

CAPITULO V

TALLER ARTESANAL

20. GENERALIDADES

En Guatemala existen aproximadamente 30 talleres artesanales informales y de 3 a 5 talleres formales que trabajan el jade¹, todos concentrados en la Antigua Guatemala y en sus áreas aledañas. Normalmente los talleres formales son parte de empresas bien consolidadas y de reconocido prestigio; los talleres informales surten con piezas terminadas a estas empresas y a vendedores informales de la calle o del mercado de artesanía. El destino del producto final es aproximadamente un 90% al turista extranjero y en un 10 % turista local.

El jade fue descubierto por la cultura olmeca y desde entonces ha sido una tradición mesoamericana por más de 3,000 años. Los olmecas se convirtieron en expertos artistas lapidarios y tallaron preciosas estatuas de jade, ornamentos ceremoniales y objetos elaborados especialmente para sus rituales. Los mayas lo usaron en ornamentación y joyería para sus nobles y sacerdotes; además de adorar el jade, lo consideraron como su más importante posesión. Otras culturas tal como los aztecas continuaron trabajando el jade en tiempos de la conquista de los españoles.

El señor William Swezey, quien fue Director del Centro para Investigaciones Regionales Mesoamericanas (CIRMA), afirma que la talla del jade fue producida 3,000 años atrás, en la misma época de los indígenas mesoamericanos, por la Dinastía Chou en la China.

Por siglos, los mayas y chinos utilizaban los mismo métodos para tallar, pulir y buscar el jade. Estas culturas utilizaron junto con sus instrumentos el granate como material abrasivo para pulir el jade.

La Conquista Española de Guatemala en 1531 terminó con la extracción, comercio y el uso del jade en Mesoamerica. El tallado cesó con el desvanecimiento del ritual del jade y no fue sino hasta 1970 que la exploración del jade maya fue rehabilitada por primera vez desde La Conquista. La primera fábrica de jade abrió sus puertas en 1974 y actualmente opera en Antigua Guatemala. El jade de Guatemala, la jadeíta, ha sido comparada favorablemente con los más finos jades del mundo.

El proceso de tallado y pulido del granate es similar al del jade. El granate es una gema semipreciosa que se comercializa mundialmente para joyería fina y artesanal. Guatemala importa el 100% del granate tipo gema que se utiliza en las joyerías finas y artesanales.

¹ véase matriz de resultados obtenidos en Antigua Guatemala, junio de 2002, anexo 7, para mayor detalle véase el capítulo único de estudio de mercado.

Como lo demuestra el estudio de mercado, la demanda de la gema de granate en Guatemala resulta atractiva aunque todo el producto es importado de diferentes países del mundo. Es interesante mencionar que Guatemala cuenta con varios afloramientos de este mineral y que nunca han sido explotados por desconocimiento.

21. LOCALIZACIÓN DEL TALLER

Se refiere al lugar idóneo donde debe instalarse el taller artesanal, de tal manera que la accesibilidad sea buena, que se cuente con los servicios básicos para el funcionamiento del mismo y que los costos de transporte no sean afectados por la distancia o la mala infraestructura vial.

A continuación se hace un pequeño análisis para recomendar el (los) lugar(es) idóneo(s) para instalar el taller artesanal.

21.1 Requerimientos mínimos para la localización del taller artesanal

Para la localización del taller artesanal es importante que se tomen en cuenta los siguientes factores:

- 21.1.a La distancia del área de extracción a la planta o taller artesanal
- 21.1.b La infraestructura vial y la estructura de la edificación
- 21.1.c Los riesgos de contaminación ambiental
- 21.1.d La accesibilidad para el turismo y potenciales compradores
- 21.1.e La accesibilidad a servicios públicos esenciales, tales como energía eléctrica, alcantarillado, agua potable y red telefónica

La infraestructura vial hacia Joyabaj no se encuentra en su totalidad asfaltada y este factor incidiría en el flete o depreciación de los vehículos que transportarán el mineral, además el acceso a las zonas de interés es más difícil desde Joyabaj y se complica en invierno. Por otro lado el municipio de Pachalum se encuentra en tal posición geográfica que los accesos hacia los afloramientos o zonas de granate convergen en distancias más cortas y accesibles desde esta población. Debido a que el municipio de Pachalum, llena todos los requisitos anteriores, el análisis se concentrará respecto a esta población y no a la de Joyabaj.

Las distancias de cada una de las zonas analizadas, donde podrían ser la o las áreas de extracción, hasta la población de Pachalum donde se recomienda la instalación del taller, se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla No.37: Distancias desde cada uno de los posibles puntos de extracción hasta la población de Pachalum.

