

D1-2001.09

INFORME DE AVANCE N° 3

**Subcontrato al proyecto
UB/COL/00/040 - Programa Integrado para Colombia
"Desarrollo de Metodologías/Estrategias para la Mejora de
la Competitividad de Agrupaciones de Pequeñas y Medianas
Empresas"**

(Componente 3)

**"Desarrollo de la Minicadena de la Cerámica de la Chamba, Tolima,
y su zona de influencia"**

**Presenta: Artesanías de Colombia S.A.
Ministerio de Desarrollo Económico**

**Aser Vega Camargo
Coordinador del Proyecto**

Bogotá, DICIEMBRE DE 2001

INFORME DEL PROYECTO MINICADENA CHAMBA:

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO:

1.1 Breve descripción del proyecto:

La alfarería negra y roja del Departamento del Tolima, Colombia, de gran riqueza de diseño y acabados, es producida y comercializada ampliamente desde los años 60 en los Municipios de El Guamo, El Espinal y Flandes, por 472 talleres familiares ubicados en las localidades de La Chamba, Chipuelo, Rincón Santo, Montalvo y El Colegio. Es un producto, de gran aceptación en el mercado, presenta fallas en la producción relativas a su bajo nivel de desarrollo tecnológico, la falta de organización productiva y el inadecuado manejo de las minas de arcilla, que afectan negativamente su capacidad para responder a los pedidos comerciales y la sostenibilidad misma del recurso minero.

1.2 Ubicación geográfica y contexto sociocultural y económico.

Ubicación:

El Departamento del Tolima tiene 23.582 kms² y 1.150.080 habitantes (censo 1993), con una densidad de 49 hab/km². Su territorio lo conforman geográficamente 3 zonas: las vertientes de la cordillera central y occidental de los Andes, con nevados y volcanes de hasta 5.750 mts de altura, y la llanura, con los ríos Magdalena y Saldaña.

La agricultura y la ganadería ocupan la tercera parte del territorio, produciendo café, arroz, sorgo, maní, algodón, cacao y frutales. La industria procesa alimentos y bebidas: tabaco, hilaza de algodón, textiles y cemento. Las localidades donde se ubica el proyecto son veredas municipales de El Guamo, El Espinal y Flandes, ubicadas al centro oriente del Departamento, zona central de Colombia, sobre el valle del río Magdalena, al lado de la cordillera central, a 300 mts. sobre el nivel del mar.

El Tolima tiene atractivos turísticos como la ciudad colonial de Honda, a 2 horas de Bogotá y los nevados. Su capital, Ibagué, es la capital musical del país, cuna del "bunde". Su ubicación geográfica es estratégica, como puente obligado entre el sur y el Pacífico colombianos y la capital del país. Dentro de la actual crisis económica, social y de violencia, el Departamento ha padecido conflictos en las montañas y pueblos pequeños y los cultivos ilícitos han afectado su ecosistema de bosque alto andino.

La zona es de clima cálido, con una temperatura promedio de 27°C., que se modera en época de lluvias y pertenece al ecosistema de bosque húmedo tropical. Cuenta con amplias reservas de arcilla provenientes de "sedimentos fluviales y abanicos aluviales representados en las formaciones Gualanday, Barzalosa, Honda y Mesa", constituidos por conglomerados, arenas y arcillas de capas lenticulares (Cifuentes Toro Arturo, Proyecto de Investigación, Arqueología del Valle del Magdalena, ITFIP, El Espinal, Tolima, 1995).

El área fue asiento de indígenas americanos como los Pijaos, Yaporoges y Coyaimas. Según los cronistas de Indias, la región era de gran riqueza minera y ecológica y en ella se han encontrado vestigios arqueológicos importantes de cerámica, líticos, restos óseos animales, muestras de carbón y lugares de entierro (Reichel Dolmatoff, 1943).

Caracterización social:

Según la Cámara de Comercio de Ibagué, Tolima, (1), el siguiente cuadro resume algunas características de la zona y su población:

Municipio	Veredas	Area km2	Temp. ° C	Distancia a Ibagué	Habitantes	NBI ² compuesto	Miseria
El Espinal	27	217	29	118	74.485	33.9%	10.0%
Flandes	10	95	27	65	24.806	32.9%	8.9%
El Guamo	42	561	26	65	36.957	42.7%	16.1%
Total:	79	873			136.248		

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Artesanos³ hay en el Tolima 3.029 artesanos, localizados en 41 municipios, 61% en El Guamo, El Espinal y Flandes (1.859); el 64.4% de los artesanos está localizado en la zona rural, de los cuales el 56,3% son mujeres y el 47.7 % son hombres; de ahí la gran importancia del rescate y fomento del trabajo artesanal como factor clave de cohesión social y familiar que fortalece el tejido social. Los artesanos tolimenses en un 24.6% son menores de 16 años y un 64.5% menores de 35 años, categoría de edad que representa un valioso recurso humano para la formación en la nueva visión empresarial.

La Población:

Las veredas de La Chamba, Chipuelo, Rincón Santo y El Colegio tienen una población de 12.100 habitantes, 3.100 ceramistas, (27%) que ejercen su oficio en 472 talleres, aplicando diversas técnicas para la preparación de arcillas, modelado, moldeado, torneado, brillado y cocción en hornos cónicos fabricados en barro.

El artesano ceramista maneja el oficio en una economía de subsistencia, ya que no puede responder a pedidos que sobrepasan su capacidad productiva, dado su bajo nivel tecnológico que no le permite obtener excedentes. Se presenta una tendencia generacional a abandonar el oficio como actividad productiva, por la ausencia de efectos del trabajo artesanal en el nivel de ingresos y, por ende, en el acceso a bienes y servicios que mejoren su calidad de vida.

Educación:

El nivel de escolaridad es bajo, ya que un 12% no tiene ningún tipo de educación formal (promedio más amplio que el nacional) y sólo un 70% ha cursado primaria completa.

1 Cámara de Comercio de Ibagué, Tolima en cifras 1996-1997 (folleto)

2 Necesidades Básicas Insatisfechas.

3 Encuesta Nacional Artesanal – Departamento del Tolima, Artesanías de Colombia, Bogotá, 1998.

Vivienda:

El hecho de que el 89% de los artesanos del Tolima sean propietarios de su vivienda puede ser un indicador de su sentido de pertenencia al lugar⁴. Sin embargo la situación de salubridad es regular, debido a que el 20.5% carecen de todo servicio público y sólo el 30% tienen alcantarillado y el 65 % acueducto. Así mismo, se presenta disfuncionalidad en el espacio-taller que afecta la calidad y tiempo de producción, ya que los productos en secado o almacenamiento sufren accidentes por mala ubicación, debido a fuertes vientos o a tráfico no controlado de animales domésticos.

Organización de la producción:

Su estructura productiva se basa en relaciones de parentesco de familia extensa, con el rol dominante de la mujer, en la que esposos, tíos, hijos, sobrinos y nietos comparten espacios de producción, equipos (hornos, "guías" o moldes) y se distribuyen las funciones de extracción, transporte, tratamiento, elaboración, cocción y venta del producto.

Si bien cuentan con una cooperativa, su esfuerzo diario para sobrevivir socava el espíritu solidario, esencial para la eficacia de este tipo de organización. Esta desintegración y ausencia de liderazgos sociales representativos afecta su capacidad de comercialización directa y de gestión ante instancias de poder y decisión. Por otro lado, la falta de capital de trabajo y crédito y la existencia de una intermediación que acapara las ganancias, impide a veces generar excedentes para el desarrollo.

Sin duda, la falta de organización gremial y visión empresarial dificultan la solución a problemas como el acceso a materias primas, información de mercados, apoyo institucional y la gestión de recursos.

Relación laboral:

En general, es muy alta la vinculación permanente del artesano a su actividad productiva (88%) siendo sólo de un 10% el personal que permanece inactivo a causa de falta de recursos para el trabajo y bajas demandas ocasionales.

Materia prima:

Los principales problemas se relacionan con la materia prima, obtenida en la misma vereda o municipio (89%), pero que por falta de manejo sostenible, pierde calidad y capacidad de reposición. Específicamente, en el área de intervención del proyecto, a pesar de la abundancia de arcilla en las minas, no existe un Plan de explotación ni de manejo ambiental, haciéndose difícil y a veces riesgoso el acceso al material, por factores geográficos (creciente del río) o abuso de propiedad privada.

El producto:

Su producción cuenta con diseños de herencia precolombina, de gran aprecio en el mercado nacional e internacional por su simplicidad, funcionalidad y belleza de formas y constituye desde hace 40 años la base de su economía campesina. Su costo es muy competitivo y su rentabilidad podría incrementarse si se hiciera más eficiente el sistema de producción y un mayor impacto en la calidad de vida del artesano.

4 *Ibidem.*

Tecnología:

Probablemente por su ubicación, la comunidad no ha sufrido intervenciones tecnológicas en el moldeo y la cocción, a diferencia de otras comunidades como Ráquira (Boyacá) y Pitalito (Huila), donde los tornos de levante se han comenzado a imponer y los hornos a gas comienzan a sustituir a los de carbón y estos a su vez reemplazaron a los de leña.

Según el censo artesanal, el 89% de los artesanos del Tolima utiliza sólo la mano o la mano y herramientas simples para su trabajo y únicamente el 6% emplea herramientas y máquinas. En el proceso de brillado, hecho a mano con piedras semipreciosas, se invierte el 60% del tiempo de producción.

El alfarero de La Chamba utiliza los siguientes sistemas, técnicas y equipos en el proceso productivo:

- Explotación de las minas: Hacen excavación sin reponer cobertura vegetal.
- Preparación de arcillas: Mezclan sin medición precisa las diferentes arcillas. El cernido o tamizado se hace con medias de mujer o con cernidores pequeños y estáticos. El molido se realiza con pilones de madera o pequeños molinos manuales.
- Producción: El moldeado se hace con "guías" o moldes frágiles y no estandarizados; el bruñido se en manual. La cocción se lleva a cabo en hornos de bahareque o a cielo abierto, que usan leña como combustible, son de bajas temperaturas, no garantizan una cocción uniforme, contribuyen a la deforestación y afectan su salud.

Estos procesos exigen mucho gasto de mano de obra y energía y no promueven la conservación de los recursos naturales del entorno, siendo ineficientes y constituyendo obstáculos técnicos y organizativos que inciden en el volumen y calidad de la oferta y en la sostenibilidad del recurso natural.

Metodología:

La metodología está orientada a establecer 1 taller piloto o Unidad de Servicios Comunes, ubicada en el Centro Artesanal, a partir del cual se implementaría el proceso de acopio y preparación de materia prima con sistemas de molido, secado, extrusión, etc, con participación de jóvenes y estudiantes, más permeables a este cambio cultural. Se involucrará a la Escuela Técnica local en estos programas.

Allí también se realizarán talleres de experimentación y manejo de las nuevas técnicas de torno de levante, torno de tarraja, moldeo por vaciado y secado de arcillas y piezas.

Se pretende conservar para el artesano el dominio de procesos que otorgan valor agregado al producto final y agilizar sus tiempos de producción, de tal forma que incrementando el volumen, la calidad de acabados y mejorando los procesos técnicos, el oficio gane en rentabilidad y retribución económica para el productor.

De lo contrario, la inercia de la tradición y su desvinculación forzosa del mercado, puede hacer desaparecer este oficio como alternativa importante de ocupación e ingresos, presionando la migración hacia los centros urbanos, sin capacidad de planeación ni recursos para solucionar la situación del migrante, lo cual incrementaría los niveles de marginalidad, pauperización y violencia urbana.

Este proyecto es prioritario para Artesanías de Colombia y se inscribe en las políticas nacionales de desarrollo de la Microempresa, Integración y fortalecimiento de las Minicadenas productivas, Desarrollo sostenible, Diversificación de exportaciones menores y Fortalecimiento del tejido social, dentro del marco de la descentralización y regionalización del desarrollo nacional.

Actualmente la Subgerencia Comercial de Artesanías de Colombia comercializa parte de su producción artesanal en el país y Europa, con una oferta de línea de mesa (cazuelas, platos, pocillos, bandejas y soperas). Su oferta restante sigue siendo comercializada a través de comerciantes privados para la exportación y el consumo interno en hogares y restaurantes.

2. OBJETIVO:

“Mejorar la integración y estructuración de la minicadena de producción de alfarería y cerámica artesanal en La Chamba, Tolima, y su área de influencia, en sus eslabones de explotación minera, producción y comercialización, mediante la asistencia técnica para la transferencia de tecnologías apropiadas al sistema productivo artesanal, que hagan más eficientes sus procesos transformativos, mejoren la calidad del producto y creen condiciones para un mayor volumen de oferta”.

3. EL CONTRATO:

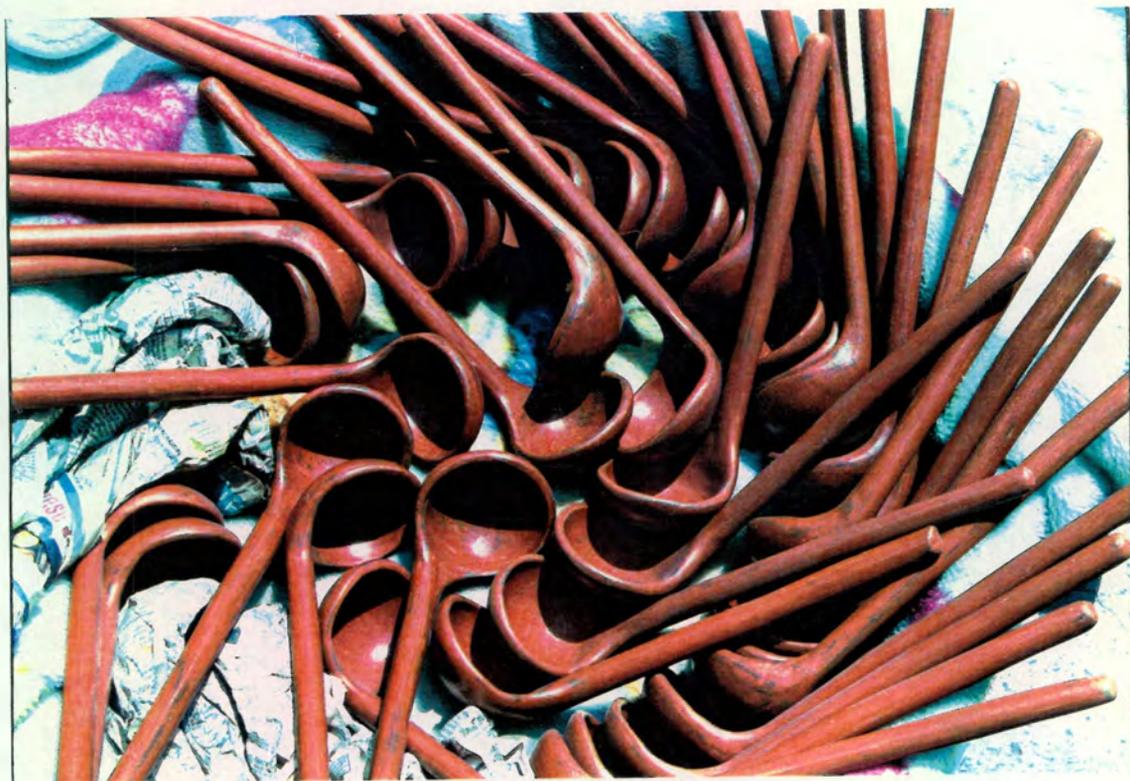
Para realizar algunas actividades para la solución específica de algunos de los problemas planteados, Artesanías de Colombia formó el Contrato N° 2001/XXX con la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, ONUDI, Oficina Regional en Colombia, para la prestación de servicios relacionados con “El Desarrollo de la Minicadena de la Cerámica de la Chamba”, Proyecto No: SF/COL/00/001.

4. COMPROMISOS:

- 4.1 Elaboración de matrices para hacer moldes.
- 4.2 Evaluación de hornos existentes.
- 4.3 Aplicación de tornetas.
- 4.4 Diseño y elaboración de espátulas.
- 4.5 Implementación experimental de tornos de tarraja.
- 4.6 Elaboración de moldes de yeso para torno de tarraja.
- 4.7 Capacitación de artesanos en el manejo de tornos de tarraja.
- 4.8 Investigación y experimentación de procesos alternativos de reducción (negreado).
- 4.9 Implementación de puestos de trabajo ergonómicos.
- 4.10 Diseño, experimentación y construcción de un secador de piezas.



Soperas y cucharones



4.11 Implementación de mecanismos de medición y control de temperaturas.

4.12 Mejoramiento del sistema de cocción.

5. ESTRATEGIAS:

5.1 Consultorías de Ingeniería y contratación de Diseñadores Industriales y Trabajador Social.

5.2 Transferencia tecnológica involucrando la nueva generación de artesanos en procesos de experimentación y aplicación de nuevas tecnologías.

6. **BASE DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA:** 50 talleres; 150 artesanos.

7. RESULTADOS ESPERADOS:

7.1 Mejorar la eficiencia del moldeo en términos de agilidad, uniformidad, acabados, grosor y peso.

7.2 Mejorar el sistema de cocción, mediante el incremento de temperaturas.

8. CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS:

<i>Compromisos</i>	<i>Actividades realizadas</i>	<i>Actividades pendientes</i>
ESLABON DE LA PRODUCCION: 1. Elaboración de matrices en madera para elaborar moldes para estandarización de productos.	Asesoría de Diseño Industrial para: * Definición de oferta comercial de 27 piezas. * Asesoría en Diseño para completar línea tradicional (10 piezas: paellera, platos, frutero, portacaliente, pasaboquero). * Asesoría en Diseño para desarrollar nueva línea de bar (5 piezas: hielera, rubicones, jarra, portavasos). * Contratación de maestros artesanos para la elaboración de "matrices" en arcilla.	* Contratación en Bogotá de elaboración de 3 moldes en madera por cada matriz. * Reglamentación del uso de las moldes en madera. * Desarrollo de prototipos de moldes en arcilla en 50 talleres. * Desarrollo de prototipos de los nuevos productos diseñados.

<i>Compromisos</i>	<i>Actividades realizadas</i>	<i>Actividades pendientes</i>
2. Aplicación de tornetas para mayor agilidad y eficiencia en el modelado y moldeado.	<p>* Compra de 30 tornetas graduables de 22 a 30 cms. de alto, con bastidor en ángulo de hierro de 1" x 1/8" y 210 mm². Con disco de aluminio de 200 mm diámetro x 15 mm de espesor, equipada con 2 rodamientos sellados y un eje de 3/4 .</p> <p>Inversión ONUDI \$ 1.650.000</p>	<p>* Reglamentación de administración y uso de tornetas.</p>
3. Diseño y elaboración de espátulas en material resistente, para mejorar el "realizado" de superficies planas y curvas.	<p>* Elaboración de un set de espátulas en metal, puesta a prueba en talleres y replanteamiento de materiales.</p> <p>* Adquisición de 5 sets de 6 espátulas en metal como prototipos para su reproducción por los artesanos.</p>	<p>* Reglamentación de la administración y uso de los prototipos de las espátulas.</p>
4. La implementación de puestos de trabajo sedentes ergonómicos.	<p>* Elaboración de una propuesta de Puesto de Trabajo ergonómico sedente, con torneta incluida, puesta en común del prototipo y replanteamiento de dimensiones y estructura.</p> <p>* Asesoría en diseño para elaboración de puesto de trabajo ergonómico.</p> <p>* Compra de 30 unidades del puesto de trabajo ajustado, sin incorporar torneta.</p> <p>Inversión ONUDI \$ 1.839.000</p>	<p>* Reglamentación de la administración y uso de los puestos de trabajo.</p>
5. El diseño, experimentación y construcción de un secador de piezas, en guadua y zinc.	<p>* Diseño de un secador de piezas cerámicas en guadua y zinc.</p>	<p>* Elaboración del secador de piezas cerámicas, puesta a prueba y ajustes, integrando el secado de arcillas.</p> <p>* Organizar la transferencia del secador a los talleres.</p>
	<p>* Diseño de una brilladora de resina poliéster.</p>	<p>* Evaluación, ajuste y elaboración del prototipo de brilladora de resina e implementación.</p>

<i>Compromisos</i>	<i>Actividades realizadas</i>	<i>Actividades pendientes</i>
	<p>Asistencia Técnica de Ingenieros ceramistas para:</p> <p>* Diagnóstico tecnológico de procesos de preparación de materia prima, moldeo, secado, cocción, negreado y bruñido y propuesta para mejorar su eficiencia.</p> <p>Inversión ONUDI \$ 13.833.000</p>	
	<p>* Evaluación de la extracción de las arcillas lisa, roja y arenosa y propuestas tecnológicas para su mejora.</p> <p>* Evaluación del proceso actual de beneficio de arcillas y propuesta para su mejora con secaderos de arcillas, molino chileno, molino de bolas, zaranda, dispersador mecánico, dispersador por agitación y tamiz tortuga.</p>	<p>* Adecuación e integración de los molinos chileno y de martillo a la Unidad de Servicios Comunes.</p> <p>* Compra de zaranda.</p> <p>* Diseño y elaboración de un dispersador mecánico.</p> <p>* Adquisición de un tamiz tortuga.</p> <p>* Completar la información de tiempos y movimientos disponibles sobre La Chamba.</p> <p>* Establecimiento de volúmenes de producción esperados en la Chamba según proyección de demandas comerciales.</p>

<i>Compromisos</i>	<i>Actividades realizadas</i>	<i>Actividades pendientes</i>
6. Implementación experimental de tornos de tarraja para la producción de vasijas en forma más eficiente.	* Evaluación y propuesta para el modelado y barnizado, con implementación de torno de tarraja y/o de levante.	* Progranación de taller de torno de levante para enero 2002. * Ensayos de pasta para torno de tarraja. * Adquisición de torno de tarraja y/o de levante para su experimentación con nueva generación de artesanos. * Reglamentación del uso y administración de tornos de tarraja y /o de levante.
7. Elaboración de moldes de yeso para la implementación del torno de tarraja.		* Elaboración de moldes según referencias de mayor demanda.
8. Capacitación de artesanos en el manejo de tornos de tarraja.		* Un taller de capacitación técnica en manejo de torno de tarraja y/o de levante * Un taller de capacitación técnica en elaboración de moldes de yeso para torno de tarraja.
	* Evaluación de la preparación de pasta para moldeado con nuevas técnicas. * Ppropuesta para implementar pesaje de materiales, amasadora mecánica y extrusora mecánica.	* Compra e implementación de sistema de pesas. * Compra e implementación de amasadora mecánica. * Compra e implementación de extrusora mecánica.
	* Evaluación de la técnica de vaciado.	* Taller experimental para preparar barbotina, elaborar moldes para vaciado y moldear.

