



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Temáticas:

- Trazabilidad en cacao

Facilitador:

- Kevin Joel Urroz Centeno



Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Universidad Nacional Agraria

Diplomado Tecnologías para mejorar la
producción y productividad agropecuaria en
tecnologías de producción agropecuarias

- Trazabilidad en cacao

Facilitadores

Kevin Joel Urroz Centeno

Agosto, 2024

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Tabla de contenido

I.	Introducción	4
II.	Importancia de la trazabilidad	4
a.	Importancia de la trazabilidad en cacao:.....	4
III.	Implementación de un sistema de trazabilidad	5
1.	Definir Objetivos y Alcance.....	5
2.	Mapear el Proceso.....	6
3.	Implementar Procedimientos y Protocolos.....	6
4.	Capacitar al Personal.....	6
5.	Integrar con Otros Sistemas.....	6
6.	Monitorear y Auditar.....	7
7.	Gestionar y Mejorar.....	7
8.	Cumplir con Normativas.....	7
9.	Comunicación con Clientes.....	7
IV.	Elementos claves en la trazabilidad del cacao	7
1.	Registro de Origen.....	8
2.	Cosecha y Procesamiento	8
V.	Construcción de formato para trazabilidad del cacao	14
1.	Datos de la Granja/Productor	15
2.	Detalles del Proceso de Cosecha	15
3.	Proceso de Fermentación y Secado	15
4.	Transporte y Almacenamiento	15
5.	Procesamiento	16
6.	Control de Calidad	16
7.	Empaque y Distribución	16
8.	Registros Adicionales	16
VI.	Recomendaciones sobre trazabilidad del cacao	17
VII.	Preguntas Orientadoras	20
VIII.	Bibliografía consultada	20

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

I. Introducción

La trazabilidad del cacao es el proceso de seguir el rastro del cacao desde su origen en las plantaciones hasta el producto final que llega al consumidor. Este proceso es esencial para asegurar la calidad y la sostenibilidad en la producción de cacao. A medida que los consumidores y las empresas demandan mayor transparencia, la trazabilidad se convierte en una herramienta clave para mejorar las prácticas en toda la cadena de suministro y para fortalecer el vínculo entre productores y consumidores.

II. Importancia de la trazabilidad

La trazabilidad es esencial en cualquier cadena de valor, y su importancia se magnifica en industrias como la del cacao, donde la calidad, la sostenibilidad y la ética son esenciales.

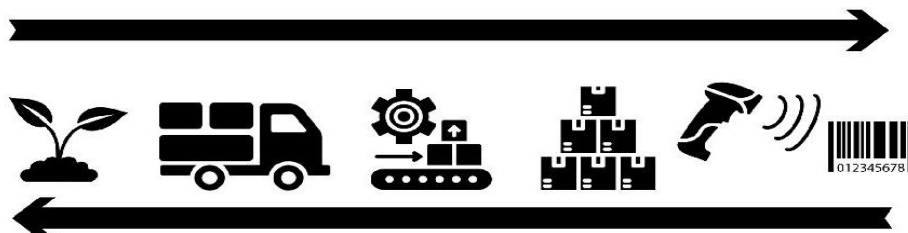


Figura 1. Trazabilidad

a. Importancia de la trazabilidad en cacao:

Calidad y Seguridad: Permite garantizar que el cacao cumple con estándares de calidad y seguridad alimentaria. Cada lote puede ser rastreado para verificar que se ha producido bajo condiciones adecuadas y sin contaminantes.

Sostenibilidad: Facilita la verificación de prácticas agrícolas sostenibles, asegurando que el cacao se produce de manera que respete el medio ambiente y las comunidades locales.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Transparencia: Ofrece a los consumidores y a las empresas una visión clara de la cadena de suministro, promoviendo la confianza y el compromiso con prácticas éticas.

Cumplimiento Normativo: Ayuda a cumplir con las regulaciones y estándares nacionales e internacionales a tomar en cuenta en la cadena de valor.

III. Implementación de un sistema de trazabilidad

Implementar un sistema de trazabilidad es una herramienta muy importante para diversas industrias como la alimentaria, farmacéutica, manufacturera y logística. La trazabilidad permite seguir el rastro de un producto desde su origen hasta el consumidor final, asegurando calidad, seguridad y cumplimiento de normativas. Los pasos generales para aplicar un sistema de trazabilidad son:

1. Definir Objetivos y Alcance

- **Objetivos:** Determina qué aspectos deseas rastrear (origen de materias primas, procesos de producción, transformación, distribución, etc.).
- **Alcance:** Define el alcance del sistema: ¿será para un producto específico, una línea de productos o toda la operación?

