

## FICHA TÉCNICA DEL MANEJO AMBIENTAL EN LA PRODUCCION DE CAUCHO NATURAL

### OBJETIVO:

Presentar los lineamientos básicos que deben considerarse en la formulación y ejecución de un Proyecto Productivo de Caucho Natural, con el objeto de que éste responda adecuadamente a los propósitos de conservación del entorno natural, la eficiente utilización de los recursos, el aumento en la productividad y el cumplimiento de la normatividad ambiental.

### INTRODUCCION

La creciente demanda del Caucho Natural ha sido el motor del desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la producción del Caucho a nivel Nacional e Internacional, no obstante en un contexto global actualmente la sociedad ha venido desarrollando una conciencia frente al deterioro ambiental, donde se demandan productos que no generen daños a la salud y que, a su vez, en sus procesos productivos minimicen o eliminen en lo posible, los impactos ambientales y sociales negativos que se puedan causar. Esta situación conlleva a que los productores tiendan a ofrecer materias primas más compatibles con el ambiente, reconvirtiendo sus procesos de producción e integrando a su misión la protección de los Recursos Naturales.

De esta forma a través de la presente ficha se integra la dimensión ambiental en cada una de las etapas del proceso productivo, buscando:

- Planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, requeridos para la producción de Caucho Natural, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación y restauración.
- Promover el uso eficiente de los Recursos Naturales y la adopción de tecnologías ambiental y económicamente viables para los Productores de Caucho Natural, que permitan mejorar las relaciones productivas con el entorno natural y la Comunidad.
- Prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, que puedan generarse por la producción de caucho indiferentemente de la etapa en que se de.
- Permitir al Gremio Cauchero cumplir con los requisitos establecidos en la Legislación y Política Ambiental Nacional e Internacional.

### MANEJO AMBIENTAL

Para el cumplimiento del objetivo planteado, es necesario considerar una serie de aspectos a implementar en cada etapa del proceso de producción del caucho natural, dentro de los cuales se encuentran, la planeación, la gestión

ambiental, la identificación de impactos ambientales y la formulación de medidas de manejo.

## PLANEACION Y GESTION AMBIENTAL

La planeación es una etapa de formulación en donde se parte de la identificación de la normatividad ambiental vigente, siguiendo con una etapa diagnóstica y un cronograma de actividades considerando los alcances y problemáticas que puedan presentarse en cada etapa como base para la selección de las medidas de manejo a implementar.

El Sistema de Gestión Ambiental (SGA), se fundamenta en principios de compromiso y convencimiento de todas las personas que trabajan en el cultivo, que permitan autoevaluar y mejorar de manera objetiva las diferentes actividades en cada etapa de desarrollo del cultivo del caucho natural, con el propósito de potencializar las acciones positivas sobre el ambiente, o minimizar las acciones que impacten de manera negativa y significativa el ambiente y contribuyan con su deterioro.

<b>Identificación y análisis de la normatividad ambiental</b>	Debe considerarse aquella que sea aplicable a la producción de caucho natural.
<b>Diagnóstico</b>	Se refiere a un procedimiento previo a cualquier proceso de ejecución que consiste en establecer las condiciones ambientales actuales (vegetación, fuentes hídricas, fauna, suelo, asentamientos humanos, entre otros), que presentan tanto la zona de influencia como el área donde se encuentra ubicado el proyecto productivo, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar (vivero, jardín clonal, plantación o planta de beneficio).
<b>Cronograma y planeación de actividades</b>	Se planifican los recursos técnicos, humanos y naturales que se requieren para el desarrollo de actividades del proceso productivo y actividades complementarias que apoyen la ejecución de dicho proceso.

## IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MANEJO

Los impactos ambientales se refieren a cambios ocasionados por las acciones o actividades del cultivo del caucho sobre el medio natural, estos cambios pueden resultar de la acumulación de diferentes residuos en el ecosistema que pueden ser considerados menores, pero que en conjunto causan efectos significativos. Su identificación se realiza a través de un modelo matricial donde cada una de las actividades del proceso en general se relaciona con los componentes ambientales (agua, suelo, aire, fauna y flora y social).

A continuación se presenta una descripción de cómo afectan las actividades de cada etapa en el proceso y las medidas de manejo que permitan minimizar al máximo esos impactos.