Tramo Recorrido	Kilómetros asfaltados	Kilómetros de terracería
Zona Palibatz - Tanilar	11	4
Zona Suchipup	9	0.5
Zona Poza de Saltan	0	8
Zona Moritas	0	10
Zona Monjon	0	11

21.2 Sitios candidatos para la localización del taller artesanal

A continuación se presenta una tabla donde se comparan las ventajas y desventajas de cada uno de los posibles sitios para instalar el taller artesanal.

Tabla No. 38: Lugares identificados para instalar el taller.

LUGAR	SERVICIOS (*)	RENTA O INVERSIÓN	CARACTERÍSTICAS
Salida a Piedras Blancas.	A, B, C	Q 550.00	Buen acceso, excelente paisaje casa amplia, a 500 metros de vivienda más próxima, a 4 min. del centro de Pachalum.
Salida a la Joya.	A, B, C	Q 550.00	Buen acceso, casa amplia a 4 min. del centro de Pachalum.
Centro de Pachalum	A, B, C, D	Q 1350.00	Problemas de abastecimiento de agua.
Orilla de Pachalum	A, B, C, D	Q 800.00	Con cisterna, a 3 min. del centro de Pachalum, casa amplia.
Terrenos municipales		Q 24,000.00**	Terrenos amplios, pero requiere construcción y donación o venta por parte de la municipalidad.

SERVICIOS (*): A: agua, B: energía eléctrica, C: alcantarillado, D: red telefónica.

** Valor aproximado de la construcción para el edificio del taller.

22. DESCRIPCIÓN DEL TALLER Y ESPECIFICACIONES

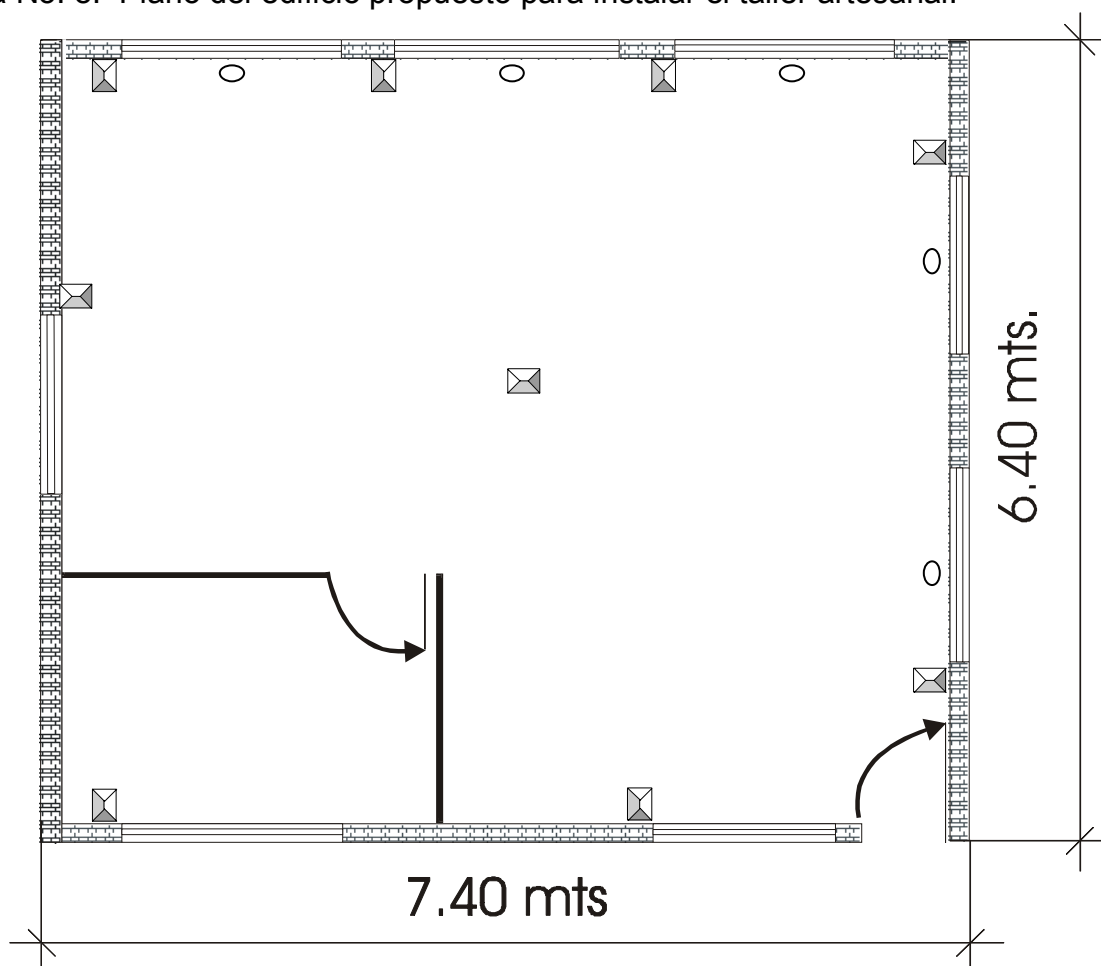
Para el mobiliario, equipo, máquinas y personal se requiere un área mínima de 7.40 x 6.40 metros para operar. El equipo y las máquinas utilizadas en el taller, para trabajar el granate a escala artesanal, no producen polvo ni altos niveles de ruidos que podrían causar contaminación ambiental por partículas finas o sonido a la comunidad, pero sin embargo, si es necesario que las máquinas se instalen en lugares ventilados, por seguridad del operario, debido a que si existe una mínima producción de polvos finos en el proceso.

