les ofrecía considerables ventajas. Además las piezas fundidas en tumbaga reproducen mejor los detalles decorativos que las elaboradas en cobre u oro de alta ley.

3 - TECNICAS DE ELABORACION

MARTILLADO

El martillado requiere mayor destreza artesanal y conocimiento del comportamiento de los metales durante el proceso de manufactura, que en el caso de la fundición. Así lo demuestran piezas como los grandes pectorales repujados del área Calima y las delgadas láminas de oro que sirvieron de vestido funerario a los indígenas del área Sinú. Para alcanzar este tamaño y espesor, los orfebres golpeaban tunjuelos de oro colocados sobre yunques cilindricos de piedra, con pequeños martillos ovalados elaborados en hierro meteórico. Las caras planas del martillo les permitieron adelgazar las láminas contra la superficie plana del yunque, mientras que al golpearlas con los lados convexos del martillo se obtenían superficies curvas.

RECOCIDO

Después de algunos golpes. La lámina de oro se tornaba quebradiza y ante el peligro de agrietamiento si se continuaba golpeándola, el orfebre tenía que calentarla hasta el rojo naciente y enfriarla nuevamente sumergiéndola en agua. Este proceso permitía continuar martillando el metal hasta alcanzar el tamaño y espesor deseados.

REPUJADO

Una vez obtenida la lámina de un grosor homogéneo, se dibujaba sobre ella, con trazos generales, el diseño decorativo deseado. Luego se presionaba el metal realzando la superficie en las zonas demarcadas. Este trabajo se podía llevar a cabo con herramientas de oro, piedra o cuerno. Siempre que la lámina estuviera sobre una superficie suave, como la del cuero grueso o la de un saco relleno de arena fina.

Después de trabajada la pieza desde la cara opuesta, presionando con cinceles los límites de las zonas realzadas, se continuaba trabajando sobre las dos caras del objeto alternadamente. Cada vez que la pieza se tornaba quebradiza, el orfebre tenía que templarla para poder continuar su labor.

UNION DE PIEZAS FABRICADAS

Con el fin de hacer piezas con volumen basándose en láminas, los orfebres emplearon diversas técnicas para ensamblarlas. La más simple de ellas es la unión de las distintas partes utilizando clavos de oro, o dobleces en los bordes de cada una de las partes que encajaban entre sí. De esta manera, utilizaron las láminas de oro para recubrir objetos no metálicos.

Un proceso más complejo fue empleado para unir gránulos, alambres y láminas de oro entre sí, formando o decorando piezas de gran delicadeza. Este método, conocido con el nombre de GRANULACION o Soldadura por Fusión, fue utilizado en el sur de Colombia y noroeste de Ecuador. Dicha unión se puede llevar a cabo con piezas con distinto contenido de oro. Si las partes a unir son de oro fino (18 a 24 kilates) se coloca en el sitio donde se va a llevar a cabo la unión, una gota de acetato de cobre, que se obtiene disolviendo cobre en vinagre y algunas gotas de pegante de origen orgánico, como la colapsas o la cola vegetal. Luego se calientan las partes con una llama suave en atmósfera libre de oxígeno, ideal para llevar a cabo esta operación. El pegante orgánico se quema durante el proceso y el cobre añadido crea una aleación con el oro de la pieza, creando una unión molecular en los sitios donde se tocan las dos partes.

En el caso de que las piezas sean de Tumbaga, no es necesario añadir acetato de cobre. Este es un proceso delicado que requiere de altas temperaturas, aproximadamente 25°C antes del punto de fusión del metal y cualquier mínimo error puede destruir la pieza. La unión lograda por este método es resistente y casi imperceptible a simple vista.