1. Seleccionar la Tecnología y Herramientas

- **Software:** Elige un software de trazabilidad que se ajuste a tus necesidades. Puede ser un sistema ERP con módulos de trazabilidad o una solución específica.
- **Hardware:** Considera el uso de códigos de barras, RFID, o tecnologías similares para capturar datos en diferentes puntos del proceso.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

2. Mapear el Proceso

Identificación: Establece cómo se identificará cada producto o lote (códigos de barras, números de serie, etiquetas RFID, etc.).

- **Registro de Datos:** Define qué datos se deben registrar en cada etapa del proceso (fecha de producción, lote, proveedor, ubicación, etc.).

3. Implementar Procedimientos y Protocolos

- **Procedimientos Operativos:** Desarrolla procedimientos claros para capturar y registrar la información en cada etapa del proceso.
- **Protocolos de Calidad:** Establece protocolos para verificar la precisión y la integridad de los datos.

4. Capacitar al Personal

- **Formación:** Capacita a los empleados en el uso del sistema y en los procedimientos de trazabilidad.
- **Responsabilidades:** Asegúrate de que todos comprendan sus responsabilidades en el proceso de trazabilidad.

5. Integrar con Otros Sistemas

- **ERP/CRM:** Integra el sistema de trazabilidad con otros sistemas empresariales (ERP, CRM) para obtener una visión completa del flujo de productos y datos.
- **Automatización:** Considera la automatización de procesos de captura y registro para reducir errores y mejorar la eficiencia.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

6. Monitorear y Auditar

- **Monitoreo:** Supervisa el sistema para asegurar que funcione correctamente y que se mantenga actualizado.
- **Auditorías:** Realiza auditorías periódicas para verificar la precisión y la integridad de los datos.

7. Gestionar y Mejorar

- **Gestión de Incidencias:** Establece procedimientos para manejar problemas o incidencias detectadas durante la trazabilidad.
- **Mejora Continua:** Utiliza los datos obtenidos para identificar áreas de mejora y ajustar los procesos según sea necesario.

8. Cumplir con Normativas

- **Regulaciones:** Asegúrate de cumplir con todas las normativas y estándares relevantes para la trazabilidad en tu industria.
- **Documentación:** Mantén una documentación completa y actualizada para cumplir con los requisitos legales y regulatorios.

9. Comunicación con Clientes

- **Transparencia:** Ofrece información de trazabilidad a los clientes si es relevante, lo que puede mejorar la confianza y la satisfacción del cliente.

IV. Elementos claves en la trazabilidad del cacao

La trazabilidad del cacao implica elementos clave que permiten rastrear el cacao desde su origen en las fincas donde se siembra hasta el producto final en el mercado. Estos elementos garantizan la transparencia, calidad y sostenibilidad en toda la cadena de suministro. A continuación, estos son los componentes claves para la trazabilidad del cacao:

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

1. Registro de Origen



Figura 2. Elementos claves trazabilidad del cacao

Identificación precisa de la plantación o finca donde se cultivó el cacao. Incluye datos sobre la ubicación, el tipo de cultivo y

las prácticas agrícolas utilizadas.

a. Información de la Plantación: Datos detallados sobre la finca o plantación donde se cultiva el cacao, incluyendo la ubicación, el tamaño, el tipo de cultivo (variedades de cacao), y las prácticas agrícolas utilizadas.

b. Historial de Cultivo: Registro de las prácticas de cultivo, como el uso de fertilizantes, pesticidas y métodos de manejo del suelo.

2. Cosecha y Procesamiento

La trazabilidad en la cosecha y procesamiento del cacao para garantizar la calidad, la sostenibilidad y la transparencia en la cadena de suministro. Con la trazabilidad se puede brindar un seguimiento de las etapas de procesamiento del cacao, desde la

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

cosecha hasta la fermentación, secado y transporte. Cada paso es documentado para asegurar la calidad y el manejo adecuado.

2.1 Cosecha: Documentación del momento de la cosecha, técnicas utilizadas y condiciones durante la recolección del cacao.