El taller puede instalarse en un área poco aislada², dentro de cualquier área urbana o rural, siempre y cuando se cuente con los servicios de energía eléctrica convencional (instalación para 110 Voltios), agua, alcantarillado e infraestructura.

Se requiere que el edificio cuente con no menos de nueve tomacorrientes de 110 V, y cinco instalaciones de agua (más adelante se indicará donde deben estar colocadas). No se requiere que el edificio sea con terraza fundida, puede ser de lámina, sin embargo se recomienda que las paredes sean de block, por seguridad y precaución contra incendios y además las paredes de block absorben mejor la vibración provocada por el funcionamiento de las maquinas.

Para fines de seguridad en la buena salud de los operarios, es indispensable que se cuente con áreas ventiladas de trabajo. A continuación se presenta una propuesta del edificio.

Figura No. 8: Plano del edificio propuesto para instalar el taller artesanal.



- ☒ ☒ Lugares sugeridos para colocar los tomacorrientes de 110 V.
- ○ Lugares sugeridos para colocar las instalaciones de agua.

² El aislamiento podrían ser simplemente las paredes de block de la construcción.

23 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para trabajar a escala artesanal el granate almandino, se requiere como mínimo la maquinaria y equipo que se describe a continuación.

23.1 Maquinas

23.1.a. Esmeril con piedras de carburo de silicio

- ◆ Motor de 1/3 de caballos de potencia.
- ◆ Con dos piedras de esmeril, una grano 80 y otra de grano 100. De 2 pulgadas de ancho, 8 pulgadas de diámetro y 1 pulgada de diámetro interno (depende del diámetro del eje).
- ◆ Es indispensable que el material de las piedras de esmeril sean de carburo de silicio y no de otro material (los esmeriles con recubrimiento de diamante son los mejores, pero el precio es aproximadamente 8 veces el de uno de carburo de silicio, por esta razón no se recomienda en este análisis).
- ◆ Debe considerarse un medio de lubricación y enfriamiento en flujo constante con agua para limpiar, lubricar y enfriar constantemente mientras se trabaja. Con esto se evita arruinar la muestra y tener mejor manipulación de la misma sobre la piedra de esmeril.
- ◆ Es importante que el esmeril tenga una velocidad mínima de 2,700 rpm¹. y máxima de 3500 rpm.

23.1.b. Maquina para pulir y lustrar

- ◆ Motor de 3/4 de caballos de potencia.
- ◆ Con dos discos recubiertos de un caucho antideslizante, la función del material antideslizante (buffer) es evitar que la banda de lija que se coloca en el disco se corra al hacer girar la maquina al momento de arrancarla. El diámetro del disco, incluyendo el buffer, al igual que el de la banda de lija debe ser de 8 pulgadas por 3 de ancho y 1 pulgada de diámetro interno para el eje central. La maquina debe tener una velocidad mínima de 2,700 rpm y máxima de 3,750 rpm al momento de operarla.
- ◆ Debe tener chumaceras de alta revolución.
- ◆ Debe considerarse un medio de lubricación y enfriamiento en flujo constante con agua para limpiar, lubricar y enfriar constantemente mientras se trabaja. Con esto se evita arruinar la muestra y tener mejor manipulación de la misma sobre la banda de lija al momento de pulir.
- ◆ El otro disco de la maquina, como puede verse en la figura, tiene una base de cuero, sobre la cual se realiza el pulido de la muestra.

¹ rpm: se refiere a la velocidad de rotación del esmeril expresada en revoluciones por minuto.

Figura No. 9: Máquina para pulir y lustrar rocas y minerales en diferentes perspectivas.



23.1.c. Barreno de banco

- ◆ Motor de 1/3 de caballos de potencia y 6.8 amperios.
- ◆ La velocidad de rotación mínima en la operación debe ser 3200 rpm y máxima de 3750 rpm.
- ◆ Debe tener la capacidad de trabajar con una broca de 1/32 de pulgada, esta es la medida de las fresas o brocas con punta de diamante que se usan en la perforación de la pieza.