FUNDICION A LA CERA PERDIDA

Para fundir piezas planas el orfebre seguía el proceso siguiente:

- ◆ Con cera de abejas hacía hilos, trenzas y láminas que luego utilizaba para elaborar los distintos objetos.
- ◆ Terminada la pieza se le añadían, también en cera, un embudo y los conductos necesarios para la circulación del metal fundido.
- ◆ Se recubría luego con sucesivas capas de arcilla semiliquida que penetraba en los espacios libres de cera.
- ◆ Con arcilla de mayor consistencia se elaboraba un molde que cubría todo el objeto. Este se dejaba secar algunos días y se ponía al fuego.
- ◆ Al calentar el molde la cera se derretía y era retirada, quedando así un espacio interior libre que era ocupado por el metal fundido.
- ◆ Cuando el molde estaba frío, se rompía, se sacaba la pieza fundida y se limpiaba de los residuos de arcilla.
- ◆ Por último se cortaban los conductos y se retocaba el objeto, el cual quedaba así terminado.

FUNDICION A LA CERA PERDIDA CON NUCLEO

Cuando las piezas elaboradas eran recipientes de boca estrecha cuyo uso requería un espacio libre interior o piezas huecas y abiertas en su parte posterior, eran fundidas a la cera perdida con núcleo interior independiente. Los pasos del proceso eran los siguientes:

El núcleo de arcilla y carbón modelado en la forma del objeto, se cubría totalmente con una capa homogénea de cera de abejas. Esta capa de cera de abejas se atravesaba luego con unos soportes de bambú o madera que se internaban aproximadamente un centímetro dentro del núcleo de arcilla para mantenerlo fijo en su posición durante la fundición.

Este conjunto era entonces cubierto por un molde exterior de arcilla. Cuando se retiraba la cera caliente, los soportes mantenían el núcleo en su posición evitando que este obstruyera el paso del metal fundido. El tamaño y número de estos soportes era variables. Una vez terminada la fundición, se rompía el molde exterior y se retiraban los soportes. Los agujeros circulares dejados por ellos en las piezas eran reparados con un alambre metálico grueso que entraba a manera de clavo en el orificio. La línea de unión de la reparación era disimulada por medio del pulimento. Por último, se sacaba el núcleo interior dejando hueco el recipiente.

EMPLEO DE MATRICES DE PIEDRA PARA ELABORAR PIEZAS EN SERIE

Las matrices se elaboraban tallando piedras de poca dureza (pizarra) hasta obtener el diseño en alto relieve. La mayoría de estas piedras tienen cuatro lados y presentan múltiples motivos en todas sus caras. Cuando uno de estos diseños en alto relieve se desgastaba, la piedra era tallada de nuevo sobre esa cara. Los motivos de las matrices se utilizaban para imprimir sobre arcilla blanda el diseño representado. Seca la arcilla, se recubría el interior del molde así obtenido con cera de abejas, sobre la cual se estampaba nuevamente la matriz de piedra. El resultado era un modelo en cera, impreso por ambas caras, el cual, hecho en serie, servía para fundir mediante el procedimiento de la cera perdida, la cantidad de objetos requeridos.

Estos moldes de cera fueron utilizados individualmente para elaborar cuentas de collar o Tunjos y en ocasiones, unidos a las láminas de cera junto con otros accesorios, formaron también piezas de mayor tamaño, como pectorales y colgantes de orejera.

4 - TECNICAS DE ACABADO

El tratamiento superficial de las piezas de orfebrería presenta diferencias y dependía generalmente del fin para el cual estaban destinadas. Las utilizadas como adornos personal y los recipientes (poporos) y utensilios que iban a prestar servicio por largo tiempo, fueron bruñidos, pulidos y en ocasiones dorados.

DORADO

Durante siglos, los orfebres precolombinos doraron sus piezas con diversos fines. Entre estos, seguramente prevaleció la necesidad de proteger sus piezas elaboradas en tumbaga contra la rápida oxidación del cobre. En la América Precolombina se utilizaron varios métodos para lograrlo, entre los cuales, el más conocido es el llamado MISE EN COULEUR o dorado por oxidación.

