

**Práctica básica:**  
**Del *Limado* al *Lijado* pasando por el *Esmerilado*.**

***Federico Padrón Martín***  
***Servando R. Luís León***

Asignatura: Tecnología Mecánica y Procesos de Fabricación

3º de Grado en Tecnologías Marinas

Universidad de La Laguna



## 1.- Introducción.

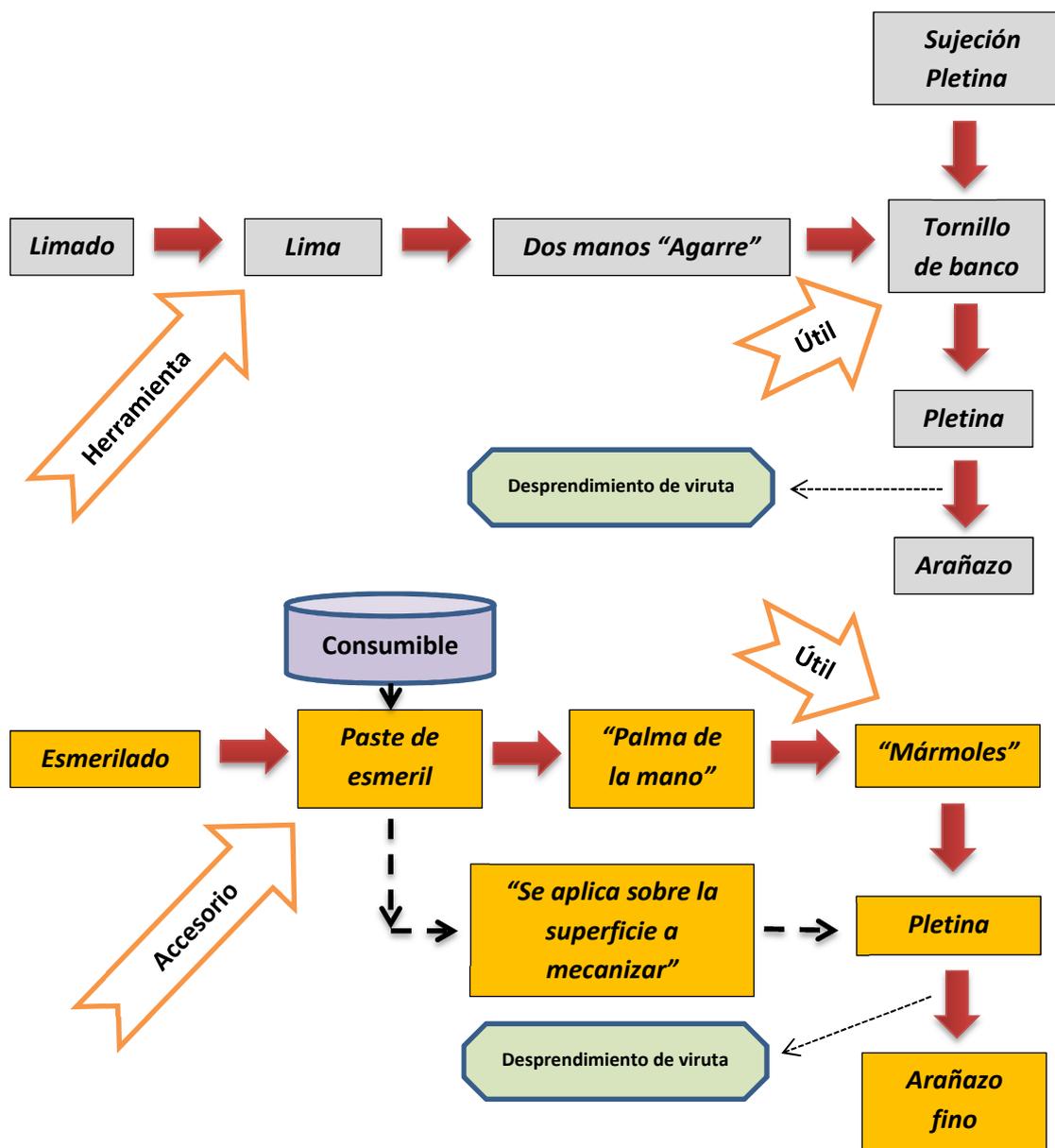
Con la práctica que se presenta a continuación con la denominación **“Del limado al lijado pasando por el esmerilado”**. Se pretende dar a conocer tres procesos básicos y manuales de arranque de viruta (*Limado, esmerilado y lijado*). Utilizando para ello tres elementos que aunque realizan la misma operación mecánica sus efectos, su tratamiento y su forma de actuar sobre el elemento mecánico (pletina) son distintos. Al ser distintos sus efectos. Se utilizará uno u otro o incluso dos de ellos o incluso los tres procesos dependiendo del nivel de exigencia mecánica.

Con el nivel de exigencia mecánica obtenido por cada uno de los procesos es importante destacar que para conseguir este nivel de exigencia será necesario utilizar **“Herramientas manuales”** y distintos **“Accesorios manuales”**. La herramienta manual que vamos a utilizar en esta práctica es la **“Lima”** y los accesorios manuales serán de dos tipos. Uno en estado pastoso **“Pasta de esmerilado”** y el otro accesorio en estado sólido el **“Papel de Lija”**. Todo ello con el apoyo de diversos **“Útiles”** de trabajo mecánico como tornillos de banco y mármoles.

Tanto la herramienta manual como los accesorios serán manipulados **“manualmente”** pero de forma diferente. Además de ser manipulados de forma diferente serán utilizados con **“Útiles”** distintos por ejemplo con el trabajo de limado nos tendremos que apoyar en un útil denominado **“Tornillo de banco”**. En el caso del esmerilado nos apoyaremos en otro útil denominado **“Mesas de marmolear”** y en el caso del lijado no utilizaremos ningún útil de apoyo específico pero en esta práctica se propondrá una acción que vamos a denominar la **“Doblez”**. Lo que sí vamos a tener en común en los tres casos propuestos es que los tres procesos van a actuar en la denominada **“Pletina”** obviamente de forma diferente dependiendo de la exigencia mecánica. Pasando del denominado **“Arañazo”** al **“Esmerilado”** y como última propuesta el **“Lijado”**. La pletina es el objeto mecánico donde vamos a ejecutar las operaciones mecánicas de arranque de viruta propuestas.



Otra de las diferencias que podemos destacar es la forma de actuar tanto sobre la herramienta manual como con los accesorios. Por ejemplo en el limado utilizará el operario sus manos de una manera determinada. No de la misma manera que en el esmerilado y mucho menos que en el lijado. Luego la **“Manera de interactuar”** tanto de la herramienta manual como de los accesorios son distintas. Y como última diferencia y no por ella menos importante es en relación a que los accesorios propuestos **“Pasta de esmerilado”** y **“Papel de Lija”** los vamos a considerar como **“Consumibles”**. Es decir en el desarrollo mecánico se van a desgastar. No lo vamos a considerar este último aspecto respecto a la herramienta manual.



