|  |  |
| --- | --- |
| PPROGRAMA DE FORMACIÓN | Procesos de producción panelera |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA | 270413024. Concentración del jugo de caña. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 270413024-03. Verificar el proceso de concentración de jugo de caña de acuerdo con parámetros técnicos y normativa.  270413024-04. Ajustar el proceso de concentración de jugo de caña basado en los resultados de la verificación. |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | CF6 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Cristalización y procedimiento de ajustes |
| BREVE DESCRIPCIÓN | Se identifican las principales variables que afectan la calidad fisicoquímica, microbiológica y organoléptica de la panela, como producto y proceso que depende de variables adicionales, las cuales algunas requieren control inicial, mientras que otras durante todo el proceso. Asimismo, se aborda la normativa vigente y las medidas consideradas como de las buenas prácticas agrícolas (BPA) y la mejora de equipos. |
| PALABRAS CLAVE | Fisicoquímica, organoléptica, buenas prácticas agronómicas, microbiológica |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁREA OCUPACIONAL | Procesamiento, fabricación y ensamble |
| IDIOMA | Español |

# **Tabla de contenidos**

**Introducción**

**1. Cristalización y tipo de productos**

1.1. Proceso de concentración de jugo de caña (cocinar jugo).

1.2. Trasiego de mieles.

**2. Procedimientos de ajuste**

2.1. Cristalización.

2.2. Buenas prácticas de manufactura.

2.3 Normas sanitarias para la producción de panela.

**Introducción**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Apreciado aprendiz, bienvenido a este proceso de aprendizaje orientado a conocer qué es la cristalización y el procedimiento de ajustes en la producción panelera, aplicando todo el conocimiento a criterios de desempeño en diferentes campos como en el sector académico, productivo e investigativo. En el siguiente video se describe el contexto general de los contenidos desarrollados en este documento como lo son: el proceso de concentración del jugo de caña (cocinar jugo), el trasiego de mieles, las buenas prácticas de manufactura y las normas sanitarias para la fabricación de panela.  ¡Muchos éxitos en este proceso de formación! |

**Guion de video introductorio**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Video motion | | | |
| **NOTA** | **La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente** | | | |
| **Título** | Los trapiches paneleros en Colombia | | | |
| **Escena** | **Imagen** | **Sonido** | **Narración** | **Texto** |
| **1** |  | música de fondo | Los ingenios azucareros en Colombia están comprometidos con los estándares de salud e higiene, garantizando la seguridad del producto y la producción a través de buenas prácticas de fabricación, no solo para el mercado nacional sino también, para el mercado internacional.  La Resolución 779 de 2006 establece “el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios  que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para consumo humano”; por ejemplo, la implementación y control exhaustivo de las buenas prácticas establecidas, entre ellas: requisitos y prohibiciones en la producción panelera; condiciones sanitarias en los trapiches  y centrales de acopio de mieles vírgenes; mandatos específicos sobre envasado, embalaje, almacenamiento, distribución, transporte y comercialización; Asimismo, sobre procesos administrativos que se deben realizar para la exportación de la panela. | Las buenas prácticas de manufactura (BPM) |
| **2** |  | música de fondo | Desde que la caña de azúcar se convierte en jugo hasta que termina como panela, de la forma tradicional que se conoce, es la zona donde se lleva a cabo su preparación. Después de que la caña de azúcar llega a la fábrica de azúcar, se coloca en el área de preparación, que debe estar limpia y ordenada.  En el paso de la caña por el molino quedan dos productos: jugo de caña y bagazo.  El jugo de caña de azúcar ingresa al horno para el proceso que se divide en tres etapas: clarificación del jugo, evaporación y concentración; en esta última, donde el jugo de caña de azúcar llega al punto de miel y entra a la cámara de formación. | Las áreas del trapiche deben estar ventiladas, limpias y ordenadas. |
| **3** |  | música de fondo | Una vez que la caña ha pasado por el molino, pasa por un equipo que decanta el jugo para eliminar el bagacillo. Uno de los aspectos más importantes que afecta, no solo la calidad del producto sino también su aceptación, es la pureza del jugo de caña de azúcar. Esta depuración consta de dos etapas, una de las cuales es la depuración en frío o previa y la otra, es la de impurezas líquidas calientes o clarificadas que llamamos cachaza. Se retiran y almacenan en tanques llamados cachés, cuando pasan a la zona de evaporación continúan purificándose, donde se elimina aproximadamente el 90 % del agua en una fase de transición de agua líquida a vapor utilizando el calor agregado. | Las pailas son de acero inoxidable porque garantizan su fácil limpieza y la inocuidad del producto. |
| **4** |  | música de fondo | Las pailas donde se fabrica la panela son de acero inoxidable ya que este garantiza la inocuidad del producto, debido a su fácil limpieza y descontaminación.  El punteo, o concentración, es la etapa final en la que la miel alcanza una temperatura superior a los 100 °C y culmina en el proceso de formación; si es necesario aislar la sala de otros procesos, se debe tener el mayor cuidado para evitar cualquier contaminación del producto, acortando su tiempo de almacenamiento, el lugar debe estar libre de la presencia de insectos y animales. El instrumento debe cambiarse al menos cada cuatro horas después del lavado y debe agregarse cal para reducir la fermentación causada por los desechos orgánicos. | Para la fase final el espacio debe estar libre de insectos y animales. |
| **5** |  | música de fondo | Se realiza el esparcido del jarabe sobre los moldes, se deja durante un tiempo prudente para que llegue a la temperatura ideal de enfriamiento y se procede a realizar el desmontado. Posteriormente, se lleva al área de empaque. La panela se protege de cualquier tipo de contaminación, inclusive en los procesos transporte. | En todas las fases se debe proteger la producción panelera de agentes contaminantes. |
| **Nombre del archivo** | 635700\_v1 | | |  |

**1. Cristalización y tipo de productos**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Este proceso puede tardar de 2 a 3 horas dependiendo del tipo de molino que es una máquina con tres rodillos acanalados (pequeños) para extraer y separar el jugo o guarapo y el bagazo. Hay molinos de martillos horizontales que funcionan con un motor eléctrico o fuerza hidráulica y molinos de martillos verticales que funcionan con tracción animal. Dependiendo de la rusticidad de la variedad de la caña de azúcar, debe ser picada y colocada en una licuadora de tres compartimientos para facilitar la extracción del jugo. El equipo mecánico debe contar con un motor de 5 caballos de fuerza, el cual también debe ser un motor de combustión interna a 2000 rpm. |