23.2 Equipos y materiales para la fabricación

23.2.a. Fresa marca Foredom (opcional)

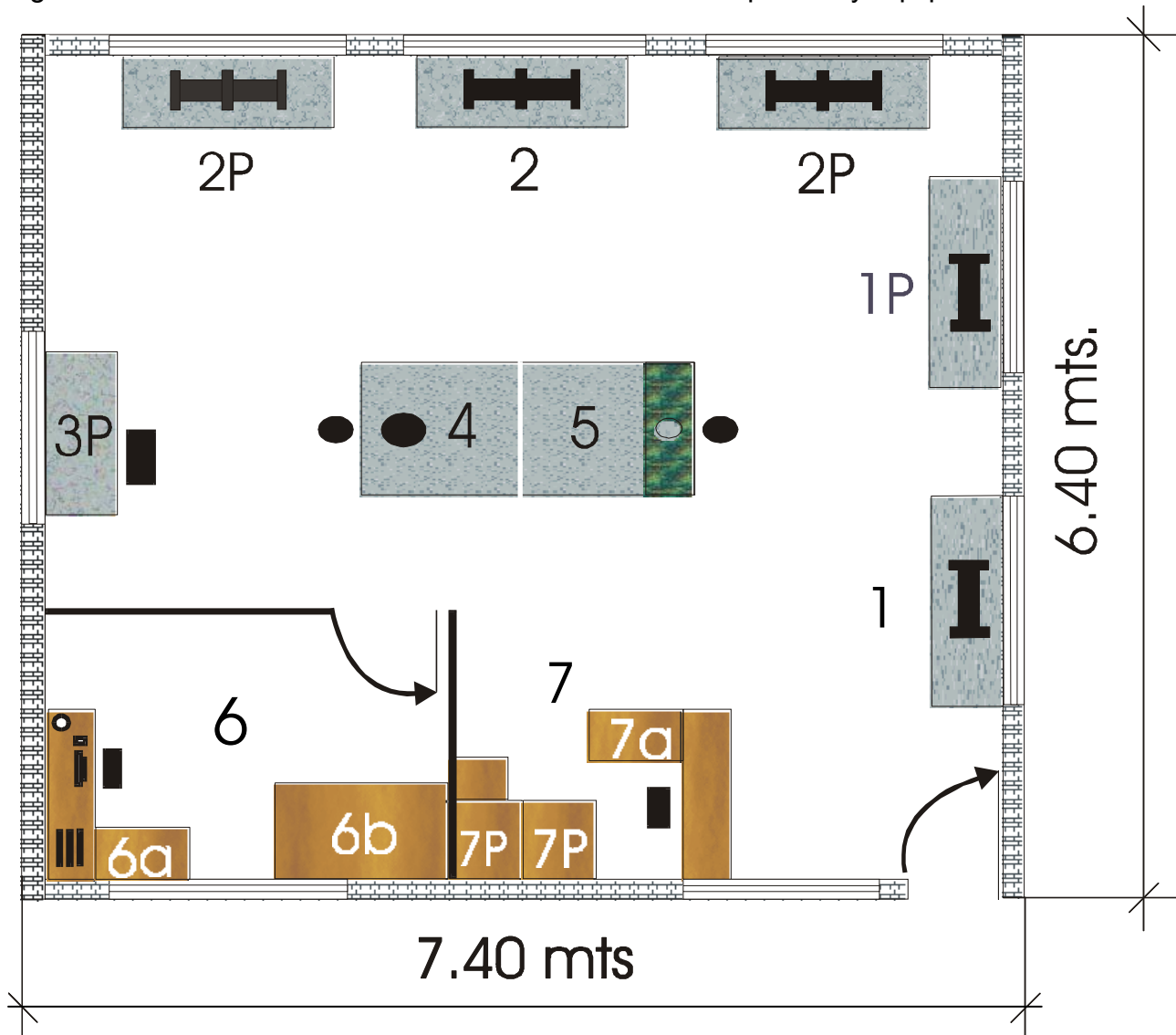
- ◆ La velocidad de rotación mínima en la operación debe ser 18,000 rpm y máxima de 30,000 rpm.
- ◆ Trabaja con fresas de 1/32". Viene con un juego de fresas redondas, sombrillas felpas, lapas, gusanos, cepillos, gratas y esmeriles finos con punta de diamante y de carburo de silicio, especiales para tallar, pulir y lustrar piezas que no se pueden trabajar con la máquina convencional, también se usa para perforar finos agujeros. Esta fresadora se usa únicamente para trabajos finos y minuciosos.