Figura 3. Cosecha y procesamiento

a. Registro de la Cosecha

- **Documentación de la Cosecha:** Registra la fecha, el lugar y las condiciones en las que se realizó la cosecha. Es importante mantener registros detallados sobre cada lote de cacao recogido.
- **Identificación de Mazorcas:** Cada mazorca o lote de mazorcas debe ser etiquetado o registrado para facilitar el seguimiento durante el procesamiento.

b. Manejo de los Frutos

- **Condiciones de Manejo:** Documenta las condiciones bajo las cuales se manejan y transportan las mazorcas desde el árbol hasta la planta de procesamiento. Esto incluye la limpieza de las herramientas y el manejo cuidadoso para evitar daños.
- **Método de Cosecha:** Registra el método de cosecha utilizado (manual, mecánico) y cualquier problema o anomalía observada durante la recolección.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

2.2 Fermentación

a. Control de la Fermentación

- **Condiciones de**

Fermentación: Monitorea

y registra las

condiciones durante la

fermentación, como la

temperatura, la humedad

y la duración del

proceso. A través de este

proceso se garantiza la calidad para el desarrollo del sabor

y la calidad del cacao.



Figura 4. Fermentación del cacao

- **Manejo de Lotes:** Cada lote de granos fermentados debe ser identificado y registrado para seguir su rastro durante el secado y las etapas posteriores.

b. Documentación de Proceso

- **Informes de Fermentación:** Mantén informes detallados sobre el proceso de fermentación, incluyendo cualquier ajuste realizado y el estado de los granos al final del proceso.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

2.3 Secado

a. Registro del Secado



Figura 5. Secado del cacao

mecánico).

- **Condiciones de Secado:**

Documenta las condiciones bajo las cuales se seca el cacao, como la temperatura, la humedad y la duración del secado. Las condiciones pueden variar según el método (secado al sol, secado

- **Manejo de Granos:** Registra la manipulación de los granos durante el secado para evitar contaminaciones y asegurar un secado uniforme.

b. Control de Calidad

- **Inspección y Muestreo:**

Realiza inspecciones y muestreo regular para verificar la calidad del cacao durante el secado. Los resultados deben ser registrados y analizados para



Figura 6. Control de calidad cacao

asegurar que se cumplen los estándares de calidad.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

2.4 Tostado

a. Proceso de Tostado

- **Parámetros de Tostado:** Registra los parámetros utilizados durante el tostado: la temperatura, el tiempo y el perfil de tostado. Estos parámetros afectan el sabor y la calidad del cacao.
- **Control de Calidad:** Monitorea la calidad de los granos antes, durante y finalizado el tostado para asegurar que se cumplan los estándares de calidad.

b. Documentación de Lotes

- **Registro de Lotes:** Cada lote de cacao tostado debe ser identificado, ordenado, almacenado y registrado, incluyendo información sobre la fuente y el proceso de tostado.

2.5 Descascarillado y Molienda



Figura 7. Molienda artesanal del cacao

a. Control del Proceso

- **Documentación del Descascarillado:** Registra los detalles del proceso de descascarillado, cantidad inicial y final, también tomar en cuenta cualquier problema observado y el rendimiento del descascarillado.
- **Registro de Molienda:** Documenta las condiciones y parámetros previos a la molienda, como la configuración del molino y el tamaño del grano molido.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

b. Manejo de Productos Intermedios

- **Identificación de Productos:** Los productos intermedios (subproductos de cacao) como la pasta de cacao, la manteca de cacao y el cacao en polvo, deben ser debidamente etiquetados y registrados para asegurar la trazabilidad hasta el producto final.

2.6 Almacenamiento y Distribución

a. Condiciones de Almacenamiento

- **Registro de Almacenamiento:**

Mantén registros sobre las condiciones de almacenamiento, como la temperatura, humedad y el tiempo de almacenamiento.

Las condiciones deben ser controladas para preservar la calidad del cacao.



Figura 8. Almacenamiento del cacao

- **Gestión de Inventario:** Lleva un inventario detallado de los productos almacenados, con información sobre el origen y el procesamiento de cada lote.

b. Distribución

- **Rastreo de Envíos:** Documenta los detalles de la distribución, incluyendo los destinos y las condiciones de transporte. Asegúrate de que cada envío pueda ser rastreado de regreso a su origen.



Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

2.7 Uso de Tecnología para la Trazabilidad

a. Sistemas de Información

- **Software de Gestión:** Utiliza software de gestión de la cadena de suministro para registrar y monitorear cada etapa del proceso. Asegúrate de que el software esté actualizado y sea compatible con los estándares de trazabilidad.

b. Etiquetas y Códigos

- **Etiquetas Inteligentes:** Implementa etiquetas inteligentes y códigos QR para facilitar el seguimiento de cada lote a lo largo de la cadena de suministro. Los consumidores y los actores de la cadena de suministro pueden escanear estas etiquetas para obtener información detallada sobre el cacao.

c. Blockchain

- **Tecnología Blockchain:** Considera el uso de blockchain para crear un registro inmutable y transparente de la trazabilidad del cacao. Esto puede mejorar la confianza y la transparencia en toda la cadena de suministro.

V. Construcción de formato para trazabilidad del cacao

La trazabilidad del cacao se puede monitorear a través de un formato general para brindar un seguimiento que asegure la calidad, la sostenibilidad y el cumplimiento de las normas en la cadena de suministro. Un buen formato para la trazabilidad debe ser claro, detallado y permitir el seguimiento de cada etapa del proceso, desde la plantación hasta el producto final.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

1. Datos de la Granja/Productor

Nombre del Productor/Granja:

Ubicación (Dirección, Región, País):

Número de Registro/Finca:

Fecha de Siembra:

Variedad de Cacao:

Certificaciones (si aplica)

2. Detalles del Proceso de Cosecha

Fecha de Cosecha:

Método de Cosecha (Manual, Mecánico):

Condiciones de Cosecha (Clima, Estado de los Frutos):

Cantidad Cosechada (kg):

3. Proceso de Fermentación y Secado

Fecha de Inicio de Fermentación:

Duración de Fermentación:

Método de Fermentación (Cajas, Cubículos):

Condiciones de Fermentación (Temperatura, Humedad):

Fecha de Inicio de Secado:

Método de Secado (Sombra, Secadores Artificiales):

Condiciones de Secado (Temperatura, Humedad):

Cantidad Secada (kg):

4. Transporte y Almacenamiento

Fecha de Envío:

Método de Transporte:

Condiciones de Transporte (Temperatura, Humedad):

Lugar de Almacenamiento (Nombre del Almacén, Ubicación):

Condiciones de Almacenamiento (Temperatura, Humedad):



Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

5. Procesamiento

Nombre del Procesador:

Ubicación del Procesador:

Fecha de Recepción:

Métodos de Procesamiento (Tostado, Molienda):

Fecha de Procesamiento:

Producto Final (Tipo de Pasta, Manteca, Polvo):

Cantidad Procesada (kg):

6. Control de Calidad

Fecha de Inspección:

Resultados de Análisis (Contaminantes, Calidad Sensorial):

Certificaciones de Calidad (si aplica):

7. Empaque y Distribución

Fecha de Empaque:

Tipo de Empaque (Bolsas, Sacos):

Número de Lote:

Fecha de Distribución:

Destino (Nombre del Cliente, Ubicación):

Método de Distribución (Transporte, Logística):

8. Registros Adicionales

Documentos Adjuntos (Certificados, Reportes):

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

VI. Recomendaciones sobre trazabilidad del cacao

La trazabilidad del cacao es esencial para garantizar la calidad, la sostenibilidad y la transparencia en la cadena de suministro.

1. Definir el Alcance y los Objetivos

- **Áreas de Enfoque:** Decide qué aspectos de la cadena de suministro deseas rastrear, como origen del grano, prácticas agrícolas, procesamiento, y distribución.
- **Objetivos:** Establece objetivos claros como asegurar la calidad, certificar prácticas sostenibles, o cumplir con normativas específicas.

2. Seleccionar Tecnologías Adecuadas

- **Etiquetas y Códigos:** Usa códigos de barras, QR codes, o RFID para etiquetar y seguir el cacao desde la finca hasta el consumidor.
- **Software de Trazabilidad:** Implementa un sistema de gestión de trazabilidad que permita el registro y seguimiento de cada lote de cacao a través de toda la cadena de suministro.