## ETAPAS DE PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL, ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION Y MANTENIMIENTO

Teniendo en cuenta que existen actividades comunes en los dos procesos, se trabajarán al mismo tiempo. Para cada una de las actividades se establecerán aspectos a tener en cuenta dentro del contexto ambiental.

**Adecuación del terreno.** Es una actividad que genera un impacto significativo en el suelo, al remover la cobertura vegetal existente para su utilización, sin embargo el grado de afectación varía dependiendo del tipo de tecnología implementada, el uso del suelo previo a la adecuación y la escala del proyecto. Por tanto esta actividad podría generar cambio de uso del suelo, alteraciones en las propiedades físicas y químicas del suelo y pérdida de biodiversidad por alteración de los ecosistemas.

### **Medidas de Manejo.**

- Para la selección del terreno es necesario que desde la planificación se tenga en cuenta el Plan de Ordenamiento Territorial, donde se referencia el uso recomendado para ese sitio, y la zonificación de acuerdo a áreas protegidas. De esta forma el proyecto será establecido en zonas aptas no solo por su aptitud agroecológica, sino también en el cumplimiento de la legislación ambiental.
- Levantar planos topográficos y demarcar las áreas de influencia, los lotes a intervenir y las áreas sensibles a proteger como bosques primarios sin intervenir, nacederos, bocatomas y humedales.
- Seleccionar el sistema de manejo teniendo en cuenta características geomorfológicas.
- Implementar sistemas de manejo con base en criterios técnicos sobre manejo y en las propiedades físicas y mecánicas de acuerdo al estudio de suelos.
- Evitar el laboreo excesivo
- Implementar sistemas de labranza mínima
- Mantener coberturas vegetales sobre el suelo para mitigar el proceso de erosión.
- Realizar surcos de acuerdo a las curvas de nivel y a la pendiente.
- Monitorear continuamente las propiedades de los suelos, con el fin de identificar tendencias negativas y poder corregir a tiempo.

**Preparación de sustratos.** En el caso de producción de material vegetal esta actividad puede generar una pérdida de suelo, en el caso de que se descapote algún terreno para proveer los sustratos, y contaminar el aire por emisión de material particulado.

### **Medidas de manejo.**

- Preferiblemente extraer sustratos de áreas sujetas a desarrollos urbanísticos y de infraestructura y utilizar complementos orgánicos.
- En aquellas áreas descapotadas realizar una revegetalización de la zona.

**Sistemas de riego y drenaje.** En los centros de producción de material vegetal el mayor consumo de agua se debe al riego, ya que por su edad temprana requieren altos volúmenes de agua para su óptimo desarrollo, de forma periódica. Igualmente, este recurso es requerido para el consumo humano, aseo y limpieza del establecimiento y en baja cantidad para actividades como tratamiento fitosanitario y manipulación de semilla.

### **Medidas de manejo.**

- Cuantificar el agua necesaria para cada proceso, y consumir de acuerdo a este análisis.
- Adoptar tecnologías de riego más eficientes.
- Adoptar sistemas de recolección de aguas lluvias.
- Contribuir con la recuperación y protección de las áreas abastecedoras.
- Cuando el consumo de agua exceda los límites permisibles, es necesario tener en cuenta el procedimiento a seguir en lo que se refiere a concesiones de agua.

**Fertilización.** Tanto en los centros de producción como en la plantación esta labor es de suma importancia, ya que optimiza el desarrollo de las plantas mejorando las condiciones del suelo, sin embargo es una de las causas de contaminación de agua y suelo, debido a que quedan residuos de fertilizantes químicos que no son asimilados y son arrastrados o filtrados.

### **Medidas de manejo.**

- Promover el uso de tecnologías limpias y subproductos orgánicos.
- Precisar y aplicar las cantidades requeridas de fertilizantes según las necesidades.
- Acondicionar áreas destinadas para almacenar y preparar los productos.
- Capacitar al personal sobre el manejo adecuado, especificando, dosis, frecuencias, tiempos, etc.
- Monitorear el proceso de aplicación por medio de registros.
- Realizar evaluaciones periódicas, analizando muestras de suelo y agua con

el fin de evitar efectos negativos.