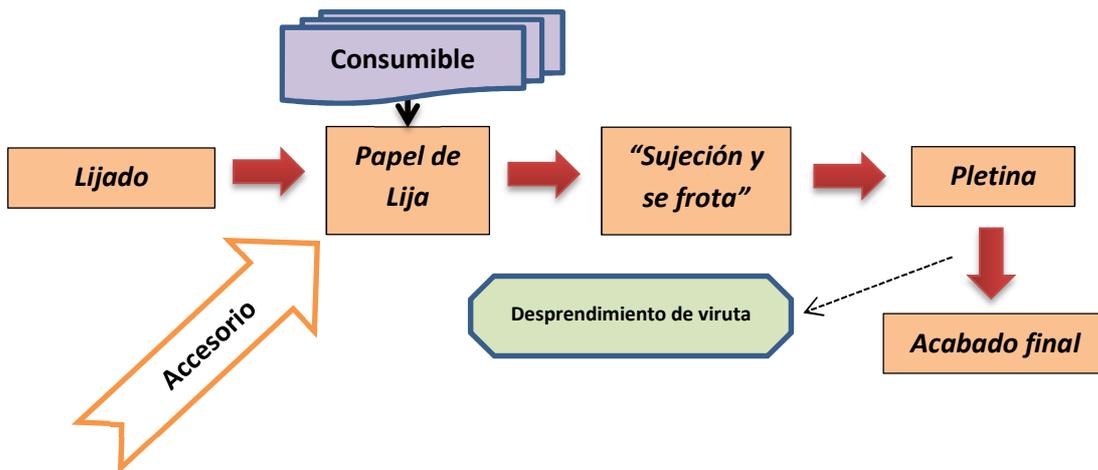


Ilustración nº 1: Descripción de tareas en el proceso de Limado, Esmerilado y Lijado.  
Fuente: Elaboración propia.

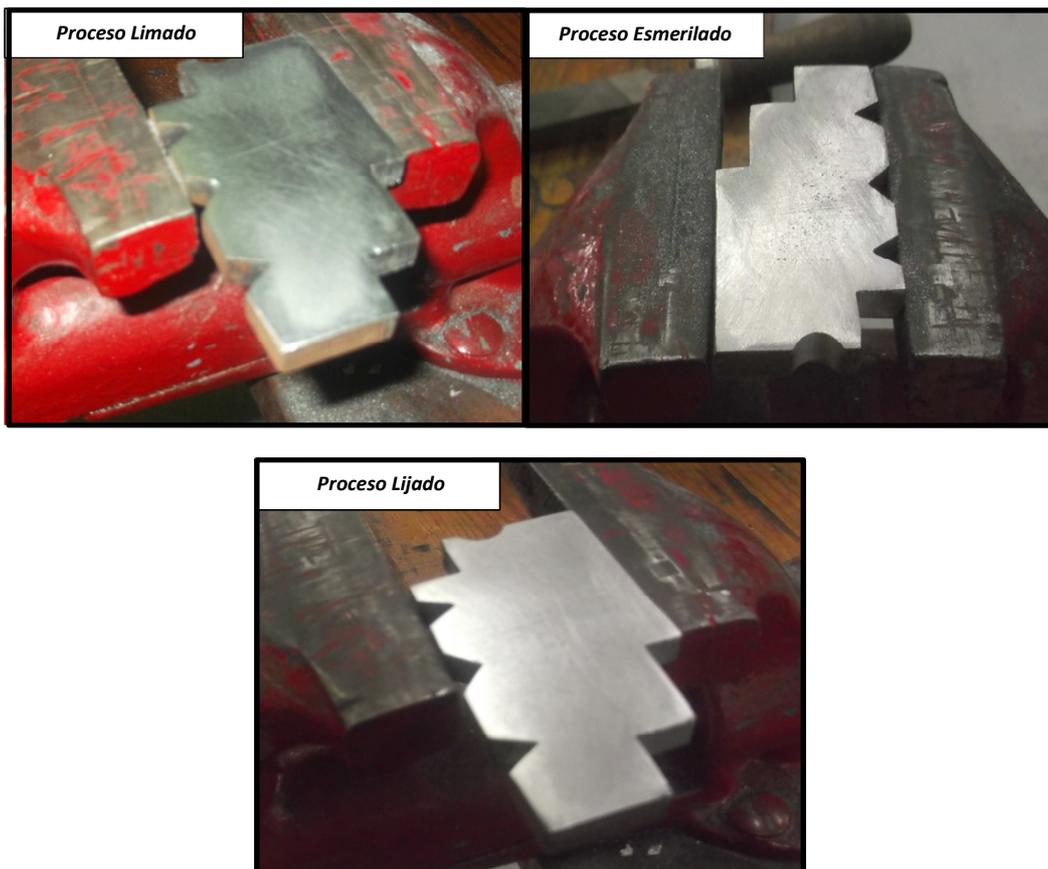


Ilustración nº 2: Productos finales después del Limado, Esmerilado y Lijado.  
Fuente: Trabajo de campo.



## 2.- Descriptiva de la práctica propuesta. Proceso de limado al Lijado pasando por el esmerilado.

La idea principal de la práctica tal y como se ha comentado es analizar los distintos efectos que se pueden realizar desde el punto de vista mecánico en relación a la comparativa y prestaciones de los arranques de viruta ya sea con "**Herramientas manuales**" o por lo que hemos denominado "**Accesorios manuales**".

Tal y como se explicará en los apartados siguientes al final llegaremos a la conclusión de que quién marca cual es el proceso a realizar es la "**Función mecánica**" del elemento mecánico.

Hay funciones del elemento mecánico que sólo basta con un único proceso. Por ejemplo de limado. En otras ocasiones por ejemplo es necesario el comparar superficies. En ese caso tenemos que ir más allá del **limado**. Tenemos que acudir al proceso mecánico del **esmerilado**.

Y si queremos realizar una limpieza del elemento mecánico o un pulido final. Nos iremos a un proceso mecánico de **lijado** después de los procesos anteriores. Lo interesante es destacar que aunque no parezcan procesos mecánicos independientes en su ejecución y así lo es. Podrían no ser independientes respecto a la función mecánica del elemento (**En nuestro caso el elemento mecánico de trabajo es lo que denominamos la pletina**) ya que si queremos lograr un buen esmerilado tendremos por ejemplo que haber realizado un buen limado o en su caso realizar un limado en las mejores condiciones sobre el elemento mecánico para que el esmerilado si fuese necesario sea efectivo.

Para explicar la función de cada uno de estos aspectos vamos a realizar y/o explicar un ejemplo en concreto. Trabajaremos sobre una pletina a la que le vamos a ejecutar los tres procesos "**Conjunto de tareas relacionadas**" mecánicos de forma independiente.

Pero lo interesante de la práctica es que para lograr el objetivo final es necesario ejecutar los tres procesos pero con la salvedad que al ejecutar mecánicamente el primero afectará al segundo y el segundo al tercero y este al producto final. Ese es el motivo y para mejor comprensión lo hemos denominado subproceso y proceso al global. Para ello comenzaremos analizando las características intrínsecas de la herramienta manual propuesta y de los accesorios manuales que hemos denominado consumibles.

En nuestro caso vamos a focalizar el interés no en cómo utilizar la herramienta manual ni los accesorios manuales sino cuál es el resultado sobre el producto final. Como la propuesta viene en relación a un producto final lijado previo limado y esmerilado. Vamos a relacionarlos como subprocesos dentro de un proceso genérico que denominaremos "*Del Limado al Lijado pasando por el esmerilado*". Para ello en cada subproceso se explicará el "**Motivo**" del mismo. "**Verificar**" que es lo que queremos obtener en el producto mecánico y su "**Aplicación**".

Se explicarán en los siguientes apartados los procesos de arranque de viruta manuales. En cada uno de los apartados se añaden al texto fotos de la práctica. Esquemas de elaboración propia y explicaciones propias de cada ejemplo.



