



No. 08-133469- -00003-0000

Fecha: 2012-10-10 16:38:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 34

As. 109.276

Señor

DIRECTOR DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E.

S.

D.

REF: Expediente No. **08 133469**– solicitud de patente de invención a favor de **ALEJANDRO AMADEUS CASTRO VEGA**. Título **SUSPENSION PARA RECUBRIMIENTO SOPORTADA EN RESIDUOS DE COLAGENO (DESPOLIMERIZADO) CON SULFATO DE CROMO**.

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad solicitante me permito dar respuesta al oficio número 12437 relacionado con la patentabilidad de la presente invención y notificado por fijación en lista el 18 de julio de 2012.

Con el ánimo de subsanar las objeciones planteadas por el señor Examinador, me permito presentar un nuevo pliego reivindicatorio de 1-9 reivindicaciones, en donde no se amplía en ningún momento la materia inicialmente divulgada y encuentra entero sustento en la descripción.

1. Título

En respuesta a la objeción relacionada con el título de la solicitud, solicitamos al señor Examinador cambiar el mismo por **SUSPENSION PARA RECUBRIMIENTO SOPORTADA EN RESIDUOS DE COLAGENO (DESPOLIMERIZADO) CON SULFATO DE CROMO**, el cual es completamente claro y no es contradictorio.

2. Claridad

En primer lugar vale la pena señalar que la nueva independiente ha sido restringida de acuerdo con las observaciones del señor Examinador, particularmente al definir los componentes por su nombre químico común y por sus cantidades específicas. Igualmente, siguiendo la sugerencia del señor Examinador, hemos incluido la presencia del ácido bórico como característica esencial de la composición. Consideramos que estas limitaciones se ajustan a las políticas de su Oficina y son completamente claras para un técnico versado en la materia.

Por otra parte, atendemos las restantes objeciones por claridad al eliminar la antigua reivindicación 2, corregir los valores de pH para que no excedan los rangos reclamados en reivindicaciones anteriores y definiendo los términos objetados por su nombre común en el campo de la invención.

Respecto al uso de tripolifosfato de sodio, referimos al señor Examinador a la página 7, de la descripción inicialmente presentada en donde se lee:

El ácido bórico, y el tripolifosfato de sodio pueden emplearse como agente fungicida, los cuales pueden ejercer simultáneamente actividad fungicida y dispersante en la suspensión (...)

Así las cosas, el uso de tripolifosfato de sodio si se describió en la descripción y por tanto encuentra sustento adecuado de acuerdo a lo establecido en la Decisión 486.

En cuanto al efecto del ácido bórico remitimos al señor Examinador al aparatado de Nivel Inventivo de esta respuesta, en donde se evalúa a fondo dicho efecto.

Descripción

Adjuntamos también un capítulo descriptivo corregido, en donde se ha mejorado la redacción y se ha explicado a fondo los conceptos presentados inicialmente en la misma. Respecto a la composición de la suspensión de la presente invención según la tabla 3, notamos que no es posible definir de manera más detallada las composiciones de los ejemplos 1 y 2, puesto que fueron preparadas con colágeno proveniente directamente de una curtiembre. Apreciara el señor Examinador que estas corrientes son subproductos de un proceso complejo que involucra muchos otros compuestos y que modifican la composición específica de la misma. Incluimos la tabla 3A que muestra que incluso

cuando el sulfato de cromo se separa del colágeno despolimerizado, se decanta y se deshidrata siguen existiendo impurezas:

Componente	Cantidad
Cromo (expresado como óxido)	14 a 16
Cenizas totales a 600 °C	35 a 43
grasas	0,5 a 1
Nitrógeno total (método Kjeldhal)	6,5 a 8,5
Productos de degradación de proteínas	14 a 16

En este orden de ideas, no es posible dar un valor específico para las composiciones de los ejemplos, principalmente porque la invención se basa en un subproducto con un alto contenido de impurezas lo que lleva a una alta variabilidad en las cantidades de los componentes de la suspensión. Como se mostrará a continuación, esto hace parte del problema técnico de la presente solicitud.

Respecto a la supuesta “ausencia de referencias pertinentes del estado de la técnica cercano a la invención de la presente solicitud” referimos una vez más al señor Examinador a la descripción presentada inicialmente en donde se citan cinco (5) documentos que a juicio del solicitante representan el estado de la técnica cercano al momento de la invención, a saber WO9807799, US5,080,292, US4,591,497, US6,617,008, US4,808,570. Para mayor comodidad del señor Examinador, presentamos un resumen estas publicaciones. En cuanto a la “inhibición del cromo”, el solicitante no tiene conocimiento de ningún uso similar en el estado de la técnica, una de las razones por las que consideramos que la presente solicitud es patentable.

En vista de las modificaciones aludidas anteriormente, advertimos que la descripción es completamente clara y permite que cualquier técnico versado en la materia pueda reproducirla.

3. Nivel Inventivo

Antes de argumentar a favor de nivel inventivo deseamos resaltar que la presente invención pertenece a una persona natural de nacionalidad Colombiana, específicamente a un Ingeniero Químico de la Universidad Nacional de Colombia cuyos recursos para investigación son limitados. En vista de las políticas del actual Gobierno de incentivar la innovación vale la pena mencionar que una eventual negación dela solicitud daría vía libre para que terceros utilicen la misma en perjuicio de la labor investigativa y esfuerzo que empleó el inventor en la solución el problema técnico planteado. Vemos además que la

invencción es de suma importancia para la comunidad en la medida que la invencción ayuda a solucionar el problema de la contaminación del río Bogotá, principal efluente de nuestra ciudad, causado por los desechos de las curtiembres. Este ha sido un grave problema ambiental y social durante bastante tiempo, y uno de los principales objetivos para mejorar la situación ambiental de la ciudad. Así, una eventual negación no sería ningún incentivo para la investigación y desarrollo de nuevos productos que solucionen diversidad de problemas técnicos.

No obstante lo anterior, deseamos resaltar que la invencción es inventiva en vista del estado de la técnica citado por el señor examinador como exponemos a continuación:

En vista de los documentos US20020012787 (D1) y US20040266621 (D2) es preciso mencionar que no existe ninguna indicación en dichas anterioridades que permita a un técnico versado en la materia desarrollar la presente invencción de manera obvia. Para demostrar esto, nos referimos primero al problema técnico de la presente invencción y a la solución propuesta por la misma.

Es ampliamente conocido que los procesos de curtiembre generan residuos altamente tóxicos que contaminan efluentes y presentan serias consecuencias para la vida. Uno de estos residuos son las corrientes de colágeno que tienden a acumular cantidades significativas de calcio, hierro, fosforo y cromo, por lo que el colágeno recuperado después del proceso de curtiembre no puede utilizarse en aplicaciones tradicionales (particularmente el cromo es genotóxico). De esta manera los residuos de colágeno se almacenan sin ninguna utilidad en el mejor de los casos, y en el peor se desechan inadecuadamente, por ejemplo vertiéndolos en los ríos, causando un desastroso impacto ambiental. Es necesario entonces ofrecer una alternativa que permita aprovechar estos residuos limitando su toxicidad y evitando daños ambientales en potencia.

La presente invencción propone emplear estas corrientes de colágeno despolimerizado con contenido de sulfato de cromo en suspensiones para recubrimientos, al combinar dichas corrientes con un polímero formador de película, aditivos que favorecen la evaporación y coalescencia de los componentes volátiles y ácido bórico.

Ahora bien, hay que reconocer que ninguna de las anterioridades citadas por el señor Examinador afronta un problema técnico siquiera similar al que mencionamos anteriormente. Por una parte el documento D1 proporciona un material de recubrimiento para formar una superficie de visualización. El problema técnico y la solución aportada por esta anterioridad quedan claros a partir del párrafo 3 de dicho documento:

“Entretanto, en los últimos años una película de resina ha llegado a utilizarse para el medio informativo en lugar del papel. Dicha película de resina para la impresión es ampliamente utilizada en oficinas, escuelas, y similares como una película para un proyector de transparencias, por ejemplo. En cuanto a este tipo de película de resina, es preferible tener la misma característica de buen secado y nitidez como se requiere de papel para la impresión con tinta a base de agua”.

En este sentido, el documento D1 afronta el problema técnico de impresión sobre películas a base de resinas, como las que se emplean en los proyectores de transparencias. Apreciara el señor Examinador que existe una diferencia abismal entre este problema técnico y el de la presente invención. Tan grande es esta diferencia, que en la presente invención el componente de colágeno está despolimerizado y tiene un alto contenido de sulfato de cromo (reivindicación 1), mientras que en D1 se utiliza un colágeno completamente puro de fuente natural y sin contaminantes:

El colágeno, la lana, la queratina, cáscara de membrana, la seda, la celulosa, el cáñamo, algodón, quitina, y quitosano mencionados anteriormente, son sustancias orgánicas no acuosas naturales. (D1, párrafo 48, subrayado fuera de texto)

Resulta evidente entonces que la anterioridad D1 afronta un problema técnico completamente diferente y no proporciona ninguna enseñanza o sugerencia que permitiera a un técnico versado en la materia llegar a la presente invención.