- Realizar manejo adecuado de los envases y empaques, empleando prácticas como el triple lavado.
- En términos generales se debe aplicar el Manual de Buenas Prácticas de distribución y manejo para insumos agropecuarios del ICA.

**Control de plagas.** Las enfermedades se han constituido en el principal factor que limita el desarrollo del cultivo del caucho producidas por bacterias, hongos, virus, nemátodos, entre otros, que afectan, la raíz, el panel de pica, el tallo, las ramas y las hojas. Para su manejo la técnica más utilizada consiste en aplicar químicos de acuerdo a la naturaleza del causante, los cuales han sido agentes contaminantes en los recursos agua y suelo por mala manipulación y además son un factor de riesgo para el personal que los manipula.

#### **Medidas de manejo.**

- Priorizar métodos de control culturales, biológicos y físicos sobre los químicos.
- Disminuir el uso de sustancias perjudiciales para especies benéficas.
- Desarrollar pruebas de valoración y eficiencia.
- Capacitar al personal en cuanto a:

### **CALIBRACION DE EQUIPOS**

### **DOSIFICACIÓN DE PLAGUICIDAS**

- Utilizar plaguicidas que tengan autorización por parte de la División de Insumos Agrícolas del Instituto Colombiano Agropecuario ICA.
- Realizar un cronograma de aplicación especificando el tipo de producto, el sitio de aplicación, la frecuencia y la dosis recomendada.
- Los plaguicidas deben ser empacados en envases y empaques seguros

### **TRANSPORTE INTERNO DE PLAGUICIDAS**

El transporte debe hacerse dentro de recipientes seguros.

### **PREPARACION DE MEZCLAS**

Asegurar que después de la preparación de las mezclas se realice el triple lavado de los envases y empaques que lo contienen, inutilizarlos y no retirar la etiqueta y conservarlos hasta la entrega al fabricante según el mecanismo que se haya establecido.

## APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

Asegurar que durante y después de la aplicación se evite el vertimiento directo de residuos líquidos.

**Transporte y uso interno de materiales.** Cada actividad dentro de cada etapa requiere de insumos y materiales para su funcionamiento, el transporte de estos, puede generar una cantidad de residuos sólidos que pueden ser una amenaza a nivel ambiental, ya que si no hay una buena disposición y manejo, llegan a contaminar el agua y el suelo.

Los residuos sólidos generados están constituidos por envases plásticos, flexibles (como bolsas) y duros, elementos de protección personal, empaques y envases de productos químicos (plaguicidas, fungicidas y fertilizantes), residuos orgánicos, herramientas metálicas, mallas, polisombra y madera, entre otros. Igualmente, con los deshierbes y la mortalidad del material vegetal se produce materia orgánica.

### Medidas de manejo.

- Adecuación de un centro de acopio en las instalaciones, para la disposición final y almacenamiento temporal de los residuos según su naturaleza.
- Seleccionar y clasificar los residuos sólidos en la fuente para determinar usos y disposición final.
- Construir y montar la infraestructura necesaria para su manejo.
- Promover el reciclaje, reuso y recuperación.
- Entregar los residuos para su disposición final a empresas encargadas de su manejo adecuado, en especial los residuos peligrosos.
- Fortalecer las tecnologías que conduzcan a la minimización en su origen.
- Adelantar campañas educativas.

## APROVECHAMIENTO DE LA PLANTACION (RAYADO)

Con base en las actividades requeridas para el aprovechamiento de los árboles, es evidente que la recolección del látex no implica el uso o deterioro de ningún componente ambiental, razón por la cual para esta etapa no es necesario realizar matriz de impactos.

Sin embargo podrían generarse cierta cantidad de residuos sólidos por el equipamiento de los árboles y a nivel social generarse un riesgo de intoxicación o accidentalidad por mal manejo de sustancias para el control de plagas en el panel de sangría.

## Medidas de manejo

Tener en cuenta las medidas propuestas para el manejo de plagas en las etapas de producción de material vegetal y establecimiento y mantenimiento de la plantación.

### ETAPA DE BENEFICIO

A nivel nacional se producen diferentes tipos de materia prima, a partir del látex producto del rayado, que varían en su proceso de producción y su presentación, tal es el caso del caucho laminado, caucho tipo crepe y caucho TSR (Técnicamente especificado). Sin embargo en los tres procesos el recurso natural más utilizado es el agua, el insumo químico que podría ser un agente contaminante es el ácido fórmico y en los tres se generan aguas residuales y residuos sólidos.