Al calentar un objeto de tumbaga, aleación de oro y cobre, este último se oxidaba, produciendo una película superficial de óxido cuproso que es retirado por medio de una solución ácida. Al limpiar el óxido de cobre, la superficie queda cubierta de una capa de oro, la cual se va engrosando a medida que el proceso se repite.

En Ecuador y Colombia se utilizaron plantas de la familia OXALIS como solución ácida, la cual, aplicada inmediatamente después de calentar la pieza, agilizaba el proceso de oxidación del cobre. En el sur del país, área arqueológica Nariño, las técnicas de dorado alcanzaron un desarrollo singular, los orfebres decoraron la superficie de las piezas con los distintos colores del oro y de sus aleaciones.

BRUÑIDO

Para bruñir las piezas martilladas o fundidas, los orfebres utilizaron herramientas metálicas, de cuerno, hueso o piedra. Con ellas se efectuaba una presión regular sobre la superficie para alisarla y crear, al mismo tiempo, una capa exterior compacta que sirviera de protección a la pieza.

PULIMENTO

Cuando se quería tener una superficie homogénea y brillante se pulían las piezas, inclusive aquellas que habían sido doradas, frotándolas con agua y un abrasivo como la arena fina.

Existen algunos objetos decorados con distintas texturas superficiales. Una vez dorada la pieza, se le daba una apariencia mate utilizando un agente corrosivo. Después, el orfebre sólo bruñía algunas zonas, creando así la decoración.

El color oscuro que presentan en ocasiones las áreas mate es producto de la oxidación del cobre del interior de las piezas. Estas zonas son más porosas que las áreas bruñidas y por lo tanto permiten una mayor acción de los agentes externos.

5 - HERRAMIENTAS METÁLICAS

A grandes rasgos, se pueden clasificar en dos grupos: las empleadas para trabajar la cera, como las espátulas y las utilizadas para trabajar directamente el metal. Un gran número de estas últimas fue utilizado por sus dos extremos. La mayoría están elaboradas en tumbaga y presentan la superficie dorada. Se le dio forma por medio del martillado y se endurecieron golpeándolas en frío. Gracias a su dureza, cortaban y perforaban con alguna facilidad las láminas de oro.

El grupo más numeroso está constituido por los cinceles para cortar, cuyo filo se encuentra en línea perpendicular al eje de la herramienta y los cinceles para cortar en línea curva, cuyo filo presenta un ángulo obtuso respecto al eje. También utilizaron punzones para abrir los orificios en las piezas laminares, como pectorales y colgantes. Existen además herramientas de punta roma, de distintas formas, las cuales permitieron a los orfebres repujar las láminas de oro decorándolas con líneas, puntos y figuras en relieve.

ELABORACION

1 - ELABORACION DEL MODELO ORIGINAL

La realización de los moldes se inicia con la visualización de cada joya en fotografías o por la observación directa en el MUSEO DEL ORO. Cada uno de los prototipos se hacen a escala guardando las mismas texturas y acabados, garantizando de esta forma que las replicas alcanzan un 95% de similitud con las piezas originales.

Los modelos originales son realizados en "cera para tallar" y siempre se les brinda un espesor mayor a 6 décimas, esto para evitar dificultades en la inyección de cera en el interior del caucho.

Durante el proceso de fundición se produce una reducción de volúmenes y gruesos con respecto al modelo original. Por lo tanto el original tiene un 3½ % más de lo que realmente requiere la pieza, esto para que la pieza reproducida corresponda realmente a las medidas proyectadas.

2 - PREPARACION DEL MOLDE DE CAUCHO

- Se programa la vulcanización a 100°C.
- Se colocan los cauchos encima de la vulcanizada para que se ablanden con el olor.
- Se coloca el modelo en el centro geométrico del marco y se cubre con dos tapas de caucho a modo de sándwich; si la altura de la pieza lo requiere, se colocan más tapas a cada lado.
- Estas matrices se elaboran en caucho amarillo y rosado, esto debido a que tienen propiedades que evitan las deformaciones y/o reducciones en las ceras.