23.2.b. Materiales usados en el proceso

- ◆ Bandas de lija de carburo de silicio, en los siguientes tamaños de grano: 80, 100, 220, 320, 400 y 600. De 8 pulgadas de diámetro y 3 de ancho.
- ◆ Polvo de óxido de cromo (conocido como polvo verde) o polvo de zafiro. Este polvo será usado para darle brillo a la pieza.
- ◆ Fresas de 1/32" con diseños cónicos, cilíndricos y bola con punta de diamante, especiales para perforar o tallar.
- ◆ Hilo de nylon o de pescar, y bolsas para empaque y transporte de las piezas.

23.3 Propuesta de distribución física del equipo en el taller artesanal

Figura No. 10: Taller artesanal con la distribución de maquinaria y equipo.



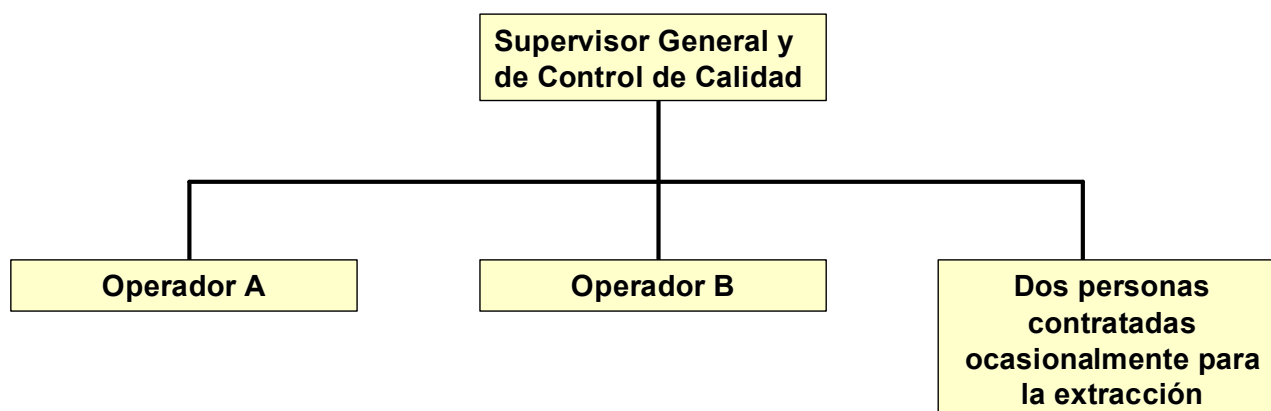
- | | |
|-----|--|
| 1. | Esmeril de carburo de silicio |
| 1.P | Área prevista para instalar en el futuro un esmeril. |
| 2. | Máquina para pulir y lustrar |
| 2P | Áreas previstas para instalar dos máquinas de pulir y lustrar. |
| 3P | Área prevista para instalar una fresadora Foredom. |
| 4 | Taladro de banco. |

- | | |
|----|---|
| 5 | Área de montaje del producto. |
| 6. | Área de supervisión y control de calidad. |
| 6a | Lupa de aumento. |
| 6b | Vitrina de almacenamiento. |
| 7. | Área de recepción. |
| 7P | Área de almacenamiento de mineral sin trabajar. |
| 7a | Escritorio de recepción. |

24. RECURSO HUMANO

24.1 Plan de organización

Para iniciar la operativización con una baja inversión, se propone el siguiente plan de organización dentro del taller artesanal.



24.2 Personal mínimo requerido

- ◆ 1 Supervisor general y de control de calidad.
- ◆ 2 Operadores (A y B).
- ◆ 2 Personas contratadas ocasionalmente para la extracción del granate de la mina.

24.3 Funciones de cada puesto

24.3.a Supervisor General y de control de Calidad

Responsable de:

- ◆ Administrar el taller.
- ◆ Velar porque las metas de producción se alcancen.
- ◆ Supervisar el trabajo de los operarios y el del personal contratado ocasionalmente.
- ◆ Revisar la calidad del producto terminado.
- ◆ Velar porque la extracción del mineral de la mina sea suficiente para suplir la producción del taller.
- ◆ Revisar la calidad del mineral proveniente de la mina.
- ◆ Contactar y negociar con el comprador del producto final.

24.3.b Operario A

Responsable de:

- ◆ Tallado primario y limpieza de la pieza mineral en el esmeril de carburo de silicio (pasar la pieza primero en la piedra de esmeril más rústica, grano No. 80 y luego en la No. 100).
- ◆ Tallado secundario, pulido primario y final usando las lijas de carburo de silicio en orden ascendente, es decir, iniciar con la No. 80 luego la 100, 240, 320, 400 y terminando el pulido fino con la lija No. 600.
- ◆ Pasar las piezas al segundo control de calidad, con el supervisor.