Por otra parte, el problema técnico de D2 es radicalmente diferente al de la presente solicitud, y en gracia de discusión tampoco tiene nada que ver con D1. Esta anterioridad revela composiciones para uso exclusivo como pesticidas (es decir, no hay ninguna alusión a recubrimientos), y revela que los problemas a solucionar son el uso excesivo de agentes de control de plagas y la resistencia de las plagas a biocidas orgánicos. El único punto en común con la presente invención el ácido bórico, pero en ausencia de cualquier sugerencia en el estado de la técnica, la identificación de D2 para solucionar el problema de la presente invención es un claro análisis en retrospectiva, en contraposición con los estándares de examen de patentabilidad en cualquier lugar del mundo.

Para resumir, los documentos citados como estado de la técnica cercanos a la presente invención afrontan problemas técnicos completamente diferentes y es bastante improbable que una persona versada en la materia buscando aprovechar una corriente residual de colágeno despolimerizado contaminado con cromo recurriera a un documento que emplea colágeno natural para permitir una mejor impresión en acetatos o, de manera

completamente arbitraria, a un documento de pesticidas (que por cierto existen millones de solicitudes como para escoger particularmente uno de ácido bórico). Por tanto, advertimos que la selección de documentos del estado de la técnica es completamente inapropiada y dado que ni siquiera se hallan documentos relacionados con la invención existe evidencia *a priori* de que la presente invención es nueva e inventiva.

Respecto a la comparación con el estado de la técnica presentada por el señor Examinador, notamos algunas inconsistencias que –aun sin tener en cuenta las modificaciones presentadas en esta respuesta- no permiten establecer a ciencia cierta que la invención evaluada carezca de nivel inventivo. Por ejemplo, en el recuadro comparativo el señor Examinador determina que ninguno de D1 y D2 mencionan el agente dispersante o el agente alcalinizante; sí no es posible obtener la totalidad de los componentes a partir del estado de la técnica no nos queda claro cómo podría obtenerse la invención de manera obvia. Es decir, a falta de sugerencias del estado de la técnica para agregar componentes específicos, la composición resulta forzosamente del uso de la actividad inventiva, ya que el técnico versado en la materia es una figura que carece de capacidad inventiva y que solo puede tomar enseñanzas que se han divulgado en los documentos del estado de la técnica. Al respecto, el Instructivo de Examen De Solicitudes De Patentes De Invención Y Modelo De Utilidad de su Oficina establece lo siguiente:

El examinador debe presentar los documentos relevantes que anulan el nivel inventivo de la invención en estudio y el examen de cómo las divulgaciones previas inducen a la persona del oficio normalmente versada en la materia a realizar la invención sin que se hubiese requerido de su parte investigación alguna.

En el presente caso el señor Examinador no ha presentado ningún documento relevante (como ya se explicó anteriormente) y tampoco ha mostrado como los documentos citados inducen a combinar un colágeno contaminado con cromo con ácido bórico. Asimismo, el técnico versado en la materia hubiera requerido investigación adicional para incluir los componentes que no se mencionan en el estado de la técnica. Por lo tanto manifestamos nuestro desacuerdo sobre las conclusiones presentadas en el examen técnico.

También notamos que el señor Examinador se enfoca a lo largo del examen en buscar ‘efectos’ o ‘mejoras técnicas’ asociadas con cada uno de los componentes que se reivindican en la presente invención. Vale la pena señalar que el efecto técnico mejorado o inesperado **no es un requisito de nivel inventivo**. En efecto, la Decisión 486 ni siquiera menciona este criterio, y la única referencia en el Instructivo se hace en la sección 2.13.5.3, *Indicios*. El siguiente aparte del Instructivo demuestra que el efecto

inesperado de una invención no es necesario para que una solicitud tenga nivel inventivo, solo es un *indicio*, en caso de presentarse:

La expresión “problema técnico objetivo” deberá interpretarse en sentido amplio; no implica necesariamente que la solución constituya una mejora técnica en relación con el estado de la técnica; dado que puede ocurrir que el problema consista simplemente en buscar una solución de remplazo a un dispositivo o a un procedimiento conocido que produzca efectos idénticos o similares (2.13.5.1 Método “problema-solución”)

En este orden de ideas, solicitamos al señor Examinador evaluar el nivel inventivo de una solicitud en sentido amplio, como se requiere en su Oficina y en cualquier parte del mundo, y no centrarse en un criterio que únicamente da indicios de nivel inventivo, no lo limita.

Volviendo a la presente invención, la nueva reivindicación 1 presenta una suspensión que comprende 15 a 40% en peso de colágeno despolimerizado con contenido de sulfato de cromo, 5% a 44% en peso un polímero formador de película seleccionado del grupo conformado por poli (acetato de vinilo), poli (acrilatos), con grupos funcionales silanizados, o mezclas de los mismos, 0.001% a 2.5% en peso de aditivos que favorecen la evaporación y coalescencia de los componentes volátiles mezclados con el colágeno despolimerizado seleccionados entre 2-(2-butoxi-etoxi)etanol o 2-butoxi-etanol y 0.5 a 5.5% en peso de ácido bórico como ayuda de inmovilización del sulfato de cromo residual, de dispersión de cargas y pigmentos y de corrección del valor pH.

Primeramente, ninguna de las anterioridades menciona el colágeno despolimerizado con contenido de sulfato de cromo; como ya se explicó el colágeno empleado en D1 es de fuente natural (párrafo 48) y claramente no tiene contenido de sulfato de cromo. El documento D2 no menciona este componente.

Por otra parte, se ha especificado que los polímeros se seleccionan de poli (acetato de vinilo), poli (acrilatos), con grupos funcionales silanizados (no se menciona en ninguno de los documentos citados) y que los aditivos se seleccionan de 2-(2-butoxi-etoxi)etanol o 2-butoxi-etanol (tampoco se mencionan en D1 o D2).

Finalmente, se ha especificado que el agente fungicida es ácido bórico, ya que es un componente fundamental de las composiciones de la presente invención. Este componente tiene múltiples funciones en la suspensión, siendo la función como fungicida

secundaria. En efecto, el ácido bórico contribuye a la inmovilización del cromo residual cuando forma ortoboratos, lo que a su vez reduce la concentración de cromo libre en el recubrimiento. Esta situación se constituye como un impacto ambiental positivo debido a que se está solucionando un problema de disposición de efluentes al proceso de recuperación de sulfato de cromo por hidrólisis de virutas de cuero curtido.

A pesar de que el señor Examinador registra este efecto en el examen de nivel inventivo, ha decidido hacer caso omiso del mismo puesto que *"no se ha proporcionado detalle ni evidencia de la llamada inhibición de iones cromo"*. Al respecto, es preciso mencionar que el inventor de la presente solicitud (una persona natural de Colombia) no dispone de los equipos o instrumentos necesarios para determinar y demostrar el mecanismo exacto que solicita el señor Examinador. Aunque consideramos que esta petición es bastante inusual (por ejemplo, nunca se nos ha pedido demostrar que una reacción química reivindicada se lleve a cabo) referimos al señor Examinador a conocimientos básicos de química inorgánica que llevaron al inventor a concluir que la llamada inhibición del cromo por ácido bórico era factible.

Es conocido en el campo de la química que cuando una solución de sulfato de cromo básico o hidróxido de cromo se mezcla con un ácido ocurre una reacción que puede generar un precipitado o permanecer en solución, dependiendo de la constante de solubilidad¹. Algunos ejemplos de sales que forman precipitados con el hidróxido de cromo son tiosulfato de sodio, yodato de potasio, fosfato de amonio, borato de sodio y benzoato de sodio. Ahora bien, aunque el solicitante no tiene conocimiento de ninguna referencia en donde se reporte la solubilidad del ácido bórico en solución con hidróxido de cromo o sulfato de cromo básico, bajo el antecedente de la floculación/precipitación del sulfato de cromo ante borato de sodio se consideró la posibilidad de causar una agregación de núcleos con sulfato de cromo residual y que, bajo la forma de borato, permanecieran insolubles en el recubrimiento final. Este tipo de precipitaciones hacia materiales que no vuelven a resolubilizar es semejante al que presenta la elaboración de ferritas en espinela por medio de coprecipitación de sulfato de cromo y sulfatos de hierro y manganeso².