<i>Compromisos</i>	<i>Actividades realizadas</i>	<i>Actividades pendientes</i>
9. Evaluación del tipo de hornos existentes.	*Evaluación de los hornos existentes.	* Elaboración de propuesta a corto plazo y mediano plazo para mejorar, experimentar y sustituir hornos. * Implementación de propuesta de corto plazo.
10. Investigación y experimentación de procesos alternativos de reducción (negreado).	* Evaluación del sistema actual de reducción (negreado)	* Evaluación de otras técnicas de negreado (japonesa). * Diseño experimental del negreado con sistema de campana y/ o de tracción de piezas (vagoneta-puerta), en la perspectiva de la reconversión.
11. Implementación de mecanismos prácticos de medición y control de temperaturas.	* Asesoría en diseño par la medición de temperaturas con conos pirométricos, estableciendo zona máxima (760-800°C), zona mínima (700-760°C) y temperatura óptima (750-800°C).	* Se evaluará la temperatura óptima para productos según parámetros técnicos de calidad.
12. Mejoramiento del actual sistema de cocción, haciéndolo más eficiente.	* Evaluación de la propuesta de reconversión de hornos de leña a gas realizada por Diseñadores Industriales de la Universidad Nacional de Colombia.	* Ejecutar la propuesta de mejoramiento de cocción en 3 etapas: Mejoramiento de la combustión en hornos actuales. Diseño e implementación de horno piloto. Propuesta de sustitución de hornos con reemplazo de combustible.
	* Evaluación de condiciones de seguridad laboral.	Implementar sistemas para el manejo seguro de piezas en cocción.
TOTAL:	Inversión ONUDI: \$ 17.322.000	



Transporte de leña y secado de arcillas



9. PROPUESTA PARA MEJORAR EL PROCESO DE ALFARERIA ARTESANAL EN LA CHAMBA, A NIVEL DEL ESLABON DE LA MINERIA (EXTRACCIÓN Y BENEFICIO DE ARCILLAS) Y DEL ESLABON DE LA PRODUCCION (MOLDEO Y COCCIÓN DE LAS PIEZAS):

9.1 Descripción del proceso actual:

La elaboración de piezas cerámicas podría ser dividido en 9 grandes etapas, cuyo flujograma se puede observar en el diagrama No.1.

9.1.1 Extracción de materias primas.

Arcilla lisa.

Generalidades:

Este material es el encargado de proporcionar la parte plástica a la mezcla con la que se elaboran las piezas y se caracteriza por su gran capacidad de absorción de agua, que sin perder su cualidad plástica, hace posible el moldeo de las piezas.

Alcance:

Extracción del material en la mina hasta el respectivo transporte a La Chamba.

Procedimiento actual:

En el diagrama No. 2 sobre el flujo de la extracción y beneficio de la arcilla lisa se observa la parte correspondiente al procedimiento de la extracción de este material. A continuación se describe brevemente cada uno de los pasos que conlleva este proceso en particular.

Herramientas:

Pica, pala y barretón. Se utilizan talegas de fibra y/o yute para empaçar el material en la mina y transportarlo hasta La Chamba.

Retirar capa vegetal:

El manto de arcilla lisa se encuentra bajo la capa vegetal (25 cms.), por tanto se hace necesario retirar esta capa para dejarla al descubierto, la cual luego es utilizada para la recuperación ecológica de la mina.

Retirar cabezote superior:

El espesor superior del manto arcilloso es desechado para evitar contaminación con la capa vegetal (cabezote superior) y se utiliza posteriormente para la recuperación ecológica de la mina.

Extracción del manto de arcilla fina:

De la capa arcillosa (50 cm), la arcilla que realmente se utiliza en el proceso es sólo la parte intermedia,

dejando la parte inferior sin explotar, ya que puede estar contaminada con material más duro (talco), sin plasticidad ni utilidad, según los artesanos.

Empaque en talegas de fibra o yute:

Extraída la arcilla, es empacada en talegos de fibra plástica o de yute para su transporte a La Chamba.

Transporte a los talleres de La Chamba:

Se utiliza un carro o tractor, que es contratado por un grupo de artesanos. Es común el uso de bestias de carga.

Criterios de calidad:

Se exige la no presencia de material extraño como residuos de vegetales o material arenoso, el cual está en el cabezote inferior.

Manejo ambiental de la mina de arcilla lisa:

Dado que esta mina es de propiedad de Artesanías de Colombia, se ha tratado de explotar siguiendo todas las pautas de reforestación necesarias para compensar la explotación del material. Para ello, la mina es dividida en 2 áreas aproximadamente iguales, una dedicada a la explotación del material y la otra dedicada a la recuperación mediante el cultivo de arroz. El ciclo de explotación y recuperación para cada área duración aproximadamente 2 años.

Después de cada proceso de explotación, la capa vegetal y el cabezote superior del manto arcilloso se retornan al sitio de extracción; cuando el área dedicada a la explotación ha sido utilizada en un 80 ó 90 %, se repone la capa vegetal, se nivela el terreno y se acondiciona para el cultivo de arroz. Al mismo tiempo se empieza a explotar el otro 50% del área que estaba en recuperación.

Arcilla arenosa:

Generalidades:

Material encargado de entregar resistencia mecánica a las piezas en verde, aportando la parte gruesa de la pasta y permitiendo un secado uniforme, sin grietas, antes del proceso de cocción. Le confiere a las piezas resistencia al choque térmico durante el negreado.

Alcance:

Extracción del material en la mina hasta su respectivo transporte a La Chamba

Procedimiento actual:

El diagrama No. 6 corresponde al flujograma para la extracción y beneficio de la arcilla arenosa.

Herramientas:

Se aplican las mismas herramientas para la explotación de la arcilla lisa.

Retirar capa vegetal:

Se retira la capa vegetal que cubre el manto de arcilla arenosa (10 cm), la cual no es devuelta al sitio de donde se extrajo; si así se hiciera, se ayudaría a la recuperación ecológica de la mina.

Extracción de la arcilla arenosa:

Retirada la capa vegetal, se inicia la extracción de la arcilla arenosa, la cual es reconocida por su color, según los mismos artesanos.

Empaque:

Extraída la arcilla, es empacada en talegos de fibra plástica ó de yute para su transporte a La Chamba.

Transporte:

Aplican los mismos medios utilizados para transportar la arcilla lisa

Manejo ambiental de la mina:

Desafortunadamente no existe.

Criterios de calidad:

No debe haber presencia de capa vegetal ni de ningún tipo de material extraño.

Arcilla roja:***Generalidades:***

Material arcilloso de color rojo, seguramente por su alto contenido en minerales de hierro (FeO, Fe₂O₃). Su función, después de beneficiada y debido a su alto grado de partículas finas, es la de un engobe que confiere un color rojo a las piezas, que al ser bruñidas, adquieren un brillo que se torna negro brillante con el negreado, siendo ésta la principal característica estética de la producción de La Chamba.

Alcance:

Explotación de la materia prima en la mina y transporte de la misma hasta los talleres de producción en La Chamba.

Procedimiento actual:

El diagrama No. 9 muestra el flujo de extracción y beneficio de la arcilla roja.

Herramientas:

Palas, picas, barras y recipientes metálicos utilizados para medir el material y bolsas de fibra plástica o yute para transportarlo.

Barrido:

En vista de que la forma de explotación es muy rudimentaria, el sitio de explotación tiende a coger material inservible (hojas secas, raíces y piedras), siendo necesario limpiar el área (2mt²) antes de

empezar la explotación.

Desterroneo:

Mediante el uso de una barra o pica se raspa el frente de explotación de manera que el material caiga al piso, donde es recibido en un costal plástico extendido.

Medición del material:

El material se echa a un recipiente de 5 galones aprox. (cuñete), utilizado como unidad de medida para darle precio al materia (\$ 2000) y correspondiente a aproximadamente 25 libras de material húmedo.

Empaque:

El material medido se deposita en costales de fibra o yute, utilizados para transportar la materia prima hasta los talleres.

Transporte:

Se realiza mediante carro contratado por varios artesanos o en canoa, cuando hay que atravesar el río. Esta es la mina más retirada de los talleres de producción y no es propiedad de los artesanos ni de Artesanías de Colombia.

Criterios de calidad:

Este es un material de textura granulosa, con tamaño de partícula de 5 mm de diámetro aprox., que se encuentra acompañado de una sustancia arcillosa de color beige, que según los artesanos es la misma arcilla roja, pero en proceso de oxidación. Aparentemente no presenta plasticidad al tacto. Para ser llevado al taller el material no debe tener piedras u hojas secas.

9.1.2 Beneficio de materias primas:

Esta etapa del proceso consiste en conferir las condiciones necesarias a las materias primas para permitir su uso en el proceso productivo, eliminando todo material que no sirva y que acompaña las arcillas durante su explotación. De este beneficio dependerá, en gran medida, la calidad final del producto. El beneficio realizado en La Chamba está orientado principalmente a la eliminación del material grueso y contaminante en general (hojas secas, palos, etc.).

Arcilla lisa:

Generalidades:

Dado que es el material encargado de conferir la plasticidad y trabajabilidad a la pasta para el moldeo y modelado de las piezas, su beneficio incluye la separación de todo material extraño y darle plasticidad por humectación, teniendo en cuenta su gran capacidad de absorción de agua. Este material suministra

las partículas más finas de la pasta, las cuales le confieren esa textura “cochosa” que la caracteriza.

Alcance:

Recepción del material procedente de la mina hasta entregarlo en condiciones adecuadas para preparar la pasta para el moldeo y modelado de las piezas.

Procedimiento del beneficio por vía seca:

En el diagrama No. 2, que corresponde al flujograma de la extracción y beneficio de la arcilla lisa por la vía seca.

Herramientas:

Láminas de zinc, pilones de madera, coladores o anejo plástico, talegas de fibra plástica.

Secado del material:

Una vez el material llega de la mina, es desempacado y expuesto al sol y al viento para su secado, extendiéndolo sobre láminas de zinc, para que no entre en contacto con el piso. Donde hay patios cementados, el material se extiende directamente sobre el piso. En esta etapa se mueve cada cierto tiempo el material para un secado más homogéneo.

Pilado del material:

El material seco es depositado en pilones de madera, en donde se muele con mazos de madera hasta triturarlo y obtener un grano más pequeño que permita el uso del material en el ensamble de la pasta.

Tamizado o cernido:

El material molido se tamiza con una malla plástica tipo anejo, de tamaño de hueco de malla ASTM # 20 aprox. El material así clasificado se utiliza en el ensamble de la pasta y el de rechazo (el que se queda en la malla, regularmente compuesto por materiales duros de arena), es desechado.

Almacenamiento del material beneficiado:

El material cernido es empacado en talegas de fibra y almacenado en sitio seco para ser utilizado cuando sea necesario.

Criterios de calidad para el beneficio por vía seca:

Es importante garantizar, hasta donde el procedimiento lo permite, el tamaño de grano del material, ya que de él depende una superficie libre de asperezas y piedras, lo que va a facilitar los procesos de pulido y terminado de las piezas.

Procedimiento por vía húmeda:

El diagrama No. 2 corresponde al flujograma para la extracción y beneficio de la arcilla lisa y muestra el procedimiento de beneficio del material por la vía húmeda.

Herramientas:

Para beneficiar la arcilla fina por vía húmeda se utilizan un colador o anejo plástico y canecas plásticas o metálicas.

Humectación del material:

El material es humectado hasta que la mezcla adquiere una textura de “mazamorra”, que permite que el material suelte los residuos contaminantes (raíces, hojas secas) y que los grumos se diluyan al absorber el agua. Generalmente el material se humedece durante 24 horas, en canecas plásticas y/o metálicas, lo que ayuda a generar más plasticidad.

Dispersión manual del material:

En la misma caneca en donde se humectó del material, se realiza la dispersión manual para terminar de eliminar los grumos que quedaron después de la humectación.

Se empieza a separar, por decantación natural, el material más pesado que acompaña a la arcilla, en el cual prevalecen desperdicios como arena y pedazos de raíces y palos. A medida que se hace la dispersión manual, el material es cernido en un colador plástico de malla ASTM # 20 aproximadamente. El material cernido se deposita en una caneca plástica, quedando listo para la preparación de la pasta. Generalmente el procedimiento tiene lugar el mismo día de la preparación de la pasta, por lo que casi nunca hay almacenamiento de arcilla beneficiada por dispersión.

Criterios de calidad para el procedimiento vía húmeda:

Como en el procedimiento de beneficio por vía seca, es muy importante el tamaño de grano del material y que esté libre de material contaminante.

Arcilla arenosa:

Generalidades:

Este material confiere resistencia mecánica a las piezas en verde y, dado su tamaño de grano más grueso que el de la arcilla lisa, permite un secado más controlado de las piezas antes de la cocción. Durante los procesos de cocción y negreado, le da a las piezas resistencia al choque térmico para que no se rompan al salir del horno, antes del negreado.

Alcance:

Recepción del material procedente de la mina, hasta entregarlo en condiciones adecuadas para el proceso de preparación de la pasta .

Procedimiento:

El diagrama No. 6 corresponde al flujograma de extracción y beneficio de la arcilla arenosa y muestra el procedimiento de beneficio de este material.

Herramientas:

Láminas de zinc, pilón de madera, colador o anejo plástico y talegas de fibra plástica.

Secado del material:

Una vez el material llega de la mina, es desempacado y expuesto al sol y al viento para su secado, extendiéndolo en láminas de zinc para que no entre en contacto con el piso (donde existe patio cementado, es extendido directamente sobre el piso), dándole movimiento para un mejor secado.

Pilado del material:

El material seco se pila en pilones de madera con mazos de madera hasta triturarlo y molerlo, obteniendo un grano más pequeño que permita su uso en el ensamble de la pasta.

Tamizado:

El material molido se tamiza con un anejo plástico, de malla estándar ASTM # 20. El material así clasificado será utilizado en el ensamble de la pasta y el de rechazo (material que se queda en la malla, compuesto de granos de arena grandes), es desechado.

Almacenamiento del material beneficiado:

El material cernido es empacado en talegas de fibra y almacenado en sitio seco, para ser utilizado cuando sea necesario en el proceso de ensamble de pasta.

Criterios de calidad:

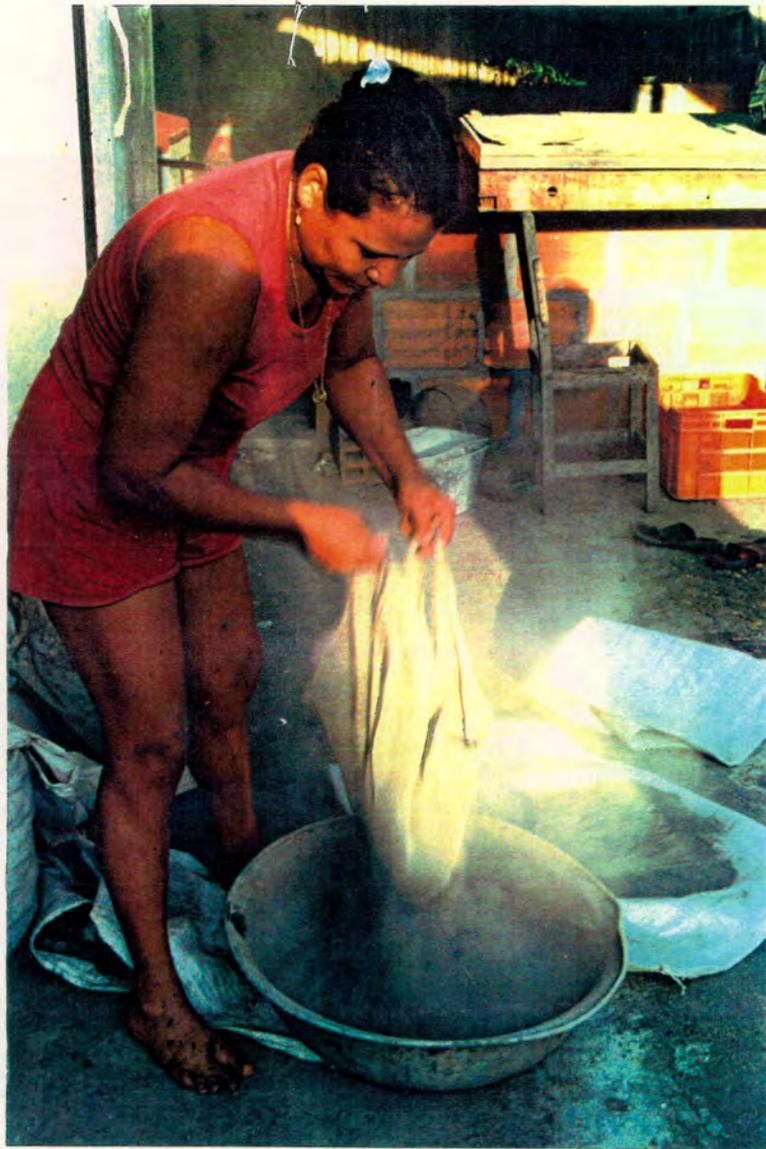
Es importante garantizar, hasta donde el procedimiento lo permite, el tamaño de grano del material, ya que su finura le entregará una superficie libre de asperezas y piedras, que facilitará su pulido y terminado. De todas maneras este material, por ser más grueso, tiende a ser más duro para moler.

Arcilla roja:

Generalidades:

Se utiliza para preparar el barniz, el cual tiene un efecto decorativo después del negreado y un efecto de impermeabilización de las piezas. Se comporta como un engobe que impermeabiliza la pieza la pieza, evitando filtraciones de líquidos.

La pasta utilizada para hacer el producto de La Chamba es porosa, razón por la cual las piezas soportan el choque térmico durante la cocción y el negreado. Sin embargo, dado que la temperatura que se alcanza dentro de los hornos no es suficiente para que la pieza quede bien cocida y disminuya la



Cernido y a amasado de arcillas



porosidad, se hace necesario compensar este factor mediante la aplicación del barniz. En términos concretos, el barniz es el que le da a las piezas el grado utilitario a pesar de estar fabricadas con una pasta de alta porosidad.

Alcance:

Recepción del material procedente de la mina hasta entregarlo en condiciones adecuadas para su aplicación a las piezas.

Procedimiento:

El diagrama No. 9 corresponde al flujograma para la extracción y beneficio de la arcilla roja.

Herramientas:

Las medias de seda de mujer hacen las veces de tamiz fino, necesario para obtener un material con un tamaño de partícula pequeño. Se usan canecas plásticas.