**Consumo de agua.** En el caso de la lámina puede decirse que por un lado el consumo de agua es racional, teniendo en cuenta que para la dilución del látex los volúmenes de agua no son considerables y además están cuantificados para mantener las proporciones agua - látex equilibradas, pero por otro lado podría no ser tan racional, como en el caso del lavado de recipientes, envases, bandejas, herramientas, entre otros, en donde puede llegar a desperdiciarse mucho agua, por el hecho de que para esta actividad no existe una cuantificación del agua requerida.

En el caso del crepe el consumo de agua es de mayor consideración, teniendo en cuenta que es utilizada para el lavado de coágulos por medio de un sistema de chorros, en donde se hace más difícil su cuantificación y control.

Y en el caso de TSR, el consumo de agua es de gran consideración, ya que los volúmenes de agua que utiliza son grandes, difíciles de cuantificar y que podrían causar un desbalance en la oferta hídrica, al no seguir las medidas ambientales.

## Medidas de manejo

- Cuantificar el agua necesaria para cada proceso, y consumir de acuerdo a este análisis.
- Implementar técnicas de reciclaje de agua.
- Adoptar sistemas de recolección de aguas lluvias.
- Contribuir con la recuperación y protección de las áreas abastecedoras.
- Cuando el consumo de agua exceda los límites permisibles, es necesario tener en cuenta el procedimiento a seguir en lo que se refiere a concesiones de agua.

- Contribuir en la formulación y ejecución de proyectos de recuperación y protección de las rondas hídricas afectadas.

**Manejo del ácido fórmico.** El uso de sustancias químicas es un factor de alto riesgo en los componentes ambientales, por sus propiedades, como por ejemplo la toxicidad que pueda tener. En el agua y en el suelo puede ser la causa de contaminación por vertimiento directo, alterando severamente las propiedades de cada uno, lo que puede concluir en la muerte de muchos organismos residentes en el lugar del vertimiento.

El principal riesgo del ácido fórmico reside en su poder como irritante de la piel, ojos y mucosas, este es un líquido inflamable y sus vapores forman mezclas explosivas e inflamables con el aire, en general,

### **Medidas de manejo.**

- Hacer el registro de todos los productos y clasificarlos adecuadamente por niveles de toxicidad y riesgo.
- Mantener en buenas condiciones las zonas de almacenamiento y preparación.
- Disponer del equipo necesario para la manipulación de los productos.
- Capacitar al personal a cargo, sobre el manejo y uso de cada uno de los productos.
- Evitar cualquier tipo de vertimiento directo a los sistemas naturales.
- Realizar seguimiento y control acorde con el ciclo de vida del producto.
- Debe existir una buena ventilación y equipos de protección personal adecuados para salpicaduras y quemaduras con el ácido.
- Cualquier fuente de ignición deberá ser eliminada de la vecindad del ácido, sobre todo cuando éste se encuentre a una temperatura superior a 69º C, de lo contrario el componente social, será uno de los más vulnerables al manipular este tipo de productos, y más aun, cuando no se siguen las recomendaciones para su manipulación.
- Para lograr un exitoso manejo de esta sustancia se recomienda tener en cuenta la ficha de seguridad del ácido fórmico.

**Contaminación por residuos sólidos y líquidos:** Una mala disposición y un mal manejo de los residuos sólidos y líquidos que puedan generarse puede ser la causa de contaminación tanto en el suelo, como en el agua. En este proceso tenemos diferentes tipos de residuos sólidos, peligrosos (envases del ácido fórmico), residuos de actividades domésticas, y envases o recipientes

simplemente inservibles o desechados, como plásticos (residuos del empaque) y entre los residuos líquidos, algunos de aguas domésticas y otros de aguas después del laminado, el crepado o el lavado de coágulos en TSR.

En el caso del agua residual proveniente de la producción de caucho seco se tendrían los siguientes contaminantes:

#### **Elementos minerales:**

Magnesio, Potasio, Fósforo, Calcio y Cobre.