3 - VULCANIZADO

- Se introduce el molde de caucho en la vulcanizadora a una temperatura de 100°C.
- A continuación se baja la prensa de la vulcanizadora hasta que haga una ligera presión sobre el marco.
- Después se aprieta 3 veces el manivela de la prensa, de 2 en 2 minutos: primero, apretamos un poco; luego, un poco más fuerte y, por fin, a los 6 minutos, a tope.
- Luego, se coloca el marcador de temperatura a 150°C y se programa en el reloj de la vulcanizadora el tiempo de vulcanización.
- Cuando pase el tiempo programado, la máquina parará. Entonces se deja que la temperatura baje a 100°C, o sea, a la temperatura inicial.
- Se saca el marco y se pone a enfriar en agua; luego se saca el caucho del marco. De esta forma se tiene fabricado el molde de caucho para la reproducción de la pieza.

4 - APERTURA DEL MOLDE DE CAUCHO

Se abre el caucho con la punta de un bisturi y, al abrirlo, se hace en el canto del caucho una especie de dientes de sierra. Estos cortes se hacen hacia abajo, teniendo apoyado el molde sobre la mesa de trabajo. Los cortes se hacen en todo el contorno del caucho, con una profundidad de 4 a 6mm.

Hecha esta operación, se continuo abriendo, siguiendo con el corte del bebedero hasta llegar a la pieza. En un lado del molde debe quedar la silueta de la pieza y en el otro el núcleo del interior de su brazo.

5 - INYECCION DE CERAS EN EL MOLDE DE CAUCHO

Los utensilios necesarios para la inyección de la cera son la máquina inyectora y dos chapas metálicas.

Teniendo una temperatura adecuada de la cera y presión suficiente en la inyectora, se procede a realizar la siguiente operación:

Se pone una chapa metálica en la parte superior del molde de caucho y otra en la parte inferior; con los dedos se presiona sobre las chapas y sujetando todo el bloque y empujando hacia dentro la válvula del inyector, el muelle y la válvula se abrirán, dando paso a la cera que llenara el molde de caucho. Rellenado de cera el molde, se deja reposar cierto tiempo, para que la cera no se rompa al sacarla del caucho.

La cera que se utiliza es importada y dentro de sus bondades esta el que facilita la inyección y extracción de los moldes, también da una impresión muy exacta del original.

6 - REVISION Y SELECCION

Sacadas de los moldes, las piezas de cera son debidamente revisadas antes de pasar a su reproducción en metal. Este es un control de calidad obligado, puesto que en el proceso de inyección pueden haber salido las ceras con alguna rebaba o con alguna pata rota o haber quedado incompleta la reproducción. Si se comprueba alguno de estos defectos, se desecha la pieza.

Este control se hace muy bien, ya que el trabajo de corrección de defectos realizado en la cera es más sencillo que el que se pueda hacer después en el repaso del metal.

7 - MONTAJE DEL ARBOL

El tronco de cera debe tener 12mm. de diámetro, y su longitud corresponde a la altura del cilindro. Para fabricar este vástago de cera se hace un molde de caucho con esta forma de tronco, con la longitud y diámetro adecuados, y se le inyecta la cera hasta rellenoarlo. La cera se inyecta a una temperatura muy baja, entre 0.2° y 0.4°C.

Para montar el árbol, se realiza el siguiente procedimiento:

- Se coloca el tronco en la tapa de goma, en el agujero de la *Macerota*;
- Con el soldador eléctrico, se sujeta a este agujero;
- A continuación se sueldan las piezas de cera en el tronco, con una inclinación de 45° hacia arriba hasta formar el árbol.