Humectación del material:

Se realiza para ablandar la arcilla y permitir que los elementos contaminantes ó gruesos que no son útiles para el proceso, decanten naturalmente y que se eliminen y disuelvan los grumos de arcilla.

Dispersión manual:

Consiste en disolver con la mano los grumos de arcilla que fueron “aflojados” en la humectación.

Cernido:

Consiste en separar las partículas gruesas con una media de mujer, material con un tamaño de hueco de aproximadamente ASTM No. 100, y hacer que el material sea lo más fino posible para que cumpla la función de impermeabilizante.

Almacenamiento:

El material tamizado es almacenado en canecas plásticas de 20 litros, obteniendo una mezcla de textura pastosa y de tamaño de partícula muy fino.

Criterios de calidad:

El barniz cumplirá su función decorativa y de impermeabilización en la medida que su tamaño de partícula sea más fino, ya que a más finura del material, mejor brillo se obtiene durante el pulido y brillado. Además, éste tendrá una mayor reactividad con la pasta de la pieza durante la cocción. Un buen barniz debe cumplir con un tamaño de grano lo más fino posible, siempre y cuando las condiciones del proceso actual así lo permitan.

9.1.3 Preparación de pasta para elaborar piezas:

Generalidades:

Se trata de mezclar y homogeneizar cada uno de los componentes de la pasta en un proceso donde cada uno aportará sus respectivas propiedades de plasticidad, resistencia mecánica en crudo, resistencia al choque térmico, etc.

Del amasado de la mezcla, dependerá el nivel de homogeneización del tamaño de partículas y la consistencia de la pasta, que debe ser apta para el moldeado y modelado de las piezas.

Es importante el “desaireado” para evitar la inclusión de aire dentro de la pasta y prevenir posibles “estallidos” durante la cocción.

Alcance:

Recepción de las materias primas beneficiadas (arcilla lisa seca, arcilla lisa en suspensión, arcilla arenosa seca) hasta entregar una pasta apta para la fabricación de las piezas.

Procedimiento:

El diagrama No. 11 corresponde al flujograma para la preparación de la pasta para el proceso de moldeado.

Herramientas:

Una mesa y un platón metálico para el amasado de arcillas.

Mezcla de arcilla arenosa y lisa:

En un platón seco se adicionan volúmenes iguales de arcilla arenosa y de arcilla lisa secas, sin cálculo preciso de volúmenes. La mezcla se hace “al ojo”, basándose en la experiencia del artesano. Adicionados los 2 materiales, se mezclan manualmente.

Adición de arcilla lisa en suspensión y amasado:

Para lograr la consistencia requerida, se incorpora poco a poco y manualmente pequeñas cantidades de arcilla lisa en suspensión a la mezcla de materiales secos, hasta que el artesano siente que la mezcla está “en su punto”. Según el artesano, si la mezcla está muy seca tiende a cuartearse y no presenta la trabajabilidad requerida y cuando tiene demasiada humedad, tiende a volverse pegajosa. El indicador que para conocer las condiciones óptimas de la mezcla, es cuando ésta adquiere una consistencia “cochosa”. La pasta así obtenida, no tiene ningún tipo de control sobre las cantidades de materias primas utilizadas.

Formación de rollos de pasta amasada y almacenamiento:

Cuando la pasta ha adquirido la consistencia necesaria, se hace un “rollo”, que es cubierto con plástico para mantener la humedad, quedando lista para el proceso de modelado. Usualmente la cantidad de pasta preparada es la que se requiere para el día de trabajo.

Criterios de calidad:

En la preparación de la pasta sólo cuenta la experiencia del artesano, ya que no hay ningún tipo de control ni de medida sobre los materiales utilizados, siendo improbable que la pasta mantenga poca variabilidad todos los días. El único criterio existente es la consistencia que según el artesano debe tener la pasta: su textura debe ser “cochosa” para que sea apta para la elaboración de las piezas.

9.1.4 Elaboración y pulida de piezas:

Generalidades:

La elaboración de las piezas es completamente manual, mediante la aplicación de diferentes técnicas como moldeado y modelado, técnicas heredadas de la época precolombina, hecho que hace que la producción de La Chamba posea un alto valor artesanal y cultural.

Para describir este proceso, se plantea el modelado de una parte intermedia al que llamaremos “cuerpo”, correspondiente a la sección semiesférica de la pieza y que puede ser utilizada “modularmente” para elaborar diversas referencias. Por ejemplo, con un mismo cuerpo es posible modelar, mediante pasos ulteriores, cazuelas, jarras y ollas. El concepto del cuerpo nos permitirá plantear mejoras tecnológicas para este proceso en particular.

Alcance:

Recepción de la pasta lista para la elaboración de las piezas, hasta entregar piezas listas para ser bruñidas o barnizadas.

Procedimiento:

El diagrama No. 14 muestra el procedimiento actual de elaboración, pulida y barnizado de la cazuela, pieza prototípica por ser la más representativa de la producción de La Chamba, la más funcional (plato de sopa, empaque de dulces, simple contenedor) y la de mayor demanda comercial.

Herramientas:

Mesa, espátulas varias, vasijas de cerámicas utilizadas como guías.

Elaboración de arepas:

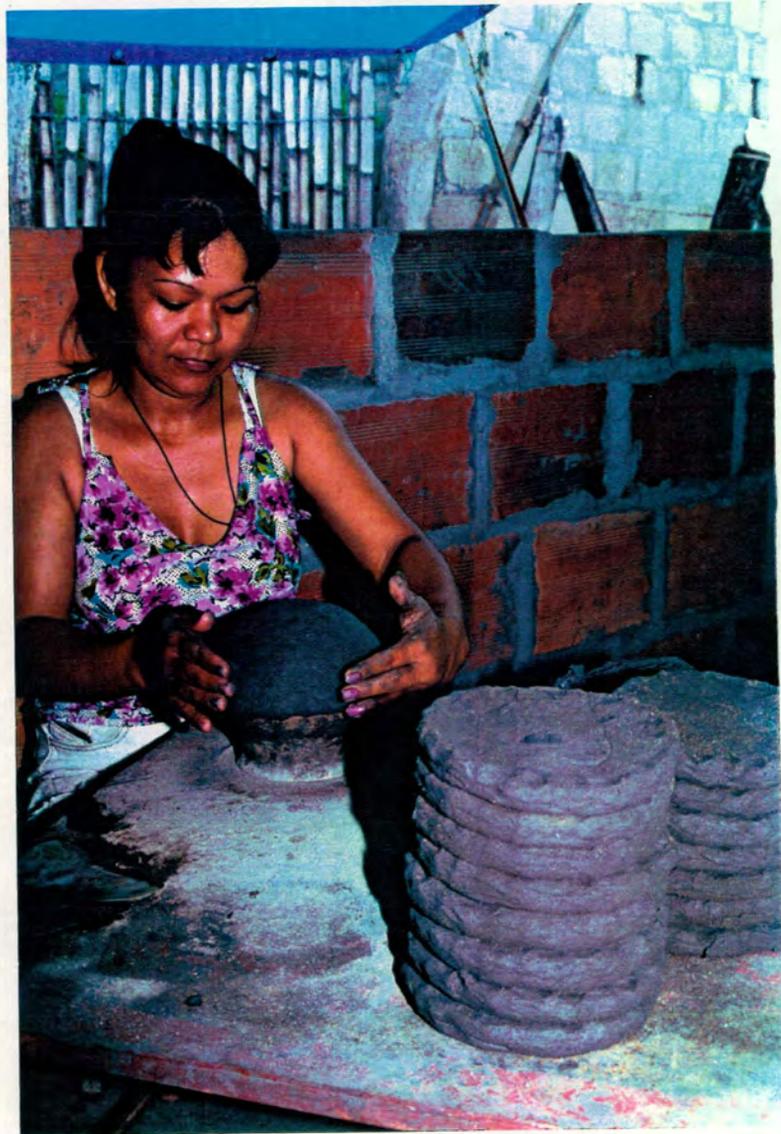
Del rollo de pasta se saca la cantidad necesaria para hacer la pieza, sin medición precisa ni pesaje, sólo con cálculo empírico. Es posible que exista una alta variabilidad en la producción en cuanto al peso de las piezas. Luego con la pasta se amasa una pequeña arepa que será el punto inicial para la elaboración de la pieza.

Elaboración de las planchas:

Con las arepas se hacen las planchas, que no son sino arepas de diámetro mayor. Para ello se humecta con agua la pasta y la mano, ya que la naturaleza de la pasta hace que ésta pierda humedad rápidamente,



Moldeado de piezas



lo que sería perjudicial en este proceso. El artesano espolvorea arcilla arenosa beneficiada sobre la superficie para un mejor manejo de la plancha.

Moldeado sobre la guía de cerámica:

Elaborada la plancha, se toma la “guía” en cerámica para moldear las planchas, extendiendo y presionando sobre su parte cóncava la arepa, para moldear lo que se ha denominado el “cuerpo” de la pieza. En esta operación se da la altura a la cazuela, la cual se calcula “al ojo”, extendiendo la plancha sobre la guía hasta cierto nivel.

Emparejar sobrantes del borde:

Hecho el cuerpo de la cazuela, se emparejan los bordes, utilizando espátulas plásticas.

Desmoldeo y secado:

Moldeado el cuerpo y emparejados sus bordes, se retira de la guía y se deja secar durante unos minutos para que adquiera la consistencia adecuada para su posterior manipulación.

Redondeo de los cuerpos:

Consiste en retirar las rebabas, emparejar los bordes y hacer una primera pulida dentro de los cuerpos, usando diferentes tipos de espátulas plásticas. La pieza se deja secar luego durante 2 horas para realizar las operaciones subsiguientes.

Orejear cuerpos:

Cuando la pieza tiene suficiente consistencia, se elaboran las asas, haciendo un pequeño rollo de pasta que se ensambla al cuerpo de la cazuela, humectando previamente la superficie a pegar y alisando posteriormente la unión.

Secado:

La pieza ya completa se pone a secar a la sombra durante 24 horas para poder pulirla y darle el terminado.

Pulido y realizado:

Al día siguiente de elaboradas las piezas, se pulen para emparejar su superficie, debiendo quedar esta completamente lisa, lista para ser barnizada. Esta operación recibe el nombre de “realizado” y para ello se utilizan espátulas de plástico y agua para humectar la superficie y facilitar el pulido.

Secado :

Finalmente las piezas son expuestas al sol y al viento para su secado, permitiendo así retirar el agua que se aplicó durante el pulido y disponiéndola para una buena adherencia del barniz.. Se trata de eliminar el agua utilizada para darle plasticidad a la pasta.



Pulido y "realizado" de piezas



Criterios de calidad:

Los criterios de calidad para elaborar y pulir la cazuela dependen en gran medida de cada artesano. Es importante que la pieza no presente grietas ni esté deforme y que la superficie sea lo más pareja posible, sin presencia de partículas gruesas. No debe haber mucha variación en el peso de las piezas, tratando de usar siempre la misma cantidad de pasta en su elaboración, lo cual es difícil de lograr totalmente.

9.1.5 Barnizado y brillo de las piezas.**Generalidades:**

En esta etapa se le da a las piezas las propiedades estéticas y un valor adicional importante para el mercado. El barnizado es un engobe que por su tamaño de partículas logra impermeabilizar la pieza, después del brillo y de la cocción, disminuyendo la absorción. El brillo que se ve en el producto final es entregado en esta etapa del proceso.

Alcance:

Recepción de las piezas secas después del proceso de pulido y entrega de piezas brilladas listas para el secado, antes de entrar al horno.

Procedimiento:

El diagrama No. 14 muestra los pasos que hacen parte del barnizado y brillo de las piezas.

Herramientas:

Brocha o trapo, caneca plástica y piedras duras para brillar.

Barnizado de las piezas:

La aplicación de 4 capas de barniz sobre toda la superficie, interna y externa, dejando secar entre una y otra, le da la coloración roja a las piezas. Es importante que el barniz sea lo más fino posible para un mayor cubrimiento.

Brillo de las piezas:

Las piezas barnizadas y completamente secas son brilladas manualmente con piedras de cuarzo, dando un resultado similar al del vidriado de la cerámica tradicional. Es muy importante la superficie de contacto entre la piedra y la pieza, ya que entre mayor sea dicha superficie, más parejo será el brillo de la pieza.

Criterios de calidad:

Una pieza está bien barnizada y brillada cuando no tiene ningún tipo de manchón o huellas y la superficie es pareja. Este aspecto es importante, ya que el brillo se mantiene después de que la pieza sale del horno y es negreada. El brillo del producto final le otorga un buen posicionamiento en el mercado.



Bruñido de piezas



9.1.6 Cocción de piezas:

Generalidades:

La cocción es una de las etapas más importantes, sino la que más, en todo el proceso de producción, ya que es la encargada de entregarle al producto todas las propiedades de funcionalidad y/o estética mediante la vitrificación, lo cual implica conferir a la pieza la propiedad de ser impermeable a los líquidos y una buena resistencia mecánica de la pieza y del vidriado, para su manipulación segura por parte del cliente.

Dado que el proceso de cocción de La Chamba es muy particular en comparación con otros tipos de cocción tradicionales, es necesario asegurar mejor los procedimientos. Bajo las circunstancias actuales de cocción es muy difícil afirmar que el 100% de las piezas salen con un buen nivel de vitrificación, afectando ello negativamente el poder de absorción de agua y la resistencia mecánica de las piezas.

Es claro que tanto el combustible utilizado (leña), como el tipo de horno no son los más adecuados para lo que se espera desde el punto de vista de calidad del producto final y en lo que tiene que ver con el aspecto ecológico. Por tanto, se hace necesario utilizar tecnologías más limpias y que aseguren una mejor calidad de la producción.

Alcance:

Recepción de piezas secas y barnizadas, listas para ser calentadas al sol y cargadas al horno, hasta descargar el horno para llevar a cabo el proceso de negreado.

Procedimiento:

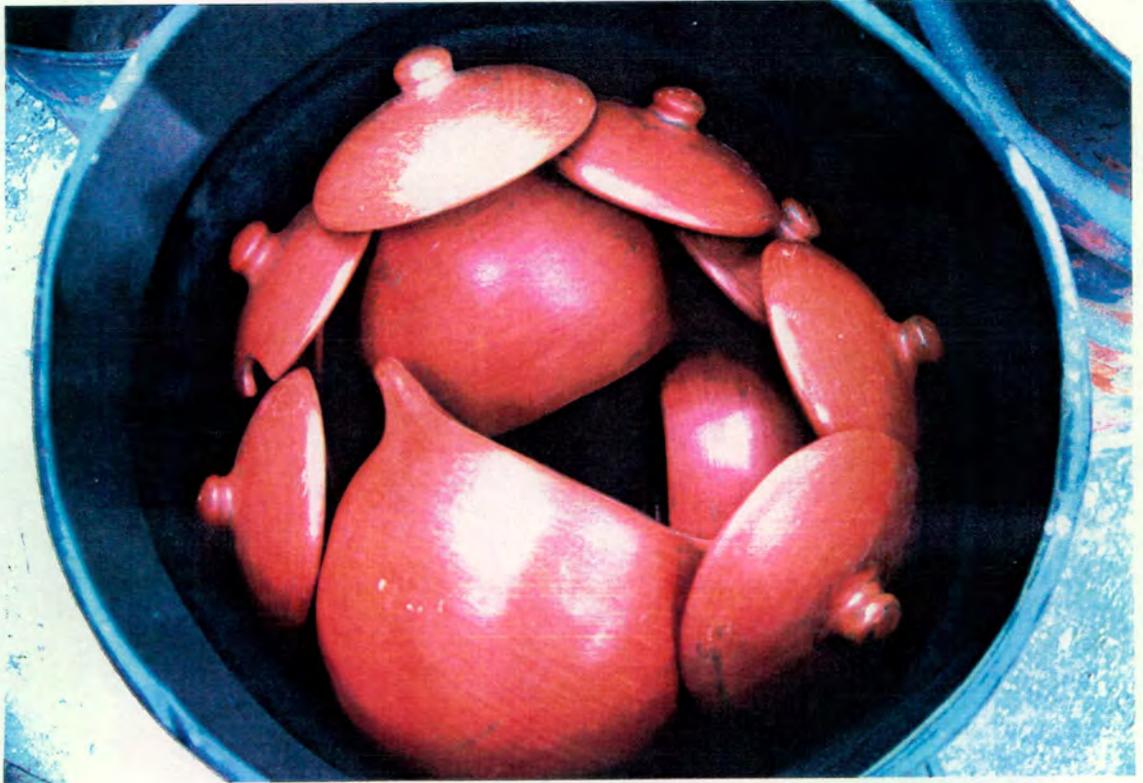
El diagrama No. 16 muestra el proceso de cocción y negreado de las piezas.

Herramientas:

Horno de barro cocido (bahareque), varas de madera en forma de horqueta, gancho largo, garabato y vara larga; canecas metálicas de varios tamaños y moyas para contener las piezas a cocer, guantes de cuero, platonos, canastas plásticas y carretillas; éstas últimas usadas para el transporte de las piezas hasta el sitio donde se encuentra el horno.

Calentamiento de las piezas al sol:

Esta etapa termina de eliminar el agua de plasticidad remanente que se utilizó para el modelado de las piezas. Este secado es muy importante, ya que de él depende la humedad de entrada al horno. Las piezas deberían entrar con una humedad por debajo del 1%, y aunque el artesano no la mide, sí tiene una idea de la misma tocando la pieza, la cual debe estar caliente, ya que ha sido expuesta al sol varias horas antes de cargar el horno. La importancia del precalentamiento es evitar que las piezas entren húmedas al



Cargue de canecas y horno de bahareque



horno, previniendo de esta manera posibles estallidos de piezas dentro del mismo.

Cargue de producción en canecas y/o moyas:

Consiste en llenar ordenadamente las canecas metálicas y/o moyas, dejando espacio entre las piezas y en el centro, con la finalidad de permitir la libre circulación del aire caliente a través de ellas durante la cocción y un mejor contacto de las mismas con el estiércol durante el negreado posterior.

Cargue de canecas y/o moyas al horno:

Las canecas y moyas son arrastradas con las varas y los ganchos hasta el interior del horno, conformando 3 hileras y 4 pasillos (2 laterales y 2 centrales), que serán utilizados para la ubicación de la leña dentro del horno.

Cargue de la leña:

La primera carga de leña es ubicada dentro del horno a lo largo de los pasillos, poniéndolas unas sobre otras y dejando espacios entre ellas para la circulación del aire que favorezca la combustión.

Encendido de la leña:

Con ayuda de un combustible líquido (gasolina ó kerosene) y ramas secas, se inicia la combustión .

Dejar consumir primera carga de leña:

Durante la primera parte de la quema tiene lugar el calentamiento del horno, por tanto la mayor parte de energía se utiliza para este fin y no en la cocción de las piezas. Consumida esta primera carga de leña, se continúa cargando el resto de leña. Generalmente se consumen 3 cargas durante una quema de 3 horas. Una vez las moyas y canecas que contienen las piezas están calientes, es cuando empieza la cocción real de las piezas.

Verificación de la temperatura de cocción de las piezas:

Se verifica el grado de cocción de las piezas por observación, ya que al tomar un color marrón oscuro es cuando, según el artesano, están listas para ser retiradas del horno. De acuerdo al criterio del artesano, la temperatura que se alcanza es de 750 a 800 ° C.

Retirar canecas y/o moyas:

Con el gancho largo se retiran del horno las canecas y/o moyas para su posterior e inmediato proceso de negreado. Durante una jornada de cocción generalmente se hacen hasta 3 quemas, cargando la producción para la segunda y tercera quema como se hizo en la primera, pero con mucha precaución dado el calor del horno, y utilizando la horqueta.

Criterios de calidad:

Los criterios de calidad para la cocción no están muy claros, ya que no se verifica la temperatura dentro del horno y sólo se tiene en cuenta el color de las piezas. La única manera de verificar una "buena "

vitrificación sería cuando las piezas están frías y esto es posible solamente después del proceso de negreado.

9.1.7 Proceso de negreado:

Generalidades:

Esta etapa consiste en un proceso que desde el punto de vista químico es conocido como reducción y se caracteriza por no existir suficiente oxígeno circundante durante la combustión que tiene lugar en las canecas y/o moyas, una vez la pieza caliente ha entrado en contacto con el estiércol seco.

Las reacción que tiene lugar en las moyas y/o canecas es una simple combustión; sin embargo, para que haya combustión es necesario que existan un combustible y un comburente. El combustible es la materia orgánica que se caracteriza por su alto contenido de carbono, y el comburente es el oxígeno circundante. Para que la combustión sea completa debe existir un exceso de oxígeno, sin embargo bajo atmósfera reductora siempre habrá déficit de éste.