#### **Elementos Orgánicos:**

Carbohidratos, Proteínas, Aminoácidos, Ácidos orgánicos, Ácidos nucleicos, Bases nitrogenadas, Compuestos azufrados, Compuestos fenólicos y Lípidos.

#### **Sólidos Totales y Suspendidos:**

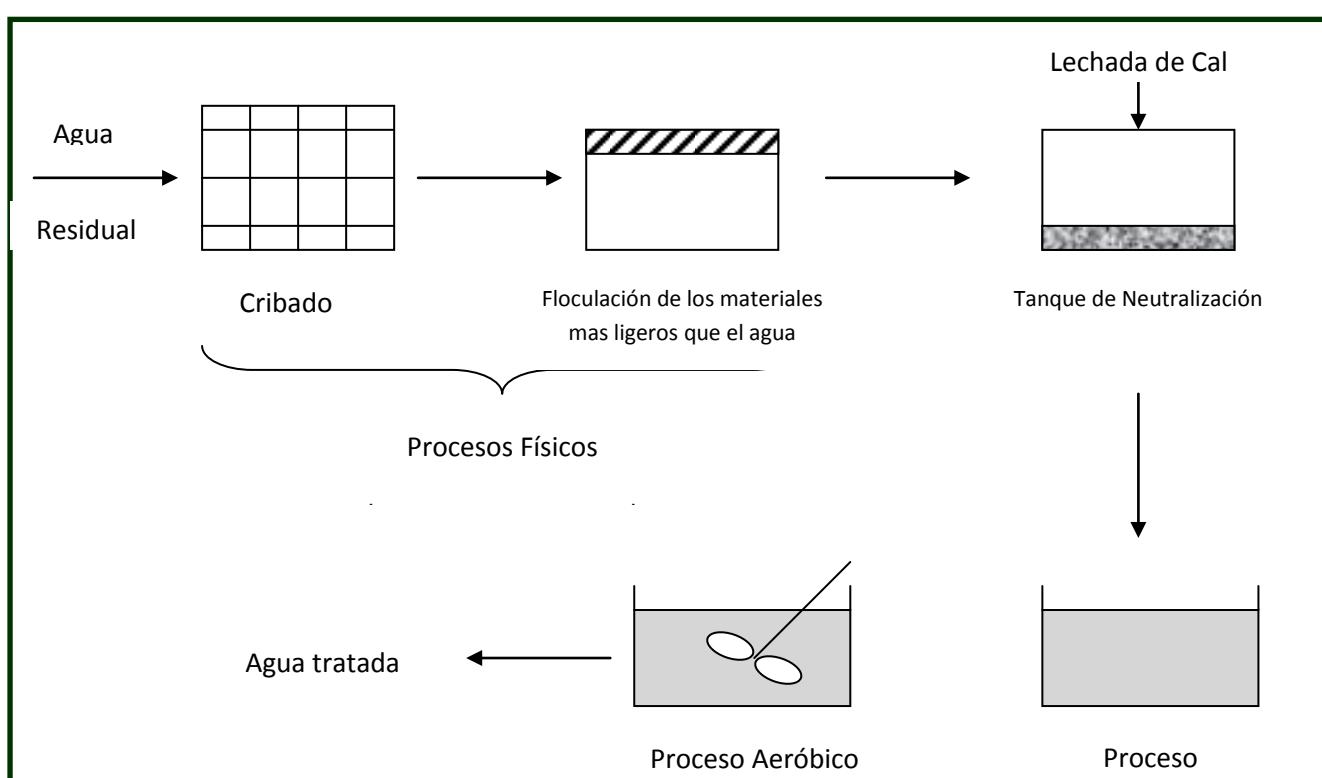
Hojas, tierra, trozos de madera y demás impurezas que se adquieren durante el proceso de beneficio y residuos de caucho.

Todos estos elementos se encuentran en el agua residual en proporción muy pequeña, sin embargo desechar estos efluentes en la naturaleza puede constituir contaminación, por lo que se sugiere darle tratamiento a esta agua.

#### **Medidas de manejo.**

Las aguas provenientes de las plantas de beneficio y las de carácter doméstico deben destinarse a un pozo séptico o sitio de tratamiento si es necesario, ya que no se pueden realizar vertimientos directos en los recursos agua y suelo, por el riesgo de contaminación.