¹ Ver por ejemplo Misfud Stephen, ID Of CHROMIUM Cations By Precipitation Reactions - Metal Cation identification (resultado de laboratorio), 31 de julio de 1998, disponible en línea en <http://www.marz-kreations.com/Chemistry/Cation-ID/162h-Chromium.html>

² Gunjal R. P., Kakade G. N., Jadhav K. M. Dielectric properties of chromium substituted manganese ferrites, International Journal of Advanced Engineering Technology, 3 (2), Jul-Sept, 2012, pp. 16-17

A pesar de que no contamos con observaciones o mediciones que evidencien de manera directa el efecto obtenido en la presente solicitud, existe una fuerte base teórica para inferirlo, tal y como se mostró anteriormente. Además este efecto fue observado por el inventor durante la preparación del recubrimiento.

Solicitamos entonces al señor Examinador tomar en cuenta esta interacción entre el ácido bórico y el colágeno despolimerizado con contenido de cromo, el cual no se encuentra revelado en el estado de la técnica y ofrece varias ventajas a las composiciones reivindicadas (inmovilización del sulfato de cromo residual, inhibiendo la toxicidad del colágeno) como un **indicio** adicional del nivel inventivo de la presente solicitud.

Los argumentos anteriores demuestran claramente que la presente invención no se encontraba divulgada ni sugerida previamente en el estado de la técnica. Esto es de suma importancia puesto que la evaluación de nivel inventivo debe considerar la invención como una totalidad y no simplemente como la suma de las partes individuales. Al respecto, traemos a colación el siguiente extracto del Instructivo de Examen De Solicitudes De Patentes De Invención Y Modelo De Utilidad de su Oficina:

La invención no tiene nivel inventivo cuando la combinación de los elementos que proveen la solución está revelada en el estado de la técnica, es decir, no basta con la existencia de los elementos de manera aislada o individualmente considerados para concluir la falta de nivel inventivo, sino que ellos en su totalidad e integridad enseñen de manera evidente la manera de llegar a la solución al problema técnico
(Numeral 2.13 Nivel inventivo, Subrayado fuera de texto)

Se ha demostrado que los problemas técnicos de D1 y D2 son completamente diferentes a los de la presente solicitud (no son relevantes) y aun si se seleccionaran arbitrariamente componentes de dichas anterioridades, como propone el señor examinador, es evidente que ninguno de dichos documentos sugieren como llegar a la solución planteada en esta solicitud, razones por las cuales determinar que la invención carece de nivel inventivo estaría contraposición con las políticas establecidas por su misma Oficina.

Por último, queremos resaltar que la presente invención proporciona una solución viable a un problema técnico que se ha intentado resolver desde mucho tiempo atrás pero que no se había logrado con éxito. Dicho problema está estrechamente relacionado con nuestra sociedad, particularmente con la contaminación del río Bogotá, por lo que representa una contribución tecnológica a un problema ambiental y social de nuestra comunidad

inmediata. En el diario El Tiempo (Sección Vida de hoy Fecha de publicación 6 de junio de 2007), se estableció lo siguiente:

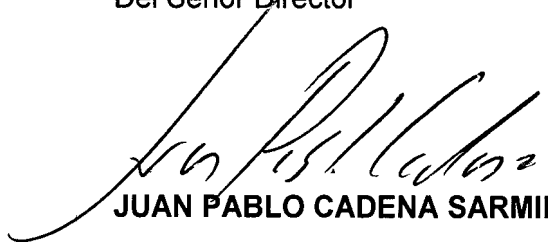
"Este inventor encontró una solución a un problema ambiental de la producción de cueros: los residuos tóxicos, que incluyen el peligroso cromo, capaz de causar intoxicaciones, cáncer y mutaciones. Su desarrollo consiste en aplicar un proceso químico a los residuos para usarlos como pintura arquitectónica. Del proceso resulta otra sustancia, que se reutilizaría en la producción de cuero."

En vista de lo anteriormente expuesto, respetuosamente solicitamos el retiro de las objeciones de la presente solicitud y la concesión del privilegio solicitado, ya que en opinión del solicitante cumple con todos los requisitos establecidos en la decisión 486.

Anexos

Nuevo pliego reivindicatorio y descriptivo.

Del Señor Director



JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

T.P. No. 57.492 del C.SJ.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Calle 70 A No. 4 - 41

4

REIVINDICACIONES

1. Suspensión para recubrimientos soportada en residuos de colágeno despolimerizado con sulfato de cromo, que comprende:
 - a. 15 a 40% en peso de colágeno despolimerizado con contenido de sulfato de cromo;
 - b. 5% a 44% en peso un polímero formador de película seleccionado del grupo conformado por poli (acetato de vinilo), poli (acrilatos), con grupos funcionales silanizados, o mezclas de los mismos;
 - c. 0.001% a 2.5% en peso de aditivos que favorecen la evaporación y coalescencia de los componentes volátiles mezclados con el colágeno despolimerizado seleccionados entre 2-(2-butoxi-etoxi)etanol o 2-butoxi-etanol; y
 - d. 0.5 a 5.5% en peso de ácido bórico como ayuda de inmovilización del sulfato de cromo residual, de dispersión de cargas y pigmentos y de corrección del valor pH.
2. Suspensión para recubrimientos de acuerdo a la reivindicación 1, en la cual la suspensión presenta un potencial de hidrógeno en el intervalo de 6 a 13
3. Suspensión para recubrimientos de acuerdo a la reivindicación 2, en la cual la suspensión presenta un potencial de hidrógeno en el intervalo de 7 a 8.
4. Suspensión para recubrimientos de acuerdo a la reivindicación 1, que comprende adicionalmente pigmentos orgánicos, óxidos metálicos, hidróxidos metálicos y/o, negro de humo.
5. Suspensión para recubrimientos de acuerdo a la reivindicación 1, que comprende adicionalmente cargas minerales.
6. Suspensión para recubrimientos de acuerdo a la reivindicación 4, que comprende cargas minerales y pigmentos en partes iguales.
7. Suspensión para recubrimientos tal y como se reivindica cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente 0.1 a 5% en peso de un agente dispersante de cargas y pigmentos en donde dicho agente es tripolifosfato de sodio

8. Suspensión para recubrimientos tal y como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente polímeros de celulosa modificados o gomas naturales.
9. Suspensión para recubrimientos tal y como se reivindica en la reivindicación 8, en donde dichos polímeros modificados de celulosa o gomas naturales comprenden hasta 4% en peso de la composición.

SUSPENSION PARA RECUBRIMIENTO SOPORTADA EN RESIDUOS DE COLAGENO (DESPOLIMERIZADO) CON SULFATO DE CROMO

RESUMEN:

La presente invención proporciona un recubrimiento, obtenido a partir de residuos de colágeno despolimerizado y una mezcla de diferentes pigmentos y aditivos. El colágeno despolimerizado actúa como solvente del recubrimiento; y sus propiedades mecánicas finales se mejoran por adición de un polímero formador de película. El colágeno despolimerizado puede ser obtenido de una fuente persistente y permanente como lo son las virutas de rebajado de cuero del proceso de curtiembre; u otra fuente de colágeno que pueda ser suministrada o transformada (hidrolizada) a su forma soluble. Se prefieren los residuos de curtiembre porque son causantes de un gran impacto ambiental negativo y efectos genotóxicos. La suspensión obtenida contiene entre 15 y 30% de solución de colágeno despolimerizado y el cromo residual que pudiera contener se inhibe (mineraliza) por medio del uso de un agente químico con propiedades fungicidas. El recubrimiento puede ser empleado para imprimir, proteger y/o embellecer superficies en las que pueda ser aplicado satisfactoriamente.

SECTOR TECNOLÓGICO:

La presente invención hace referencia a la composición de un recubrimiento que es soportado en una solución de una macromolécula despolimerizada y se encuentra en mezcla con pigmentos, electrolitos y polímeros que mejoran su desempeño como recubrimiento al ser aplicado sobre superficies que requieran, protección o embellecimiento.

ANTECEDENTES:

El aprovechamiento de los residuos de colágeno generados en procesos de curtiembre intenta recuperar y reutilizar sustancias como el sulfato de cromo y emplear alguna fracción del colágeno residual como agente humectante en el proceso mismo de curtición. Lo anterior con fines económicos. El proceso más empleado es la hidrólisis (ácida o alcalina), con la que se obtienen los dos subproductos mencionados y que pueden ser utilizados nuevamente en la industria pertinente: el sulfato de cromo en el mismo proceso de curtido, y el colágeno despolimerizado puede ser purificado y blanqueado para servir, por ejemplo, de precursor o base de cosméticos o alimentos. Esos procedimientos; sin embargo, son muy elevados en costos, debido a la necesidad

de extraer del medio el contenido residual de cromo hexa y trivalente. En esta invención, el colágeno despolimerizado, sin importar su origen, es empleado como solvente y coadyuvante en recubrimientos de base acuosa, y el cromo residual se inhibe y permanece muy inferior a los límites permitidos para recubrimientos.