En el proceso de negreado de La Chamba hay exceso de material orgánico y una cantidad mínima de oxígeno; el material orgánico tiende a oxidarse completamente, utilizando para ello el oxígeno circundante; pero éste es poco, ya que las canecas y/o moyas son tapadas durante el negreado, creando una atmósfera con muy poco oxígeno y exceso de material orgánico, que se conoce como atmósfera reductora.

De cualquier manera, el carbono contenido en la materia orgánica (estiércol), tiende a buscar todo el oxígeno posible para realizar una combustión completa, pero en vista de que éste es mínimo, empieza a tomar el oxígeno que hace parte de los óxidos que forman las arcillas con las que se han fabricado las piezas. Los elementos que forman estos óxidos y, dependiendo de la temperatura, pasan a su estado metálico (proceso de reducción), y el carbono que no alcanza a oxidarse queda adherido a las piezas, dándole el color negro que las caracteriza. En términos concretos, el negreado no es sino una capa de carbón que no alcanzó a ser oxidada por falta de oxígeno. Los humos observados son productos de combustión, principalmente compuestos por CO_2 y CO .

Alcance:

Retiro de las canecas y/o moyas en caliente del horno hasta entregar producción negreada para su almacenamiento.

Procedimiento:

El diagrama No. 16 muestra el proceso de cocción y negreado de las piezas.



Cargue de canecas y negreado



10

Herramientas:

Pala para echar estiércol a las piezas, ganchos para remover y sacar las piezas una vez negreadas, tapas para tapar las canecas y/o moyas y guantes para proteger las manos durante la manipulación de las piezas aún calientes.

Retirar canecas y/o moyas del horno:

Se retiran las canecas y/o moyas del horno con el gancho largo para su inmediato proceso de negreado ó para ser separadas como producción roja (sin negrear).

Separar canecas y/o moyas con piezas a negrear:

Al retirar las canecas y/o moyas, el artesano sabe qué producción va a ser negrear y cuál va a vender simplemente como producción roja. Esta última sólo se deja enfriar y se descarga para su posterior almacenamiento y empaque.

Negreado de las piezas:

A las canecas y/o moyas con la producción a negrear se les echa estiércol y se tapan inmediatamente para crear la atmósfera reductora, que permite que ocurra el negreado, asegurándose un buen contacto entre las piezas y el estiércol. Para ello, las canecas y/o moyas cargadas son sacudidas para evitar los parches rojos en la superficie (puntos donde la reducción ó negreado no ha sido correcta)

Repaso:

Después de la primera negreada se destapan las canecas y/o moyas y se adiciona más estiércol, tapándolas nuevamente. Este “repaso” de las piezas permite que actúe la segunda carga de estiércol.

Descargar las piezas:

Terminado el negreado, las piezas son descargadas en caliente, permitiendo que se enfríen.

Almacenamiento de las piezas:

Las piezas son recogidas y almacenadas para su posterior empaque.

Criterios de calidad:

Después de la cocción y el negreado, las piezas deben cumplir ciertas características que darán una idea del grado de vitrificación y de la calidad de negreado, como es la resistencia al rayado. En caso de que las piezas se dejen rayar con la uña, es un indicativo del bajo nivel de vitrificación, siendo necesario una nueva quema para estas piezas.

El negreado no debe presentar manchas rojas, indicativo de un mal negreado; de ser así, es necesario volver a quemar y negrear. Además, la producción no deberá presentar ningún tipo de grietas.

En general, la calificación postcocción y postnegreado es cualitativa: no hay medición cuantitativa de las características de la producción que determine su aceptación ó rechazo.



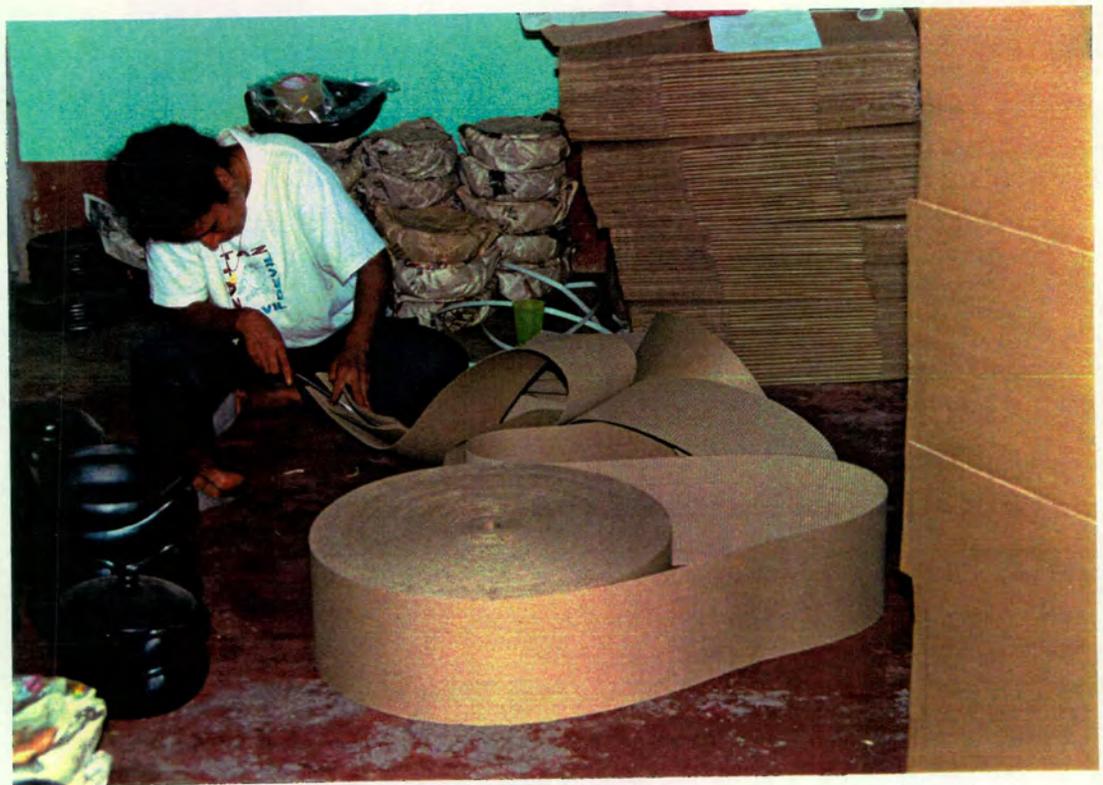
Adición de material orgánico para negreado



La alfarería como trabajo familiar



Empaque de piezas



10 . Mejoras propuestas:

10.1 De tipo tecnológico:

10.1.1 Extracción de materias primas:

Arcilla lisa:

La explotación debe hacerse de manera ordenada, mediante cortes previamente establecidos, buscando una producción mucho más eficiente.

Es aconsejable verificar que el sistema de recuperación ecológica esté cumpliendo su objetivo, que según los artesanos es el de adecuar nuevamente la arcilla para su explotación a los 2 años. Es posible que el proceso que tiene lugar durante el tiempo de recuperación del terreno sea un intercambio de iones solubles entre el suelo arcilloso y las raíces de las plantaciones de arroz. Este intercambio tiene lugar en la interfase capa vegetal/suelo arcilloso y es el factor que debe estar afectando el grado de plasticidad de la nueva arcilla. Se busca tener una mejor claridad de lo que sucede durante los 2 años de recuperación del terreno, lo cual puede aclararlo el estudio geológico que realiza dentro del proyecto el geólogo de la Universidad Nacional.

En general, la explotación se hace sin ningún tipo de caracterización del material y desconociendo las reservas existentes. Es necesario conocer un poco mejor el material desde el punto de vista cerámico, realizar la caracterización mineralógica, química y física del material, así como realizar un estudio del comportamiento térmico del mismo.

Ello permitiría conocer propiedades tales como contenido de sales solubles, índice de azul de metileno (daría una idea del grado de plasticidad del material), área superficial específica (daría idea del grado de finura del material) y distribución de tamaño de partículas (indicaría la distribución del material en cuanto al tamaño de las partículas).

El conocimiento del material permitirá predecir su comportamiento al interior de los procesos productivos, evitando así muchos problemas de calidad que podrían ser causados por las materias primas. Una de las variables críticas de cualquier proceso cerámico, artesanal o industrial, es la materia prima, y de su explotación, manejo y beneficio dependerá en gran parte la calidad del producto terminado.

Un conocimiento del material permitirá la búsqueda de materiales alternativos que podrían reemplazar el material actual en caso de que llegase a faltar; por esta razón, es necesario estimar las reservas disponibles. Este dato puede ser obtenido por el geólogo.

La capacitación de artesanos o mineros en la explotación de las arcillas aplicando métodos mínimamente estandarizados es muy importante. Como condiciones previas para ello, es necesario entregar en comodato o concesión de la mina de arcilla lisa, de propiedad de Artesanías de Colombia, y definir la organización para la explotación y beneficio de arcillas.

En este proceso de concesión podría participar la Junta de Acción Comunal, la cual tiene experiencia en el manejo de la mina, con el apoyo del Comité Educativo Ambiental, recientemente creado. Los parámetros para este tipo de organización están dados en el marco del Nuevo Código de Minas, Ley 685 de agosto de 2001, donde el Estado colombiano establece nuevas directrices sobre las organizaciones de economía solidaria para la explotación de la pequeña minería y las explotaciones tradicionales mineras (Título Sexto, Aspectos Económicos y Sociales de la minería).

Esta pequeña empresa minera, integrada por gente capacitada al respecto, que implementen adecuadamente los planes de explotación y manejo sostenible de las minas, se dedicaría exclusivamente a la explotación, tratando de entregar un material lo menos variable posible. Se podrá así eliminar o disminuir la injerencia de una de las principales variables que se dan a nivel de cualquier proceso productivo, como es la variable de mano de obra.

Estas personas serán conscientes de la necesidad de su cliente interno (el artesano) y de su responsabilidad para con él, el cual podrá adquirir un material con las especificaciones de calidad necesarias para el moldeo de sus piezas. Ello exige una relación muy estrecha y un trato entre los que explotan los materiales y los moldeadores, entre los cuales se definirán las especificaciones que deben cumplir los materiales al salir de la mina.

Finalmente, se debe hacer un estudio de caracterización (mineralogía, química, física, comportamiento al tratamiento térmico, física de partículas, etc.) de la mina de Chipuelo, la cual ofrece un material más fino y plástico que el de La Chamba, y que podría ser utilizado para elaborar referencias especiales con valores destacados. Este material está actualmente “subutilizado”, ya que se usa sólo para hacer cazuelas para empaque, que son vendidas a \$ 3.000 docena.

Es importante estandarizar todos los procesos productivos y capacitar en ellos a los artesanos. Para esto será de gran utilidad la Norma Técnica de Competencia Laboral y el Certificado Hecho a Mano, como referentes para la homogeneización de procesos. Se debe adelantar un trabajo de interiorización con los

artesanos, sobre todo jóvenes, para que acepten y apliquen métodos más eficientes en su quehacer que redunden en beneficio de su producto y personal.

Arcilla arenosa:

Se requiere establecer un programa de explotación de la mina que incluya su recuperación ecológica, el cual podría estar liderado por la organización de explotación minera que se conforme con la JAC y el Comité ambiental. La mina debe ser caracterizada en los mismos aspectos indicados para la mina de arcilla lisa y se deben estimar sus reservas.

Se hace necesario la estandarización de los procedimientos de trabajo que permitan la disminución de la variabilidad del material.

Sería importante hacer ensayos con otro tipo de arenas de grano grueso que en un momento dado podrían sustituir la arcilla actual y que puedan estar más beneficiadas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la arcilla arenosa actual es un material compuesto por arcillas de grano grueso y arenas que hacen un material particular, conteniendo 2 materiales en 1.

El nuevo material debe cumplir con las funciones de la arcilla arenosa actual: permitir una resistencia mecánica en verde, un secado uniforme, un control de la pieza antes del proceso de cocción y conferir una porosidad que dé resistencia al choque térmico al extraerse la pieza del horno para el negreado.

Arcilla roja:

Se podría ampliar el frente de explotación para realizar una explotación simultánea de varias personas, tipo "tajada" o perpendicular al piso. Actualmente se explota un hueco que, además de ser incómodo, está propenso al derrumbe con el consiguiente riesgo para el explotador.

La explotación es aleatoria, cambiando el frente de explotación cuando hay derrumbe por el invierno y tapando los huecos de extracción del material. Se podría intentar explotar sitios con más fácil acceso y a los cuales se les haya hecho un estudio de caracterización.

Es importante caracterizar el material en sus aspectos químico, mineralógico, de distribución de tamaño de partículas, área superficial específica, contenido de sales solubles y respuesta al tratamiento térmico, lo cual permitiría conocer más el material y evaluar otros beneficios que se le deban hacer para que el material salga más asegurado desde la mina.

Esta caracterización se podría efectuar en diversas etapas, según exigencias del proceso productivo y de calidad, requeridas en el producto terminado y permitirá explicar el comportamiento del material en el proceso productivo y muchos de los eventuales defectos de calidad que pudiera tener el producto.

El terreno, de propiedad privada, presenta muchos puntos de donde se podría extraer la arcilla roja,

siendo aconsejable tomar muestras para verificar si se trata del mismo material que se usa actualmente y ver la posibilidad de contar con más frentes de explotación y mayor disponibilidad del material.

La explotación debe ser realizada por un sólo grupo de personas capacitadas en el manejo de procedimientos de explotación estandarizados, para obtener una materia prima menos variable en su comportamiento, dado el control del factor mano de obra.

Es importante caracterizar y hacer pruebas con el material beige que acompaña a la arcilla roja y no descartar su uso para elaborar otros tipos de producto que podría enriquecer la oferta artesanal actual.

Se hace necesario conocer el volumen de demanda de materias primas por parte de los 50 talleres que integran la muestra del proyecto, lo cual permitiría programar la extracción, transporte y beneficio de arcillas en el tiempo.

10.1.2 Beneficio de materias primas:

Arcilla lisa—vía seca:

Es necesario asegurar la variable de tamaño de grano del material en el beneficio de la arcilla fina, así como identificar un procedimiento que libere mano de obra y permita obtener una buena molienda del material. Se sugieren 2 propuestas que deberán ser evaluadas:

Propuesta A:

En el diagrama No. 3 se plantea un flujograma que ilustra los pasos de extracción y beneficio de la arcilla fina, si se implementara la propuesta A.

La propuesta consiste en alimentar un molino chileno (existe en el Centro Artesanal y es de propiedad de Artesanías de Colombia) con material seco procedente del un secadero de arcillas o del patio de secado. Al molino se le adaptaría una malla ASTM # 30, a evaluar, para obtener un menor tamaño de partícula, mayor plasticidad de la arcilla fina y, por ende, un mejor acabado posterior en la obra.

Una arcilla más fina incrementará el grado de reactividad del material durante el proceso de cocción, ayudando de esta manera, a que la obra quede mejor cocida. La disminución del tamaño de grano de la arcilla lisa compensaría en parte la baja vitrificación de las piezas bajo las condiciones de cocción actuales.

El proceso establece un límite técnico—cerámico en la disminución del tamaño de grano, ya que al tener una arcilla demasiado fina, podríamos tener problemas con la consistencia de las piezas en “verde”; en otras palabras, las piezas podrían ser muy débiles antes de la cocción, lo que dificultaría su manipulación

durante el pulido y terminado. Por tanto, antes de decidir el número de malla para el molino, es aconsejable hacer una serie de ensayos para establecer el efecto de la disminución del tamaño de partícula de arcilla fina.

Propuesta B:

En el diagrama No. 4 se plantea un flujograma que ilustra los pasos de la extracción y beneficio de la arcilla fina, si se implementara la propuesta B.

La propuesta B depende de los resultados de la implementación de la propuesta A, ya que si los rechazos de material obtenidos en esta propuesta superan el 10%, se haría necesario una operación adicional de molienda con un molino de bolas (está ubicado en la vereda de Chipuelo y actualmente fuera de servicio). La propuesta B sería la propuesta A, pero con la operación adicional de molienda mediante el molino de bolas.

Después de la molienda con el molino de bolas, se utilizaría una zaranda con malla ASTM # 30 (inicialmente) para clasificar el material producto, siendo el material rechazo devuelto al molino para continuar la molienda, hasta que se obtuviese el material con el tamaño de grano adecuado y lograr disminuir el porcentaje de rechazo del material. En esta propuesta caben las consideraciones hechas en la propuesta A, referidas al tamaño de grano.

Arcilla lisa—vía húmeda:

El diagrama No. 5 ilustra la propuesta C como una alternativa para beneficiar la arcilla fina por vía húmeda, en reemplazo del beneficio por vía seca.

Se plantea una dispersión de la arcilla en agua por agitación mecánica, con adición de defloculantes (tipo silicato de sodio y/o carbonato de sodio) y su tamizado posterior con tamiz “tortuga”, malla ASTM # 30, con el objeto de retirar todo el material contaminante que pudiera traer la arcilla (el tamiz reemplazaría el colador plástico usado actualmente).

La propuesta posibilita una mejor homogeneización de la arcilla fina antes de la preparación de la pasta y la adición del defloculante (carbonato de sodio) disminuirá la viscosidad de la mezcla arcilla-agua, facilitando su tamizado y dándole plasticidad adicional. Hay que tener en cuenta que el control del tiempo de dispersión asegurará más el tamaño de grano del material. Finalmente hay que considerar que eliminar el proceso por vía seca propendería por un ambiente de trabajo más limpio, sin contaminación por emisiones de partículas a la atmósfera.

Esta propuesta considerará el tiempo de dispersión del material como variable crítica que podría afectar el tamaño de grano del material beneficiado y por ende la consistencia de la pieza en crudo.

Cualquiera que sea el mejoramiento implementado, es necesario establecer procedimientos estandarizados para el beneficio de este material, ya que de nada serviría un mejoramiento tecnológico si el artesano no es capacitado en los nuevos métodos para homogeneizar la producción.

Arcilla arenosa:

Se busca asegurar el beneficio de la arcilla arenosa en la variable de tamaño de partícula del material, mediante un procedimiento de liberación de la mano de obra que garantice una buena molienda del material. Se sugieren 2 propuestas que deberán ser evaluadas antes de ser implementadas.

Propuesta A:

En el diagrama No. 7 se plantea un flujograma que ilustra los pasos de extracción y beneficio de la arcilla arenosa, si se implementara la propuesta A.

Consiste en alimentar un molino chileno (el mismo que se utilizaría para la arcilla lisa) con material ya seco, procedente del secadero o del patio de secado, al que se adaptaría una malla ASTM # 30, a evaluar, para obtener un menor tamaño de partícula de la arcilla arenosa. A menor tamaño de grano del material se obtendría un mejor acabado en la obra, ya que la superficie no presentaría partículas grandes de arcilla.

La arcilla arenosa de menor tamaño incrementará el grado de reactividad del material durante la cocción, ayudando a que la obra quede mejor cocida bajo las condiciones actuales de cocción.

Algunas consideraciones del orden técnico-cerámico sobre la disminución del tamaño de grano, indican que un tamaño de grano muy pequeño en la arcilla arenosa podría generar problemas en la consistencia de las piezas en "verde": Las piezas serían muy débiles antes de la cocción, lo que dificultaría su manipulación durante el pulido, terminado y secado antes de la cocción. Por tanto, antes de decidir el número de malla que se debe implementar al molino, es aconsejable hacer una serie de ensayos que permitan establecer el efecto que tendría la disminución del tamaño de grano.

Propuesta B:

En el diagrama No. 8 se plantea un flujograma que ilustra los pasos de extracción y beneficio de la arcilla fina, si se implementara la propuesta B.

La propuesta B depende en gran medida de los resultados de la implementación de la propuesta A, ya que si los rechazos del material superan el 10%, se haría necesario una operación adicional de molienda mediante el molino de bolas. La propuesta B sería la propuesta A, adicionándole la molienda con el

molino de bolas (el mismo de la arcilla lisa).

Después de la molienda se utilizaría una zaranda con malla ASTM # 30 (inicialmente) para clasificar el material-producto, siendo el material de rechazo devuelto al molino para continuar la molienda hasta obtener el tamaño de grano adecuado y disminuir el porcentaje de rechazo del material.

En esta propuesta igualmente caben las consideraciones de la propuesta A, relativas al tamaño de grano.

Arcilla roja:

En el diagrama No. 10 se plantea un flujograma que ilustra los pasos de extracción y beneficio de la arcilla roja si se implementara la mejora propuesta.

La mejora consiste en dispersar la arcilla mediante un agitador mecánico, adicionando un defloculante (silicato de sodio ó carbonato de sodio) para una buena dispersión del material y mejor plasticidad y tamizado. El tiempo de dispersión es una variable crítica que influirá en el tamaño de partícula que se obtenga al final del proceso, siendo necesario evaluar este aspecto para conocer el tiempo adecuado de dispersión.