24.3.c Operario B

Responsable de:

- ◆ Lustrado final con óxido de cromo o polvo de zafiro de las piezas terminadas en la primera fase por el operario A.
- ◆ Tallado, pulido y lustrado de piezas minuciosas con acabados finos usando la fresadora Foredon².
- ◆ Perforación con el barreno de banco y montaje en el hilo de nylon o hilo de pescar de las piezas terminadas.
- ◆ Pasar las piezas a la tercera revisión de control de calidad y empaque final.

24.3.d Personal contratado ocasionalmente para la extracción del mineral

Responsables de:

- ◆ Estarán bajo el mando del Supervisor General, y deberán cumplir con la demanda solicitada en base a la producción más el margen extra por posibles desechos de mineral echado a perder.
- ◆ En la sección 18 del capítulo IV, del Estudio de Minado, se encuentra explicado el proceso a realizar en el minado y por ende las actividades del personal contratado temporalmente.

25. PROCESO DE PRODUCCIÓN

25.1 Descripción del proceso

El mineral de granate aflora en los esquistos y gneises formados por moscovita, cuarzo, y granate. Por esta razón, una vez extraído el mineral es necesario limpiarlo con la ayuda de un esmeril de diamante o carburo de silicio.

² Si se compra la fresadora Foredom realizará esta actividad.

Una vez limpio el mineral, se procede a tallarlo. Dependiendo de la delicadeza de la pieza que se desee elaborar, puede tallarse con el mismo esmeril con el cual se limpió o para tallados más minuciosos puede utilizarse una fresadora marca FOREDOM.

Luego que la pieza ha sido tallada en su primera fase, se procede a pulir y afinar el tallado con bandas de lija de carburo de silicio, utilizando la pulidora descrita en la sección 23.1.b de este capítulo; para pulidos más minuciosos debe usarse la FOREDOM. Para realizar el pulido se debe seguir una secuencia en los números de grano de las lijas iniciando con la más rústica No. 80 para continuar con la 100, 220, 320, 400 y terminar con la más fina No. 600, es decir, la lija No. 80 eliminará esquinas dejadas en el tallado o marcas del esmeril, luego la lija No. 100 eliminará las marcas dejadas por la lija 80 y así sucesivamente hasta llegar a obtener una superficie lisa y sin ninguna marca luego de pasar la No. 600.

Cuando se trata de trabajos muy minuciosos, como gemas para joyas finas, debe verificarse la eliminación de las marcas dejadas por cada una de las lijas al momento de cambiar a otra más fina, esto se realiza con la ayuda de un estereoscopio o microscopio de aumento (una buena lupa de aumento puede servir). El tiempo aproximado para pulir con cada una de las lijas variará dependiendo de la dureza del mineral, de la calidad o antigüedad de la lija, del grado de dificultad de la pieza y principalmente de la destreza del artesano.

Cuando se ha finalizado el pulido con la lija No. 600, la apariencia de la pieza es lisa con cierto brillo. Para obtener el acabado final con un brillo tal que sea exclusivo y digno de una gema de joyería, debe lustrarse la pieza sobre un disco con superficie de cuero, utilizando la pulidora descrita en la sección 23.1.b de este capítulo, utilizando óxido de cromo o polvo de zafiro. Para este proceso de lustrado, se prepara el óxido de cromo o el polvo de zafiro en un recipiente, agregándole poco a poco agua hasta que adquiera una apariencia pastosa, luego se introduce la pieza en el pasta ó con la ayuda de un pincel se puede colocar la pasta en la pieza. Se arranca la maquina y se hace friccionar la pieza sobre el disco de cuero con movimientos circulares pequeños o de arriba hacia abajo. La pieza estará lista cuando adquiera un lustre brillante.

Una vez la pieza se ha lustrado, se procede según la orden de producción, es decir, si se requieren piezas para anillo o cabujón, el trabajo finalizará pasando la pieza a control de calidad y empaque; pero si se requiere una pieza para aretes, collares o pulseras, debe usarse el barreno para perforar la pieza con las fresas de diamante de 1/32", y luego deben pasarse a control de calidad, empaque y almacenamiento.

En las paginas siguientes se explica de mejor manera y gráficamente el proceso de tallado, pulido y lustrado del mineral de granate utilizando las técnicas del diagrama de flujo y cursograma del proceso.

Figura No. 11: Diagrama de flujo del proceso de pulido y lustrado de granate.