## 2.1.- Proceso de arranque de viruta con herramienta manual por limado.

Comencemos pues con el proceso de mecanizado con arranque de viruta con una herramienta manual convencional denominada “*Lima*”. En este caso partimos de un elemento mecánico de trabajo “*Pletina*”. Hemos seleccionado una pletina de acero suave y en ella vamos a realizar el primer proceso descrito cuál es el limado. Para ello



la pletina la sujetaremos en un **útil** mecánico denominado “*Tornillo de banco*”. El “**Motivo**” del proceso es tratar de “*Desbastar*” la superficie para conseguir un plano. Una vez realizado el proceso. Lo siguiente y último es “*Verificar*” la superficie obtenida para el fin mecánico descrito.

Ilustración nº 3: Herramienta manual “*Lima*”.  
Fuente: Trabajo de campo.

Una vez explicado el motivo y verificado el producto final obtenido. Ya estaremos en condiciones de “**Aplicar**” mecánicamente el mismo.

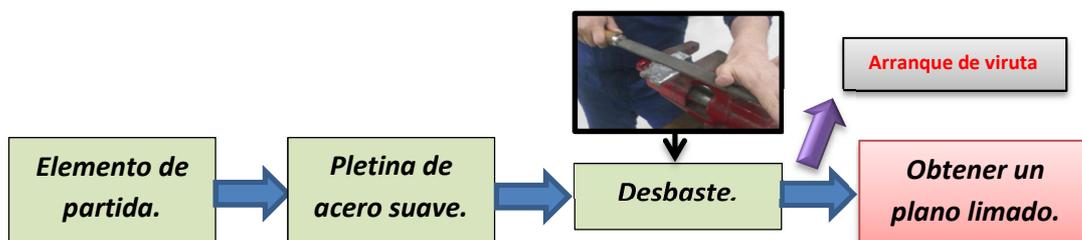


Ilustración nº 4: Aplicación de la práctica propuesta. Tareas en el subproceso de lijado.  
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar la pletina en la ilustración siguiente. Su superficie ha quedado rayada en algunas de sus partes. Es cierto que afecta el grado de la lima utilizada en la operación mecánica manual pero podría ser un "*indicador*" del estado de la superficie. Ya no sólo desde el punto de vista de la misma sino desde la perspectiva de la planitud de la misma con el siguiente subproceso "*Esmerilado*" podemos evidenciar estos aspectos.

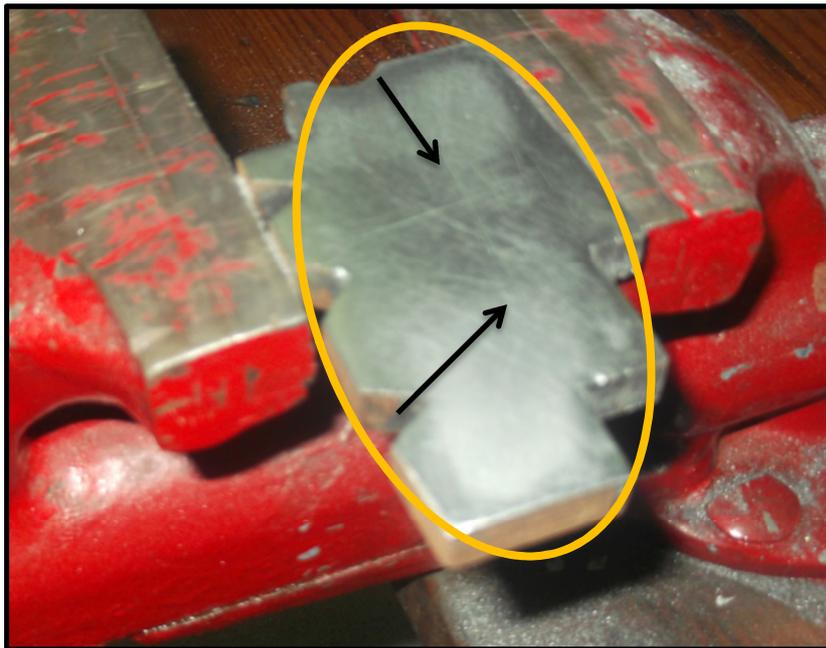


Ilustración nº 5: Producto final de Limado. Arañazos del limado. Obtención del plano.  
Fuente: Trabajo de campo.

## 2.2.- Proceso de arranque de viruta por esmerilado.

El siguiente proceso de mecanizado por arranque de viruta o **“Tratamiento de superficie”** es el esmerilado. Para la realización de este proceso trabajaremos sobre un consumible **“Pasta de esmeril”** y la ejecución mecánica se va a realizar sobre los denominados **“Juegos de mármoles”** que son **útiles** de trabajo.



Ilustración nº 6: Juegos de Mármoles.  
Fuente: Trabajo de campo.

Realicemos una explicación más detallada de cada uno de ellos.

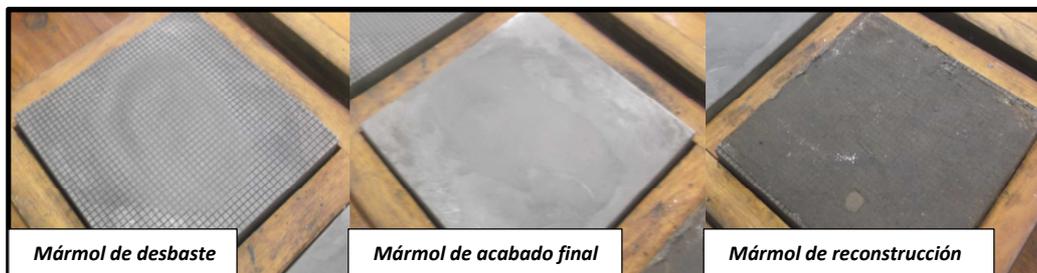


Ilustración nº 7: Mármol de desbaste, Acabado final y reconstrucción de planos.  
Fuente: Trabajo de campo.

Como se puede observar en la ilustración anterior y dentro de los Juegos de Mármoles tenemos un primer mármol denominado de **“Desbaste”** y para ello vamos a trabajar con el consumible denominado **“Pasta de esmeril de grano grueso”**.

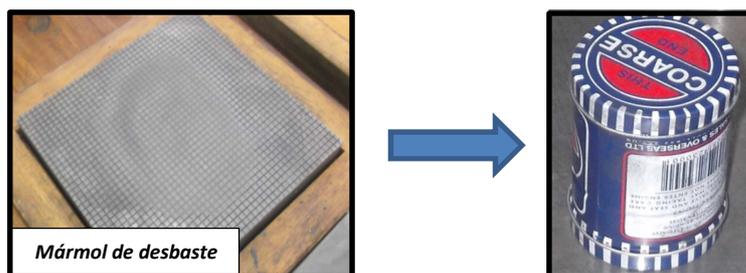


Ilustración nº 8: Mármol de desbaste vs Pasta de esmeril de “Grano grueso”.  
Fuente: Trabajo de campo.

El segundo mármol a trabajar dentro de los Juegos de Mármoles es el denominado “**Mármol de acabado final**” y para ello ahora vamos a trabajar con “**Pasta de esmeril de grano fino**”.