Algunas aplicaciones logradas con colágenos despolimerizados son:

- Recubrimientos lubricantes y antibloqueo (WO9807799, US5080292).
- Adsorbentes (US4591497)
- Adhesivos (US6617008)
- Aditivo de agentes cicatrizantes (US4808570).
- Escriturabilidad de superficies (US2002012787)

Los recubrimientos antibloqueo de las patentes WO9807799 y US5080292 cumplen la misma función que desempeña el colágeno despolimerizado en las curtiembres durante el precurtido: humectan y proveen de la capacidad de deslizar a partículas en contacto. Las funciones de adhesivos y cicatrizantes emplean el colágeno, sin contenido de cenizas (incluido el sulfato de cromo) para fijar/adherir superficies (US6617008) o aislar superficies (US4808570). El uso de colágeno como adhesivo es en sí una referencia o modificación estructural al producto popular denominado 'cola'. Esta última aplicación también puede orientarse a la escriturabilidad (US2002012787), cuando el sustrato que recibe al colágeno (puro o modificado) no posee la tensión superficial necesaria para sostener un trazo de tinta mientras se evapora su solvente y el colágeno actúa como mediador de este proceso frente a la necesidad de impresión o escritura en una superficie.

Los recubrimientos elaborados con colágeno despolimerizado no requieren su purificación, según lo registra la patente WO9807799. Por tanto la idea propuesta para la formulación de una pintura o recubrimiento arquitectónico, empleado como solvente una corriente de colágeno despolimerizado con contenido de sulfato de cromo, proveniente de virutas de cuero curtido, es factible.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las pieles son un producto secundario de las actividades de sacrificio de ganado y pueden ser procesadas como materiales dentro de un amplio rango de productos terminados. Para cada producto terminado el proceso de curtiembre puede ser diferente y la clase y cantidad de desecho producido puede variar enormemente. El curtido mineral en cromo, es el proceso más popular a gran escala debido a que actúa rápidamente y produce cuero con propiedades químicas y físicas deseables. El cromo,

junto con otros metales y no metales (cadmio, cobre, mercurio, níquel, zinc y arsénico) es genotóxico. El cromo emitido en residuos y efluentes de curtiembre puede fácilmente ser 30 o más veces superior al máximo permitido. El potencial carcinogénico de los elementos mencionados depende de su estado de oxidación y de su solubilidad, en especial, el cromo que se llega hasta la forma hexavalente presenta efectos clastogénicos y mutagénicos en los organismos vivos porque forma aductos Cromo-ADN los cuales se descomponen a través de productos intermedios que inducen daño oxidativo al ADN, e interfiere con la escisión de nucleótidos, además puede provocar otros tipos de enfermedades en las vísceras y/o cáncer pulmonar.

El proceso de rebajado del cuero, que se aplica en los estadios últimos del proceso de curtido con el objetivo de crear una piel de espesor uniforme, arroja virutas que contienen cromo en la misma proporción que el cuero curtido; estas constituyen un subproducto que, debido a su alto contenido de cromo, se convierte en un residuo sólido peligroso. El cromo trivalente (Cr^{III}), que se encuentra dentro de los compuestos del cuero curtido, en principio no es peligroso, pero si es sometido a altas temperaturas (incineración) se convierte en cromo hexavalente.

Se ha intentado la recuperación del cromo de los residuos de curtiembre por: coagulación con sales (como óxido de magnesio y carbonato de sodio); nanofiltración; tratamientos biológicos anaerobios; compostaje; solidificación por cementado; precipitación electrolítica; intercambio iónico; y otros métodos químicos de coagulación e inmovilización. En muchos casos (excepto los de inmovilización y biorremediación), el cromo recuperado frecuentemente se redissuelve en ácido sulfúrico, el sulfato resultante es concentrado hasta condiciones que permiten su reutilización en el proceso de curtido, o piquelado y curtido. Todos estos procedimientos buscan recuperar o retirar el cromo sin prestar mayor atención al efluente de colágeno que se genera paralelamente y puede ser de tres o más veces superior (en masa) que la corriente que contiene cromo o sulfato de cromo húmedo recuperado.

En algunos estudios se han considerado procedimientos para retirar y reutilizar el cromo de las virutas de rebajado de cuero. Esos procesos requieren la hidrólisis previa del sustrato que contiene el cromo; las virutas pueden producir 3.8 kg de efluente de despolimerizado de colágeno por cada kg de viruta hidrolizada (humedad promedio ~65%). Ese procedimiento permite la recuperación de aproximadamente 1.4 kg de lodos, de los que puede separarse el cromo bajo la forma de sulfato. La corriente de colágeno despolimerizado no tiene aplicación directa en cosméticos por su condición "hidrolizada" y contenido de cenizas. Ese último aspecto también limita su uso en alimentación animal.

El colágeno despolimerizado se encuentra muy diluido (6.2% p/v), y su contenido de cenizas no permite su uso inmediato en las aplicaciones tradicionales del colágeno (Las cenizas típicas de colágeno contienen calcio, hierro y fósforo). Esta es la motivación más importante para desarrollar un producto que pueda utilizar esta corriente, sin que sea necesario algún tratamiento de purificación, y además que pueda sacar provecho de la presencia de colágeno diluido y trazas de cromo.

En estudios más recientes se ha intentado utilizar el colágeno de la corriente residual de hidrólisis para obtener productos con valor agregado en los que no sea necesaria la purificación del colágeno. De estas opciones, el trabajo más oneroso es la purificación (retiro del sulfato de cromo), sin embargo la purificación encarece el precio del colágeno y no puede competir con el cuero sin curtir hidrolizado para propósitos alimenticios y cosméticos. La deshidratación es otra vía de aprovechar el colágeno despolimerizado, dando lugar a adhesivos llamados 'cola', de uso habitual en carpintería y encuadernación.

Para los propósitos de la presente invención, se ha propuesto utilizar preferiblemente una corriente de colágeno proveniente de cualquier curtiembre que en su proceso genere residuos de cuero; sean bajo la forma de viruta u otras presentaciones. Este tipo de material representa un desecho de proceso que si bien ha podido ser reutilizado parcialmente, por medio de la separación del sulfato de cromo y la re aplicación de éste como sal curtiembre; no es posible que la totalidad del tejido tratado por cualquiera de las formas mencionadas pueda aprovecharse porque presenta un remanente de cenizas y por su condición microbiológica no adecuada para usos alimenticios o cosméticos.

La presente invención invierte la condición de "residuo" que presenta el colágeno despolimerizado y la transforma a la condición de "insumo" dentro de la formulación de un recubrimiento, en el cual adicionalmente contribuye al comportamiento reológico y permite la introducción de un agente fungicida no convencional que inhibe y/o reduce el contenido de cromo trivalente que pudiera persistir. La solución al problema mitiga e incluso puede eliminar el impacto ambiental negativo que la generación de residuos de cuero de curtiembre representa (disposición, tratamiento o reutilización); y desarrolla un producto con valor agregado que posee alta rotación y cuyo consumo es permanente y persistente en el tiempo.

Los problemas abocados se solucionan por medio de esta invención, de una forma simple. La invención consiste en una propuesta de recubrimiento en el que se utilizan corrientes hidrolizadas de colágeno en la función del solvente tradicional y

adicionalmente es posible inhibir los residuos de cenizas de cromo bajo la forma de ortoboratos; y los precursores de este mineral en exceso que no reaccionan, permanecen en el medio como agente biocida. Como soporte a esta propuesta se prepararon varios recubrimientos con colágeno despolimerizado y se evaluaron las principales propiedades de las películas obtenidas y se compararon con una formulación de referencia que en su composición no contiene colágeno.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 muestra los valores de parámetros colorimétricos que exhibieron dos tipos de colágeno despolimerizado, el primero obtenido por vía alcalina (C12) y el segundo por neutralización del primero (C7). También se observan los valores de los parámetros colorimétricos de los recubrimientos obtenidos al mezclar el colágeno despolimerizado con un polímero vinílico sin plastificado externo (C7-PVAhom), un polímero acrílico hidrosoluble (C7-TERPacr) y una formulación que no utiliza colágeno hidrolizado como solvente y soporte de la suspensión. También se colocan los valores de los parámetros colorimétricos del patrón blanco Minolta. Tales parámetros son L^* , luminosidad; a^* , relación amarillo-verde y b^* , relación rojo-azul. Estos parámetros corresponden a la escala colorimétrica CIE $L^* a^* b^*$ 1976.

La figura 2 muestra el desempeño de la consistencia final de recubrimiento para los casos en los que se emplea colágeno despolimerizado como solvente y soporte de la suspensión y se adiciona un polímero vinílico sin plastificado externo como agente formador de película. Se confronta con los valores de consistencia de un recubrimiento que no contiene colágeno despolimerizado.