* 1. Proceso de concentración de jugo de caña (cocinar jugo)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Carrusel de tarjetas | |
| **Introducción** | A continuación, se muestra el proceso de concentración de jugo de caña. | |
| **Imagen:** 635700\_i1 | | |
| Recepción de las materias primas  La recepción de las diferentes materias primas se la efectúa en el puente grúa, el mismo que tiene una capacidad nominal de 2000 kg por cada levantamiento, lo que asegura un flujo másico de caña de azúcar de hasta 6000 kg por hora, este envía una señal a través de la celda de carga al computador que se encuentra en el laboratorio y así poder llevar un control de calidad de materias primas por proveedor y sin poder alterar la información de pesaje de las distintas materias primas, (Granja & Granja, 2013, p. 26). | | **Imagen:** 635700\_i2 |
| Lavado y desfibrado de la caña de azúcar  a través del tanque de lavado. El agua caliente para el enjuague proviene del circuito estanco de vacío y refrigeración del condensador barométrico, que aprovecha el calor residual de la evaporación del jugo claro. En el proceso de trituración de la caña de azúcar, hay dos aspectos básicos a distinguir: 1) que es la producción mediante la rotura de la estructura dura de la caña y trituración de las células; 2) la producción de azúcar en sí, lo que es muy importante para lograr un alto rendimiento de trituración, así como una mayor eficiencia de extracción. Cuando se trabaja con una astilladora, las cuchillas cortan el tronco en trozos cortos, lo que permite una molienda más eficiente. | | **Imagen:** 635700\_i3 |
| **Molienda de la caña de azúcar**  La caña molida se traslada a un exprimidor, donde se extrae el jugo en dos etapas con una capacidad nominal de 500 kg por hora y una relación de extracción del 60 %. Un buen ajuste del molino según el tipo de caña, contenido de fibra y velocidad de molienda es fundamental para el correcto funcionamiento de la máquina, sin atascos y alto rendimiento de extracción. La puesta a punto del molino consiste en determinar la posición relativa más favorable de los tres martillos y la cuchilla central para conseguir las mejores condiciones de trituración y obtener los mejores resultados en el proceso de extracción de jugo. | | **Imagen:** 635700\_i4 |

Limpieza del jugo

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| El jugo extraído de la caña por los molinos es una solución compuesta por materiales de todos los tamaños, desde partículas gruesas como tierra, partículas de bagazo, ceras hasta coloides e iones que pasan a un filtro decantador, para eliminación de materiales extraños e impurezas por los procesos unitarios de sedimentación y flotación, (Granja & Granja, 2013, p. 30-31).  El buen rendimiento de un filtro instalado se puede ver entre la entrada y la salida del jugo.  Durante la limpieza en frío queda impurezas líquidas que deben ser removidas varias veces al día y devueltas al molino final para recuperar parte del jugo restante. Al realizar las dos operaciones unitarias en este proceso en frío, las impurezas del jugo y antes de iniciar el proceso químico, se logra evitar en un 97 % que ingresen a los procesos físico químicos posteriores, las sustancias precursoras del color que, por el efecto del calor, se liberen en el jugo logrando su acción negativa sobre la presentación del producto terminado, (Granja & Granja, 2013, p. 31). | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Infografía estática |
| **Texto introductorio** | Ventajas de las operaciones de limpieza de jugo frío. |
| Escala de tiempo  Descripción generada automáticamente | |
| **Código de la imagen** | 635700\_i5 |

Clarificación del jugo

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 1 |
| **Introducción** | A continuación, se describen los pasos para la clarificación del jugo en los procesos paneleros: |
| **Tabla 1**  *Datos promedios de pH jugo mixto y pH jugo mixto tomado a la salida de los molinos y jugo clarificado antes de ingresar a evaporación*   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Brix jugo mixto | pH jugo mixto | pH jugo clarificado | | 17.8 | 5.41 | 6.55 | | 17.9 | 5.30 | 6.40 | | 17.6 | 5.32 | 6.55 | | 17.4 | 5.23 | 6.40 | | 17.5 | 5.26 | 6.5 | | 18.1 | 5.35 | 6.35 | | 17.8 | 5.45 | 6.60 | | 17.9 | 5.43 | 6.65 | | 17.3 | 5.35 | 6.50 | | 17.4 | 5.40 | 6.45 | | 17.2 | 5.40 | 6.25 |   *Nota*. Reproducida de *Producción de panela granulada*. Granja & Granja (2013). Bit.ly/3UqUwxj | |
| Terminada la clarificación de jugo en frío, el jugo mixto pasa a la paila de descachazado, con una capacidad nominal de 500 litros por hora, construidas completamente en acero inoxidable, para continuar con el proceso del proceso de clarificación en el cual continúa removiendo a los sólidos en suspensión y algunos compuestos colorantes presentes en el jugo durante la producción de panela, a través de la aglomeración de partículas, a una temperatura máxima 50-55ºC, (Granja & Granja, 2013). | |
| Calentamiento que permite la coagulación o formación de partículas más grandes y densidad, misma que se separa fácilmente por medios físicos. | |
| Algunas sustancias precursoras y generadoras de color e impurezas en el producto final, permanecen en solución y no se pueden separar por su tamaño; es por eso que es necesario añadir otras sustancias para lograr su eliminación manual. A las pailas de descachazado se les agregan clarificantes vegetales y sacarato de calcio para aumentar la coagulación de impurezas en el jugo, que depende de la variedad de caña de azúcar, de las condiciones climáticas o el estado del jugo, (Granja & Granja, 2013). | |
| Las impurezas líquidas o cachaza se retiran manualmente con un colador y se colocan en recipientes llamados cachaceras. En estas se separan los jugos que pueden ser liberados en la separación de la cachaza quedando en el fondo del contenedor, que regresará más tarde a la paila clarificadora. La torta de filtración resultante es un producto apto para su uso como fertilizante y alimento para cerdos. | |

Evaporación

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 2 |
| **Introducción** | A continuación, el proceso de evaporación en la producción panelera |
| **Imagen:** 635700\_i7 | |
| El propósito principal de evaporar el jugo clarificado es lograr la tasa de evaporación más alta, de la manera más eficiente y preservar el carácter natural, pero aumentando su concentración. Es decir, este proceso permite mejorar el contenido de azúcar en el jugo desde 20º Brix hasta 60º Brix, se hace al vacío, este proceso afecta directamente la textura del producto final, (Granja & Granja, 2013). | |
| El jugo claro es transportado hacia los evaporadores a temperatura de ebullición, para la separación del agua presente en el jugo a través de la ebullición al vacío en el primer cuerpo del evaporador se obtienen gases vegetales del jugo claro y libera calor, al segundo efecto de evaporación, lográndose “que una gran parte del agua sea separada del jugo; la cual es apta para su utilización como agua esterilizada e ideal para su aplicación en el proceso de fabricación de pulpas de jugos”, (Granja & Granja, 2013, p. 36). | |
|  | |