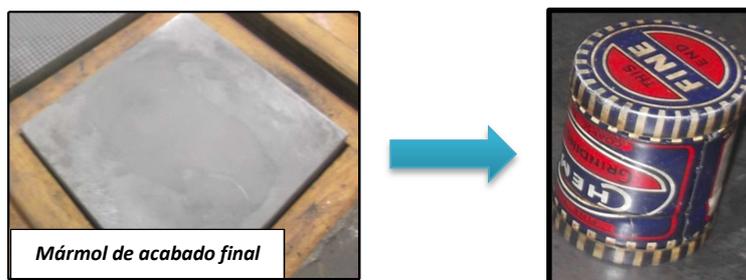


Ilustración nº 9: Mármol de acabado final vs Pasta de esmeril de “Grano fino”.  
Fuente: Trabajo de campo.



Con esta descripción y mecanizando a mano sobre la pletina actuaremos con lo que denominaremos “**Consumible manual**” que hemos previamente limado. Se trata de trabajar la pletina sobre el **útil** denominado “**Mármol de desbaste**” untando el consumible denominado pasta de esmeril de grano grueso.

Ilustración nº 10: Pletina limada lista para esmerilar.  
Fuente: Trabajo de campo.



Sobre el mármol se untará el consumible manual y posteriormente se mecaniza de forma manual la cara de la pletina que se quiere esmerilar. En este caso coincide con la cara de la pletina que ha sido lijada. El **“Motivo”** es desbastar. Es decir hacer un arranque de viruta con ayuda de la pasta de esmeril de grano grueso. Con ello se

**“Verifica”** que la superficie mecanizada ha logrado la mayor uniformidad (planitud) deseada. Es decir un **“Plano”** perfecto.

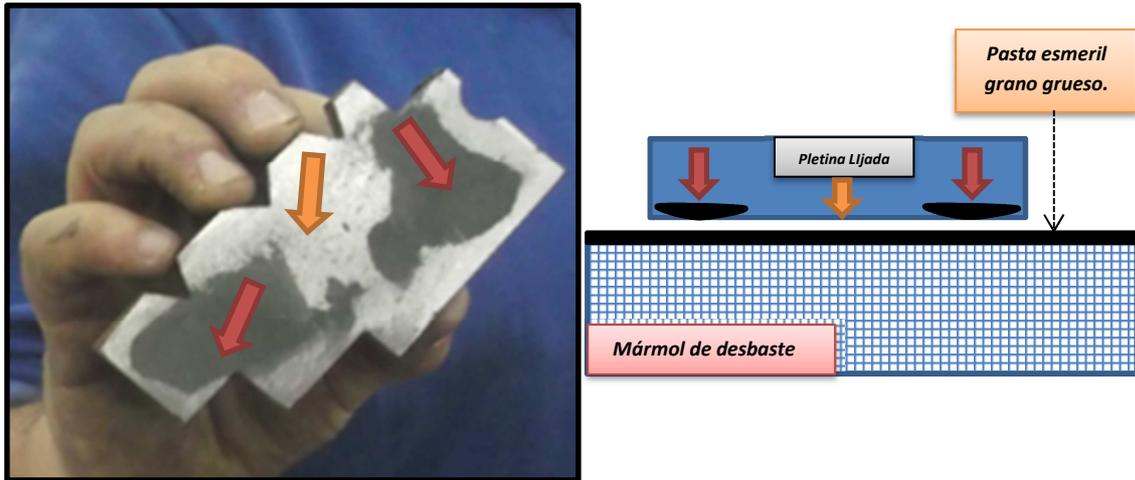


Ilustración nº 11: Pasta de esmeril aplicación sobre primer mármol de desbaste.  
Fuente: Trabajo de campo.



Ilustración nº 12: Mecanizado con consumible manual sobre útil.  
Vista de la superficie esmerilada.  
Fuente: Trabajo de campo.

Una vez finalizado el mecanizado con el consumible manual es necesario observar la superficie que ha sido tratada y obtener evidencias mecánicas del proceso de arranque de viruta.



**Ilustración n° 13: Interpretación superficie esmerilada.**  
**Después de aplicación de grano grueso.**  
**Sobre mármol de desbaste.**  
**Fuente: Trabajo de campo.**

Como se puede observar en la ilustración anterior se evidencia que el mecanizado realizado por lima se aleja mucho de lo que es un plano perfecto. Donde se observa que las zonas brillantes de la pletina  efectivamente sí están en un plano y las zonas oscuras  que tienen resto de esmeril nos evidencia que tendríamos que volver a mecanizar sobre el mármol de desbaste hasta conseguir toda la superficie brillante. Tener toda la superficie brillante es el objetivo.

Eso nos indicaría que toda la superficie está totalmente plana. Volviendo al proceso. Se ha realizado el proceso con el consumible manual de pasta de esmeril de grano grueso aplicado sobre el útil denominado mármol de desbaste.

Una vez obtenido el resultado indicado en la ilustración. El siguiente paso en el proceso sería ahora untar el otro consumible manual descrito cuál es la pasta de esmeril de grano fino sobre el mármol de acabado final y volver a repetir el proceso de mecanizado manual sobre el útil mencionado hasta conseguir toda la superficie tratada brillante. Eso indica que estaría pulida. Ese sería el resultado que deberíamos de obtener.

Es necesario destacar y se puede observar sobre la ilustración  que la parte oscura es la que tiene pasta de esmeril y eso indica que en esas zonas aún no se ha esmerilado, no se ha mecanizado, no se ha actuado. Es decir la parte  es en la que aún no se ha actuado. Es decir no ha hecho contacto. Sería como un valle a nivel microgeométrico.

Para lograr el objetivo final de la pletina en su cara de mecanizado totalmente brillante y en un plano. Siguiendo con el subproceso se pasa al mármol de acabado final con la aplicación de pasta de esmeril de grano fino.



**Ilustración nº 14: Aplicación pasta de esmeril de grano grueso sobre mármol de acabado final. Operación de esmerilado. Producto final.**  
Fuente: Trabajo de campo.

Como se puede observar en la ilustración siguiente en este caso se parte de la pletina que previamente ha sido mecanizada manualmente con el consumible “Pasta de esmerilado de grano grueso” sobre el útil “Mármol de desbaste”.

Para ello y dada que ha existido una evidencia mecánica en la cual se ha observado que no existía un plano perfecto. Se continua con el subproceso de esmerilado trabajando ahora con el accesorio manual “Pasta de esmeril de grano fino” sobre el útil “Mármol de acabado final”. El objetivo es lograr un plano perfecto.