El material dispersado es tamizado con un tamiz vibratorio tipo “tortuga”, malla ASTM # 150, para obtener un barniz más fino que el actual, mejorando así su grado de cubrimiento de la pieza, el brillo y la reactividad del material durante la cocción.

La arcilla tamizada debe ser floculada para obtener el grado pastoso del barniz actual, la cual se llevaría a cabo adicionando sulfato de magnesio.

En este proceso, como en todos, será importante la implementación de los procedimientos estándares de operación.

10.1.3 Preparación de pasta para elaborar piezas:

Se sugiere implementar un sistema de pesaje de materias primas con una balanza ordinaria, para un mejor control de la calidad de la pasta y de la variación de la cantidad en cada pieza.

Propuesta A:

En el diagrama No. 12 se observa la mejora propuesta para la elaboración de la pasta, donde se plantea pesar por separado las arcillas arenosa y lisa secas, así como la cantidad de agua a utilizar, de acuerdo a

una receta que busca la humedad ideal de la pasta para elaboración de piezas.

Las materias primas y el agua pesadas se mezclarían en una amasadora mecánica que permitirá una mejor homogeneización y disminuirá el esfuerzo físico que actualmente hacen las moldeadoras durante el amasado.

Durante el amasado mecánico seguramente se generarán burbujas de aire que quedarán atrapadas dentro de la pasta y que podrían estallar durante la cocción, por lo que se hace necesario implementar un proceso de extrusión para eliminarlo.

Una vez extruida, la pasta sería cortada y empacada en bolsas plásticas, almacenada en un sitio seco y a la sombra, estando lista para ser utilizada en hacer las piezas.

Propuesta B:

En el diagrama No. 13 se observa la mejora propuesta para el proceso de elaboración de la pasta, similar a la propuesta A. La diferencia radica en el uso de la arcilla lisa, que en este caso sería cargada a la amasadora en forma de suspensión acuosa, la cual deberá tener una densidad determinada para poder obtener la humedad final requerida en la pasta. El agua utilizada en esta operación sería para un ajuste fino a fin de obtener la consistencia de la pasta.

El hecho de cargar la arcilla lisa en suspensión hará que éste material sea más plástico que la misma arcilla lisa seca, gracias al proceso de dispersión previo.

Cualquiera que sea la propuesta a utilizar, es necesario implementar procedimientos estándares de operación, lo cual debe ayudar a disminuir la variabilidad de la pasta preparada.

10.1.4 Elaboración y pulido de piezas:

En el diagrama No. 15 se muestran las mejoras propuestas para el proceso de elaboración de piezas, pulido y barnizado de la cazuela.

Inicialmente se propone la sustitución del modelado manual de los cuerpos de las cazuelas por un método que utiliza el torno de tarraja con sus respectivos moldes de yeso. Como referencia piloto para la implementación de esta técnica se propone la cazuela, en vista de su alto volumen de producción, simplicidad de forma y base de diseño para otras piezas. Según los resultados obtenidos, se podría utilizar esta misma técnica para otras referencias que lo permitiesen.

Para su implementación sería necesario capacitar a los artesanos en el manejo del torno de tarraja y en la elaboración de moldes de yeso y realizar un ajuste de las condiciones de la pasta, haciéndola apta para

esta nueva técnica de moldeo. Sin duda, para un aprovechamiento máximo y a profundidad de las nuevas tecnologías se hace necesario trabajar con la gente joven, que hoy menosprecia la ineficiencia de los procesos tradicionales y que está más abierta al cambio.

La nueva técnica permitirá incrementar la producción de cazuelas en un 35 a 40% aproximadamente, con respecto a la técnica tradicional. Sin embargo, estos resultados dependerán de la habilidad del tornero y de la cantidad de moldes de yeso disponibles para ubicar la pieza durante el secado. Con esta nueva técnica se estará en capacidad de estandarizar los pesos y espesores de las piezas.

Otra alternativa que debe ser evaluada para determinar su viabilidad, es el uso de la técnica de vaciado para aquellas referencias que no puedan ser producidas por la técnica del torno de tarraja. El vaciado igualmente permite asegurar el espesor, tamaño y peso de las piezas, siendo necesario adecuar la pasta actual, convirtiéndola en "barbotina". Para ello se podrían elaborar algunos moldes de yeso para 1 o 2 referencias y hacer los ensayos, contando con la ayuda de los estudiantes del Colegio Técnico de La Chamba.

Un punto importante, independiente de la técnica utilizada en la producción de piezas, es la necesidad de estandarización de los métodos de trabajo utilizados. De ser necesario, deben existir métodos de trabajo para cada referencia, los cuales deben ser revisados periódicamente por los artesanos involucrados en el proceso. Esta estandarización tendrá como referencia la Norma Técnica de Competencia laboral y creará las condiciones para la Certificación Hecho a Mano.

Finalmente, se debe continuar mejorando los sitios de trabajo, con la adquisición de más puestos de trabajo ergonómicos y de tornetas. Además, se podría empezar a utilizar tablas de madera (material aglomerado) para el transporte y manipulación de las piezas durante las etapas de modelado, ya que actualmente las colocan una por una sobre el suelo, al sol o en la sombra, con gran riesgo de rotura por accidentes y un gasto innecesario de movimientos y tiempos al transportarlas de esa manera.

Las dimensiones sugeridas para estas tablas son de aprox. 70 cm de largo por 40 cm. de ancho, con un espesor de 0.7 a 1 cm. y podrían tener perforaciones de 1 cm de diámetro para un adecuado flujo de aire que mejoraría el secado de las piezas. En esta misma dirección se debe concretar la idea del diseñador industrial respecto a la cámara de secado de guadua y zinc para piezas en crudo, utilizando energía solar.

10.1.5 Barnizado y bruñido de piezas:

Dado el carácter netamente manual de los procesos de barnizado y brillado, y lo particular de éstos comparado con otros tipo de cerámica artesanal, así como la geometría de las piezas, no es fácil

visualizar mejoras tecnológicas para estos procesos.

Sin embargo, el procedimiento actual puede mejorar, para lo cual vale la pena indagar aún más, siendo factible perfeccionar el brillo. Para ello se sugiere evaluar el procedimiento utilizado por la familia Sandoval, cuya calidad de brillado supera a todas en La Chamba.

Se deben establecer también aquí procedimientos estandarizados para el brillado de las piezas y montar talleres de brillado, de ser necesario, para las personas vinculadas a este proceso. Siendo el brillo el primer criterio de calidad tenido en cuenta por el cliente al adquirir el producto de La Chamba, es muy importante mejorarlo, aunque sea con las técnicas actuales.

Vale la pena evaluar muy pronto la herramienta de resina endurecida diseñada por Artesanías de Colombia, que reemplazaría la piedra de pulir actual, en sus aspectos de resistencia al poder abrasivo de la pasta cerámica, en su ergonomía y rendimiento.

Otra posibilidad de mejora sería ensayar el mismo barniz, pero con un tamaño de partícula mucho más fino, más fino aún que el que se propone en la mejora del tamizado. En otras palabras, se podrían programar ensayos para obtener el mismo barniz tal como se obtiene la tierra sigilata superrefinada. Como se sabe, el material así obtenido al ser aplicado a las piezas va a entregar un mejor brillo después del bruñido. Vale la pena aclarar que esta mejora es necesario evaluarla para ver si es posible implementarla en La Chamba.

Dentro del proceso artesanal alfarero de La Chamba, el brillado o bruñido es uno de los procesos generadores de valor por excelencia que podría mantener el artesano, permitiendo que la tecnología le de la mano en los otros procesos de preparación de arcillas, moldeo de productos, secado y cocción.

5

10.1.6 Cocción y negreado de productos:

Teniendo en cuenta que los procesos de cocción y negreado están muy relacionados entre sí, las mejoras implementadas en el primero servirán para mejorar el segundo. Las mejoras propuestas para la cocción podrían ser llevadas a cabo en 2 etapas, teniendo en cuenta los objetivos buscados en cada una de ellas.

Primera etapa:

La primera etapa estaría relacionada con cambios que mantendrían la estructura tradicional del horno. Es evidente que bajo las condiciones actuales de cocción no existe una eficiencia térmica, debido a las pérdidas de calor generadas. El hecho de carecer de una puerta hace que la energía calorífica se pierda a

5

través de ésta; en segundo lugar, no es posible obtener una buena combustión utilizando como combustible la leña que, además de no ser limpia e ir en contra de toda meta de equilibrio ecológico, no alcanza la suficiente capacidad calorífica para la cocción de las piezas. En tercer lugar, no existe una manera de controlar la temperatura dentro del horno, por lo que no es posible asegurar el grado de cocción de las piezas.

El uso de canecas metálicas para cargar la producción no es el más adecuado desde el punto de vista de la eficiencia térmica, dada la facilidad con la que este tipo de recipientes se calientan ó enfrían. Las moyas tradicionales (vasijas de barro), siendo más eficientes desde el punto de vista térmico (por ser de material más refractario), tienen el inconveniente de su relativa fragilidad en el manipuleo. Dado lo anterior, se hace necesario:

- Reconversión de un horno piloto de leña a gas, mediante el uso de quemadores a gas removibles, ubicados en la parte inferior del horno. El gas permitiría una mejor cocción de las piezas, gracias a su mayor potencia calorífica comparativa, un mejor control del proceso y una mejor distribución del calor al interior del horno. Finalmente, el uso de gas sería una tecnología más limpia y ecológica frente al consumo de leña.
- Construir una puerta en el horno para evitar pérdidas de calor, lo cual garantizaría un mejor aprovechamiento de la energía calorífica en la cocción de las piezas. De todas maneras, irían a existir pérdidas de calor a través de las paredes del horno, pero no tantas como las actuales.
- Se deben construir entradas tipo compuerta para el aire primario y secundario, que vendría a reemplazar el aire que actualmente entra por el hueco donde debería existir la puerta. Este tipo de mejora permitirá un mejor control de la combustión.
- Para el control del tiraje del horno, se hace necesario el montaje de una chimenea con damper, que controlaría la entrada del aire primario para un mejor manejo de la combustión.
- Para el control y verificación de la temperatura de quema se hace necesario el uso de termopares y conos pirométricos. Esto sería de gran ayuda para tener una medida más exacta de la temperatura alcanzada dentro del horno.
- Se debe mejorar las eficiencia térmica de las canecas y moyas. Se podría evaluar la posibilidad de darle a las canecas un recubrimiento de material refractario que las haga más eficientes desde el punto de vista de transferencia de calor, buscando que la cocción de las piezas sea más homogénea. Respecto a las moyas, se hace necesario evaluar el uso de una pasta que permita fabricar moyas con

una mayor resistencia mecánica que las actuales, pero que mantenga ó mejore la eficiencia térmica de las moyas tradicionales.

- Finalmente, algo que debe ser llevado a cabo a la menor brevedad, es lo relacionado con los elementos de seguridad industrial, dado que no hay ningún tipo de protección contra el calor y el humo generado en los procesos de cocción y negreado.

Independiente de la tecnología de cocción utilizada, es imperativo que el artesano encargado de la cocción utilice implementos que le permitan una mínima protección durante la cocción y el negreado, como pueden ser guantes de asbesto, peto de cuero y botas con puntera reforzada en acero.

Segunda etapa:

Puede suceder que las mejoras implementadas en la primera etapa no sean suficientes para mejorar la calidad de la cocción y el negreado, debido, entre otras causas, a que el horno actual no es el más adecuado para lograr los resultados esperados. O que a largo plazo se quiera mejorar aún más el proceso, siendo necesario implementar mejoras más a fondo. Esta etapa incluiría un cambio total en la forma de llevar a cabo la cocción y el negreado de la producción. Se plantea entonces:

- Construcción de un nuevo tipo de horno usando ladrillo refractario, el cual debe soportar los choques térmicos a los que estaría expuesto durante la cocción y el negreado de las piezas. Este tipo de ladrillo debe permitir una mayor eficiencia térmica en la cocción, lo que iría a permitir llegar a temperaturas de cocción más altas, haciendo que el posterior negreado sea de mejor calidad.
- Cargue y descargue de la producción mediante una vagoneta-puerta, fabricada en material refractario. Esto iría a disminuir el esfuerzo físico que conlleva el cargue y descargue de la producción, además de que la misma vagoneta, dado su diseño, funcionaría como puerta del horno.
- Uso de quemadores de gas removibles (servirían los de la primera etapa) bajo el mismo concepto con el que fueron utilizados en dicha etapa.
- Diseño de entradas para el aire primario y secundario, que permitan un mejor control de la cocción.
- Diseño de chimenea tipo damper para control de tiraje.
- Implementación de mirillas que permitan el control de la cocción mediante termopares y/o conos pirométricos.

11. Otras mejoras propuestas:

Independiente de la tecnología implementada en el proceso cerámico como tal, se sugiere:

- Elaborar procedimientos estandarizados para cada uno de los procesos, y que sean evaluados periódicamente para establecer mejoras en los procesos de producción.
- Establecer variables críticas para cada uno de los procesos y aprender a controlarlas.
- Capacitar a los artesanos buscando la especialización en los diferentes eslabones productivos.
- Establecer criterios de calidad claros en cada uno de los procesos.
- Fortalecer la relación cliente-proveedor hacia el interior de los procesos y hacia el mercado externo.
- Interiorizar en el artesano el valor del trabajo realizado por ellos.
- Enfocar el proceso cerámico de la Chamba como un proceso productivo que, sin perder su carácter artesanal, pueda elaborar productos competitivos en el mercado, cumpliendo con las expectativas del cliente final.
- Concientizar al artesano de que la única manera de incrementar la productividad es mediante la disminución de los costos de producción y elaborando un producto que cumpla las expectativas de los clientes.
- Buscar un mejoramiento continuo hacia el interior de los procesos.
- Ser proactivo ante la demanda de nuevos productos por parte del mercado.

12. Actividades complementarias desarrolladas en el proyecto:

12.1 Coordinación Institucional:

* Realización de diversas reuniones y talleres de coordinación interinstitucional con participación del Ministerio de Desarrollo Económico, SENA, INGEOMINAS, DANSOCIAL, Alcaldías de El Guamo, El Espinal y Flandes, Cámara de Comercio del Sur y Oriente del Tolima y Cooperativa.

* Integración al equipo de un Geólogo de la U. Nacional para realizar caracterización de arcillas.

* Organización del Comité Ecológico Educativo juvenil, con programas de reforestación y manejo ambiental de minas.

12.2 Asistencia de Trabajo Social:

* Evaluación y reorganización de la base social cooperativa, como agente clave del proyecto.

* Reelaboración de estatutos y reglamento.

* Capacitación contable de artesanos.

12.3 Infraestructura y servicios:

* Adecuación de infraestructura física del Centro Artesanal, sede de la Unidad de Servicios Comunes.

12.4 Apoyo a la Comercialización directa de la Cooperativa:

* Participación en 4 ferias: Agrocampo (Bogotá, julio), Manofacto (Bogotá, agosto), feria de Cámaras de Comercio (Ibagué) y Expoartesánías 2001 (Bogotá, diciembre).

12.5 Integración del Sistema de Calidad para el producto de La Chamba:

* Consolidación de la Caracterización del subsector, específicamente en La Chamba.

* Validación y ajustes de la Norma Técnica de Competencia laboral para alfareros.

* Elaboración del Referencial y listado de chequeo para el Certificado Hecho a Mano para productos de La Chamba.

Bogotá, diciembre 20 de 2001.

ANEXOS

**DIAGRAMA No. 1.
PROCESO GENERAL DE FABRICACION DE PIEZAS
EN LA CHAMBA**

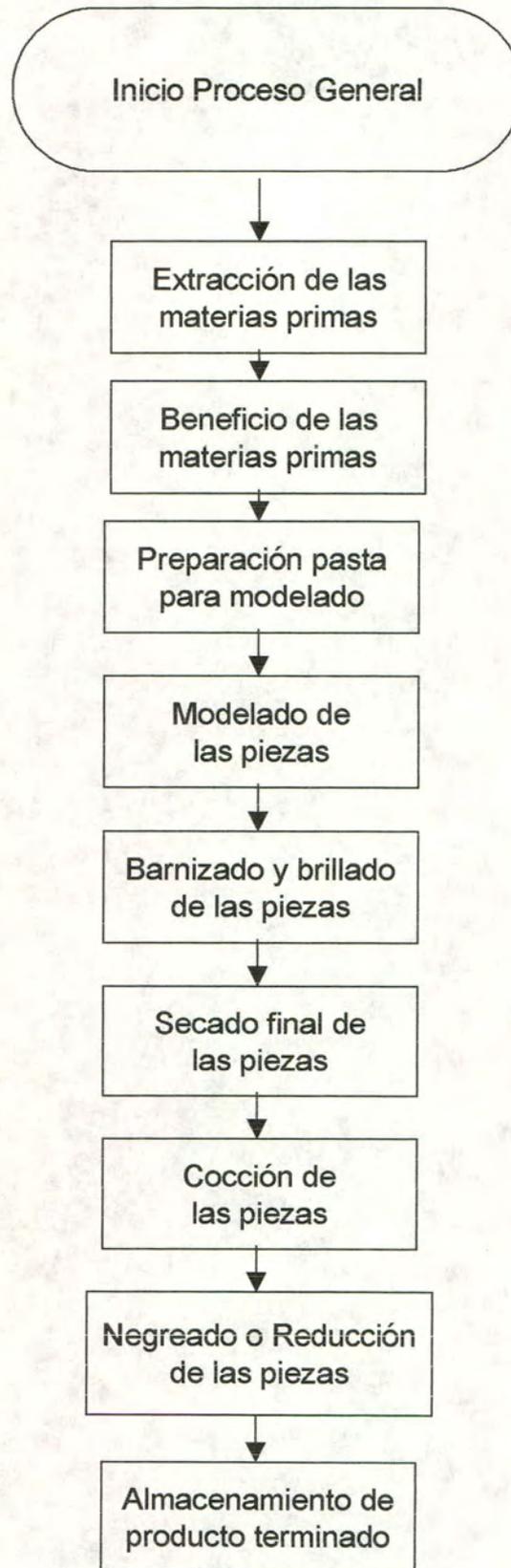


DIAGRAMA No. 2
EXTRACCION Y BENEFICIO DE LA ARCILLA LISA. METODO ACTUAL

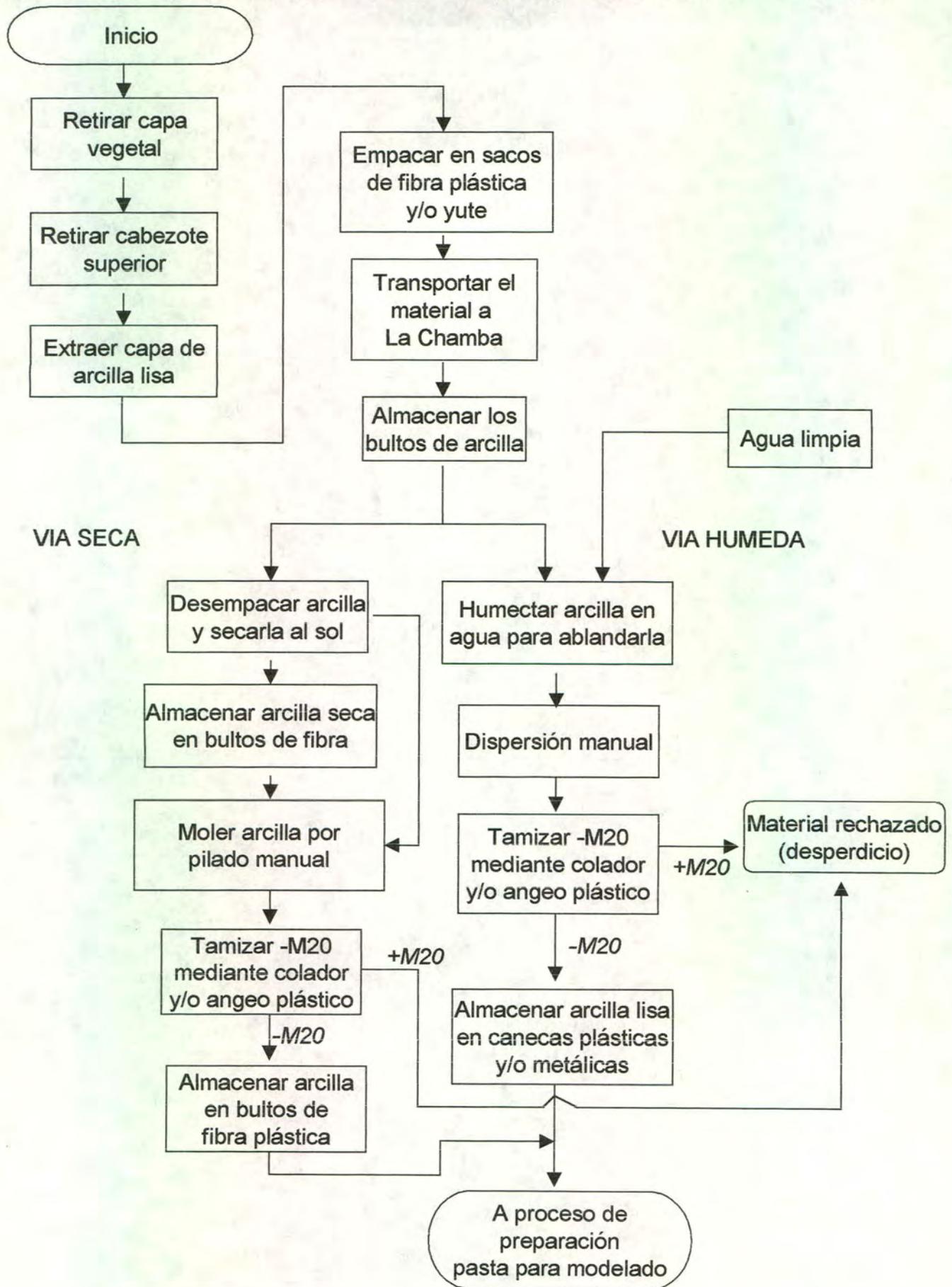


DIAGRAMA No. 3 EXTRACCION Y BENEFICIO DE ARCILLA FINA. PROPUESTA "A"

