

PINTURA POPULAR UNA EXPERIENCIA CUBANA*

René A. Lozano Hernández
Instituto Nacional de la Vivienda – Cuba
(* Extracto, ANFACAL)

1. INTRODUCCIÓN

Es de extrema importancia la preservación del Patrimonio Edificado frente a las acciones de los agentes agresivos del medio ambiente (lluvia, aerosol marino, rayos ultravioletas, polución etc.), así como proporcionar mediante el cromatismo que aportan las pinturas, una imagen armónica dentro del contexto Urbano, mejorando la belleza del entorno. Por lo que resulta indispensable la aplicación de pinturas como elementos de protección a las edificaciones.

Sin embargo, la carencia de recursos económicos hace impensable invertir mucho en pinturas sintéticas. Pero, existe una Tecnología Apropiada, que de generación en generación ha sido aplicada en el pasado para la conservación de las viviendas. Esta es la producción de pinturas o lechadas de CAL. No obstante este producto mal aplicado genera una serie de inconvenientes como: baja densidad y adherencia, alto efecto pulverizador y monocromatismo. Por lo que fue necesario eliminar estas deficiencias desarrollando todo un PROGRAMA DE PINTURA POPULAR. El Programa comprendió: el estudio de las materias primas necesarias para la producción de pinturas y pigmentos naturales, el mejoramiento del proceso productivo, la capacitación de productores y aplicadores, la transferencia y difusión tecnológica, la creación de fábricas de pinturas y la evaluación de los resultados alcanzados. Dar a conocer esta experiencia es el objetivo de este trabajo.

2. PROBLEMÁTICA A RESOLVER

Cuba continuaba inmerso en una situación económica crítica, teniendo que dedicar la divisa con que contaba a priorizar los programas alimentarios, de la salud y la educación, entre otros. No existiendo el respaldo financiero para la adquisición de los volúmenes de pinturas necesarios.

El fondo habitacional continuaba deteriorándose aceleradamente y la imagen urbana se degradaba más cada año, actuándose solo en algunas zonas de intervención con el financiamiento disponible.

3. BÚSQUEDA DE SOLUCIONES

Durante siglos nuestros pueblos han permanecido bajo capas lustrales de cal, que como un lenguaje escrito en sus paredes, nos han transmitido el legado de nuestros antepasados, sus orígenes, influencias y estética. En Cuba de los años 50 a los 80 con la introducción en el mercado nacional e internacional de las pinturas a base de resinas sintéticas como el acetato, vinyl, latex, esmaltes, etc., de más fácil aplicación y más durabilidad al interperismo, dejó de practicarse en nuestras ciudades la utilización de pinturas tradicionales, generalmente basadas en la utilización de piedras calizas, que de generación en generación venían aplicándose en nuestras viviendas.

La situación económica del país no permitía en la década de los 90, la comercialización de las pinturas que en ese período circulaban en el mercado internacional en moneda libremente convertible, ni siquiera adquirir las materias primas para su producción industrial masiva. Pero la población no se resignaba a continuar con las viviendas sin pintar, llenas de moho, eflorescencias y hollín conformando entornos urbanos y rurales verdaderamente deprimentes. De modo que saliendo de la sabiduría popular se comenzó a rescatar la utilización de la CAL en la conservación del fondo habitacional y las nuevas construcciones.

4. ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS

*****Tradicionalmente las pinturas de cal se han fabricado artesanalmente por la población, a partir de las piedras calizas quemadas en hornos a altas temperaturas, para obtener la Cal Viva. Esta última es apagada adicionándole agua, formándose un material hidratado (en polvo o pasta según la cantidad de agua que se le adicione), llamado comúnmente hidrato de cal, producto utilizado para la producción de estas pinturas.