Las figuras 3 y 4 muestran el desempeño reológico de un recubrimiento que utiliza colágeno despolimerizado como solvente y soporte de la suspensión y se adiciona un polímero vinílico sin plastificado externo como agente formador de película. Se confronta con desempeño reológico de un recubrimiento que no contiene colágeno despolimerizado.

La figura 5 muestra la imagen de una placa de vidrio esmerilado a la que se aplicó una película de recubrimiento que utiliza colágeno despolimerizado como solvente y soporte de la suspensión, y se utiliza un polímero acrílico hidrosoluble como agente formador de película

Las imágenes de la figura 6 muestran una misma placa de vidrio esmerilado a la que se aplicó un recubrimiento elaborado con colágeno despolimerizado como solvente y soporte de la suspensión que constituye la presente invención (imagen 6-A) y se deja envejecer 16 meses en condiciones de humedad entre 50 y 65%, sin exposición directa a la luz solar (imagen 6-B). Esta formulación utilizó ácido bórico como agente conservante fungicida. Se aprecia que la preservación fue efectiva y adicionalmente la película formada por el recubrimiento no presento agrietamientos, ampolladuras u otro defecto visual. Tampoco presento eflorescencia ni desarrollo de malos olores o crecimiento biológico.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Esta invención proporciona la composición aproximada y el modo de empleo del colágeno proveniente de virutas de cuero despolimerizado y, preferiblemente, separado de la mayor fracción de sulfato de cromo u otra sal de cromo para ser combinado con un pigmento y aditivos que mejoran el desempeño del recubrimiento final sobre una superficie arquitectónica o estructural. Una solución acuosa de colágeno despolimerizado neutro, con trazas de sulfato de cromo, es la fase que soporta el recubrimiento a él se adicionan con polímeros solubles en agua para modificar la consistencia y viscosidad, pigmentos, aditivos (volátiles) que mejoran el desempeño del recubrimiento en su aplicación, y un electrólito que cumple dos funciones: inmovilizar iones de cromo residuales en el recubrimiento y proteger la película seca de recubrimiento contra el crecimiento de microorganismos que puedan deteriorar la coloración.

El colágeno despolimerizado utilizado como solvente en la presente invención proviene de las curtiembres que emplean el método de curtido con sulfato de cromo. Cuando los residuos (virutas) de cuero curtido de este proceso con despolimerizados para reutilizar el sulfato de cromo, esta sal se reincorpora en pequeñas proporciones al sulfato de cromo puro del proceso de curtido y/o precurtido. El colágeno residual contiene virutas de madera (que se emplean como 'lubricante' en las máquinas de adelgazado del cuero), sulfato de cromo otras cenizas y grasa, algunos de los cuales no se logran separar completamente por decantado u otros procesos de purificado. El uso inmediato de este colágeno es permitido en las mismas curtiembres como humectante de pieles crudas, pero en cualquier otro proceso productivo es restringido por la presencia del sulfato de cromo y debe ser descontaminado al menos hasta el umbral permitido para ser dispuesto en los alcantarillados, ya que en aplicaciones tecnológicas o alimenticias no es aceptado.

En la tabla 1 se muestran los valores de pH, sólidos totales, colágeno soluble, hidroxiprolina, cenizas, y requisitos microbiológicos del colágeno despolimerizado para uso cosmético. Los valores de uso cosmético se comparan con los datos obtenidos en prueba de laboratorio para el colágeno que se obtiene por hidrólisis/decantado de virutas de rebajado de cuero "wet blue" y también frente a una fracción de éste. Esta situación proporciona a la presente invención el mérito de desarrollar un uso, distinto a la disposición, para el colágeno con contenido de sulfato de cromo sin que requiera purificación. Adicionalmente, al efectuar la invención, se ocasiona un impacto ambiental positivo, se genera valor agregado a un residuo tóxico y se mejora el potencial de comercialización del sulfato de cromo que se recupera como producto principal de la hidrólisis de las virutas de cuero curtido. En la tabla 2 se muestra un ejemplo de composición del sulfato de cromo recuperado del colágeno mediante decantado.

Tabla 1. Comparación de los requisitos de colágeno soluble para uso cosmético, valores calculados en colágeno despolimerizado decantado (utilizado en esta invención) y colágeno despolimerizado, decantado, purificado y deshidratado.

Requisitos	Valor sugerido por ICONTEC para uso cosmético*	Colágeno decantado de virutas de cuero curtido al cromo despolimerizadas	Colágeno de virutas de cuero, purificado por intercambio iónico y deshidratado
Valor pH	3 a 4	7 a 12	7 a 8
Sólidos totales	<5%	9,10%	n.d.
Colágeno soluble	>1%	7,91%	66,10% a 82,60%
Hidroxiprolina	>0,134%	0,29%	n.d.
Cenizas	<1%	2.18%	13 a 16 %
Mesófilos totales	<100 UFC/g	n.d.	n.d.
Patógenos	0	n.d.	n.d.
Mohos y levaduras	<10 UFC/g	n.d.	n.d.
Grasas	n.d.	n.d.	0,20% a 0,60%
Peso molecular	n.d.	n.d.	7000 a 10000 Da
Cromo	n.d.	n.d.	<100ppm

* Fuente: ICONTEC, 1995.

La presente invención utiliza una solución de colágeno despolimerizado proveniente de virutas del proceso de rebajado de curtido al cromo. El colágeno se separa como un sobrenadante de la 'torta' de sulfato de cromo, obtenida por cualquiera de los métodos existentes para despolimerizar. El recubrimiento se elabora separando el sulfato de cromo por precipitación, el cual no es de interés ni utilidad para la elaboración de recubrimiento que se propone. La solución de colágeno despolimerizado, liberada del sulfato de cromo que flocula y precipita, se mezcla con dos polímeros adicionales que pueden modificar el desempeño reológico y pueden contribuir a encapsular los pigmentos, sales, sólidos y cargas que puedan ser incluidas en un recubrimiento que sea empleado con fines arquitectónicos o como protección de estructuras.

Cuando el sulfato de cromo se retira en casi su totalidad, el colágeno queda como residuo del proceso, conteniendo aun trazas de sulfato de cromo. Este efluente es capaz de disolver polímeros de tipo vinílico, con o sin plastificado externo, acrílicos, o mezcla de ellos, y esta propiedad se aprovecha para aumentar la viscosidad y consistencia, la cual se aumenta al incluir en pequeños porcentajes carboximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, u otros semejantes, como gomas naturales. El uso de polímeros de tipo vinílico, acrílico o mezcla de ellos, ocasiona una mayor dureza del recubrimiento secado final. Se prefiere, para esta invención, que ninguno de los polímeros contenga plastificantes de tipo glicol ya que coagulan en presencia de electrolitos, como el sulfato de cromo.

El recubrimiento que se propone en esta invención contiene colágeno despolimerizado soluble, que puede ser ácido, neutro o alcalino de acuerdo al proceso empleado para separar el colágeno del sulfato de cromo. Es preferible una solución neutra o ligeramente alcalina porque permite reacciones ácido-base con ácido bórico, por ejemplo, el cual contribuye a fijar el cromo residual en el recubrimiento secado y a la vez, permite el control del deterioro del recubrimiento por acción de microorganismos. El recubrimiento puede pigmentarse o colorearse, con cualquiera de las familias de pigmentos siguientes: ftalocianinas, polienos, polimetilenos, dioxazinas, nitrocompuestos, sulfuros, óxidos metálicos, hidróxidos metálicos, pigmentos carbonílicos y/o, negro de humo. Son preferibles pigmentos que no aporten cromo en el recubrimiento, por ejemplo: dióxido de titanio, óxido de zinc, hexacianoferrato (II) de hierro (III) hidratado o negro de humo.

A la mezcla de pigmentos con la solución de colágeno despolimerizado con sulfato de cromo y polímeros vinílicos o acrílicos, con o sin plastificado puede adicionársele butilcellosolve o butil carbitol como un mecanismo para favorecer la coalescencia de los polímeros durante el secado de la solución de colágeno despolimerizado al aplicar el

recubrimiento en superficies. Esta coalescencia es deseable porque permite homogeneidad en la película o superficie del recubrimiento secado.

Al recubrimiento pueden adicionarse otros ácidos o bases y cargas para impartir color o textura. Dentro de los ácidos que se pueden adicionar, se prefiere el uso de ácido bórico porque presenta excelente sinergia con los derivados de proteínas, no coagula anticipadamente la solución de polímeros y contribuye a preservar el recubrimiento de degradación por microorganismos y de lixiviado del sulfato de cromo residual. Debido a la adición de ácidos y electrolitos, puede ser necesario utilizar un agente dispersante, como por ejemplo tripolifosfato de sodio para estabilizar el recubrimiento frente a posibilidades de coagulación anticipada.