Clarificación de jarabe

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Slider pasos | |
| **Introducción** | En esta etapa del proceso, el equipo está diseñado en tres opciones: | |
| **Slide 1** | a. Almacenamiento de jarabe procedente de la molienda de caña en la planta.  b. Formar Jarabe a partir de miel virgen.  c. El azúcar moreno es colado de un ingenio artesanal, pero como las dos últimas materias primas mencionadas contienen sólidos que se encuentran en estado coloidal, su eliminación es un trabajo en equipo en una sola operación de “clarificación por flotación, la capacidad de este equipo en acero inoxidable, que tiene doble fondo para el calentamiento controlado con vapores para 800 litros”, (Granja & Granja, 2013, p. 37). | **Imagen:** 635700\_i8 |
| **Slide 2** | Este último tipo de material no tiene afinidad por el agua, carecen de estabilidad en presencia de electrolitos y son relativamente fáciles de coagular. Por el contrario, los hidrofílicos tienen una fuerte afinidad por el agua. Los coloides poseen carga eléctrica que se repelen impidiendo la coagulación y la flotación. Por esta razón, para obtener la coagulación deben neutralizarse primero las cargas eléctricas, (Granja & Granja, 2013). | **Imagen:** 635700\_i9 |
| **Slide 3** | Los floculantes funcionan porque, aunque la carga neta de la partícula sea negativa, una carga positiva puede estar presente en la superficie de cualquier partícula y puede absorber radicales iónicos poliméricos. | **Imagen:** 635700\_i10 |
| **Slide 4** | Además, siendo de alto peso molecular, la longitud de la cadena es mayor, lo que posibilita que se deba varios radicales aniónicos se absorban en las cargas positivas descritas y se establece un verdadero puente, que aumenta el tamaño de los flóculos, (Granja & Granja, 2013). | **Imagen:** 635700\_i11 |
| **Slide 5** | Durante la etapa de coagulación y la siguiente, otros sólidos son capturados en la etapa de flotación. Partículas extraídas de plantas suspendidas como bagazo, partículas mayores a 0.200 mm que son difíciles de capturar porque deben ser separadas por una malla metálica contra una charola y luego ser removidas manualmente. | **Imagen:** 635700\_i12 |
| **Slide 6** | Usando ácido fosfórico al 85 % USP y sacarosa cálcica como agentes desecantes, implica la observación con cierto cuidado, dada la dificultad de la reacción entre los dos componentes. | **Imagen:** 635700\_i13 |

Concentración

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Rutas / Pasos. Verticales 1 |
| **Introducción** | A continuación, se describe de qué manera la concentración y las altas temperaturas permiten una mejor purificación del producto. |
| **Imagen:** 635700\_i14 | |
| **Botón 1** | El jarabe clarificado suele pasar a la siguiente etapa con un Brix de 60 ° a 65 °; cuanto más puro sea el material, más rápido se cristaliza al agitar y enfriar. |
| **Botón 2** | Este proceso constituye la etapa final del jarabe clarificado cuya temperatura registrada supera el punto de ebullición del agua. |
| **Botón 3** | Mientras continúa este proceso, es importante verificar la conversión de sacarosa, que depende de la temperatura, el pH y el tiempo de residencia en la paila concentradora, especialmente si la temperatura supera los 100 ºC, la inversión se acelera significativamente. |
| **Botón 4** | “La paila de concentración tiene una capacidad nominal de 220 Kilogramos / hora” (Granja & Granja, 2013, p. 43). |
| **Botón 5** | El “punto” del jarabe clarificado para la obtención de la panela granulada en la planta piloto prototipo corresponde a una concentración de sólidos de 88 º a 94 ºBrix, la velocidad de respuesta durante este proceso debe ser alta, porque los cambios de las características del material en proceso ocurren rápidamente en su punto final y estas pueden caramelizar fácilmente, caso contrario se dificultará la cristalización, (Granja, 2013, p. 44). |

Enfriamiento

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Cuando se llega al punto de almíbar en el proceso anterior y se detiene el calentamiento, la textura y estructura cambia, pierde pegajosidad, se introduce aire seco en la miel, crecen cristales de azúcar, adquiere porosidad y, a medida que se enfría, el azúcar almibarado adquiere una forma amorfa, densa característica de los sólidos.  Los tiempos de mezclado y enfriamiento dependen de la calidad de los materiales utilizados y toman un promedio de 10 a 15 minutos por lote.  La operación se realiza de forma simultánea y consiste en un enfriamiento rápido del jarabe concentrado permitiendo que se cristalice por medio del batido, utilizando en este proceso una paila construida en acero inoxidable, una batidora y un soplador de aire forzado, permitiendo variar la velocidad del batido a flujo constante de aire, este depende de la viscosidad del material a cristalizar y por lo tanto, da seguridad industrial al operador, al no permitir saltar de revoluciones por minuto y que haga salir el aspa de batido de su lugar; tiene un control automático para su apagado. |

Empaque y especificación del producto

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 1 |
| **Introducción** | En todo el sistema logístico, el empaque puede ser tanto una ayuda como un obstáculo para tener la más alta calidad y vida de almacenamiento. |
| **Imagen:** 635700\_i15 | |
| El empaque es una forma de proteger la panela granulada para que permanezca en su lugar, mientras brinda amortiguación. Sin embargo, el control de temperatura y humedad del producto puede causar deterioro, acortando su vida útil. | |
| En esta etapa es importante tener en cuenta que el producto obtenido en la etapa anterior esté libre de contaminación microbiológica. Se debe tener mucho cuidado de no contaminar la panela en la manipulación. | |
| “El personal operativo, equipos y utensilios están limpios y libres de contaminación, en todo el tiempo de operación de la planta, al igual que toda la infraestructura como pisos, paredes, etc.”, (Granja, 2013, p. 49). | |
| En esta etapa, la higiene, presentación, pesaje y envasado, así como el sellado final del envase, juegan un papel importante para garantizar su longevidad, seguridad alimentaria e imagen. | |
| El almacenamiento se lo hace siguiendo las fechas de fabricación, tamaños de los lotes y sobre todo los parámetros de humedad de equilibrio en la panela (Chep), entre un valor mínimo de 7% y un máximo del 10 %; con una temperatura ambiente de bodega entre 13 a 34 ºC y humedad relativa entre 70 a 78 %,(Granja, 2013, p. 49). | |

* 1. Trasiego de mieles

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 2 |
| **Introducción** | Miel hidrolizada, parámetros para la producción. |
| **Imagen:** 635700\_i16 | |
| La miel cruda está constituida principalmente por sacarosa, glucosa y fructosa, producto natural, moderadamente húmedo, denso y viscoso, producto intermedio en la elaboración del producto, especialmente cuando el jugo de caña concentrado y clarificado, que aún no ha sido extraído, contiene algún tipo de azúcar. Al someter esta miel a un tratamiento químico o biológico, se puede evitar su cristalización, dando como resultado la llamada miel “modificada”, que es hidrolizada o enriquecida con fructosa y glucosa; La cantidad de inversión dependerá del tipo de agente de inversión utilizado, así como de la temperatura y el tiempo que el agente de inversión permanece en contacto con la sacarosa. El agente de inversión más común y útil es el ácido, (Narváez, 2002). | |
| Si se pretende producir miel se “recomienda utilizar cañas inmaduras o sobremaduras, con alto contenido de azúcares reductores, para disminuir su cristalización”. La miel de caña de buena calidad cumple con las siguientes características: buen suelo y su mejoramiento, diversidades de caña de azúcar adecuadas a la agroecología de cada región, fertilización adecuada, buena distribución de lluvia y/o riego durante todo el año, luz solar constante, proceso de transferencia de calor eficiente y excelentes condiciones sanitarias (Prada, 2002). | |
| Los nutricionistas sugieren la miel como suplemento dietético humano porque tiene un alto valor nutricional y valor energético, tiene un poder edulcorante más fuerte que la sacarosa y es un producto de azúcar natural que se absorbe fácilmente. Caries porque es rico en hierro, calcio, aminoácidos, calorías, vitamina B6 y otras vitaminas B, y está catalogado como la fuente natural más rica de ácido pantoténico estimulante del crecimiento; propanol; por lo tanto, la miel de caña de azúcar es una materia prima ideal para la industria alimenticia, (Narváez, 2002). | |