Para el tratamiento de las aguas provenientes del beneficio puede implementarse el siguiente sistema de tratamiento, (ver figura).



- 1. Cribado:** Las cribas y rejillas retienen sólidos en suspensión y flotantes mayores que sus aberturas. Por medio del cribado se pueden recuperar los residuos de caucho provenientes del proceso de lavado o de una incompleta coagulación del látex. También se efectúa la remoción de hojas, trozos de madera y otros residuos que tengan un diámetro de partícula considerable.
- 2. Flotación:** En las operaciones de flotación se reduce la potencia de transporte del agua fluyente por reposo o se vence el poder de suspensión por reposo y algunas veces por la adición de agentes de flotación, permitiendo que las substancias más ligeras que el agua asciendan a la superficie del agua para ser retiradas por desnatado.

**3. Neutralización:** Las leyes relacionadas con la calidad de los cursos de agua disponen que se mantenga el pH de la corriente receptora entre 6.0 y 9.0, por lo que no se puede permitir que los vertidos ácidos fluyan sin haber recibido un tratamiento previo para unirse a los cursos de agua, en este caso se plantea su tratamiento con lechada de cal. La cal se utiliza continuamente porque es relativamente económica, además se convierte en sulfato cálcico eliminándose con el residuo y aunque actúa lentamente posee un poder altamente neutralizante. Además es particularmente adaptable a los problemas de neutralización relacionados con pequeñas cantidades de vertidos ácidos, puesto que se puede almacenar en sacos sin que sea precisa la construcción de depósitos especiales de almacenamiento.

El equipo requerido es sencillo, debe incluir dispositivos de pesado y mezcla para agregar y disolver las cantidades calculadas de productos químicos, proporcionar suficiente tiempo de contacto para que las reacciones se completen, acelerar las reacciones lentas por agitación hidráulica o mecánica y controlar el proceso a base de medir el pH del efluente.

- 4. Tratamiento Biológico:** Como ya se mencionó, los efluentes presentan materias solubles y coloidales fermentables (lípidos, proteínas, carotenoides, azúcares, ácidos minerales y orgánicos) que por vías químicas y bioquímicas, conllevan durante su fermentación un consumo de oxígeno a expensas de la vida acuática. Contienen también bacterias que proliferan en este medio que les es favorable y generan productos tóxicos y sustancias minerales solubles (sulfatos, fosfatos) que favorecen los desarrollos bacterianos.

El tratamiento biológico aplicable en este caso se basa en la degradación de las sustancias contaminantes por microorganismos en presencia y ausencia de oxígeno.

Durante la primera etapa (anaerobia) las moléculas protídicas complejas son hidrolizadas bajo la acción de diastasas enzimáticas. Existe una formación de ácidos y de alcoholes grasos, de gas carbónico sulfurado y de amoniaco. Luego, los ácidos y los alcoholes grasos se descomponen a su vez con liberación de gas, en particular de metano. Durante la segunda etapa (aerobia), en presencia de aire o de oxígeno disuelto, o debido a fotosíntesis producida por las algas que se desarrollan, los compuestos orgánicos que quedan se oxidan con producción de agua y de gas carbónico.

En cuanto al manejo de residuos sólidos inicialmente debe procurarse minimizar la generación de residuos sólidos, una vez generados hay que clasificarlos en la fuente según el tipo de residuo generado y ubicarlos en contenedores diferentes según su tipo, y finalmente reutilizar o reciclar los que se puedan.

**Generación de malos olores.** En el centro de acopio, donde se recolectan y almacenan los coágulos que vienen de campo, se concentran unos olores muy penetrantes que contaminan la atmósfera del proyecto, los cuales deben considerarse dentro de la cosas a tratar, para mejorar las condiciones ambientales de trabajo.

### **Medida de manejo.**

- Minimizar el tiempo de transición entre el centro de acopio y su paso a la planta.
- Adecuar los sitios de acopio con buena ventilación y en sitios aislados.
- Realizar el lavado de coágulos (con jabones o clorox diluido) para eliminar bacterias u hongos que puedan acelerar el proceso de descomposición del coágulo. Para luego ser almacenado.
- Aplicar el ácido en las proporciones recomendadas, ya que este demora el proceso de descomposición.