4.1. Proceso de Obtención de la Cal para Morteros y Pinturas

1. Extracción de las piedras calizas o dolomíticas en las canteras, mayoritariamente a cielo abierto, arrancándose las mismas de forma manual, mecánica o mediante explosivos.
2. Trituración posterior de la piedra para obtener un mejor rendimiento en el quemado (tamaños de 1 cm a 20 cm).
3. Cocción de las piedras de Carbonato de Calcio, en hornos fabricados generalmente de mampostería con una cámara cilíndrica, ensanchada en el centro y revestida con ladrillos refractarios, en los cuales se utiliza como combustible la leña, el carbón o el fuel oil, a una temperatura entre los 900 y 1100 grados centígrados. En esta etapa es desprendido anhídrido carbónico y se forma el óxido de calcio.

CO 3 CA + calor CO 2 + CaO

Piedra caliza Cal viva

(Carbonato de Calcio) (Óxido de Calcio)

4. Al óxido de calcio también llamado cal viva, se le añade agua, dando lugar al Hidróxido de Calcio a este proceso se le llama apagado de la cal. Antes del mismo las piedras deben ser trituradas, pues estas finamente divididas

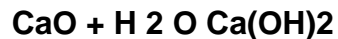
o en terrones porosos presentarán mayor superficie a la acción del agua y se hidratarán rápidamente, creciendo de 2.5 a 3 veces su volumen.

A partir de la cal apagada se fabrican tradicionalmente las pinturas de cal o lechadas de cal, mediante un proceso muy sencillo que a continuación se describe:

- Se debe cernir el hidrato de cal para obtener un polvo con partículas finas de tamaño uniforme y homogéneo.
- Se mezcla con agua en la proporción de 1 volumen de Cal y 2 volúmenes de agua.
- En el proceso de mezclado se le puede añadir sal común u otros aditivos obteniéndose la lechada de cal. Se recomienda dejarla en reposo 24 horas antes de utilizarse.
- La aplicación se hará con brochas de cerdas o de fibras vegetales. Ejecutando varias capas hasta que se cubra totalmente la superficie deseada, preferentemente debe aplicarse cada mano en sentido transversal a la anterior.

Sin embargo estas lechadas de cal presentan tres problemas fundamentales:

- Es necesario aplicar varias capas de pintura para cubrir uniformemente la superficie y evitar las sombras, manchas y mentiras debido a la baja densidad de estas lechadas.
- Al secarse entizan, desprendiendo partículas que manchan al frotarse con las manos o cualquier objeto que lo friccionen, dejando la huella por la baja adherencia de las mismas (efecto pulverizador).
- El monocromatismo que se obtiene, debido a que los materiales que se utilizan en su producción son generalmente blancos, color hueso u ocre. Dando como resultado ENTORNOS BLANCOS.



Cal apagada
(Hidróxido de Calcio)

5. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE PINTURA DE CAL

5.1. Tecnología Apropriada

En un escenario adverso, con escasez de recursos financieros y materiales, a finales del año 98, aparece a partir de la sabiduría popular una tecnología apropiada que daría respuesta a una parte importante de la problemática; esta sería la pintura popular CÁTALO 1¹ basada en el uso de la CAL, cumpliendo la misma con las características de tecnología apropiada:

¹ El nombre CÁTALO proviene del innovador de la pintura, Técnico en construcción civil Catalino Aleaga. Esta pintura y su proceso productivo fue estudiada y perfeccionada por el profesor de la Facultad de Arquitectura del

- **Sencilla:** Se basa en los conocimientos populares.
- **Blanda:** Procura un equilibrio con el medio ambiente.
- **Intermedia:** Mezcla procedimientos tradicionales con los de innovación.
- **De escala adecuada:** Pueden hacerse pequeñas o grandes cantidades.
- **Asimilable:** Se puede aprender a desarrollarla fácilmente.
- **Sustentable:** Está basada en recursos materiales y humanos locales.
- **Sostenible:** Satisface necesidades presentes, sin comprometer necesidades futuras.
- **Accesible:** De bajo costo y económicamente accesible al receptor.