Procesamiento de caña panelera para la obtención de miel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Infografía interactiva Punto caliente | |
| **Texto introductorio** | A continuación, se describen los pasos para el procesamiento de caña panelera para la obtención de miel. | |
|  | | |
| **Código de la imagen** | 635700\_i17 | |
| **Punto caliente 1** | Extracción de jugos  La caña se somete a compresión en los rodillos o mazas del molino, que facilitan el drenaje del líquido de los tallos. Aquellos con 58 % a 63 % de recuperación se consideraron satisfactorios. Los productos finales en esta etapa son jugo crudo y bagazo; el primero, es la materia prima para hacer miel de caña de azúcar y el segundo, es el combustible que se utiliza para el quemador después del secado, (Osorio, 2007). |  |
| **Punto caliente 2** | Limpieza de jugos  En esta fase se retiran impurezas gruesas de carácter no nutricional por medios físicos (decantación y flotación en el prelimpiador), calientes (en las primeras pailas) y bioquímicos (con los aglutinantes). El jugo crudo (guarapo) y sin clarificar se limpia en frío utilizando un sistema de decantación natural, por efecto de la gravedad, desarrollado por el centro de investigación para el mejoramiento de la agroindustria panelera (CIMPA) y que se ha denominado prelimpiador. Este conector retiene por precipitación una importante proporción de los sólidos contenidos en el jugo de la caña, como partículas de tierra, lodo y arena; paralelamente, por flotación, el prelimpiador separa partículas livianas como bagacillo, hojas, insectos, etc., (Osorio, 2007). |  |
| **Punto caliente 3** | Clarificación  Esta fase se lleva a cabo en una paila recibidora o descachazadora y consiste en remover la torta de filtración de sólidos suspendidos como caña, hojas, arena, tierra, materia coloidal y sólidos solubles del jugo de caña. La limpieza de los jugos ocurre gracias a la acción combinada del calentamiento suministrado por la hornilla y la acción aglutinante de ciertos compuestos naturales como los cadillos, el balso, el guásimo, el juan blanco, el san Joaquín, entre otros. El control de esta operación debe ser preciso para la calidad del jugo si se desea producir miel, pues la presencia de precipitaciones no eliminados en este proceso afecta directamente la calidad del producto final, reflejada en una cristalización, (Osorio, 2007). |  |
| **Punto caliente 4** | Evaporación y concentración  Una vez que se completa la clarificación, comienza la evaporación del agua, aumentando la concentración de azúcares en el jugo. La eficiencia térmica de la hornilla, y su efecto sobre los jugos, se cuentan entre el conjunto de factores que influyen en la calidad de la panela. Cuando los jugos alcanzan un contenido de sólidos solubles cercano a los 70 ºBrix adquieren el nombre de mieles, y se inicia la concentración, (Osorio, 2007). |  |

**2. Procedimientos de ajuste**

2.1. Cristalización

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Durante la cristalización, el orden del sistema aumenta, partiendo de un sistema relativamente desordenado (solución) a un sistema más ordenado (cristal). La mayoría de las transiciones de esta fase, que se encuentran en la práctica, ocurren a presión constante, por lo que la energía de Gibbs se usa para describir un sistema en el que los períodos están en equilibrio. Por lo tanto, para que ocurra una transición de fase en un sistema, este efecto debe estar asociado con una disminución en la energía de Gibbs total del sistema, es decir ΔG<0 a presión y temperatura constantes. Por lo tanto, cuanto mayor sea la energía de Gibbs, mayor será la fuerza promotora de la cristalización, (Grases et al., 2000). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Rutas /Pasos Horizontal | |
| **Introducción** | A continuación, se exponen las fases de cambio del producto para llegar a la cristalización. | |
| **Paso 1** | En muchos sistemas, las transiciones de fase no ocurren cuando esto es termodinámicamente posible (cuando el sistema está sobresaturado), sino en condiciones que a menudo exceden el equilibrio. La estabilidad del sistema en condiciones alejadas del equilibrio se debe a que el inicio de las transiciones de fase depende de la formación de nuevas fases en el sistema, la llamada nucleación, (Grases et al., 2000). | **Imagen:** 635700\_i18 |
| **Paso 2** | El proceso de cristalización de la miel se ve afectado por varios factores, entre ellos: | **Imagen:** 635700\_i19 |
| **Paso 3** | Sobresaturación: La reacción tiene una velocidad limitada en la superficie y todo el proceso consta de dos fases sucesivas, una fase de difusión y una fase interfacial, ninguna de las cuales ocurre si la solución no está sobresaturada. Ambos procesos ayudan a determinar la tasa de crecimiento de los cristales, pero mientras que la resistencia al transporte molecular domina a la sobresaturación “normal” y a altas temperaturas (superiores a 50 °C), la resistencia de los enlaces moleculares juega un papel importante a baja temperatura y sobresaturación, (García, 2001). | **Imagen:** 635700\_i20 |
| **Paso 4** | Temperatura de almacenamiento: Es bien sabido que la velocidad de cristalización, la forma y el tamaño de las partículas dependen de la constitución de la miel y la temperatura de almacenamiento. Se observaron dos tendencias distintas: a medida que disminuye la temperatura, disminuye la solubilidad del azúcar, favoreciendo la granulación o cristalización; por el contrario, a bajas temperaturas, la viscosidad aumenta y la movilidad molecular se retrasa o se reduce, lo que da como resultado velocidades de cristalización reducidas, (Lupano, 1997). | **Imagen:** 635700\_i21 |
| **Paso 5** | Presencia de partículas: La presencia de impurezas crea defectos superficiales que favorecen el crecimiento de planos cristalinos, (García, 2001). | **Imagen:** 635700\_i22 |

2.2. Buenas prácticas de manufactura

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| Descripción técnico-Sanitaria según Decreto 3075 de 1997, Art. 2:  Buenas prácticas de manufactura: Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción. | |