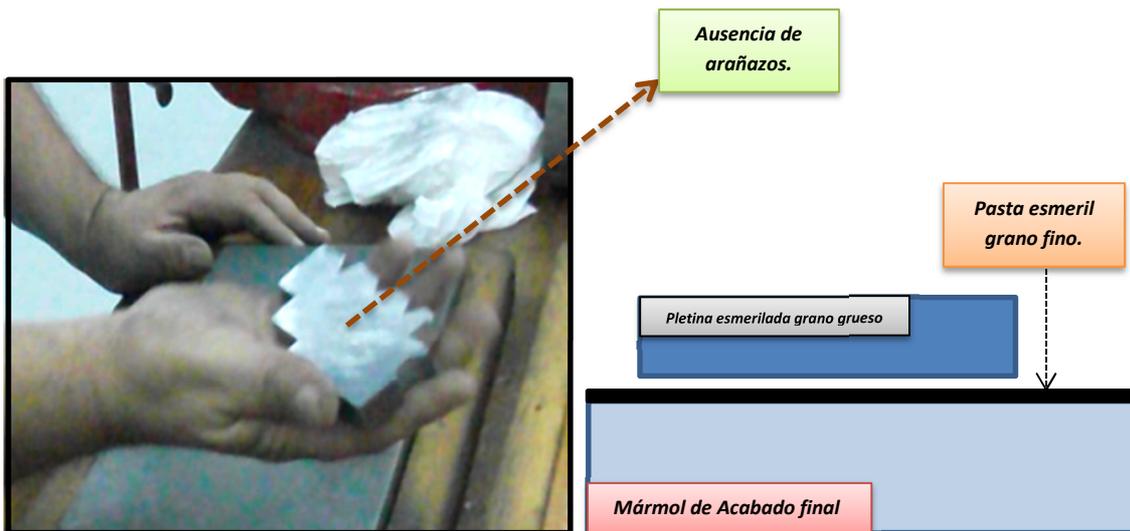


Ilustración nº 15: Pieza final esmerilada.  
Después de aplicación de grano fino.  
Fuente: Trabajo de campo.

Observando la siguiente ilustración tenemos la comparativa entre las superficies tratadas de la pletina. Obsérvese el cambio en la tonalidad de las mismas. Pasando de una superficie arañada y no plana a una superficie sin arañazos y en plano.



Ilustración nº 16: Producto final. Pletina totalmente brillante y en plano después de lijado y esmerilado.  
Fuente: Trabajo de campo.

Si analizamos las tareas en el subproceso mecánico de esmerilado. Podemos observar que respecto al subproceso de lijado existen varias diferencias.

En el subproceso de esmerilado vamos a trabajar con dos útiles (**Mármol de esmerilado**) mientras que en el subproceso de lijado sólo con uno (**Tornillo de banco**). Otra de las diferencias ya comentadas anteriormente es que en el subproceso de lijado se va a trabajar mecánicamente con una herramienta manual mientras que en el esmerilado se va a actuar con los denominados consumibles manuales.



Tanto la pasta de esmeril de grano fino como pasta la de esmeril de grano grueso. Pero ambos subprocesos tienen algo en común que son manuales y en ambos casos de después de la aplicación mecánica es necesaria la limpieza de los mismos sobre la superficie de la pletina de trabajo.

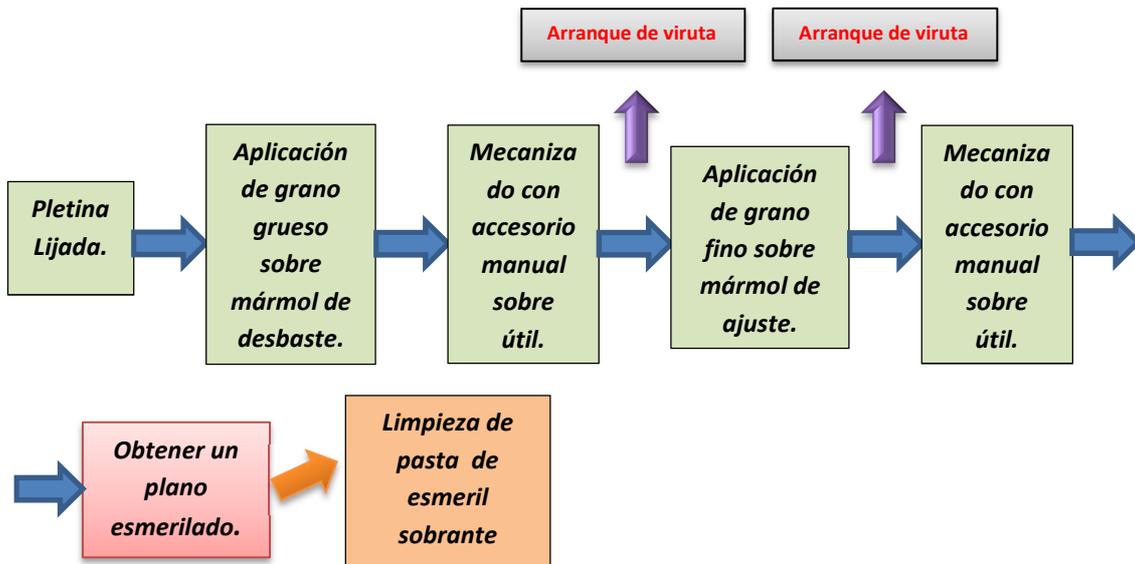


Ilustración nº 17: Aplicación de la práctica propuesta. Tareas en el subproceso de esmerilado. Fuente: Elaboración propia.

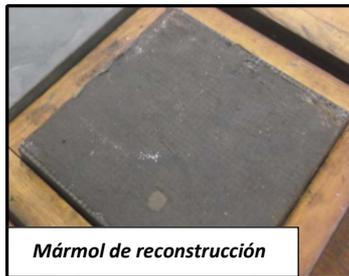
Una posible **“Aplicación”** práctica de este subproceso mecánico de esmerilado a modo de ejemplo es en relación a la recuperación de la cara de apoyo de una tobera de inyección mecánica con la caña del inyector.

Tobera y caña van unida a hueso (El término **“Hueso”** en mecánica viene referido a total apoyo, ajuste, entre dos superficies mecánicas).

Por tanto las superficies de ambos componentes tienen que ser como un espejo en un plano perfecto. Teniendo en cuenta que las presiones que van a soportar por parte de la tobera van desde los 250 bares a 500 bares. Las superficies de apoyo tienen que ser perfectas.



Uno de los detalles respecto a los útiles trabajados en este subproceso de esmerilado es el denominado “*Mármol de reconstrucción*”. Como se puede apreciar



está todavía protegido. Se suele utilizar para reconstruir los planos de los mármoles de desbaste y acabado final. Procedimiento a realizar y como es obvio después del uso de los mismos en las operaciones de mecanizado manual por esmerilado.

Ilustración nº 18: Pieza final esmerilada.  
Después de aplicación de grano fino.  
Fuente: Trabajo de campo.

Los mármoles en su uso debido a los esmerilados de van deformando a lo largo del tiempo. Debido a los mecanizados manuales se van “*Pandeando*” perdiendo planitud. Es decir las caras de los mármoles van perdiendo perpendicularidad.

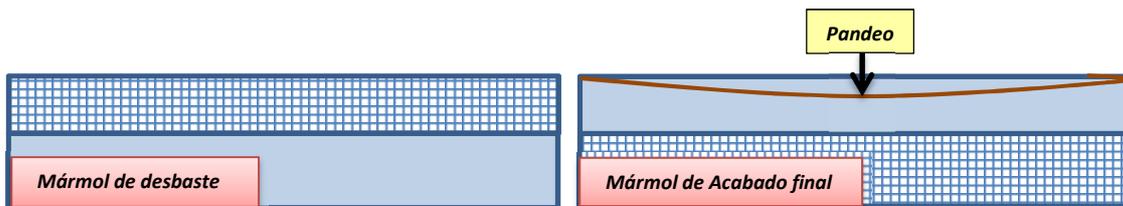


Ilustración nº 19: Esquemas de mármoles de desbaste y acabado final después de su uso.  
Fuente: Elaboración propia.

En este caso el mármol de reconstrucción se utiliza para reconstruir los planos de los mármoles tanto de desbaste como de acabado final. Estos mármoles o útiles son los que llamaríamos de trabajo. Podríamos entender que el denominado “*Mármol de reconstrucción*” es un útil auxiliar de mantenimiento o reconstrucción de los mármoles de trabajo.