5.2. Proceso de Producción

Se emplea un proceso muy sencillo e innovador, con pequeña industrialización. Capaz de producir hasta 400 litros de pintura en 8 horas, utilizando un reducido número de herramientas y equipos:

<ul style="list-style-type: none"> ❖ 1 vagón de albañilería ❖ 1 pala de punta ❖ 2 cubetas (20 lts) ❖ 1 mezcladora (hormigonera pequeña) ❖ 1 caja tamizadora (marco de madera o metal de 50 cm x 25 cm x 12 cm con malla plástica o metálica fina de 35 micras) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 1 bandeja para decantación (batea de madera o bandeja metálica de 100 cm x 50 cm x 12 cm) ❖ 6 Tanques para reposo (de 200 lts) ❖ 2 Tanques para producto terminado (de 200 lts) ❖ 1 Paleta revolvedora (de madera de 150 cm x 10 cm x 2.5 cm) ❖ Bandeja pequeña (extracción de cristales y espuma)
---	--

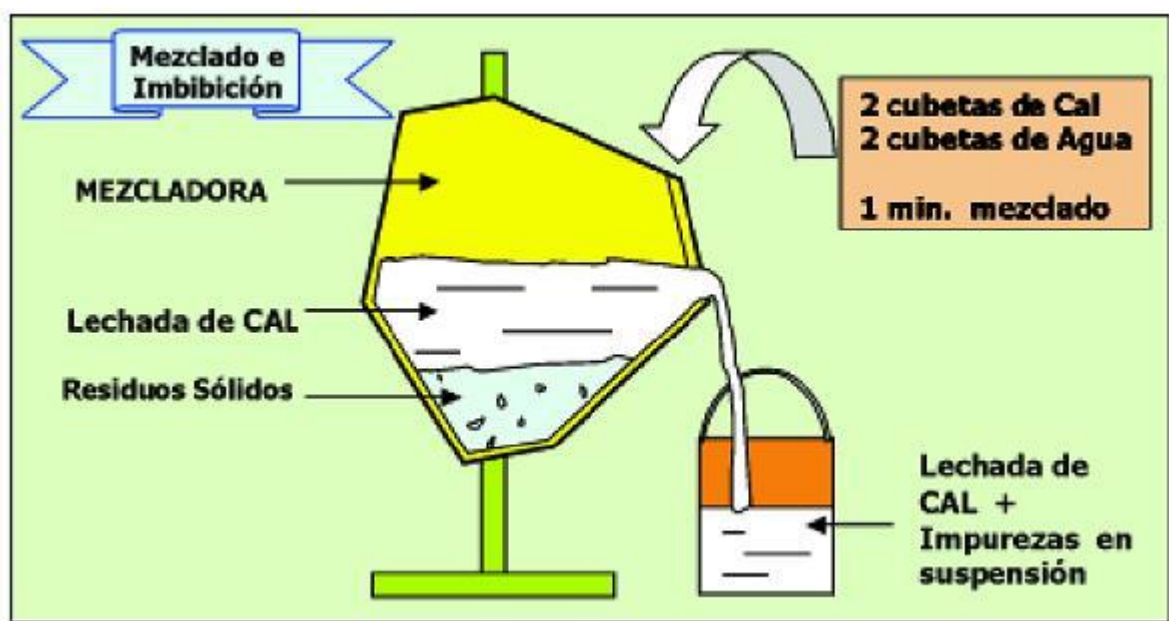


FIG. 1

5.3. Mezclado e Imbibición

Verter en la mezcladora 2 cubetas de CAL APAGADA (la cual tendrá generalmente, según la fuente de procedencia, algunas impurezas como piedras, restos orgánicos, arena, etc.) y añadir 2 cubetas de AGUA POTABLE.

Mezclar en la hormigonera durante 1 minuto. Cuando se detenga el mezclado, las partículas sólidas se precipitarán al fondo de la hormigonera y se obtendrá una lechada con abundante contenido de HIDRATO DE CAL más otras impurezas en suspensión (ver Figura 1).

Verter este líquido en las cubetas y vaciar las mismas en la caja tamizadora o filtro que estará sobre la bandeja de decantación.