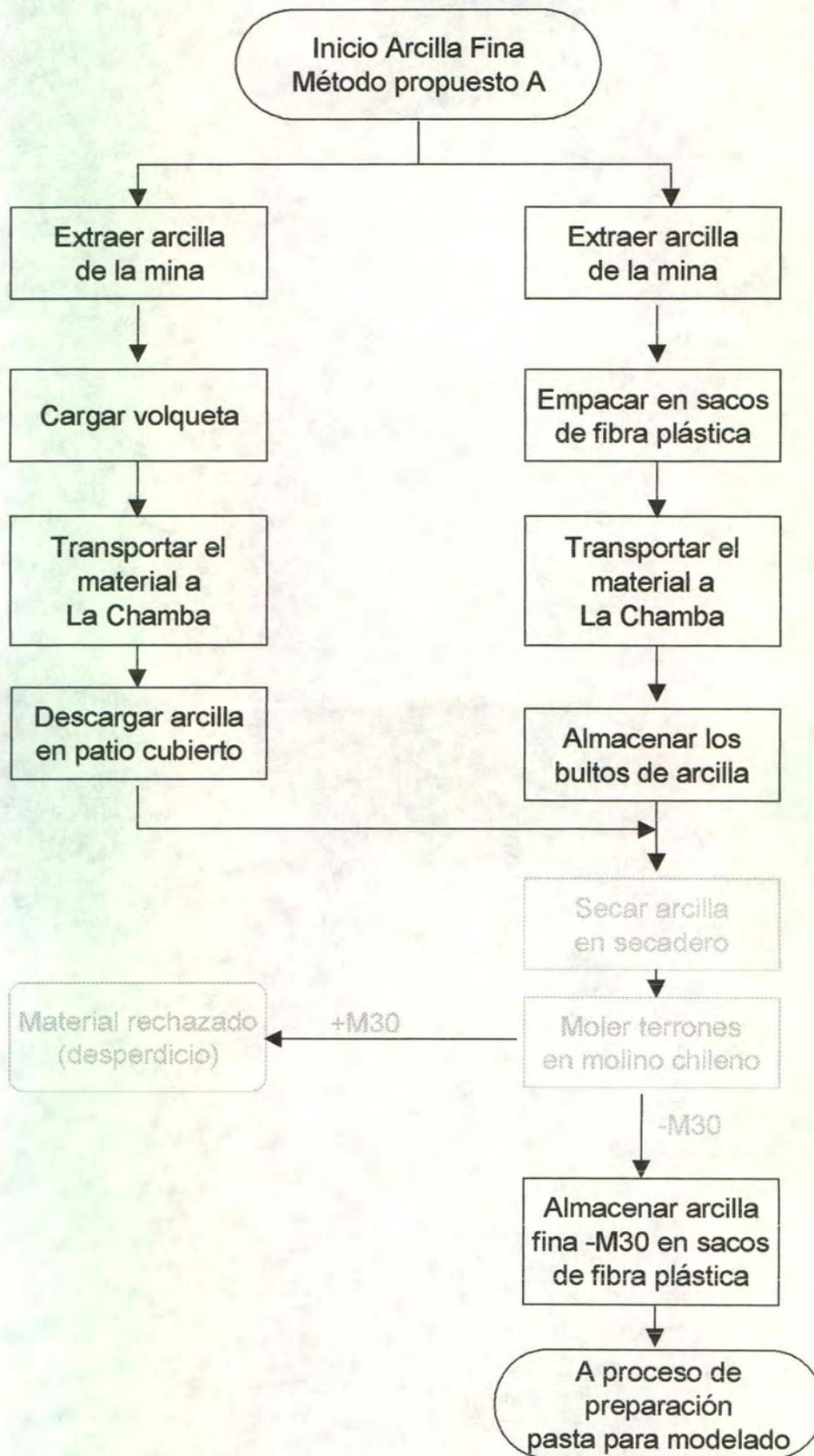


DIAGRAMA No. 4
EXTRACCION Y BENEFICIO DE ARCILLA FINA . PROPUESTA "B"

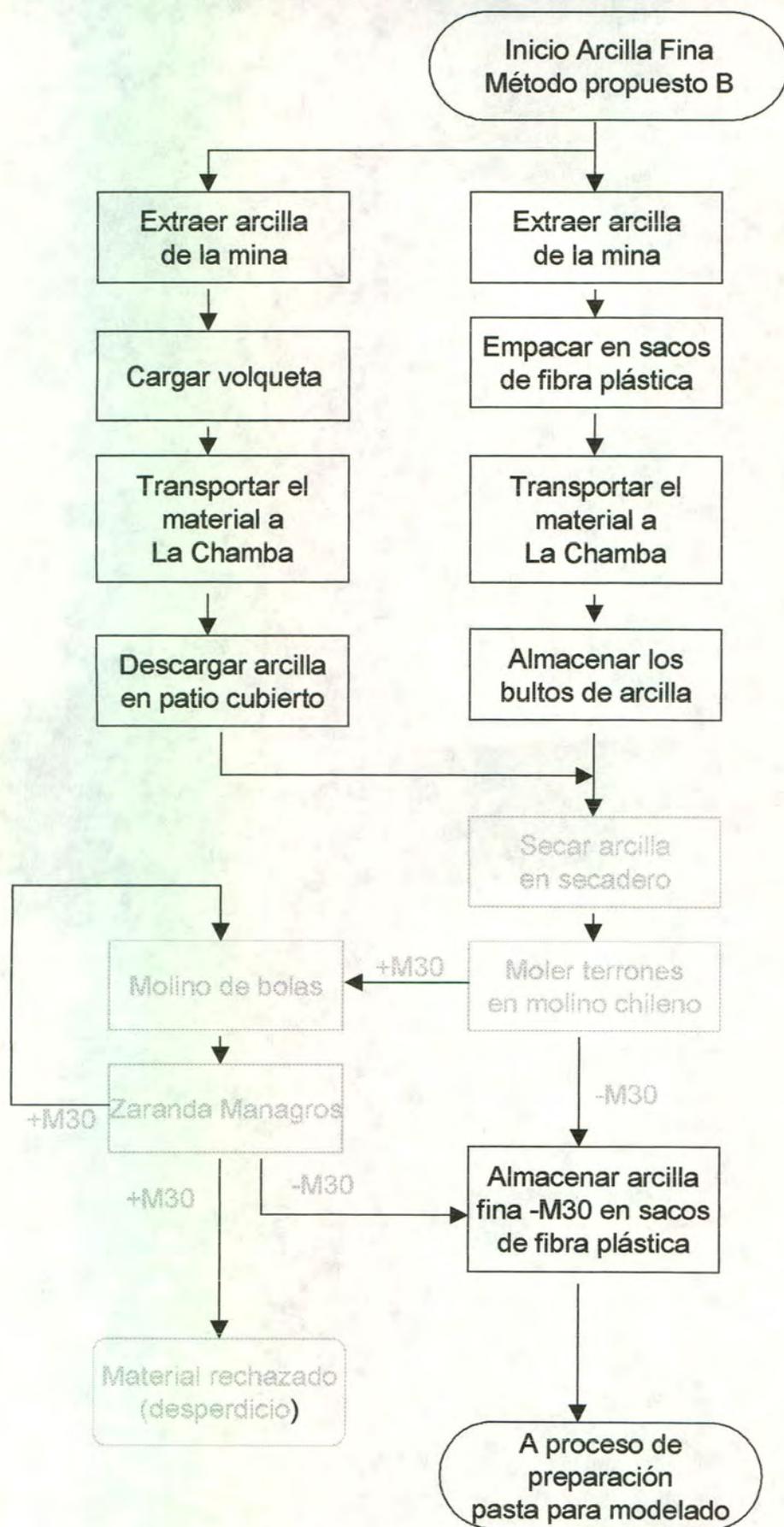


DIAGRAMA No. 5
EXTRACCION Y BENEFICIO DE ARCILLA FINA. PROPUESTA "C"

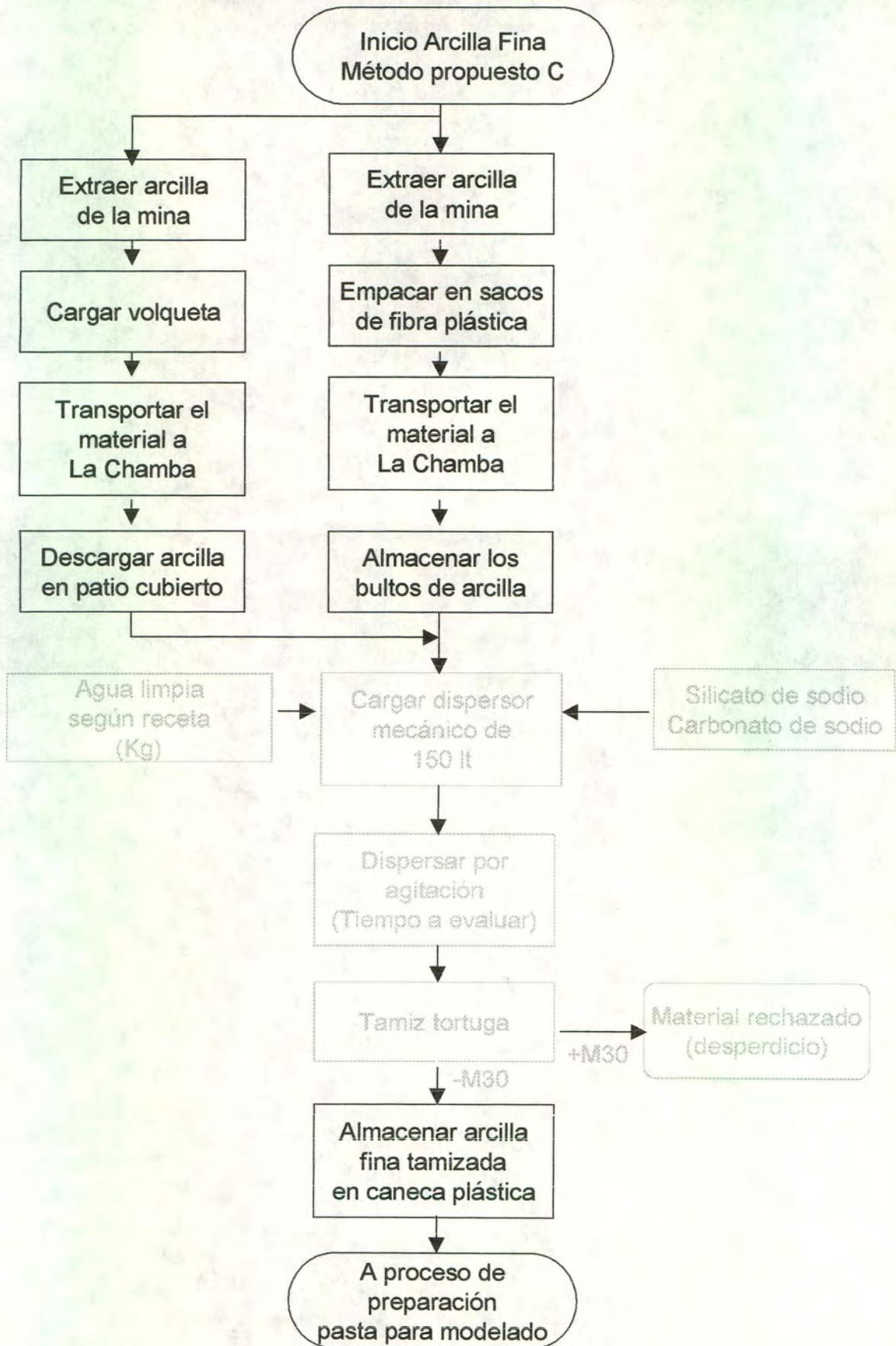


DIAGRAMA No. 6
EXTRACCION Y BENEFICIO DE ARCILLA ARENOSA. METODO ACTUAL

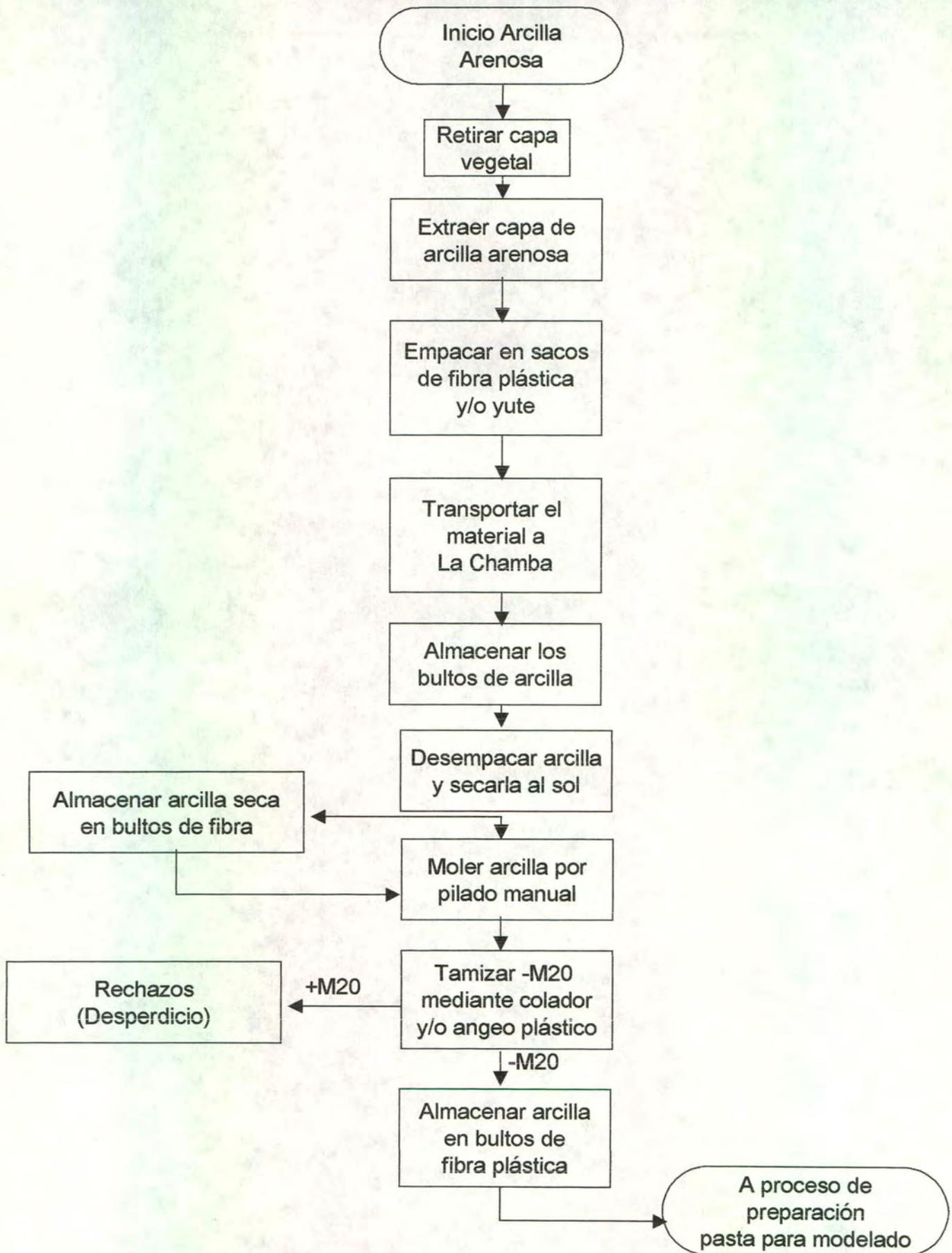


DIAGRAMA No. 7
EXTRACCION Y BENEFICIO DE ARCILLA ARENOSA. PROPUESTA "A"

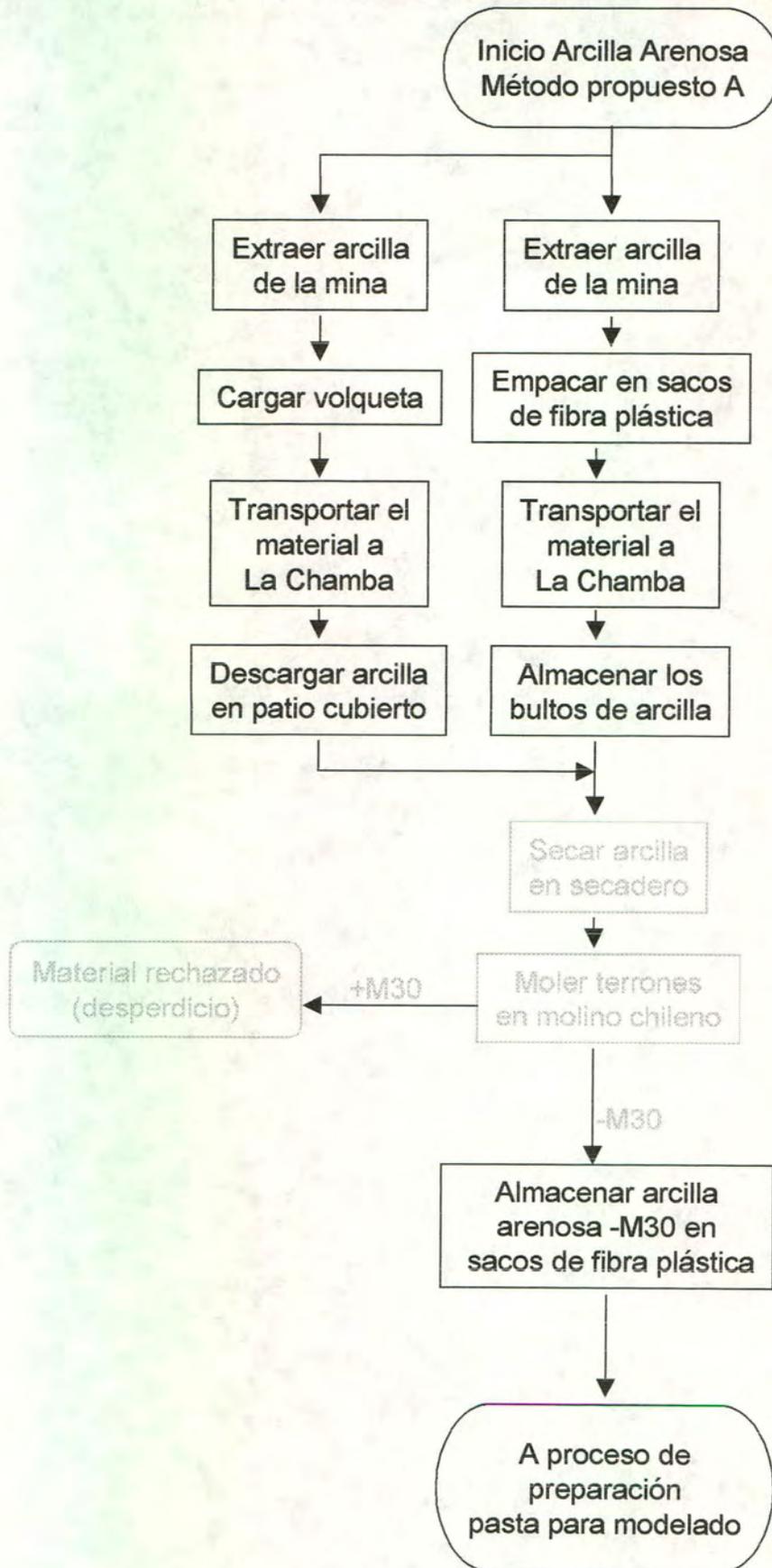


DIAGRAMA No. 8
EXTRACCION Y BENEFICIO DE ARCILLA ARENOSA. PROPUESTA "B"