Otra posibilidad de mantenimiento sobre los denominados *mármoles de trabajo* es utilizar los citados mármoles para realizar operación de mantenimiento conjunta. Veamos el procedimiento.

Ilustración nº 20: Posibilidad de mantenimiento de los mármoles de trabajo.  
Fuente: Trabajo de campo.





Ilustración nº 21: Procedimiento de trabajo con caras opuestas de los mármoles.  
Fuente: Elaboración propia.

La posibilidad de mantenimiento sobre los denominados *mármoles de trabajo* es aprovechar una característica que poseen estos útiles cuál es la de ser simétricos respecto a sus caras de trabajo. Estos mármoles tienen la particularidad de que en ambas caras nos encontramos estados superficiales distintos. En una de sus caras actúa como “*Mármol de acabado final*” y en su cara opuesta nos encontramos con una superficie que actúa como “*Mármol de desbaste*” (Ver ilustración nº 21). Esta particularidad hace que estos útiles nos sirvan en tareas de mantenimiento de cada uno de ellos. Para ello y para explicar el procedimiento nos apoyaremos de la ilustración siguiente y describiremos cada una de las etapas.



Ilustración nº 22: Procedimiento de reconstrucción de caras de mármoles de trabajo.  
Fuente: Trabajo de campo.



Para explicar la operación de mantenimiento de los mármoles de trabajo vamos a desarrollarla con dos de los tres mármoles usados. Básicamente sobre los de trabajo es decir sobre el *Mármol de acabado final* y el *Mármol de desbaste*.

Vamos a aplicar "*Pasta de esmeril de grano grueso*" ya que para esta operación sólo vamos a buscar un acabado final del mármol. Para ello aplicamos la citada pasta sobre la superficie del primer mármol. La cara correspondiente al acabado final (1). El siguiente paso será colocar el segundo mármol en su cara de desbaste frente al mármol de acabado final (2). Con la pasta de esmeril de grano grueso aplicada se empieza a esmerilar un mármol frente a otro (3), (4). Finalizará la operación mecánica manual hasta que la superficie del segundo mármol quede totalmente brillante hemos "*Reconstruido*" pues los dos planos de los mármoles (5).

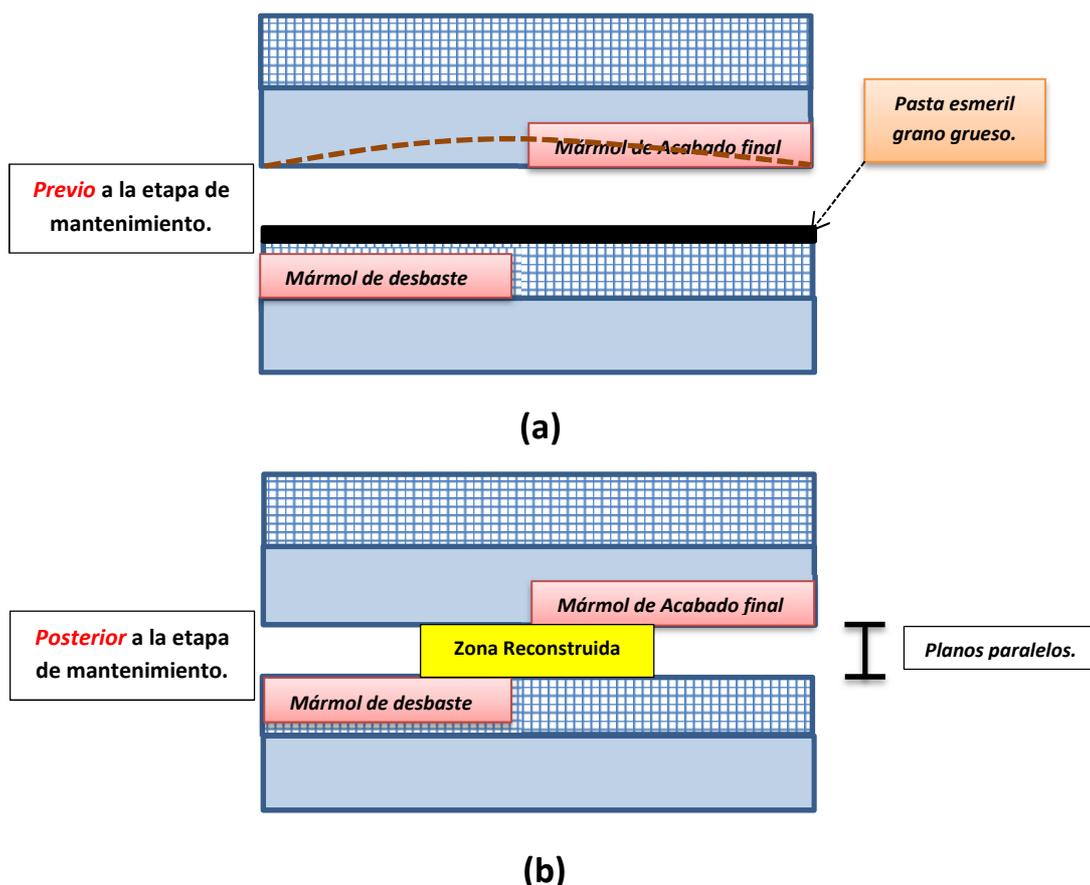


Ilustración nº 23: Esquemas (a) y (b). Planos reconstruidos de los mármoles. Paralelos.  
Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.- Proceso de arranque de viruta por lijado.

El último proceso mecánico manual a describir es el proceso de arranque de viruta por “*Lijado*”. Para ello como elemento de partida para ejecutar la operación mecánica trabajaremos sobre la “*Pletina*” que ha sido esmerilada en el proceso anterior.