En la mezcladora quedarán abundantes residuos sólidos que tendrán aun un porcentaje no despreciable de hidrato de cal. Continuamos el proceso de hidratación, adicionándole otra cubeta de agua a la hormigonera y procediendo nuevamente al mezclado (1min.), para extraer el máximo porcentaje de hidrato de cal contenido en la mezcla.

5.4. Filtrado y Decantación

Vaciar lentamente las cubetas de lechada de cal, en la caja de filtrado para extraer las piedras, restos vegetales, arena gruesa y otros cuerpos extraños.

La lechada debe fluir muy lentamente a través de la bandeja de decantación, la cual tendrá una pendiente del 10% con la horizontal (ver Figura 2).

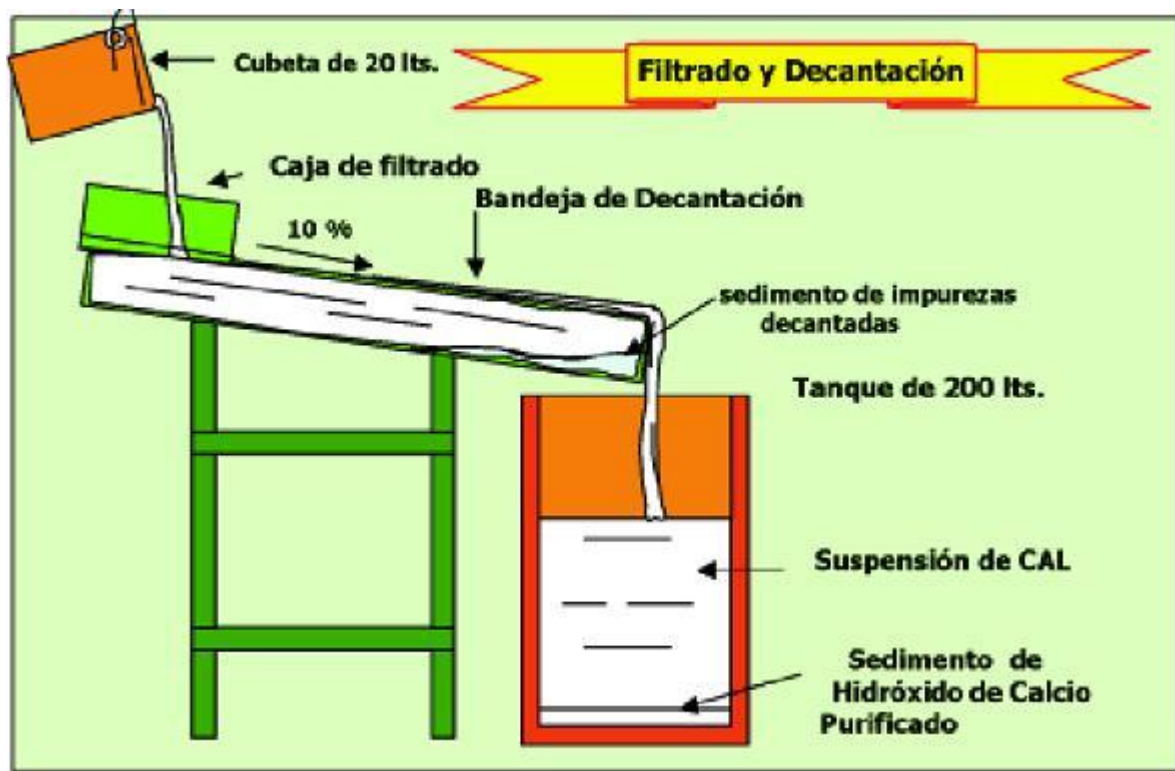


FIG. 2

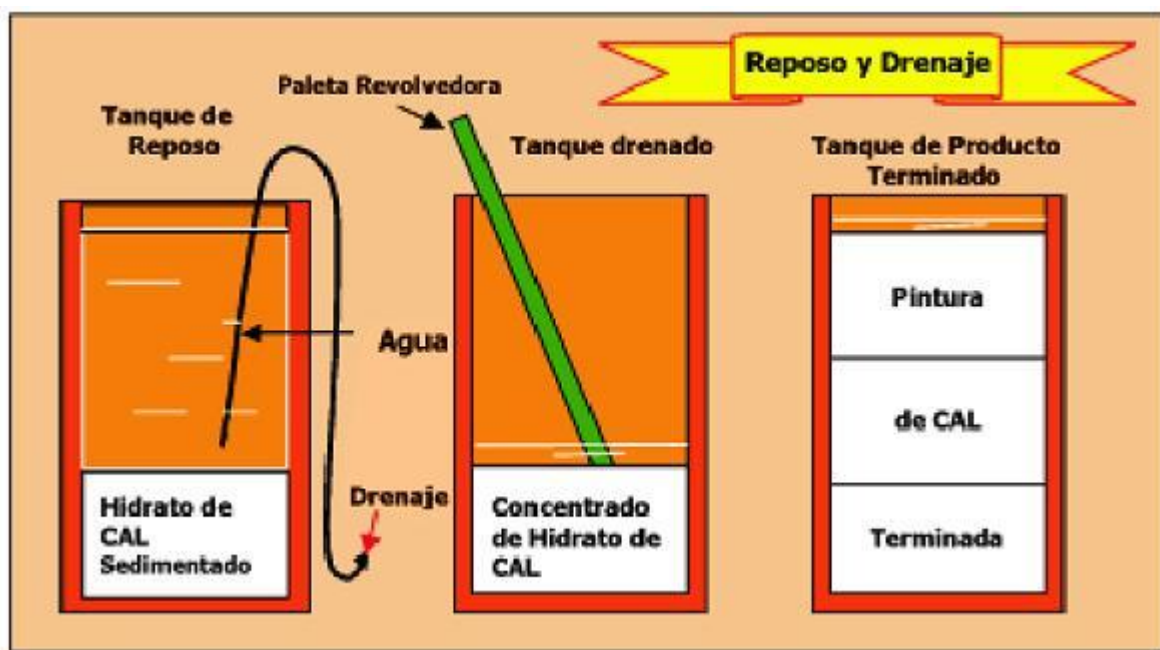
En el recorrido del líquido a través de la bandeja, las partículas de arena y otros cuerpos extraños que lograron pasar el tamiz de la caja de filtrado, se precipitarán al fondo de la misma formándose un sedimento de impurezas (este sedimento podrá utilizarse en la elaboración de mezclas).

Las partículas más finas de Hidróxido de Calcio que se encuentran en suspensión en el líquido, serán arrastradas por el mismo, el cual por rebose caerá en el tanque receptor de lechada purificada, que con posterioridad se pondrá en reposo.

5.5. Reposo y Drenaje