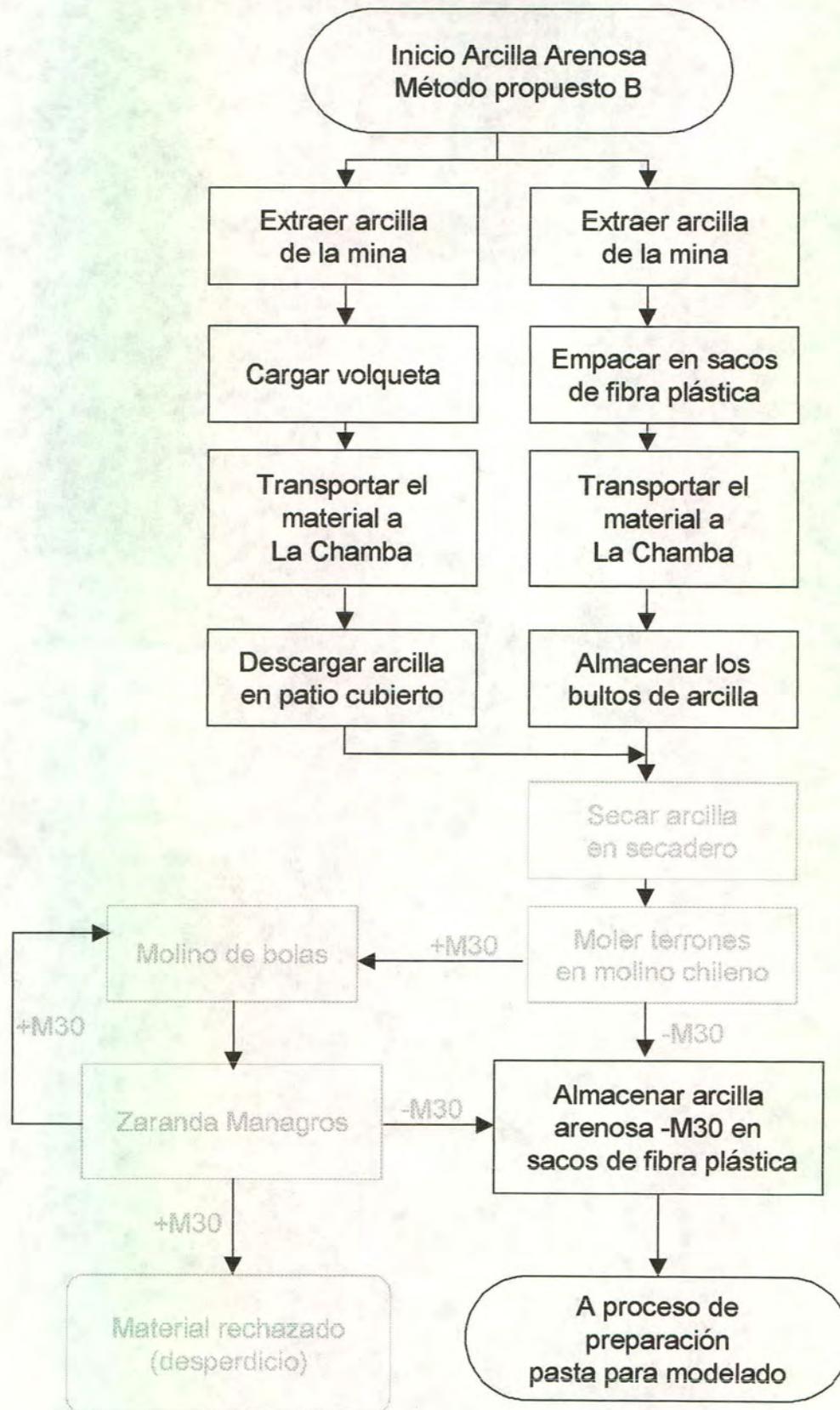


DIAGRAMA No. 9
EXTRACCION Y BENEFICIO DE ARCILLA ROJA. METODO ACTUAL

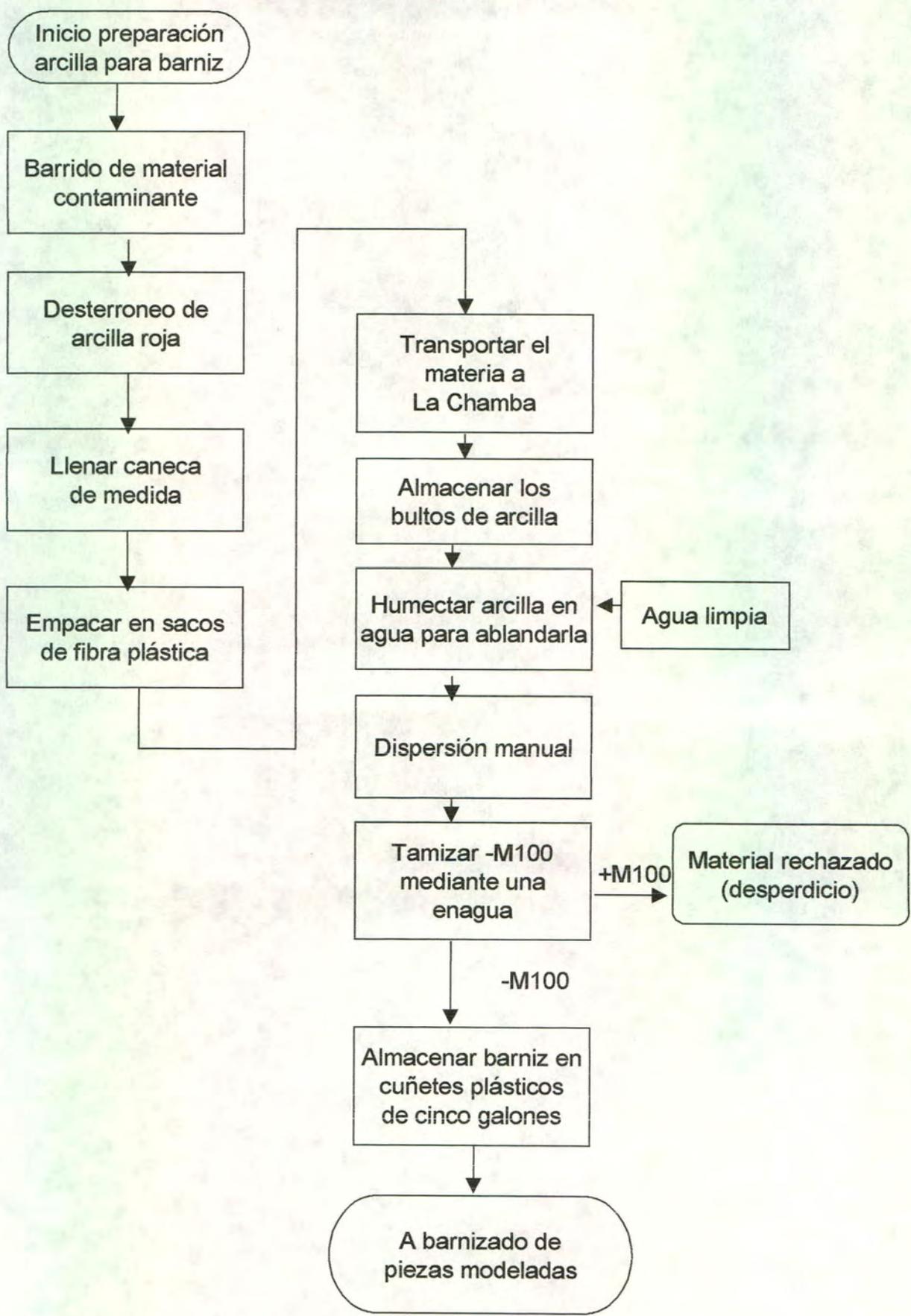
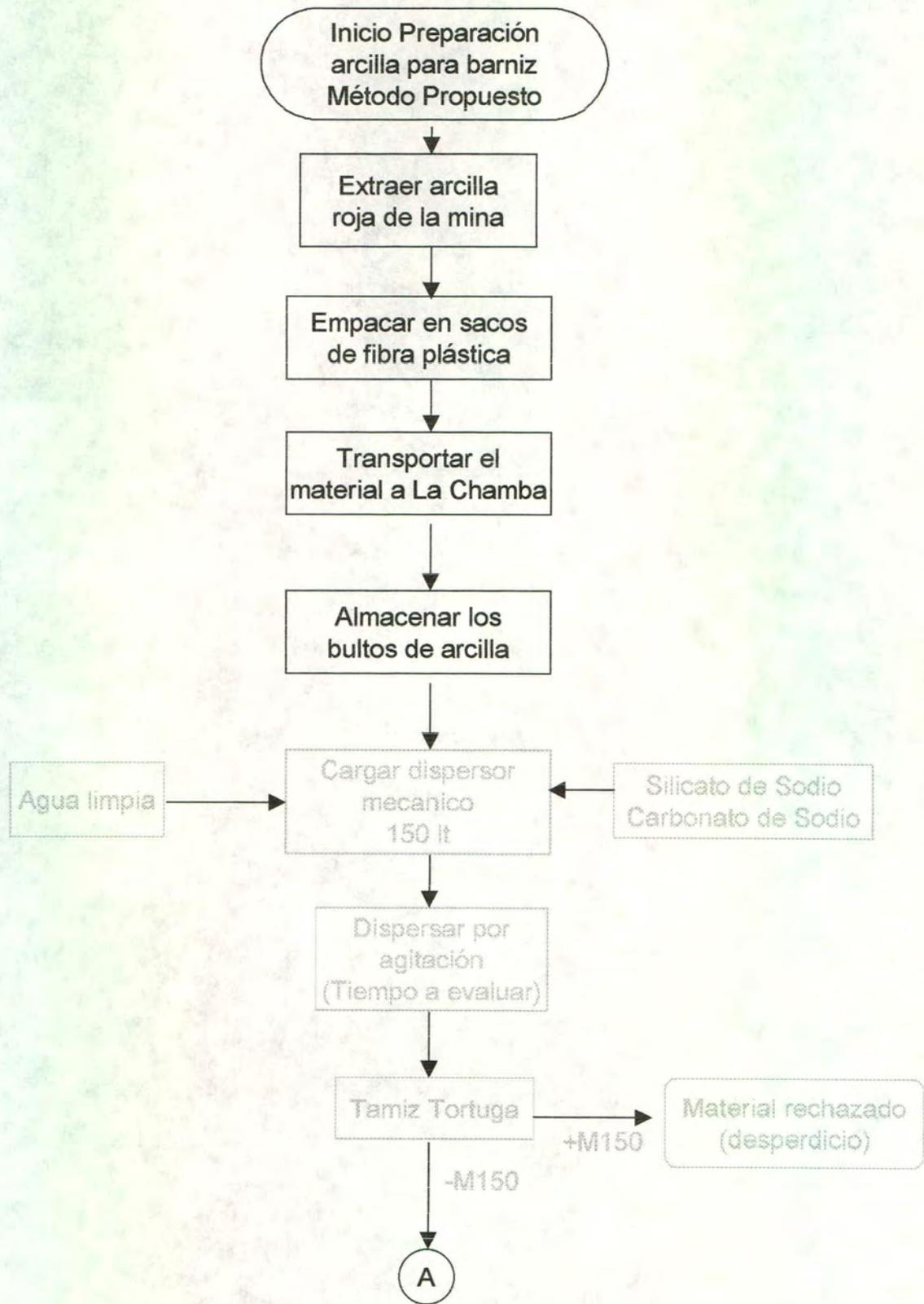


DIAGRAMA No. 10
EXTRACCION Y BENEFICIO DE ARCILLA ROJA. METODO PROPUESTO



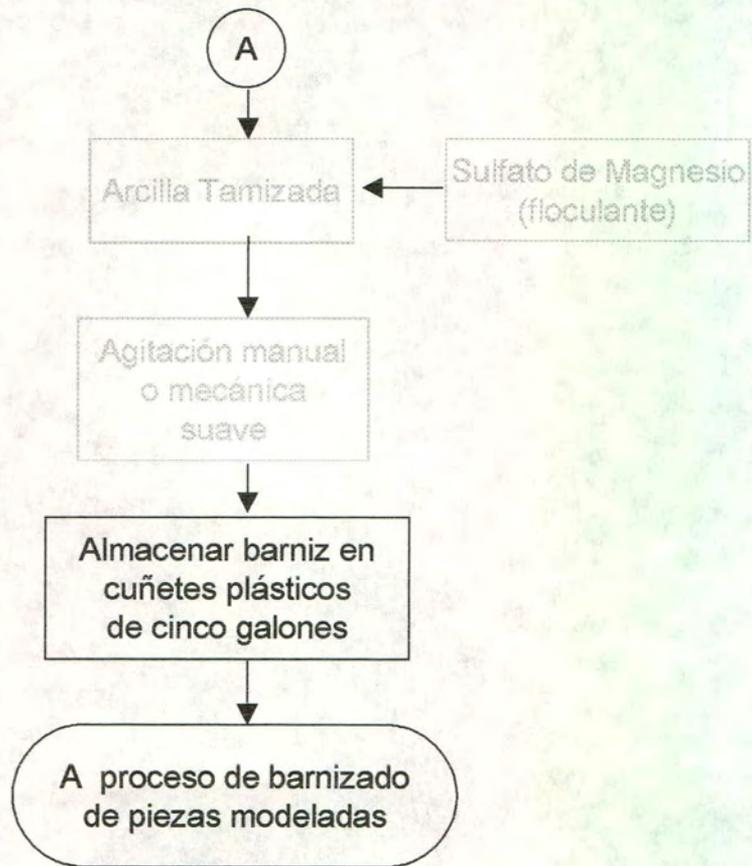


DIAGRAMA No. 11
PREPARACION PASTA PARA MODELADO. METODO ACTUAL

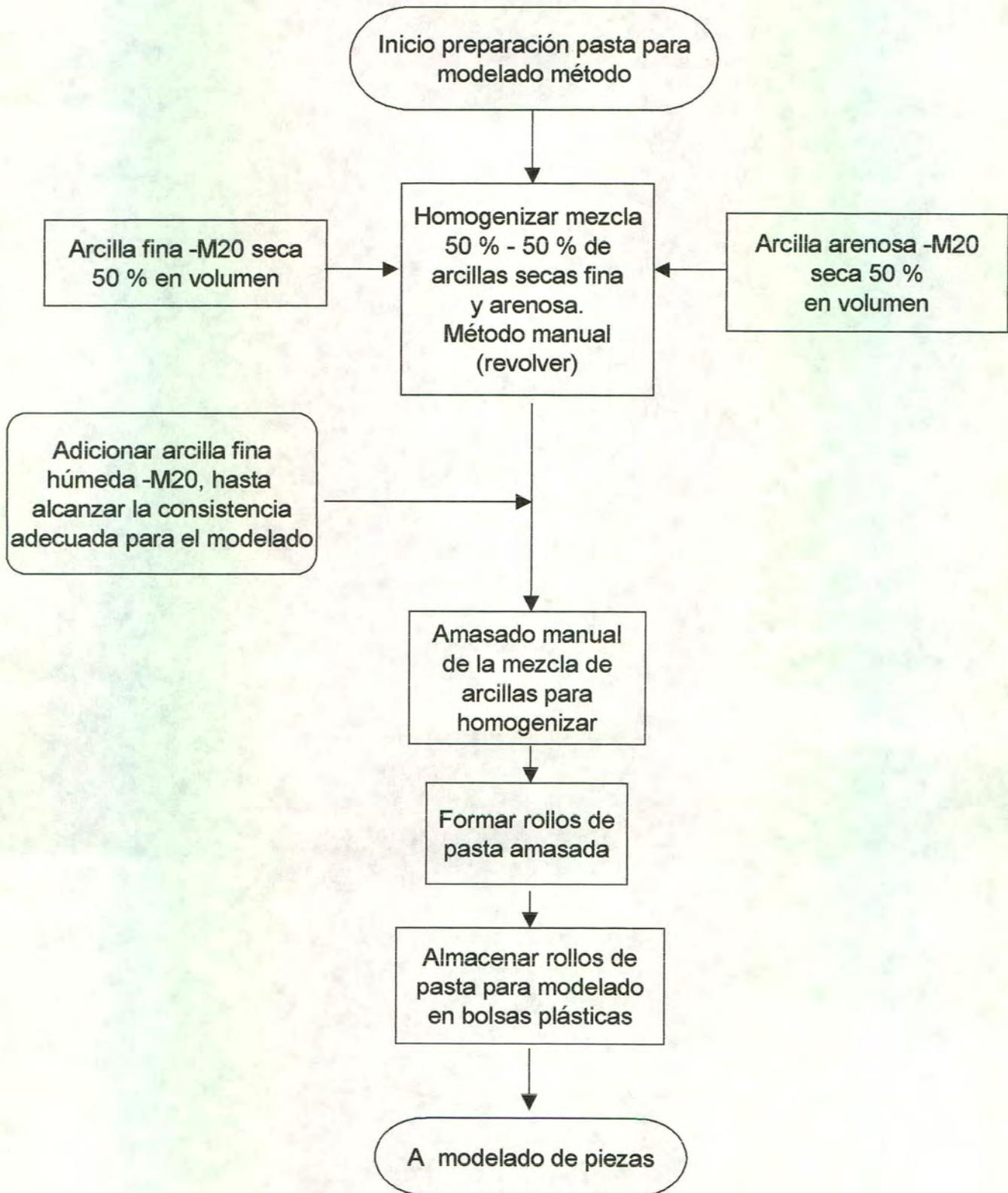


DIAGRAMA No. 12
PREPARACION PASTA PARA MODELADO. PROPUESTA "A"

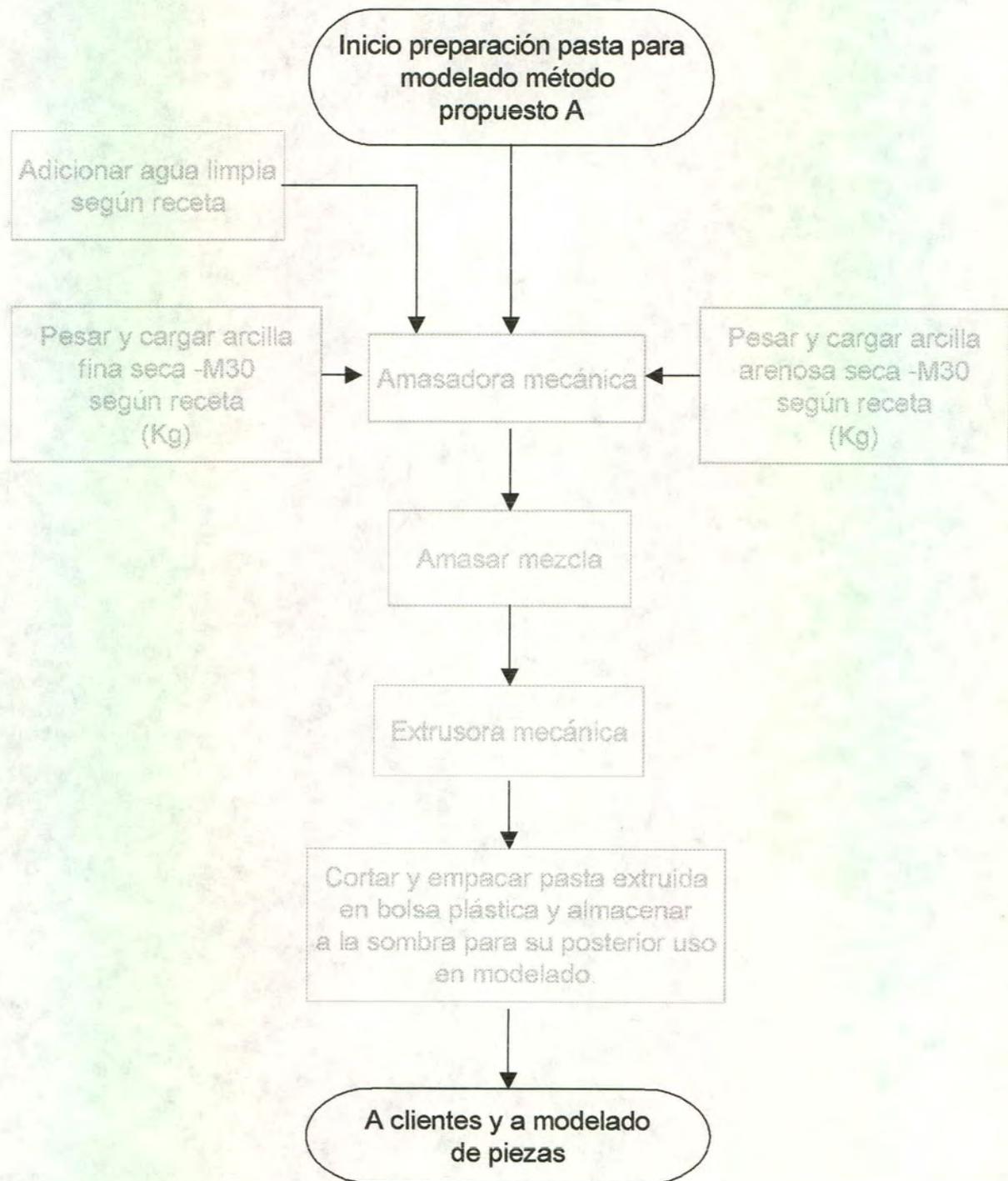


DIAGRAMA No. 13
PREPARACION PASTA PARA MODELADO. PROPUESTA "B"