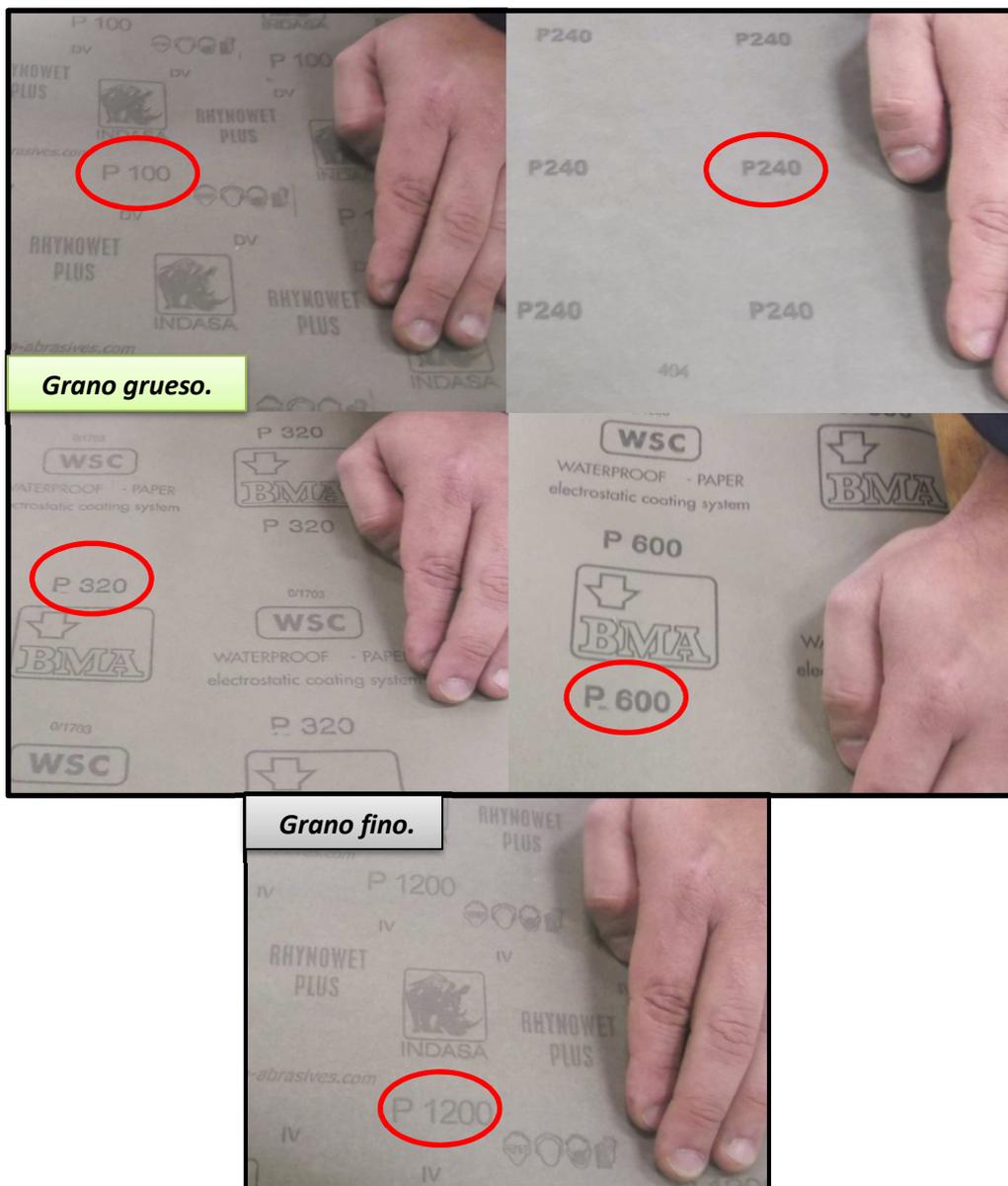


Ilustración nº 24: P100, P240, P320, P600, P1200.  
Fuente: Trabajo de campo.

La pletina será trabajada en su superficie por un accesorio manual denominado “**Papel de Lija**”. Este papel de lija es un elemento “**Consumible**”. El papel de lija es una acumulación de granos abrasivos unidos mediante aglutinante a una de sus superficies cuál es un cartón o papel. En este caso los granos abrasivos no se encuentran en una pasta sino sobre un elemento fijo. El grano abrasivo a diferencia de la pasta de esmeril no se puede extender sobre la superficie a tratar mecánicamente. La acción mecánica es de forma manual consiste en aproximar el grano abrasivo contenido en el papel de lija a la zona que se haya seleccionado y por tanto ejecutar la operación descrita.

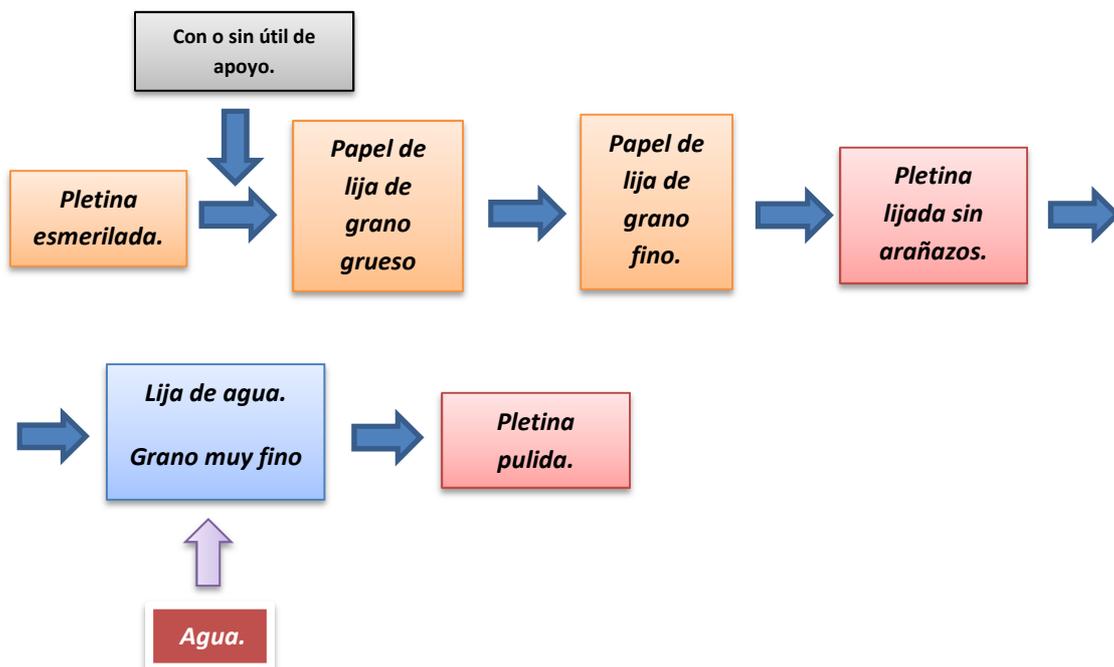


Ilustración nº 25: Aplicación de la práctica propuesta. Tareas en el subproceso de lijado.  
Fuente: Elaboración propia.

El grado de papel de lija para metal viene en su parte posterior representado por un número. Como se puede observar en la ilustración nº24. Este número indica el tamaño del grano contenido en el papel de lija. A mayor número más pequeño es el grano y el acabado será más fino. En este punto a modo de similitud podríamos llegar a la siguiente regla comparativa entre los dos consumibles utilizados. Tanto la pasta de esmeril como el papel de lija.

Pasta de esmeril de grano fino es equivalente a un número elevado en el papel de lija.

***Acabado fino.***

Pasta de esmeril de grano grueso equivale a un número inferior en el papel de lija.

***Acabado más basto.***



Ilustración nº 26: Vista de papel de lija en ejecución de trabajo manual. Recomendable utilizar EPI en el lijado.  
Fuente: Trabajo de campo.

Con el trabajo final con la lija lo único que se pretende es un acabado estético sin modificar el plano de mecanizado anteriormente obtenido por el proceso de esmerilado. Por lo tanto sobre la pletina hemos realizado un plano con el proceso de Limado. Luego lo hemos perfeccionado con el esmerilado el citado plano y acabamos con la lija para un acabado totalmente estético para este caso en particular.



Ilustración nº 27: Esquema de papel de lija de grano grueso vs grano fino.  
Fuente: Elaboración propia.

Otro ejemplo de aplicación de operaciones de lijado por ejemplo es en relación a operaciones de limpieza de superficies por ejemplo para aplicar un pintado.

Otra cuestión a modo de resumen es que el esmerilado no deja arañazos mientras que con el limado sí existen arañazos. Con el lijado no debería de dejar arañazos siempre y cuando el “**Número de Grano**” sea el adecuado.



Ilustración nº 28: Pletina Lijada.  
Fuente: Trabajo de campo.

Una lija característica para el acabado final y que utilizaremos en esta práctica es la denominada “**Lija de agua**”. Esta Lija de agua es una lija de grano muy fino y se utiliza generalmente en acabados finales de pulido de superficie. Su nombre “Lija de agua” se debe a una aplicación de la misma cuál es mojándola en agua para lograr un lijado más efectivo y de mayor acabado.