Cuando los tanques estén llenos de lechada de cal purificada, se pondrán en reposo durante 24 horas, las partículas de hidróxido de calcio que están en suspensión precipitarán hacia el fondo del recipiente formando un concentrado que ocupará un tercio aproximadamente del volumen del mismo.

El agua que estará por encima del concentrado de hidróxido de calcio y que ocupará las dos terceras partes del volumen del recipiente, será drenada por medio de una manguera dejando solamente de 2 a 3 cm de agua por encima del concentrado de hidrato de cal (ver Figura 3). Al revolver este concentrado con la paleta de madera prevista para este fin obtendremos una pintura de alta densidad, la cual se irá envasando en los tanques de producto terminado, concluyendo así el proceso de producción de la misma.



Esta pintura de un blanco de alta pureza, podrá adquirir los colores deseados adicionándole a la misma colorantes artificiales o naturales (no deben ser orgánicos).

La pasta obtenida estará compuesta por partículas muy finas de hidrato de cal que mejorarán notablemente la adherencia de la pintura a la superficie que se aplique y cubrirá la misma con solo dos manos, teniendo un rendimiento de 1.5 a 2.0 m² por litro y permitiendo la transpiración a través de la misma.

No entizará al frotarse, disminuyendo el efecto pulverizador, superando en gran medida las cualidades de las pinturas de lechadas de cal, que presentan estos inconvenientes, que entizan y tienen poca cobertura.