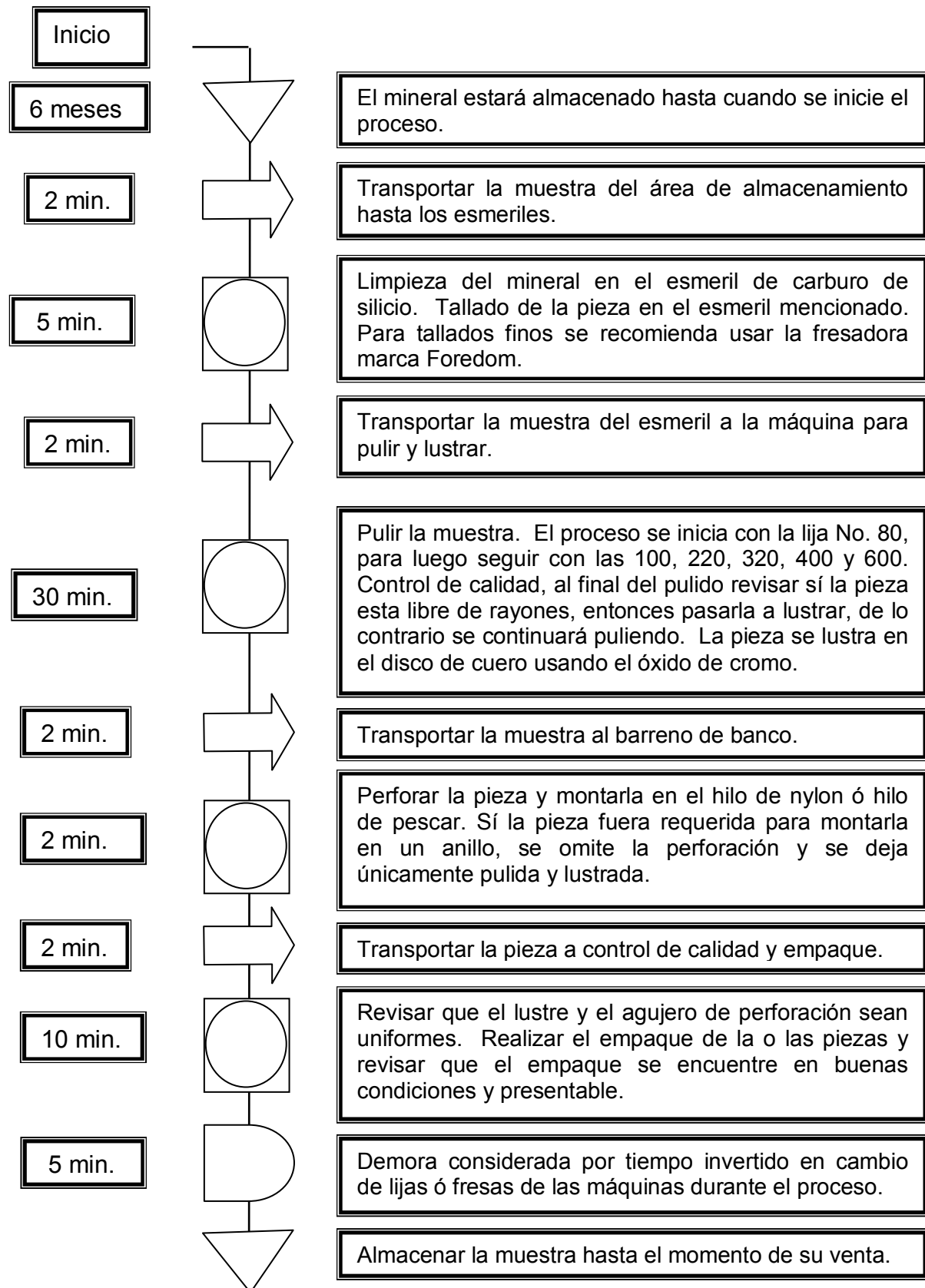




Tabla No. 39: CURSOGRAMA DEL PROCESO DE PULIDO Y LUSTRADO DE GRANATE

Detalles del Método	Actividades					Tiempo en minutos	Observaciones
							
Mineral almacenado hasta cuando se inicie el proceso					X	6 (meses)	El tiempo de almacenaje variará respecto a la producción y fechas de extracción del mineral.
Transporte de la muestra del área de almacenamiento hasta los esmeriles.		X				2	Se extraerá la muestra almacenada y se hará una primera observación de la misma para determinar su calidad inicial.
Limpieza y primer tallado del mineral.				X		5	El mineral se limpia y se va tallando en paralelo en el esmeril de carburo de silicio.
Transporte de la pieza del área de esmeriles a la máquina de pulir y lustrar		X				2	La muestra será transportada al proceso de pulido, una vez se encuentre limpia de mica y cualquier otro mineral que no sea granate, además debe estar tallada.
Pulido y lustrado de la pieza.				X		30	El pulido se realiza con las lijas de carburo de silicio numero de grano: 80, 100, 220, 320, 400 y 600. Se cambia de lija cada vez que se eliminan todos los rayones que van dejando los granos de la lija anterior. Para el pulido se coloca la pasta, hecha del del polvo de oxido de cromo con agua, sobre la pieza y luego, ésta se trabaja en el disco de cuero hasta que adquiere un lustre acerado
Transportar la muestra al barreno de banco.		X				2	Al final del proceso de lustrado, se debe revisar la pieza, observar que el lustre halla sido uniforme en todas las caras y aristas de la pieza.
Perforar la pieza y realizar el montaje de la misma en el hilo de nylon.				X		2	No todas la piezas serán perforadas, ya que pueden existir pedidos de piezas para anillos, cabujones etc. La perforación se realiza con las fresas de punta de diamante.
Transporte de la muestra al área de control de calidad y empaque.		X				2	El traslado de las piezas del área de perforación y montaje al área de control de calidad y empaque, debe hacerse en grupos de 10 a 25 granates y no de manera individual.
Ultima supervisión de calidad y empaque de la muestra.				X		10	Debe verificarse tanto que el tallado, el lustre y el agujero de perforación sean uniformes. El empaque debe encontrarse en buenas condiciones de seguridad, calidad y presentación.
Almacenar el producto terminado.		X					La muestra será almacenada hasta el momento de su venta.
Demora estimada para el proceso.						5	La demora se ha considerado debido al tiempo invertido en el cambio de lijas durante el pulido, cambio de fresas en el barreno y cualquier imprevisto
	Total de minutos					60	En los 60 minutos se procesan entre 11 y 12 piezas terminadas con flujo constante.

26. CONTROL DE CALIDAD

Para obtener productos de mejor calidad, el proceso se dividirá en cuatro etapas.

Etapa 1