Ilustración nº 30: Dobleza de papel de lija en herramienta manual.  
Fuente: Trabajo de campo.

Otra posibilidad de trabajo con herramientas manuales y accesorios manuales no de forma independiente sino de forma conjunta aprovechando las bondades de cada una de ellas es el utilizar el papel de lija a modo de dobléz. Esta “**Dobléz**” se apoya en la parte plana de la lima en todo su contorno. Como se puede observar en la ilustración anterior.

De tal manera que ejerciendo presión sobre el dobléz y aprovechando el movimiento de la lima podemos lijar de otra forma y no actuando directamente sobre la misma.

Una vez logrado el producto final. En la práctica se propone una visión global del proceso mecánico denominado “*Del Limado al Lijado pasando por el esmerilado*”. Tal y como se ha comentado vamos a visualizar cada proceso como una parte de un proceso global por eso se han denominado subprocesos y no de forma independiente. Recogiendo ahora lo desarrollado en las ilustraciones nº4, nº17 y nº25. Presentamos en la ilustración siguiente el proceso global enlazando cada uno de los subprocesos y mostrando el producto final.

En esta propuesta de práctica para llegar al objetivo final es necesario pasar por los subprocesos anteriores. Por lo tanto no los podemos observar de forma independiente ya que cada uno de ellos depende del posterior. Un ejemplo es en el Limado. Queremos lograr un plano lo más perfecto posible pero con el limado solamente va a estar complicado de obtener. Como queremos ir más allá vamos al esmerilado y como queremos una superficie no sólo en plano sino pulida nos vamos al lijado.

Otra de las cuestiones es en relación a tener clara la diferencia entre herramienta manual, accesorio manual y útil. Nuestra propuesta viene en relación a la definición de “**Herramienta manual**” como un elemento que modifica la superficie. A diferencia del “**Útil**” que no modifica la superficie es simplemente un elemento de apoyo (*Tornillo de banco, mármol, etc*).



En cambio entendemos que el concepto de “**Accesorio manual**” viene en relación a un elemento que si modifica la estructura pero no es perpetuo en la ejecución mecánica. Ese el motivo “**Consumible**”.

No como en el caso de la herramienta manual que si permanece sin alteración aparente durante el proceso mecánico. Por último destacar como elementos fundamental los granos abrasivos. Estos granos abrasivos que sustituyen al grado de corte de la herramienta manual. Los vamos a encontrar tanto en suspensión en un estado pastoso como es la pasta de esmeril como recogido y aglutinado en un papel de lija.

Una posible similitud respecto a los granos abrasivos la podemos hacer tanto con la pasta de esmeril de grano fino como la pasta de esmeril de grano grueso respecto a la numeración de los papeles de lija. Podríamos llegar a la conclusión de que una pasta de grano grueso equivale a un número bajo de papel de lija y una pasta de esmeril de grano fino corresponde a un número elevado de papel de lija.

Destacamos estos aspectos ya que a la hora de realizar la práctica es necesario tener estos conceptos para en tal caso lograr el objetivo final previsto.

Como elemento final presentamos la propuesta de proceso final en la ilustración siguiente formado por los tres subprocesos unidos entre sí. De tal manera que la salida de uno de los subprocesos equivale a la entrada del siguiente para lograr el producto final mostrado.

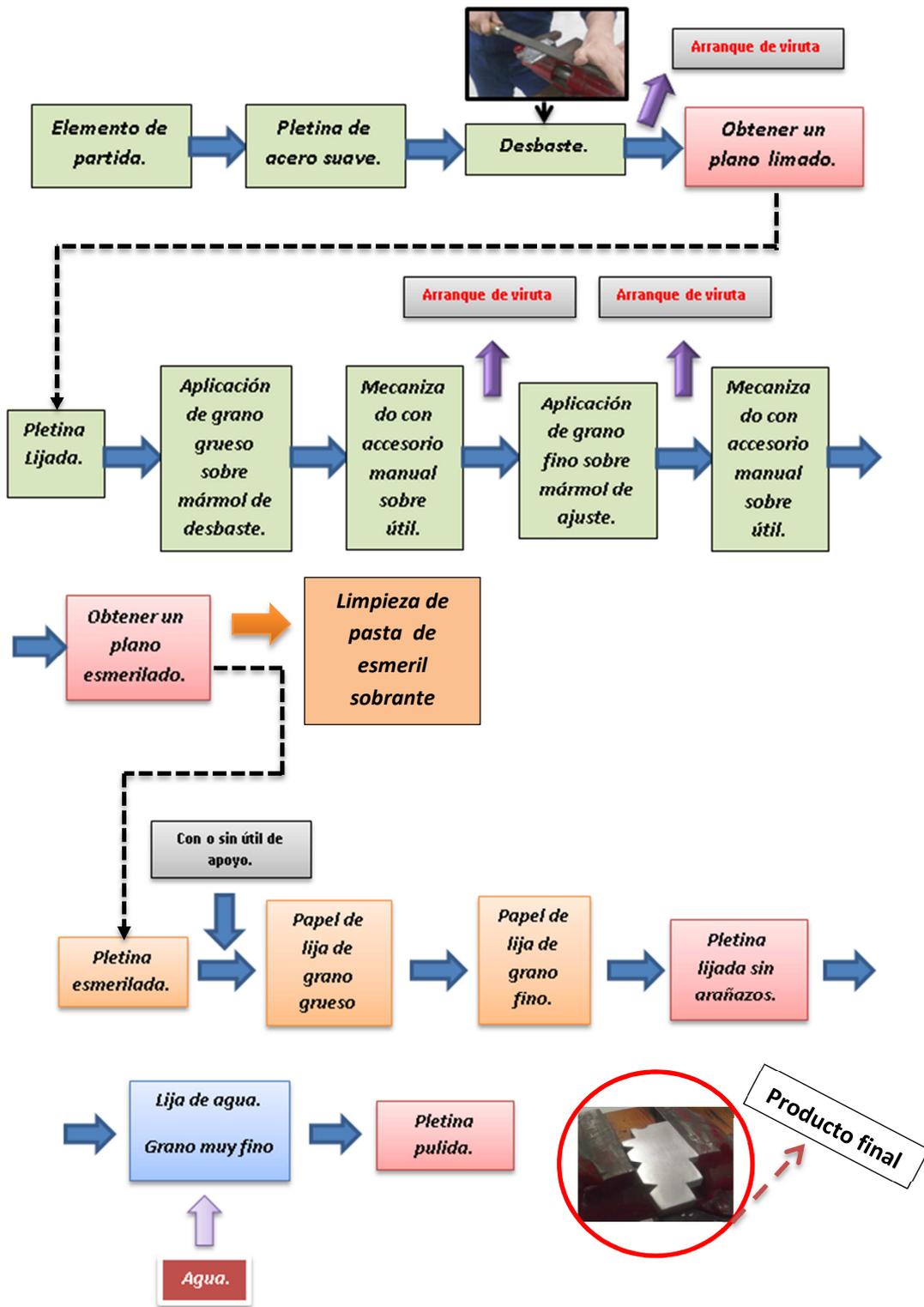


Ilustración nº 31: Proceso “Del Limado al Lijado pasando por el esmerilado”.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.- Resumen.

Como último apartado describiremos un resumen destacando los aspectos más relevantes de la práctica propuesta.