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Resolución 779 de 2006:  Artículo 7°. Requisitos para la producción de panela a partir de mieles vírgenes en las centrales de acopio y procesamiento. Para la elaboración de panela sólo se podrá utilizar como materia prima las mieles vírgenes procedentes de trapiches paneleros autorizados, siempre y cuando cumplan con los siguientes requisitos:  a) Que las centrales de acopio y procesamiento de mieles estén autorizadas por la entidad territorial de salud correspondiente;  b) Que la miel virgen proceda de trapiches autorizados por la entidad territorial de salud correspondiente;  c) Que la miel se transporte de los trapiches a las centrales de acopio y procesamiento en vehículos autorizados por la entidad territorial correspondiente;  d) Las centrales de acopio y procesamiento de mieles deben garantizar la inocuidad de las mieles utilizadas en el procesamiento de la panela. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Video motion | | | |
| **NOTA** | **La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente** | | | |
| **Título** | Condiciones Sanitarias para evaluar en los trapiches paneleros según Resolución 779/2006 | | | |
| **Escena** | **Imagen** | **Sonido** | **Narración** | **Texto** |
| **1** |  | música de fondo | Según el Art. 9 de la Resolución 779 de 2006, entre las condiciones que deben cumplir los trapiches en sus instalaciones físicas se encuentran, entre otras, las siguientes:  a. lejos de fuentes de contaminación  b. Un ambiente libre de residuos sólidos y aguas servidas  c. Separado de cualquier tipo de vivienda para no poner en peligro la salud y el bienestar públicos.  d. El operador debe mantener el área de producción libre de extraños, malezas u objetos o materiales desechados.  e. Las áreas de recepción, producción, almacenamiento y servicios sanitarios deben estar separadas físicamente. | Para que un trapiche pueda funcionar debe reunir condiciones sanitarias y de salud ocupacional. |
| **2** |  | música de fondo | ***Respecto a las*** Instalaciones Sanitarias establece:   1. El trapiche debe disponer de servicios sanitarios en cantidad suficiente, bien dotados y en   buenas condiciones;  b) Los servicios sanitarios deben estar conectados a un sistema de disposición de residuos. Asimismo, determina respecto al personal manipulador:  a) Los operarios deben tener uniformes limpios y en buen estado;  b) Lavarse las manos con agua y jabón y mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte;  c) No usar joyas, ni comer, ni fumar o beber en las áreas de proceso de la panela;  d) Todas las personas que realizan actividades de manipulación de la panela, deben tener capacitación en prácticas higiénicas de manipulación de alimentos de acuerdo con lo establecido  en el Título II Capítulo III del Decreto 3075 de 1997 o las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan;  e) Los trapiches paneleros deben tener e implementar un plan de capacitación dirigido a operarios de acuerdo con lo establecido en el literal b) del artículo 14 del Decreto 3075 de 1997 o  en las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan. . | El trapiche debe cumplir con lo establecido en la Resolución 779 de 2006, sobre condiciones sanitarias y normas de seguridad para el personal manipulador. |
| **3** |  | música de fondo | ***Condiciones de saneamiento***  a. El agua utilizada debe ser agua potable.  b. Hay un almacén cubierto capaz de cubrir las necesidades de producción de un día y se limpia y desinfecta regularmente.  ***Disposición de residuos sólidos***  a. Retirar los residuos sólidos para evitar malos olores y contaminación.  b. Hay contenedores para la recolección y almacenamiento de residuos sólidos.  ***Control de plagas***  a. Se implementan procedimientos integrales de control de plagas y roedores bajo la dirección de las autoridades sanitarias.  b. Los productos utilizados para el control de plagas y roedores no deben almacenarse en las fábricas de azúcar; tienen que ser ubicados en otro espacio. | ¡Importante! La buena disposición de residuos y el control de plagas. |
| **4** |  | música de fondo | ***Condiciones del proceso de fabricación***  a. El trapiche debe contar con los equipos, recipientes y utensilios que garanticen las buenas condiciones sanitarias en la elaboración de la panela incluyendo los molinos.  b. Para evitar la contaminación cruzada, el proceso de producción de los paneles debe realizarse secuencialmente.  ***Sala de proceso***  a. Las paredes, pisos, techos deben estar limpios, en buen estado, ser lavables y de fácil acceso para su limpieza y desinfección, no porosa, ni absorbente, sin perforaciones, sifones con rejillas adecuadas  b. Las áreas deben tener iluminación y ventilación adecuada. | Implementar procedimientos de limpieza y desinfección de áreas, equipos y suministros, incluyendo la concentración, preparación y uso según lo indiquen las autoridades sanitarias. |
| **5** |  | música de fondo | ***Materias primas e insumos***  Las materias primas y los suministros deben almacenarse en áreas separadas, etiquetadas e identificadas en condiciones sanitarias adecuadas.  ***Empaque y embalaje***  El embalaje debe realizarse en buenas condiciones higiénicas para evitar la contaminación de las panelas.  ***Almacenamiento***  a. Debe apilarse de forma ordenadamente en pilas o sobre estibas, con adecuada separación entre las paredes y el suelo.  b. El almacenamiento se debe realizar en condiciones adecuadas de temperatura, humedad y circulación del aire. | Tener conocimiento de las buenas prácticas de manufactura. |
| **Nombre del archivo** | 635700\_v2 | | |  |

Aseguramiento y control de calidad

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Todo procesamiento, empaque, almacenamiento, distribución, mercadeo y venta de panelas debe estar sujeto a controles de calidad y seguridad apropiados. Los programas de control de calidad y seguridad deben prevenir errores evitables y reducir los errores naturales o inevitables a un nivel que no represente un riesgo para la salud. |

Sistema de Control

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Carrusel de tarjetas | |
| **Introducción** | La implementación del procedimiento de control asegura la mejora continua en todas las fases de la fabricación de panela. | |
| **Imagen:** 635700\_i23 | | |
| **Sistema de Control**  Un ingenio azucarero debe contar con un sistema preventivo de aseguramiento y control de calidad que abarque todas las etapas desde la compra de materias primas hasta la distribución de los productos terminados; incluye:  1. Descripciones sobre las materias primas y productos terminados.  2. Protocolo sobre el trapiche, equipos y proceso. | | **Imagen:** 635700\_i24 |
| **Requisitos de exportación de la panela, registro y vigilancia sanitarios**  Las panelas destinadas a la exportación deben cumplir con las buenas prácticas de fabricación. Las buenas prácticas deben ser aprobadas por la autoridad sanitaria competente. El certificado de conformidad BPM tiene una validez de seis meses a partir de la fecha de emisión, (Resolución 779 de 2006, Art. 15). | | **Imagen:** 635700\_i25 |
| **Registro Sanitario**  Las panelas a las cuales durante el proceso de producción se les haya adicionado saborizantes, deben obtener el registro sanitario al tenor de lo dispuesto en el artículo 41 del Decreto 3075 de 1997 y las disposiciones que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, (Resolución 779 de 2006, Art. 16). | | **Imagen:** 635700\_i26 |
| **Vigilancia y Control**  La Administración Nacional de Alimentos y Medicamentos Invima, en coordinación con el Servicio Territorial de Salud, realiza las funciones de inspección, vigilancia y control previstas en la Ley 715 de 2001, por lo cual se pueden tomar medidas de seguridad y destinar las sanciones correspondientes. | | **Imagen:** 635700\_i27 |
| **Visitas de inspección**  La autoridad sanitaria deberá realizar dos (2) inspecciones anuales a los ingenios azucareros para verificar las condiciones higiénicas especificadas en los reglamentos técnicos. | | **Imagen:** 635700\_i28 |
| **Certificado y evaluación de la conformidad**  La evaluación de la conformidad debe ser realizada por la Administración Estatal de Alimentos y Medicamentos, el Invima y las unidades territoriales estructurales de salud con competencia técnica. El certificado de evaluación de la Conformidad podrá ser expedido por el Instituto Nacional de Atención de Medicamentos y Alimentos, Invima, o cuando sea del caso, por los organismos de certificación acreditados o reconocidos por dicha entidad. | | **Imagen:** 635700\_i29 |

Procedimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Tarjetas Conectadas |
| **Introducción** | Procedimiento para el ingreso correcto del personal al trapiche panelero: |
| **Imagen:** 635700\_i30 | |
| **Imagen:** 635700\_i31 | *Disposiciones*  1. Colocarse la dotación correspondiente según el área en la que se encuentre desempeñando sus labores.  2. Lavarse las manos con agua y jabón antes de ingresar al trapiche a desempeñar sus labores.  3. Las uñas deben estar cortas y limpias, además del uso prohibido de esmaltes para el ingreso al trapiche.  4. No debe llevar relojes, collares, pulseras, pendientes u otros accesorios que puedan suponer un riesgo de contaminación.  5. Mantener la esmerada limpieza e higiene personal.  6. Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente.  7. El personal que visite los sitios de producción debe seguir las medidas de protección e higiene prescritas. |
| **Imagen:** 635700\_i32 | *Procedimiento para el uso adecuado de elementos de protección personal*  El uso correcto de protección personal responde a la seguridad de los empleados y la no contaminación de la panela.  Para evitar en lo posible la contaminación, el personal del trapiche debe cumplir con los siguientes requisitos:  • Los uniformes deben estar limpios y en buen estado.  • Se debe mantener la limpieza e higiene personal.  • Aplicar buenas prácticas higiénicas en sus labores como lavarse las manos con agua y jabón y no usar joyas, ni comer ni fume, ni beber en las áreas de proceso.  • Todas las personas que realizan actividades de manipulación de la panela deben tener capacitación en prácticas higiénicas de manipulación de alimentos.  • El trapiche debe tener y realizar un plan de capacitación dirigido a operarios, para llevar a cabo las tareas que sean asignadas.  • Cualquier persona que tenga una herida no podrá manipular la panela o tocar superficies que estén en contacto con la misma, hasta que la herida este totalmente curada. |
| **Imagen:** 635700\_i33 | *Disposiciones para el uso de elementos de protección personal:*  *Cabeza*  Se recomienda una cubierta superior o cofia, si se expone a la humedad o bacterias.  1. Deberán ser de material que no sea fácilmente inflamable y durables para resistir el lavado y la desinfección.  2. Debe verificarse que no se encuentre en mal estado (Rota, sucia, rasgada).  3. Se debe suministrar al menos 2 por operario con el fin de ser lavadas luego de usarla.  4. Están mejor hechos de telas que sean fáciles de lavar y que absorban el sudor.  5. Forma de colocarse:  Si es para mujeres, el cabello debe estar bien recogido.  La cofia debe sujetarse con ambas manos y luego colocarse sobre la cabeza para cubrir cierta parte de la frente para evitar la caída del cabello. Para cubrir toda la zona de la cabeza para que no se escape el pelo, átala, sujeta ambas tiras y ajusta al tamaño de la cabeza. Cubrir toda el área de la cabeza. |
| **Imagen:** 635700\_i34 | *Ojos*  Se recomienda el uso de gafas de protección: en caso de exposición a salpicaduras de productos químicos o en presencia de gases, vapores y humos.  1. Debe verificarse que no se encuentren en mal estado, rayadas, partidas.  2. Se deben higienizar con frecuencia.  3. Usar solo en el área de proceso.  4. Forma de colocarse:  Sostenga cada pata de las gafas con ambas manos y levántelas hacia su cara. Colócalos directamente sobre la nariz. |
| **Imagen:** 635700\_i35 | *Sistema Respiratorio*  Se sugiere usar una máscara facial si se encuentra en un entorno con partículas en el aire, como polvo de algodón o cemento y otras partículas de piezas pulidas.  1. Se debe inspeccionar para verificar si están dañados (por ejemplo, quebraduras) y para verificar su integridad estructural.  2. Antes de ponerse una mascarilla o un respirador, lávese las manos por completo con agua y jabón. Utilice un desinfectante para mano a base de alcohol si no tiene agua y jabón.  3. No se debe compartir  4. Cambie el tapabocas con frecuencia.  5. Forma de colocarse:  Retire la máscara de la bolsa y salga de la alianza. Primero, ate una cinta o elástico alrededor del centro de la cabeza y el cuello. |
| **Imagen:** 635700\_i36 | *Oídos*  Se recomienda el uso de tapa oídos tipo Copa u Orejeras, los cuales atenúan el ruido 33 dB aproximadamente. Cubren la totalidad de la oreja.  1. Se debe inspeccionar verificar que no estén dañados.  2. Las almohadillas pueden lavarse con agua tibia y jabón, debiéndose enjuagar bien.  3. Normalmente es necesario cambiar las almohadillas dos o más veces al año, siempre que se vuelvan rígidas, se agrieten o no sean capaces de formar un cierre hermético.  4. No estire ni abuse del arnés ya que esto reducirá la protección ofrecida.  5. Forma de colocarse:  Deben encerrar las orejas completamente formando un cierre hermético con la cabeza.  Ajuste las copas para que las almohadillas se presionen uniformemente alrededor de la oreja para una reducción de ruido óptima.  Aparte el cabello para evitar que quede entre las almohadillas y la cabeza.  No use tapas u otros accesorios que puedan interferir con el sello. |
| **Imagen:** 635700\_i37 | *Manos*  Se recomienda el uso de guantes de carnaza.  1. Se debe verificar que la talla sea la apropiada.  2. Los guantes que se encuentren en mal estado, rotos, rasgados, o impregnados no deben ser utilizados.  3. Se debe revisar que no haya ningún animal (insectos) dentro de los guantes.  4. Forma de colocarse:  Introduce la mano dentro del guante.  Extienda los guantes para que cubran la parte del puño.  Guantes aislantes de altas temperaturas largas.  1. Protección térmica hasta 150 °C  2. Interior y exterior del guante lavables para una mejor higiene  3. Aguante a aceites, grasas y a los principales productos detergentes.  4. Inspeccione los guantes en busca de grietas y rasgaduras antes de volver a utilizarlos.  5. No utilice estos guantes cerca de maquinaria en movimiento.  6. Ponga los guantes en manos secas y limpias. |
| **Imagen:** 635700\_i38 | *Píes*  Se recomienda el uso de botas de seguridad Impermeables:  1. El uso de las botas debe ser personal.  2. Los zapatos deben revisarse periódicamente. Si están en malas condiciones (por ejemplo: suelas rotas, punteras mal mantenidas, desgaste, deformación o partes superiores rotas), deben cambiarse.  3. Se debe utilizar la talla apropiada.  4. Luego de usarlas se debe hacer una limpieza y desinfección.  5. Forma de colocarse:  Se deben colocar los calcetines.  Verificar que no haya ningún animal u objeto extraño dentro de las botas.  Introduzca cada uno de los pies dentro de la bota.  El pantalón o el overol debe quedar dentro de la bota. |
| **Imagen:** 635700\_i39 | *Cuerpo*  Se recomienda el uso del overol blanco o de colores claros con cierres o cremalleras.  1. Deben estar fabricados de tejidos que se lavan con facilidad y que absorban el sudor.  2. Preferiblemente debe ser de uso personal.  3. Se debe revisar que no se encuentre en mal estado (rotos, rasgados, manchados).  4. Se debe suministrar al menos 2 por operario, con el fin de lavarlos luego de ser usados.  5. Forma de colocarse:  Verificar que sea la talla adecuada.  Se debe introducir las piernas en la parte del pantalón, posteriormente el tronco y los brazos de tal manera que cubra todo el cuerpo.  Cerrar cremalleras o broches. |