3. Implementar Procedimientos de Registro

- **En la Finca:** Registra detalles como la variedad de cacao, la ubicación de la finca, las prácticas agrícolas, y la fecha de cosecha.
- **Durante el Procesamiento:** Documenta los pasos del procesamiento, incluyendo fermentación, secado, y almacenamiento.
- **En la Distribución:** Registra el transporte y la distribución del cacao, incluyendo detalles de los intermediarios.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

4. Establecer Protocolos de Calidad y Seguridad

- **Controles de Calidad:** Implementa procedimientos de control de calidad en cada etapa para garantizar que el cacao cumpla con los estándares.
- **Seguridad Alimentaria:** Asegúrate de que el cacao sea seguro para el consumo, cumpliendo con las normativas de seguridad alimentaria.

5. Capacitar al Personal

- **Formación:** Capacita a los trabajadores en las técnicas de registro y en el uso de las tecnologías de trazabilidad.
- **Responsabilidades:** Define claramente las responsabilidades de cada miembro del equipo en el proceso de trazabilidad.

6. Integrar con Otros Sistemas

- **ERP y CRM:** Integra el sistema de trazabilidad con otros sistemas de gestión empresarial para obtener una visión completa del flujo del cacao.
- **Blockchain (opcional):** Considera el uso de blockchain para una trazabilidad más transparente y segura, que permita a los consumidores verificar la autenticidad del producto.

7. Monitorear y Auditar

- **Monitoreo Continuo:** Realiza un seguimiento continuo del sistema para asegurar que se mantenga preciso y funcional.
- **Auditorías Periódicas:** Lleva a cabo auditorías internas y externas para verificar la exactitud de la trazabilidad y cumplir con los estándares.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

8. Gestionar y Responder a Incidencias

- **Sistema de Reporte:** Establece un sistema para reportar y gestionar cualquier incidencia o discrepancia en la trazabilidad.
- **Planes de Acción:** Define planes de acción para abordar problemas detectados y ajustar el sistema según sea necesario.

9. Promover la Sostenibilidad y la Ética

- **Certificaciones:** Obtén certificaciones que demuestren prácticas sostenibles y éticas, como Fair Trade o Rainforest Alliance.
- **Transparencia:** Proporciona información clara a los consumidores sobre el origen y las prácticas asociadas al cacao.

10. Comunicación

- **Transparencia:** Comparte información de trazabilidad con clientes, socios comerciales y otros para mejorar la confianza y la transparencia.
- **Educación:** Educa a los consumidores sobre la importancia de la trazabilidad y cómo el cacao es rastreado a lo largo de la cadena de suministro.
- **Capacitación:** Capacita a todos los involucrados en la cosecha y el procesamiento sobre la importancia de la trazabilidad y cómo registrar y manejar la información de manera efectiva.
- **Auditorías y Verificación:** Realiza auditorías y verificaciones periódicas para asegurar que los procesos de trazabilidad se cumplan correctamente y para identificar áreas de mejora.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

VII. Preguntas Orientadoras

- ¿Cuál es la importancia de aplicar un sistema de trazabilidad a la cadena de valor del cacao?
- ¿Cuáles son los pasos los seguir para aplicar la trazabilidad en mi parcela?
- ¿Por qué se recomienda utilizar un sistema de trazabilidad para el aseguramiento de calidad de la cadena de valor del cacao?

VIII. Bibliografía consultada

- López, M. A. (2019). Trazabilidad y sostenibilidad en la cadena de suministro del cacao. Editorial Agropecuaria.
- Pérez, A. (2023, junio 10). La trazabilidad del cacao: Nuevas normativas para el sector. El Diario del Cacao.
<https://www.eldiariodelcacao.com/nuevas-normativas>
- Organización Internacional del Cacao. (2022). Informe sobre la trazabilidad y sostenibilidad del cacao (Informe No. 456). Organización Internacional del Cacao.
<https://www.icco.org/informe2022>
- Rodríguez, F. (2020). Implementación de tecnología de trazabilidad en la industria del cacao. En M. Morales & S. Jiménez (Eds.), Innovaciones en la cadena de suministro agrícola (pp. 200-220). Editorial Ciencias Agrícolas.



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



CNU

Consejo Nacional de Universidades



Universidad Abierta en Línea de Nicaragua
¡Únete a Nosotros!



www.una.edu.ni
¡Líder en Ciencias Agrarias!