Una vez finalizado el árbol, se precisa que cantidad de metal se necesita para la fundición, inyección en el molde y reproducción de la pieza.

La proporción de metal está en relación con el peso de las piezas de cera y el peso específico del metal a fundir. Para determinar la cantidad exacta de metal necesario se sigue este procedimiento:

- Montado el árbol en la tapa de goma, se pesa todo el árbol;
- A este peso se le resta el peso de la goma, obteniendo así el peso de las piezas de cera;
- Este peso de las ceras se multiplica por el peso específico del metal que se va a fundir.
- Al peso resultante se le suma el peso específico de la macerota: 35gramos si es de plata, y 25 gramos si es de oro.

8 - REVESTIMIENTO PARA EL ARBOL

Una vez que esta montado el árbol en el cilindro, se necesita transformarlo en un molde para la reproducción de las piezas de metal. Para conseguir esto, se utiliza el revestimiento en forma líquida, de modo que se pueda vaciar en el cilindro hasta el borde. Este material se hará sólido, muy compacto y duro (a modo de cemento), y cubrirá todas las piezas de cera en el cilindro. Para lograr esto, las proporciones de agua y polvo de cuarzo (revestimiento) tienen que ser de gran exactitud. En general, los fabricantes indican estas proporciones en los envases que contienen el revestimiento.

9 - LICUACION (Eliminación de la cera)

La eliminación de la cera se hace mediante la Máquina Licuadora, siguiendo este procedimiento:

- Vaciamos en el interior de la licuadora 5 litros de agua y encendemos el gas;
- Se colocan los cilindros en la licuadora con el agujero de la macerota hacia abajo y se tapa la licuadora. El barómetro de la tapa nos indica la temperatura del agua;
- En el interior de la licuadora, la temperatura del vapor de agua alcanza 120°C y hace licuar la cera en el interior del cilindro;
- La cera sale derretida por el agujero de la macerota;
- Esta cera cae por el agujero en forma de embudo que tiene la bandeja, y sale al exterior, junto con el vapor de agua.

10 - TRATAMIENTO TERMICO

Consiste en colocar los cilindros en el horno una vez finalizado el proceso de licuado. Este tratamiento tiene 2 puntos críticos: Los 300°C, que no se deben sobrepasar en las 2 primeras horas de funcionamiento del horno; y los 750°C, que el horno debe alcanzar al cabo de 4 horas, trabajando al 50% de su capacidad. Una vez que el horno ha llegado a 750°C tiene que mantener esta temperatura durante 2 horas, como mínimo. Si sumamos los tiempos anteriores, tendremos 8 horas de funcionamiento. Este es el ciclo normal, pero es variable por las necesidades del cilindro y capacidad del horno. A veces por el número de cilindros se aumentan los ciclos a 10 ó 12 horas.

Este tratamiento térmico de los cilindros tiene como objetivo lograr su limpieza total de los residuos de cera que hayan podido quedar después de haber pasado por la licuadora.

11 - FUNDICION DEL METAL PARA SU INYECCION

Para la inyección del metal en los cilindros es necesario que, en el momento de la inyección del metal, los cilindros estén a una temperatura parecida a la del metal fundido, para que no se produzca un rechazo.

Para la fundición del metal en el crisol de la centrifuga, se procede de la siguiente manera:

- Se coloca un crisol en la centrifuga, se "cura" y se vacía en él el metal, previamente pesado para el cilindro que se va a inyectar.
- Se afloja el tornillo de la centrifuga en su parte superior, quedando la barra niveladora como una báscula.
- Se nivela la barra con el crisol y el metal, y se fija la pesa de contrapeso.
- Luego se funde el metal con el soplete.
- Mientras se mantiene el metal líquido en el crisol, se calienta la boca del vaciado del cilindro.
- Para evitar en parte la oxidación del metal fundido en el preciso momento de la inyección del metal en el cilindro, se cierra con suavidad la llave del aire del soplete, mientras se sigue