5.6. Proceso de Pigmentación

Otro de los objetivos importantes de las pinturas además de proteger las edificaciones de los agentes agresivos del medio ambiente, es proporcionar mediante la variedad de colores una imagen armónica y agradable en la Trama Urbana. La aplicación de pinturas pigmentadas en fachadas, tapias y paredes exteriores de las viviendas y edificaciones sociales, así como en el interior de las mismas, transformará positivamente el entorno y mejorará la calidad de vida.

Debido a la falta de pigmentos las pinturas de cal se han utilizado tradicionalmente en su composición natural, dando como resultado las conocidas Ciudades Blancas.

Una de las acciones llevadas a cabo por el Instituto Nacional de la Vivienda para solucionar este inconveniente fue la solicitud a la Oficina Nacional de Recursos Materiales, de la localización de zonas del territorio nacional en las que existieran suelos con posibilidades de ser utilizados como colorantes naturales para este tipo de pintura.

El resultado de este estudio se distribuyó a las provincias del país para que las fábricas de pinturas introdujeran el proceso de producción de colorantes naturales y conocieran las posibles canteras para la obtención de la materia prima. Este proceso de producción de pigmentos a partir de suelos naturales, es el mismo que el de las pinturas de cal:

- extracción del suelo colorante en la cantera seleccionada. Traslado a la fábrica, para su almacenaje y limpieza preliminar;
- verter en la mezcladora 2 cubetas del suelo para pigmentar y 2 cubetas de agua potable;
- mezclar durante 1 minuto. Vaciar en las cubetas el líquido que contendrá la suspensión de suelo;
- filtrar y decantar este líquido a través de la bandeja de decantación, mediante un flujo lento hacia el tanque de reposo. Se deja reposar el producto obtenido durante 24 horas. Las partículas más finas del suelo colorante estarán en suspensión en el líquido y durante el tiempo de reposo precipitarán formando un concentrado de pigmento natural;
- drenar el recipiente de reposo dejando solo 1 cm de agua por encima del concentrado de pigmento obtenido; y
- revolver y trasvasar a los tanques de producto terminado.

El pigmento obtenido será una pasta con características físicas similares a la pintura de cal. El mismo se adicionará a la pintura blanca mediante dosificación volumétrica, mezclándose manual o mecánicamente. La cantidad de pigmento por volumen de pintura blanca que se necesite, estará determinado tanto por la intensidad de color que se quiera obtener, como por la gama de colores y el contraste a lograr.

Esta pigmentación se logra también y en mayor gama de colores con colorantes artificiales, pero los mismos son caros en el mercado internacional, lo cual resulta costoso para un programa masivo de pintura popular.

Otra forma de obtener la pintura pigmentada, se basa en la mezcla de cal apagada con el suelo para pigmentar, pero en esta ocasión antes del proceso de producción de la pintura. Se verterá la mezcla obtenida en la hormigonera, con la misma dosificación anterior, 2 cubetas de materia prima (mezcla de 1.5 cubeta de cal apagada y 0.5 cubeta de suelo colorante) y 2 de agua potable. Se ejecutará el mismo proceso de producción de la pintura blanca y se obtendrá la pintura pigmentada, generalmente de colores claros.

5.7. Modo de Aplicación de la Pintura

Se deberá seguir rigurosamente el siguiente procedimiento para su aplicación, persiguiendo lograr con el mismo una buena adherencia, más durabilidad y mejor acabado:

- 1) Limpiar correctamente la superficie que será pintada, eliminando los restos de pinturas anteriores, moho, sales minerales etc. Mediante limpieza mecánica con espátula, cepillo de alambre o lija.
- 2) Revolver la pintura antes de ser aplicada para obtener la homogeneidad adecuada. Continuar mezclando en intervalos regulares de tiempo para asegurar la suspensión del concentrado y mantenerlo homogéneo.
- 3) La pintura se aplicará con la densidad que tiene el producto terminado (es relativamente alta). NO AGREGAR POR NINGÚN MOTIVO AGUA, pues reducirá notablemente la adherencia y entizará.
- 4) Aplicar con brochas de cerdas, fibras vegetales o sintéticas, teniendo en cuenta la aplicación de la primera capa en una sola dirección. Dejar secar 24 horas y aplicar la segunda mano en sentido transversal a la primera, esto mejorará la adherencia y el acabado.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez probada la calidad de las pinturas de Cal, mediante este proceso sencillo, económico e innovador (que ya estaba siendo empleado en algunos sectores de la población), el Instituto Nacional de la Vivienda implementó un PROGRAMA NACIONAL DE PINTURA POPULAR, obteniéndose los siguientes resultados:

Se capacitaron más de 500 técnicos, operarios y ayudantes en el proceso de producción de la pintura y su aplicación, efectuándose varios seminarios y talleres territoriales en una primera etapa. Creciendo el número de estos en los 3 años de desarrollo del Programa a más de 1200 entre los productores y aplicadores de pintura del Estado y la Población.

Se adquirieron más de 100 hormigoneras y 1.500 tanques para la creación de pequeñas fábricas en todos los municipios del país, que con el apoyo de las Empresas y Gobiernos locales llegaron a sumar 226 fábricas al cierre del año 2000, en todo el territorio nacional, creándose nuevas fuentes de empleo.

Se financió un número importante de instrumentos de trabajo e insumos materiales para las brigadas de pintura, adquiriéndose 60 000 brochas, 500 tramos de andamios, 14.000 litros de pintura de vinyl y 14.000 litros de pintura de esmalte para la carpintería de las viviendas en las Zonas de Intervención a Escala Urbana, pigmentos industriales, espátulas, sogas, bombas y medios de protección. Se instaló una Planta Experimental en el Centro Técnico de la Vivienda y el Urbanismo (CTVU), que sirve de referencia para el desarrollo de las Investigaciones y el mejoramiento de los procesos productivos de la pintura y los pigmentos naturales.

Se realizó un Estudio Geológico sobre la existencia de yacimientos de materias primas, para la producción de colorantes naturales en cada territorio, poniéndose el mismo al servicio de los productores de pintura.

Se produjeron en estos 3 años cerca de 40 millones de litros de Pintura Popular y se pintaron más de 80 millones de m² de superficie en Obras Sociales, Entidades Estatales, Industrias, Edificios Multifamiliares y Viviendas. Destinándose prioritariamente el mayor porcentaje de la pintura producida (70%) a la conservación de las viviendas del Fondo Habitacional, tanto por la POBLACIÓN como por el ESTADO.

REFERENCIAS

MINED. Colectivo de Autores. *Química*. Ciudad de La Habana, Cuba : Editorial Pueblo y Educación, 1979.

ASKO. Colectivo de Autores. *El Color en Santa Cruz de la Palma. 500 años*. España, 1994.

CTVU. Colectivo de Autores. *Compendio de Información sobre Materiales de Bajo Costo*. Ciudad de La Habana, Cuba, 1995.

UPIV. Sánchez, Omar. *Instructivo Técnico N o 1 para la producción de Pintura Cátalo*. Cuba : Las Tunas, 1999.

INV. Sequeira, José Eugenio. *Temas sobre Pintura Popular con Cal*. Ciudad de La Habana, Cuba, 1999.

ONRM. Martell, Nelsy Serra. *Grado de Estudio Geológico sobre la materia prima de Pigmentos para Pintura*. Ciudad de La Habana, Cuba, 2000.

CYTED. Colectivo de Autores. *Memorias del III Seminario Iberoamericano de Capacitación y Transferencia Tecnológica*. Cuernavaca, México, 2000.

CTDMC. Colectivo de Autores. *Curso de Aplicadores de D10*. Ciudad de La Habana, Cuba, 2001.

INV. Dirección de Conservación. *Marcha del Programa Nacional de Pintura Popular*.

Informe al Consejo de Dirección del Instituto Nacional de la Vivienda. Ciudad de La Habana, Cuba, 2001.