2.3 Normas sanitarias para la producción de panela

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 1 |
| **Introducción** | A continuación, las normas sanitarias que se deben cumplir en la producción panelera |
| **Imagen:** 635700\_i40 | |
| Resolución 779 de 2006. [Ministerio de la Protección Social]. Establece los requisitos para la producción y venta de panela destinados al consumo humano. | |
| Resolución 2674 de 2013. [Ministerio de Salud y Protección Social]. Establece los requisitos y contextos bajo las cuales el Instituto nacional de medicamentos y alimentos – INVIMA Como autoridad de salud pública, debe emitir tarjetas, permisos o informes sanitarios. | |
| Decreto 3075 de 1997, contiene principios básicos y prácticas generales de higiene para la manipulación, preparación, procesamiento, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos destinados al consumo humano para garantizar que los productos se produzcan en condiciones higiénicas apropiadas y minimizar los riesgos asociados con los diversos procesos de producción. | |
| Decreto 1774 de 2004, por el cual se crea la Comisión Nacional Intersectorial para la Vigilancia de la Calidad de la Panela. . | |
| Resolución 333 de 2011, se determinan los requisitos para el etiquetado o declaración del valor nutritivo, que deben cumplir los alimentos envasados destinados al consumo humano. | |
| Resolución 4121 de 2011, por el cual se modifica parcialmente la Resolución 779 de 2006, modificadas por las Resoluciones 3462 de 2008 y 3544 de 2009. | |
| Resolución 3544 de 2009, por el cual se cambia el artículo 11 y el artículo 13 de la Resolución 779 de 2006, sobre envase y rotulado respectivamente. | |
| Resolución 3462 de 2008. [Ministerio de Protección Social]. Procedimiento de registro para la instalación de centros de acopio de miel virgen de ingenios. | |
|  | |

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| **¡Felicitaciones!** Ha finalizado el desarrollo de los contenidos de este proceso de aprendizaje, a través del cual ha aprendido sobre cristalización y tipo de productos, proceso de concentración de jugo de caña (cocinar jugo), trasiego de mieles, procedimientos de ajuste, buenas prácticas de manufactura y normas sanitarias para la producción de panela. Ahora lo invitamos a revisar la síntesis para afianzar los saberes aprendidos a realizar la actividad de aprendizaje donde constatará el nivel de lo aprendido, consultar el material complementario y las referencias bibliográficascomo refuerzo y profundización. |

**Síntesis**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Síntesis |
| Procesos de producción panelera Síntesis: cristalización y procedimiento de ajustes | |
| **Introducción** | En este organizador grafico podrá encontrar la información sintetizada de la fabricación panelera y su cadena de producción, comercialización, distribución y normas vigentes para las buenas prácticas de manufactura. |
| **Figura 1**  *Proceso de concentración de jugo de caña (cocinar jugo)*    **Imagen:** 635700\_i41 | |

**Actividad didáctica**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Actividad didáctica. Opción múltiple | |
| A continuación, se presenta una actividad de aprendizaje que está encaminada a validar los aprendizajes que ha podido adquirir con el desarrollo de este componente formativo. Por lo tanto, lo invitamos a disponerse a realizarla; para ello, seleccione la respuesta que según el enunciado considere es la correcta. | | **Imagen 1:** 635700\_i42 |
| 1. Producto natural, de humedad intermedia, denso y viscoso, intermedio en la elaboración de panela | | **imagen 2:** 635700\_i43 |
| a. Miel hidrolizada (correcto) | | b. Jugo clarificado |
| c. Jugo mixto | |  |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |
| 2. El proceso de cristalización de la miel está influenciado por una serie de factores entre los que se encuentran: | | **Imagen 3:** 635700\_i44 |
| a. Sobresaturación | | b. Temperatura de almacenamiento |
| c. Presencia de partículas | | d. Todos los anteriores (correcto) |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |
| 3. Etapa que se retiran impurezas gruesas de carácter no nutricional por medios físicos (decantación y flotación en el prelimpiador), calientes (en las primeras pailas) y bioquímicos (con los aglutinantes). | | **Imagen 4:** 635700\_i45 |
| a. Limpieza de jugos (correcto) | | b. Extracción de jugos |
| c. Clarificación | | d. Evaporación y concentración |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |
| 4. El “punto” del jarabe clarificado para la obtención de la panela en la planta piloto corresponde a una concentración de sólidos entre: | | **Imagen 5:** 635700\_i46 |
| a. 87° a 93 °Brix | | b. 89 ° a 95 °Brix |
| c. 90° a 96 °Brix | | d. 88 ° a 94 °Brix (correcto) |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |
| 5. Etapa en la que la caña se prensa en molinos de rodillos o martillos, que facilitan el drenaje del líquido de los tallos. Aquellos con 58 % a 63 % de recuperación se consideraron satisfactorios. Los productos finales en esta etapa son jugo crudo y bagazo. | | **Imagen 6:** 635700\_i47 |
| 1. Clarificación | | 1. Extracción de jugos (correcto) |
| 1. Limpieza de jugos | | 1. Evaporación y concentración |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |
| 6. Este paso se lleva a cabo en una paila o descachazado y consiste en remover la torta de filtración de sólidos suspendidos como caña, hojas, arena, tierra, materia coloidal y sólidos solubles del jugo de caña. | | **Imagen 7:** 635700\_i48 |
| 1. Extracción de jugos | | 1. Evaporación y concentración |
| 1. Clarificación (correcto) | | 1. Limpieza de jugos |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |
| 7. Resolución por la cual establece los requisitos para la fabricación y comercialización de panela para consumo humano. | | **Imagen 8:** 635700\_i49 |
| a. Resolución 779 de 2006 del Ministerio de la Protección Social (correcto) | | b. Resolución 2674 de 2013 |
| c. Resolución 3462 de 2008 del Ministerio de Protección Social | | d. Resolución 333 de 2011 |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |
| 8. Para verificar las condiciones sanitarias establecidas en el reglamento técnico, cuantas visitas de inspección al año se deben realizar: | | **Imagen 9:** 635700\_i50 |
| a. 1 visita | | b. 2 visitas (correcto) |
| c. 4 visitas | | d. Ninguna de las anteriores |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Actividad didáctica. Verdadero y falso | |
| Preguntas de falso y verdadero, subraya (V) cuando tú respuesta es verdadera y (F) cuando tú respuesta es falsa | | **Imagen 1:** 635700\_i51 |
| 1. El Decreto 3075 de 1997, el cual establece los compendios básicos y prácticas generales de higiene en la manejo, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se elaboren en circunstancias sanitarias adecuadas y se resten los riesgos inherentes durante las diferentes fases de la cadena de elaboración. | | **imagen 2:** 635700\_i52 |
| **Verdadero (correcto)** | | **Falso** |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |
| 2. Norma técnica colombiana para la producción de panela: NTC 1315 | | **Imagen 3:** 635700\_i53 |
| **Verdadero** | | **Falso (correcto)** |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |
| 3. Resolución 3460 de 2008 del Ministerio de Protección Social, por el cual se establece la forma para la inscripción de los trapiches paneleros y las centrales de acopio de mieles vírgenes originarias de este. | | **Imagen 4:** 635700\_i54 |
| **Verdadero** | | **Falso (correcto)** |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |
| 4. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, en coordinación con las Direcciones Territoriales de Salud, ejercen las funciones de inspección, cautela y control conforme a lo dispuesto en la Ley 715 de 2001, para lo cual podrán aplicar las medidas de seguridad e imputar las sanciones correspondientes. | | **Imagen 5:** 635700\_i55 |
| **Verdadero (correcto)** | | **Falso** |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta  ¡Excelente! Has seleccionado la respuesta correcta.  Respuesta incorrecta  ¡Inténtelo de nuevo! Lo invitamos a retomar el estudio de los saberes desarrollados en este componente formativo. | | |