Se refiere a la primera revisión de las piezas, es decir, al momento de extraerlas de la mina. En esta etapa debe observarse que el mineral se encuentre en un 50% como mínimo libre de moscovita. Al observar el cristal de buena calidad se verá de color vino tinto o rojizo, además debe ser consistente no quebradizo. El granate de color café, poroso y de baja consistencia es de mala calidad, no se lustra ni obtiene un mínimo de brillo en el proceso, debe desecharse ése tipo de granate.

Etapa 2

En la etapa 2 la revisión se realiza después de tallado y pulido el mineral por el operario A. En esta etapa debe observarse el granate al microscopio o con la ayuda de una lupa de aumento, para verificar la ausencia de huellas o marcas dejadas por no pasar en una buena secuencia de granos la lija y no haber dado los tiempos de pulido adecuados respecto a la dureza y uniformidad del cristal.

Etapa 3

La etapa 3 se realiza después de lustrado y perforado el mineral. Debe observarse que el lustre del cristal sea uniforme, que no exista ninguna esquina sin pulir y lustrar, también es importante observar que el agujero, hecho con la fresa de punta de diamante o carburo de silicio, sea uniforme y que no haya provocado facturación en la pieza, ya que esto provocaría que en el transporte, montaje o al momento de la entrega la pieza se rompa.

Etapa 4

En esta etapa es importante revisar el montaje y empaque de la pieza, es decir, revisar que el empaque sea tal que amortigüe cualquier golpe por descuido en el transporte. Además, si se usan canastitos o cajitas para empacar la pieza, debe revisarse el estado y apariencia del empaque, de tal manera que se cuide la presentación del producto final.

27. PLAN DE PRODUCCIÓN

En la siguiente matriz se define el programa de producción anual para cubrir inicialmente el 22.97% de la demanda promedio del mercado nacional, según los resultados del estudio de mercado tabulados en el anexo 9, hasta llegar a cubrir un 28.49% del mismo en el quinto año.

Tabla No.40: Plan de producción para cinco años.

TAMAÑO DE LA PIEZA	FUNCIONAMIENTO						Distrib. Producc.
	0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	
5 mm	-	12,000	13,080	13,680	14,280	14,880	60%
8 mm	-	6,000	6,540	6,840	7,140	7,440	30%
10 mm	-	2,000	2,180	2,280	2,380	2,480	10%
TOTAL	-	20,000	21,800	22,800	23,800	24,800	100%

28. TRANSPORTE DEL PRODUCTO FINAL

El taller iniciará su actividad a nivel artesanal, esperando que crezca y aumente su producción de la mano con la calidad y variedad de productos terminados. En el inicio, el producto se colocará en hilos de nylon o hilos de pescar con la finalidad de vender este producto en hilos de 20 o más piezas (hilos de mineral). Para el transporte, los hilos de mineral se colocaran en bolsas de nylon con tiras de papel o aserrín para amortiguar cualquier golpe.

Con respecto al transporte no existen mayores problemas, ya que el producto resulta ser tan pequeño que es fácil transportar varios cientos del producto en un vehículo pequeño, en el transporte urbano o extraurbano e inclusive en una motocicleta acondicionada para transportarlo. El medio de transporte lo definirá la cantidad y calidad del mineral; por ejemplo, un lote grande de mineral de alta calidad requerirá viajar en un medio de transporte seguro.