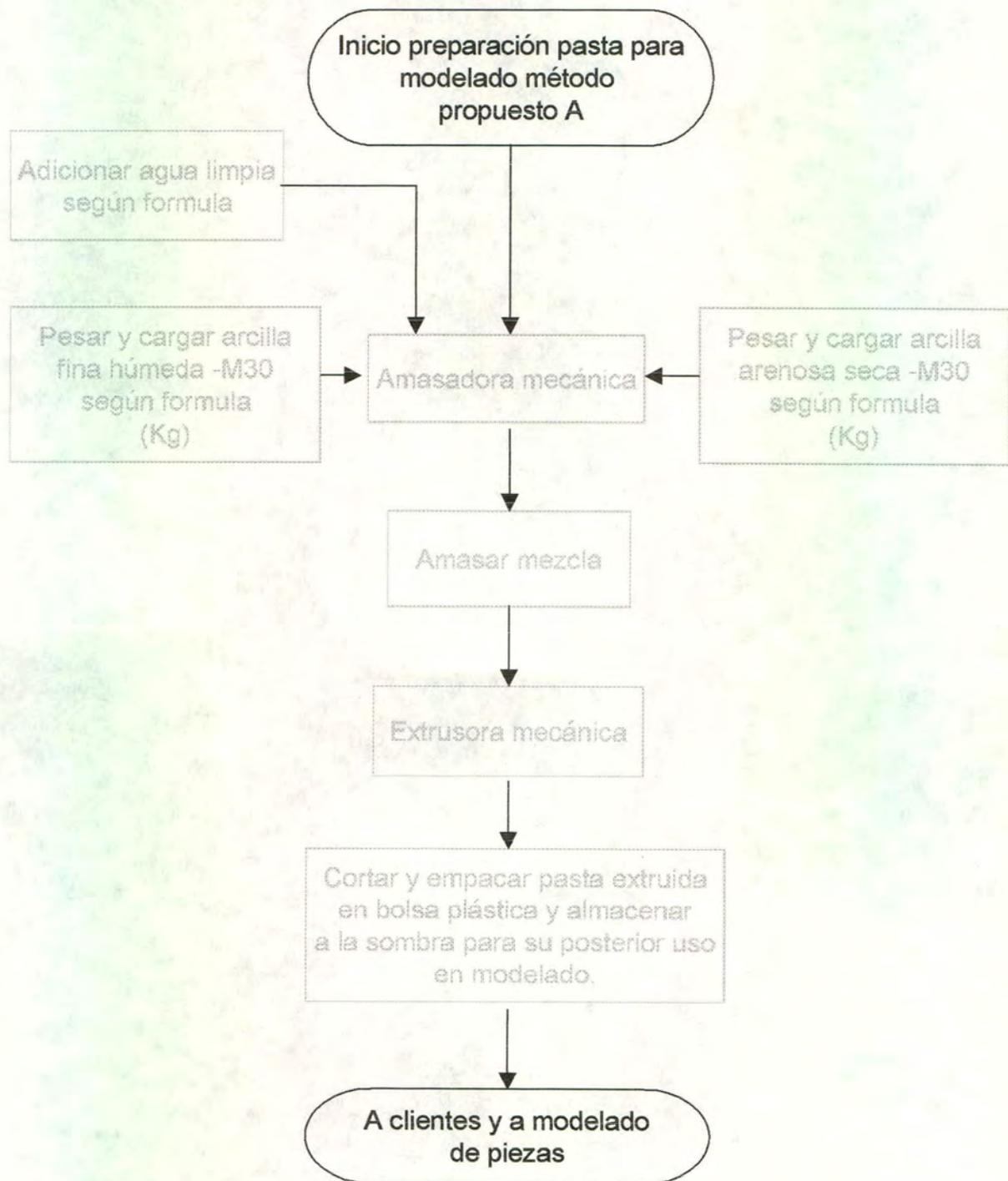
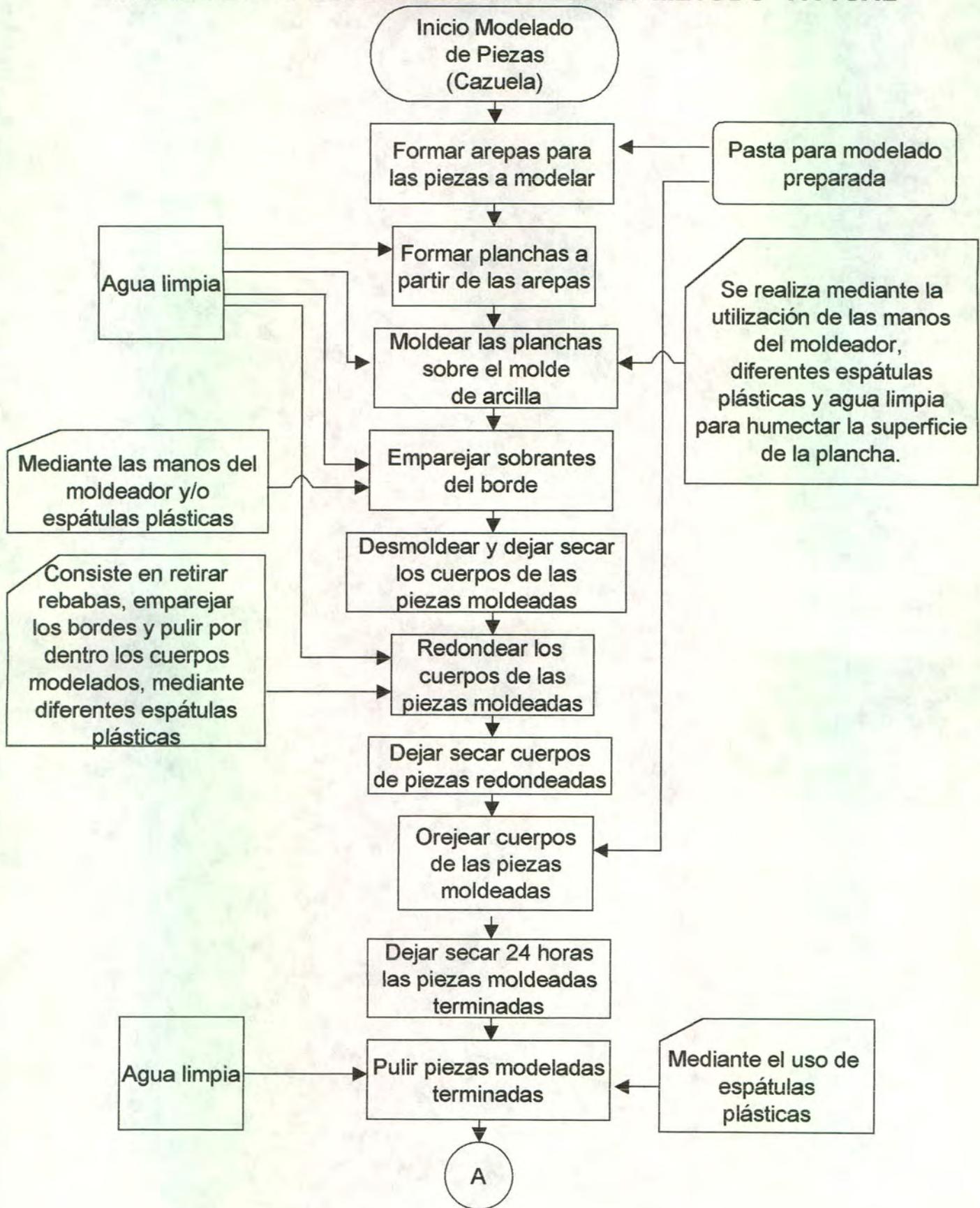


DIAGRAMA No. 14
MODELADO Y BARNIZADO DE PIEZAS. METODO ACTUAL



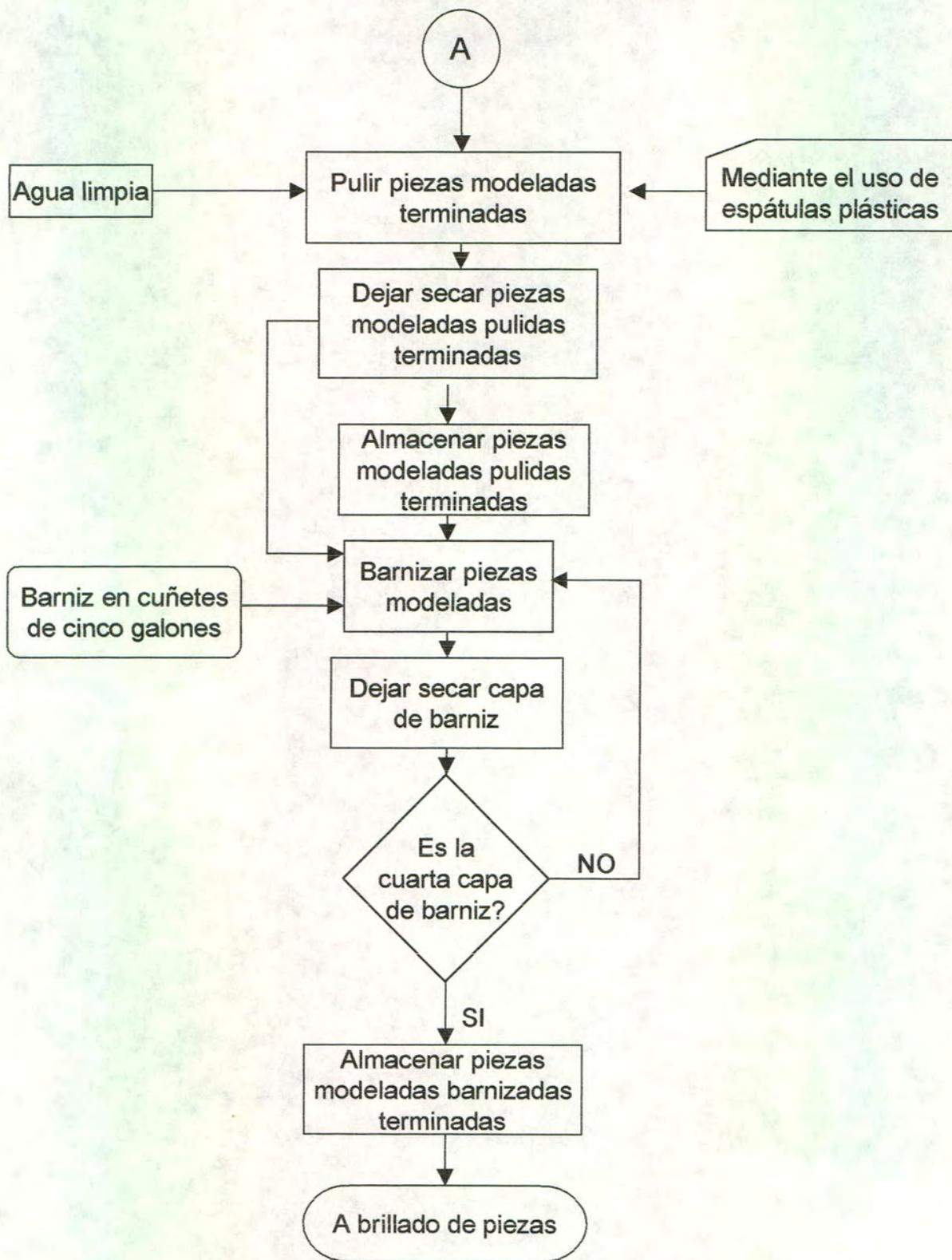
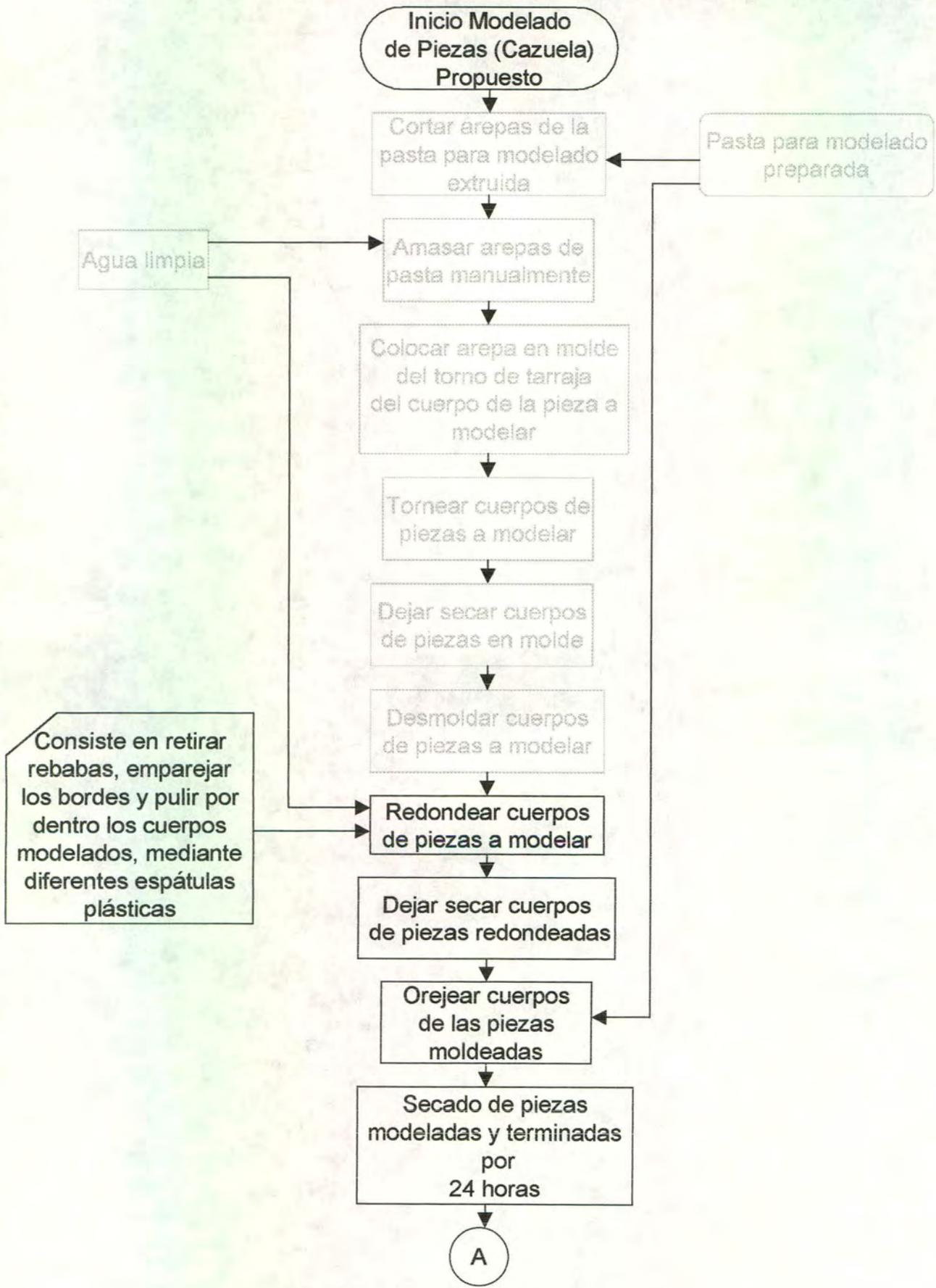


DIAGRAMA No. 15
MODELADO Y BARNIZADO DE PIEZAS. METODO PROPUESTO



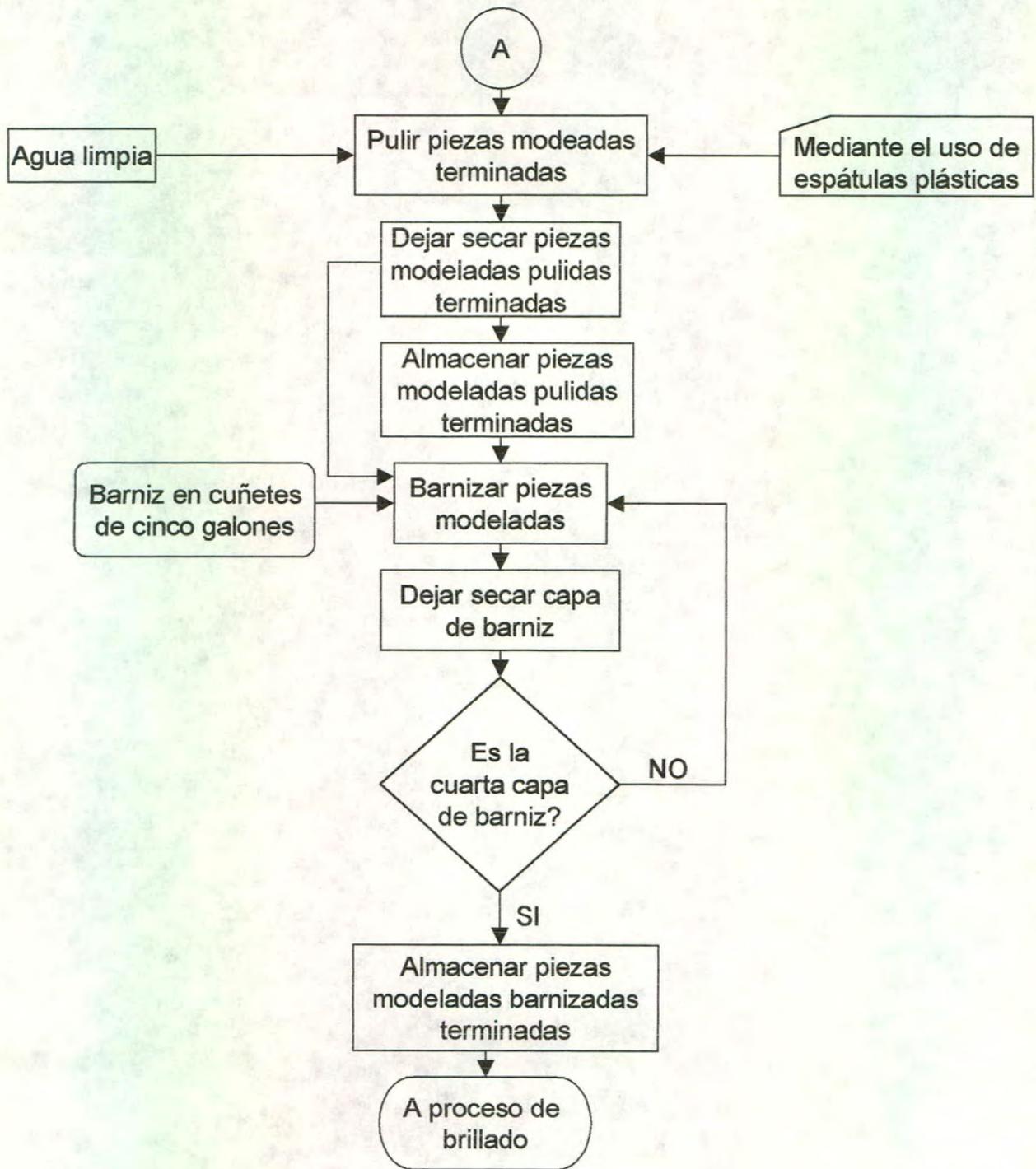


DIAGRAMA No. 16
COCCION DE PIEZAS. METODO ACTUAL