**Material complementario**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo de recurso | Material complementario | | |
| Tema | Referencia APA del material | tipo | Enlace |
| Trasiego de mieles | Naranjo, J. (2013). *Estudio de prefactibilidad para el establecimiento de una planta móvil para panela granulada en el cantón San Miguel, Provincia Bolívar* [Proyecto de grado]. Universidad Central del Ecuador. | Proyecto de grado | http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2035 |
| BPM | Ramírez, R., Lucumi, I. & Carbonero, J. (2020). *Propuesta de mejora en el proceso de panela aplicando BPM (Buenas prácticas de manufactura) en el Trapiche Cabañita* [Proyecto de grado]. Institución Universitaria Antonio José Camacho. | Artículo | https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/305 |

**Glosario**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Glosario |
| BPM | Conjunto de principios básicos cuyo objetivo es garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes en la producción y distribución. |
| Brix | Los grados Brix (símbolo °Bx) miden el resultado total de sacarosa diluida en un líquido. |
| Decreto | Norma jurídica que se publica para regular o sancionar alguna actividad; tiene rango menor que una Ley. |
| Jugo de caña | Solución compuesta por materiales de todos los tamaños, desde partículas gruesas como tierra, partículas de bagazo, ceras hasta coloides e iones que pasan a un filtro decantador por gravedad, para la eliminación de materiales extraños e impurezas por los procesos unitarios de sedimentación y flotación. |
| Miel hidrolizada | Producto natural, de humedad intermedia, denso y viscoso, intermedio en la elaboración de panela, específicamente en la concentración del jugo clarificado de la caña del que no se ha extraído todavía ninguna forma de azúcar. Mediante el tratamiento químico o biológico de esta miel se puede evitar su cristalización, dando lugar a la llamada miel "invertida" que se hidroliza o enriquece con fructosa y glucosa. |
| Organoléptica | Hace referencia a cualquier propiedad de un alimento u otro producto percibida mediante los sentidos, incluidos su sabor, color, olor y textura. |
| Punteo | Fase final donde las mieles alcanzan temperaturas superiores a los 100 °C y culmina con el proceso de moldeo donde es necesario contar con un cuarto aislado a los demás procesos, manteniendo al máximo su cuidado con el fin de evitar cualquier contaminación del producto y con ello disminuir su vida útil, esta área debe estar libre de la presencia de insectos y animales, el agua donde se lavan los utensilios debe cambiarse mínimo cada cuatro horas y se le agrega cal para disminuir la fermentación causada por los residuos orgánicos. |
| Sobresaturación | La reacción ocurre en la superficie con una velocidad finita y el proceso global consta de dos etapas en serie, la difusional y la interfacial, ninguna de las dos etapas ocurre si la disolución no está sobresaturada. |
| Temperatura de almacenamiento | Temperatura de almacenamiento: magnitud para medir la energía cinética a la que se mantiene el almacenamiento de la panela, cuando la temperatura llega a 30C se acelera los cambios de color y dureza de las panelas y favorece el crecimiento de hongos en productos de higroscopicidad alta. |
| Trasiego | Cambio de un líquido de un recipiente a otro. |

**Referencias bibliográficas**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Bibliografía |
| Bravo, Á. M. (2018). *Implementación de buenas prácticas de manufactura (BPM) en la producción de panela en la empresa Mercafé* [Proyecto de grado]. Universidad Autónoma de Occidente. https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/10142/T07802.pdf | |
| Decreto 1774 de 2004, Por el cual se crea la Comisión Nacional Intersectorial para la Vigilancia de la Calidad de la Panela. 2 de junio de 2004. | |
| Decreto 3075 de 1997. Por la cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones, en materia de salud. 23 de diciembre de 1997. | |
| Díaz, D. (s.f.). *Producción de panela.* Agrosavia*.* https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/29472/26899\_  14367.pdf?sequence=1 | |
| Fiestas, K., Santos, I., Banda, S., Valdiviezo, W. & Arellano, K. (2015). *Diseño de una línea de producción de panela granulada.* Universidad de Pirhua. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2344/4.\_PYT\_\_Informe\_Final\_\_Panela.pdf?sequence=1&isAllowed=y | |
| Gómez, M., Mesías, M., Delgado, C., Contreras, J., Ubillús, F., Cruz, G. & Morales, F. (2019). Occurrence of acrylamide and other heat-induced compounds in panela: Relationship with physicochemical and antioxidant parameters. *Food Chemistry, 301, 125256*. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125256. | |
| García, H. R., Albarracín, L. C., Toscano LaTorre, A., Santana, N., & Insuasty, O. (2007). Guía tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de la caña panelera. | |
| Granja, M. & Granja, J. (2013). *Producción de panela granulada*. San Gerónimo de los Andes Ecuatorianos. | |
| Mendieta, O., García, M., Peña, A. & Rodríguez, J. (2016). *Las buenas prácticas de manufactura en la producción de panela*. Corpoica. http://hdl.handle.net/20.500.12324/34303 | |
| Montenegro, D. (2015). *Manual de buenas prácticas de manufactura en la producción de panela de caña, en la vereda Yumbito, municipio el Tambo Cauca* [Proyecto de grado]. Universidad de San Buenaventura*.* https://bibliotecadigital.usb.edu.co/entities/publication/cb76b3b0-e078-4398-be79-f9bc724462a2 | |
| Osorio, G. (2007). *Buenas prácticas agrícolas -BPA- y buenas prácticas de manufactura en la producción de caña y panela -BPM*. Corpoica https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\_4/mod\_virtuales/modulo1/Manual.pdf | |
| Prada, L. (2002). *Mejoramiento en la calidad de miel y panela*. Corpoica, Regional 7. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/17691/42264\_46021.pdf?sequence=1&isAllowed=y | |
| Resolución 779 de 2006. [Ministerio de la Protección Social]. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para consumo humano y se dictan otras disposiciones. Marzo 17 de 2006. | |
| Resolución 2674 de 2013. [Ministerio de Salud y Protección Social]. Por la cual se establecen los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de  proteger la vida y la salud de las personas. | |
|  | |
| Suárez, J. & Vidal, L. (2013). *Hidrólisis ácida y concentración por vaporación de jugo de caña panelera (variedad cc 8592) para la elaboración de miel invertida* [Proyecto de grado]. Universidad del Valle. ibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/17660/0478121.pdf?sequence=1&isAllowed=y | |
| Suárez Guevara, J. A., & Vidal Hurtado, L. J. (2013). Hidrólisis ácida y concentración por vaporación de jugo de caña panelera (variedad cc 8592) para la eleboración de miel invertida. | |