Los derivados solubles de celulosa, o las gomas pueden contribuir a espesar el recubrimiento y elevar su viscosidad aparente o consistencia. No hay preferencia por algún polímero de estos, pudiendo, incluso, prescindirse de su inclusión, así como también puede o no emplearse cargas o pigmentos; sin embargo, la coloración del colágeno con sulfato de cromo es por naturaleza amarillenta e inclusive verdosa según el grado de separación logrado de 'torta' de sulfato de cromo, de forma que es preferible emplear algún pigmento para estandarizar la coloración del recubrimiento.

El recubrimiento obtenido por mezcla de la solución de colágeno despolimerizado puede contener residuos de cromo hexa y trivalente y es aplicable sobre estructuras que requieran protección o embellecimiento. Su uso y desempeño es equiparable y superior al que pudiese exhibir otro recubrimiento que no emplee colágeno despolimerizado como solvente y soporte de la suspensión. Esta condición de desempeño se mejora si se utiliza un polímero siliconado o silanizado para aumentar la consistencia.

En la presente invención se utiliza una solución de colágeno despolimerizado para suspender pigmentos y aditivos de un recubrimiento de tipo vinílico y acrílico en el cual el colágeno es obtenido por hidrólisis de una fuente contaminantes, de amplia disponibilidad y persistente del proceso de rebajado de cuero en curtiembres.

El colágeno hidrolizado de una masa de virutas de rebajado de cuero de una curtiembre, separado por decantado, puede presentar las propiedades listadas en la tabla 2, según se separe la torta de cromo por un método ácido/neutro o alcalino. Las corrientes de uso en esta invención pueden proceder de un proceso de separación de colágeno por vía neutra (Colágeno 7 - C7) o alcalina (Colágeno 12 - C12).

Tabla 2. Requisitos criterio para clasificación de una pintura de base emulsión acuosa.

Material	pH	Sólidos Totales	Parámetros de color			[Cr ³⁺] (ppm)
			L*	a*	b*	
Colágeno 7 - C7	6.9	9.1	35.9	3.5	13	7
Colágeno 12 - C12	11.8	9.2	47.6	6.5	29.3	20

Con cualquiera de las condiciones de valor pH en el colágeno despolimerizado puede elaborarse un recubrimiento, la composición aproximada del recubrimiento se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Composición aproximada de un recubrimiento elaborado con colágeno despolimerizado como solvente.

Componente	Cantidad
Colágeno con sulfato de cromo	15-40%
Pigmentos y/o cargas	Hasta 50 %
Polímero vinílico, acrílico	Hasta 44 %
Tripolifosfato de sodio	0.1-5 %
Celulosas solubles en agua	0.03-4 %
Ácido bórico	0.5-5.5 %
Solvente coalescente	0.001-2.5 %
Amoniaco	hasta estabilizar en pH 6-8

Un ejemplo de la composición de la 'torta' de sulfato de cromo que se retira del colágeno hidrolizado se muestra en la tabla 3A. Este sulfato de cromo no se incluye en el proceso de elaboración de recubrimiento y es de uso parcial en procesos de curtido y precurtido.

Tabla 3A. Composición aproximada del sulfato de cromo separado del colágeno despolimerizado, decantado y deshidratado

<i>Componente</i>	<i>Cantidad</i>
Cromo (expresado como óxido)	14 a 16
Cenizas totales a 600 °C	35 a 43
grasas	0,5 a 1
Nitrógeno total (método Kjeldhal)	6,5 a 8,5
Productos de degradación de proteínas	14 a 16

El ácido bórico protege la suspensión contra degradación por microorganismos y adicionalmente puede ocasionar la formación de ortoborato con el cromo residual del colágeno. Las cargas y pigmentos mejoran la apariencia visual del recubrimiento aplicado.

Se puede utilizar como polímero formador de película los de tipo vinílico y sin contenido de plastificantes externos de tipo glicol y preferiblemente, que contengan modificaciones químicas con siliconas o sean silanizados.

Los solventes de coalescencia son sustancias volátiles mezclados con el colágeno despolimerizado como por ejemplo butil carbitoles y los derivados de la celulosa soluble solubles en colágeno pueden ser, por ejemplo carboximetil celulosa, hidroximetil celulosa o gomas naturales.

El ácido bórico, y el tripolifosfato de sodio pueden ejercer simultáneamente actividad dispersante en la suspensión. Se puede prescindir del tripolifosfato de sodio como dispersante, pero el ácido bórico se debe preservar para evitar el crecimiento de microorganismos en el recubrimiento y para favorecer la inhibición del sulfato de cromo residual.

Ejemplo 1.

Se elaboró un recubrimiento empleando la composición listada en la tabla 3 y utilizando dos tipos de colágeno despolimerizado: neutro (C7) y alcalino (C12). Los diferentes recubrimientos se evaluaron en un colorímetro, y diversos medidores reológicos. Los resultados se muestran en las figuras 1 y 2 anexas.

Para los recubrimientos que utilizaron colágenos despolimerizados obtenidos por vía neutra y alcalina se elaboró un patrón de comparación que es una réplica de un recubrimiento comercial que no utiliza colágeno despolimerizado o cenizas de virutas de rebajado de cuero en su composición. Estos resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Tiempo de secado, pH y densidad de las pinturas obtenidas con colágeno despolimerizado y la pintura de referencia.

	Tiempo de secado (horas:minutos)		pH	densidad (g/ml)
	tacto	libre de polvo		
Recubrimiento con colágeno obtenido por vía neutra (C7)	0:42	0:42	8,26	1,29
Recubrimiento de referencia	0:58	0:58	7,91	1,23
Recubrimiento con colágeno obtenido por vía alcalina (C12)	0:41	0:41	7,18	-

La consistencia de los recubrimientos se determinó en un viscosímetro Stormer (Thomas Scientific) calibrado para el método estándar Krebs. Para este ensayo se empleó un viscosímetro Brookfield modelo LVDV-II+, bajo el procedimiento recomendado en la norma ASTM D 2193 (ASTM, 1986), y los resultados se muestran en las figuras 3 y 4 anexas a este documento.

Los valores de consistencia pueden ser ajustados hasta los valores típicos comerciales de referencia (95-105 KU) mediante adición de minerales floculantes. Se propone su uso en caso que el recubrimiento obtenido no tenga las características reológicas, y deben aplicarse para satisfacer requerimientos del mercado de este tipo de producto. La adición de ciertas sales puede ocasionar la disminución de la viscosidad, y en términos de un fluido no newtoniano: reducir su consistencia. La incorporación de un agente desfloculante o ácido bórico modifica el potencial electrocinético de los sólidos/pigmentos dispersos, lográndose una adecuada repulsión entre partículas y disminución aparente de la consistencia. Tal situación es deseable para emular los valores típicos comerciales de consistencia de un recubrimiento arquitectónico, sin afectar sustancialmente la formulación de la pintura o emplear mayor cantidad de solvente.

Ejemplo 2.

Es posible modificar la composición del recubrimiento (tabla 3) que se obtiene por medio de la adición parcial o sustitución del polímero vinílico, acrílico o siliconado, formador de película. En esta modificación a la composición puede emplearse cualquier polímero

hidrosoluble, o que pueda ser mezclado y/o dispersado en la composición húmeda del recubrimiento.

Como ejemplo, se muestran en la tabla 5 los resultados de una modificación en la que se utilizó un terpolímero acrílico hidrosoluble, y colágeno despolimerizado obtenido por vía neutra.

Se determinó el tiempo de secado al tacto y libre de polvo según la Norma Técnica Colombiana NTC 598 (ICONTEC, 1986), consistencia según la norma ASTM D 562 (ASTM, 2001), resistencia cualitativa a la humedad, densidad aparente y valor de pH. Adicionalmente se obtuvo la diferencia cualitativa del comportamiento reológico causado por el colágeno.

Tabla 5. Tiempo de secado, pH y densidad de un recubrimiento obtenido con colágeno despolimerizado por un procedimiento neutro y terpolímero acrílico como polímero formador de película.

	Tiempo de		pH	Densidad
	~~secado (horas)~~ tacto	libre de polvo		
C7+TERPacr	0:45	0:55	8,38	-

Todas las condiciones de preparación y parámetros de composición se ajustan a los intervalos propuestos por tradición e investigación en la industria de recubrimientos acuosos. Estos parámetros de comparación se muestran en la tabla 6.

Los recubrimientos fueron sometidos a pruebas de envejecimiento durante un año para determinar su resistencia al crecimiento de microorganismos y los resultados fueron en todos los casos satisfactorios. Una de estas probetas se fotografió y se muestran en la figura 6 anexa.

Ya que en la presente invención se utiliza un precursor orgánico, se empleó un ácido bórico, elegido entre otros electrolitos conservantes, parcialmente, para mitigar el crecimiento de microorganismos durante el almacenamiento del recubrimiento y preservarlo hasta que se encapsula en la estructura del recubrimiento seco junto con las demás sales, incluido el sulfato de cromo residual. El ácido bórico también preserva los

polímeros vinílicos, acrílicos y/o silanizados que se empleen para fortalecer la película final del recubrimiento.

Durante el tiempo de envejecimiento también se almacenaron muestras de los recubrimientos acuosos y se verificó sensorialmente protección fungicida, lo cual se reflejaría (en caso contrario) en distorsión del color, pérdida de viscosidad, generación de olores y apariencia no deseada.

Las figuras 1 a 4 permiten evidenciar desempeño superior del recubrimiento que utiliza colágeno hidrolizado con sulfato de cromo, frente a los recubrimientos que no lo utilizan como solvente y soporte de la suspensión. En los recubrimientos vinílicos o acrílicos para incrementar la viscosidad de la solución de colágeno no es obligatorio el uso de derivados de celulosa como polímeros espesantes. Adicionalmente, las condiciones de obtención de la solución de colágeno permiten ajustar un valor de pH por encima de 7 y cercano a 8 para todos los recubrimientos que fueron formulados, lo cual representa una ventaja frente a otras clases de recubrimientos destinados a uso arquitectónicos ya que en esta invención se puede prescindir de amoníaco u otro alcalinizante.

El agente conservante empleado en los recubrimientos que contienen colágeno despolimerizado proporciona una protección excelente, superior al tiempo recomendado normalizado (12 meses) para apreciar defectos superficiales visibles, crecimiento biológico y eflorescencia. La sinergia del ácido bórico con el sustrato es satisfactoria y permite reducir costos de manufactura, ya que sustituye a un fungicida. El ácido bórico contribuye la inmovilización del cromo trivalente residual cuando forma ortoboratos, lo que a su vez reduce la concentración de cromo libre en el recubrimiento. Esta situación se constituye como un impacto ambiental positivo debido a que se está solucionando un problema de disposición de efluentes al proceso de recuperación de sulfato de cromo por hidrólisis de virutas de cuero curtido.

Tabla 6. Parámetros criterio para clasificación de una pintura de base emulsión acuosa.

	Clasificación de la pintura		
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Pigmento	>20%	>10%	>4%
Consistencia		95-105 KU	
Secado		<1h (tacto)	
Abrasión	>700 ciclos	>150 ciclos	>140 ciclos

Lavabilidad	~35ciclos	~40 ciclos	N. A.
Finura de dispersión	>4 HU	>3 HU	
Brillo	15% (mate), 30% (semimate)		

N.A. = No Aplica, no se recomienda

HU = Unidades Hegan, KU = Unidades Krebs

Fuente: ICONTEC, 1982; Martínez, 2005

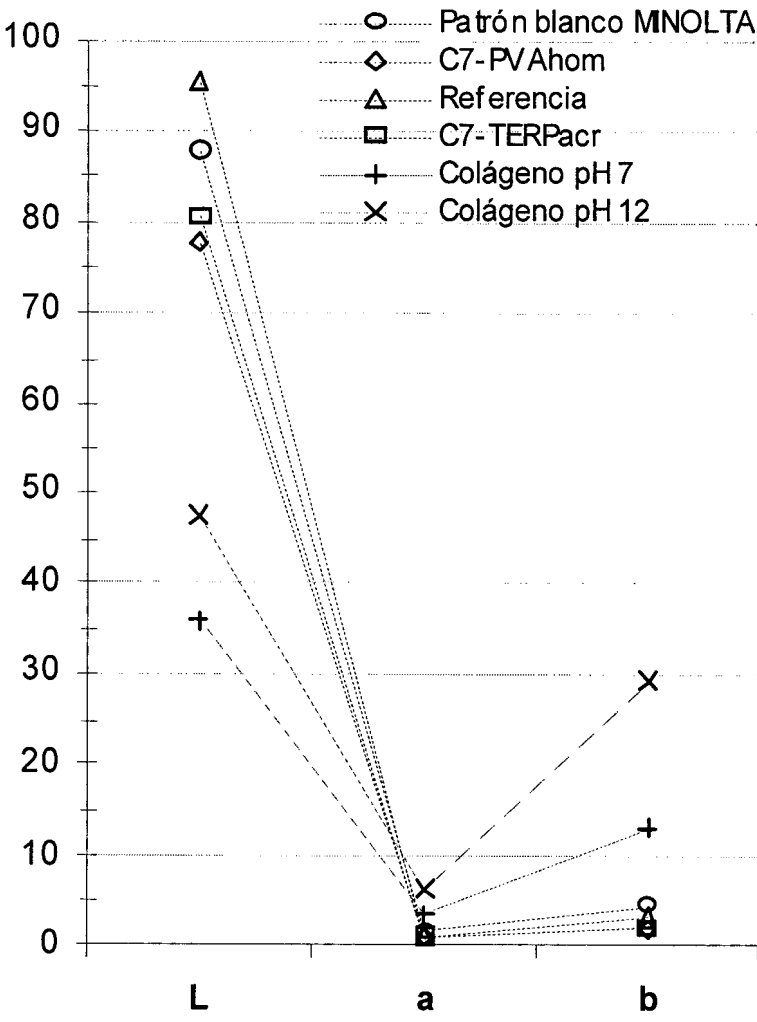


Figura 1

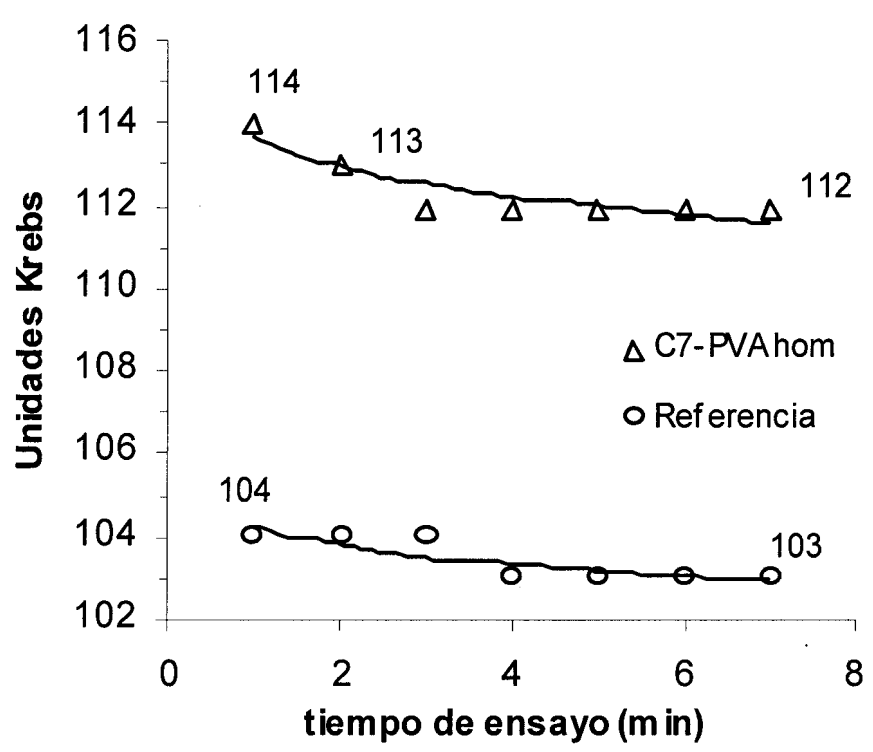


Figura 2

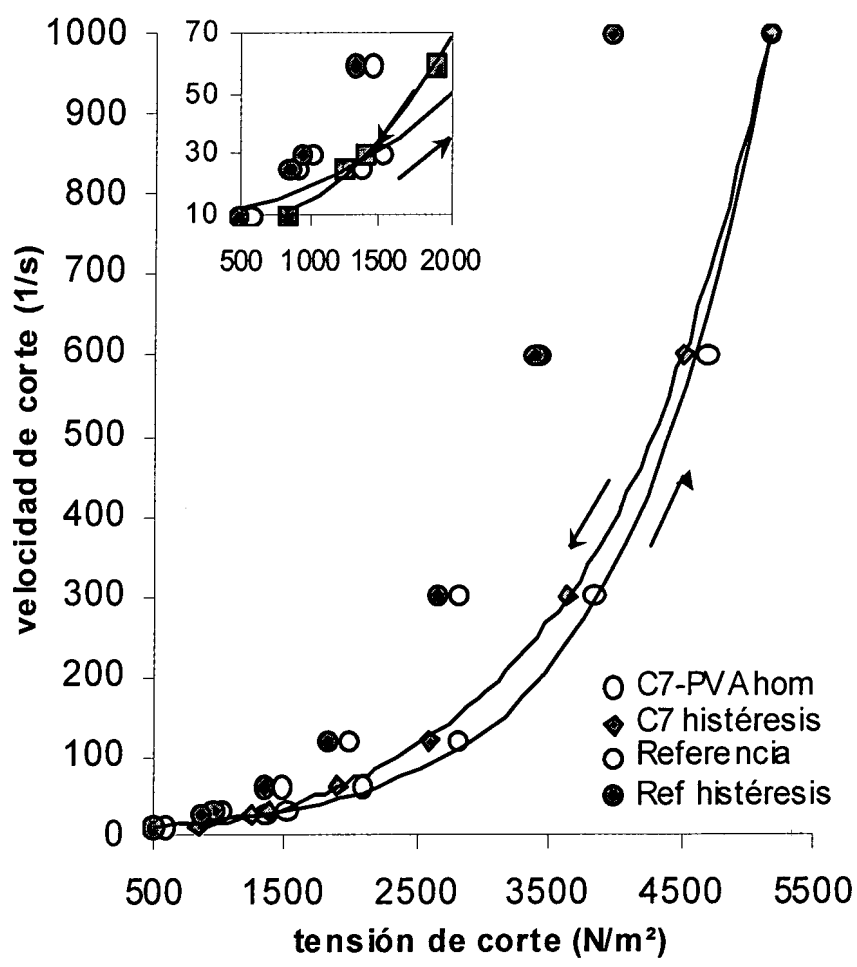


Figura 3

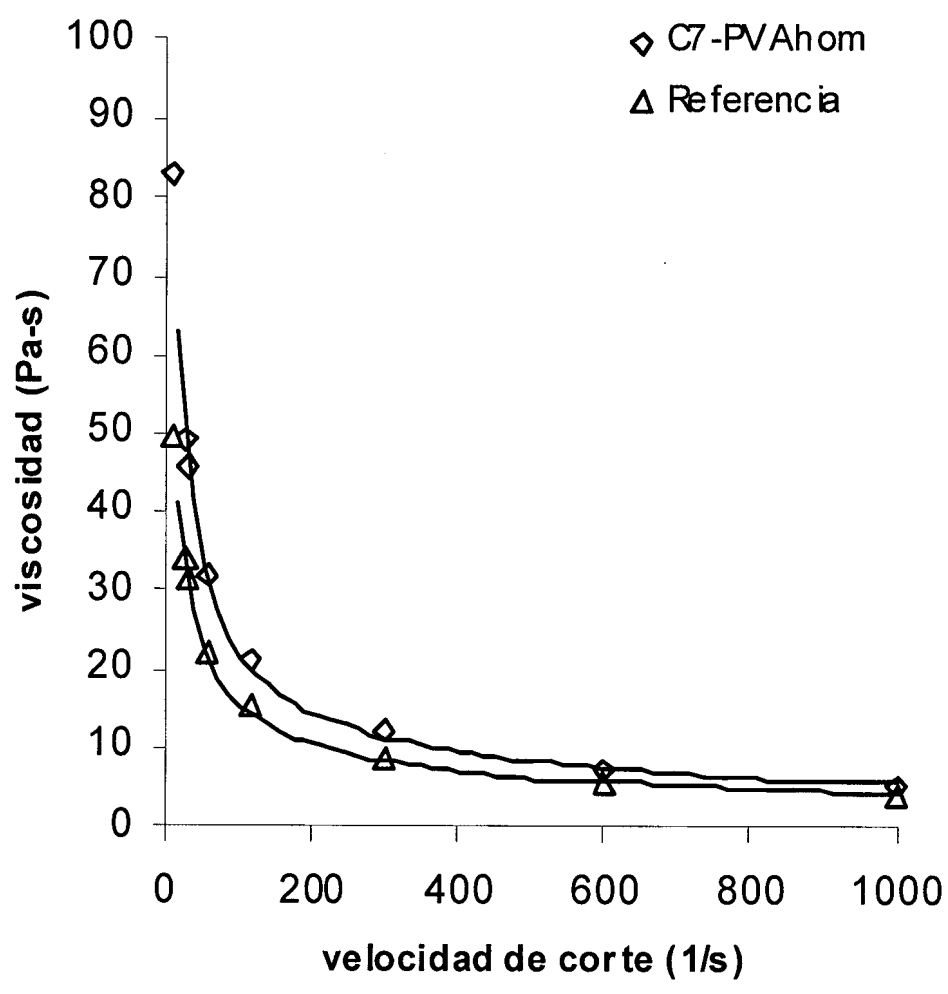
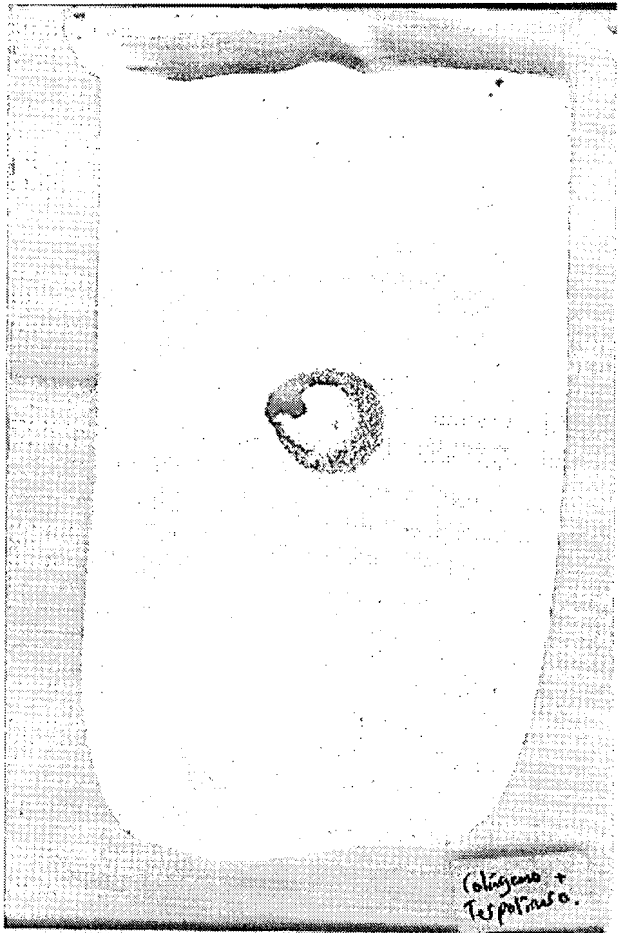


Figura 4

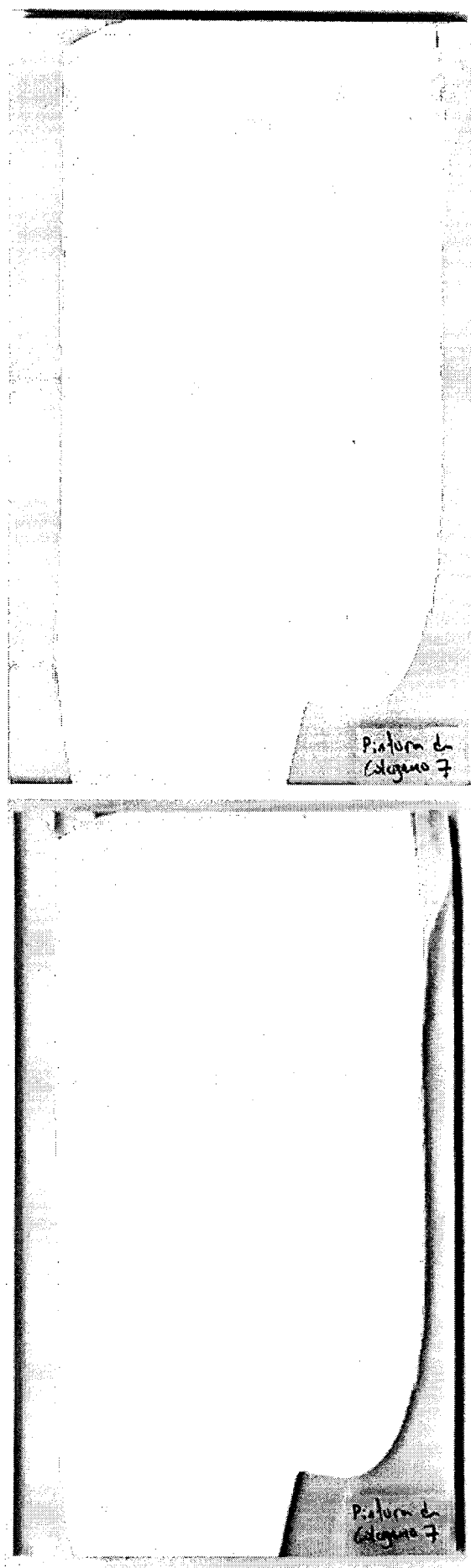


(c)

(d)

Figura 5

...



(A)

(B)

Figura 6