



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Ejercicio Profesional Supervisado
Escuela Nacional Central de Agricultura



Informe mensual de resultados para la ENCA, bajo subvención y programa de desembolsos

Periodo: marzo 2022

Daniela Marisol Alarcón González
Estudiante EPS

Vo.Bo. Lic. María Fernanda Villeda
Encargada área de agroindustria

Vo.Bo. Ing. Primo Rafael Miranda
Coordinador de producción



I. INTRODUCCION

Como consecuencia de las actividades realizadas durante el programa de EPS, se ha llegado a la fase final de diferentes productos propuestos. Durante el mes de marzo se inició con la comercialización del lomo ahumado de cerdo, además se iniciaron pruebas de formulación y proceso de queso mozzarella y una salchicha tipo Viena. Se concluyó el programa de capacitaciones para el personal del área de agroindustria con el fin de cumplir con lo requerido por la normativa aplicable al país. A continuación, se describen las actividades realizadas durante el mes de marzo de 2022.

II. OBJETIVOS

2.1. General

Describir las actividades realizadas durante el mes de marzo de 2022

2.2. Específicos

- Desarrollar una formulación para la elaboración de salchicha para abastecer el servicio de comedor y el centro de ventas
- Definir un proceso para la elaboración de queso mozzarella para producir en la planta de lácteos
- Introducir el producto lomo ahumado al centro de ventas
- Definir un plan de capacitación anual dirigido al área de agroindustria para cumplir con la normativa legal exigida RTCA 67.01.33:06

III. ACTIVIDADES MES DE FEBRERO 2022

Cuadro 1. Resumen de actividades mes de febrero de 2022

| Descripción de la actividad | Objetivo | Resultados |
|---|--|--|
| Pruebas de formulación salchicha tipo Viena | Desarrollar una formulación para la elaboración de salchicha para abastecer el servicio de comedor y el centro de ventas | Formulación preliminar para salchicha tipo Viena |
| Pruebas de elaboración queso mozzarella | Definir un proceso para la elaboración de queso mozzarella para producir en la planta de lácteos | Formulación y proceso preliminar |
| Lomo ahumado para comercializar | Introducir el producto al centro de ventas | Lomo ahumado empacado al vacío comercializado en el centro de ventas |
| Plan de capacitación anual | Definir un plan de capacitación anual dirigido al área de agroindustria para cumplir con la normativa legal exigida RTCA 67.01.33:06 | Plan de capacitación anual |

3.1. Pruebas de formulación salchicha tipo Viena

El fin principal del desarrollo de una salchicha en el área de agroindustria es poder abastecer el servicio de comedor para evitar la compra externa del producto. Se propone una salchicha tipo Viena utilizando carne de cerdo como materia prima principal. Se han llevado a cabo dos pruebas en donde se ha variado la formulación con el fin de obtener mejores rendimientos. A continuación, se describe la metodología empleada

3.2. Pruebas de elaboración queso mozzarella

Para poder ofrecer una cartera de productos más variada y aumentar la diversidad de procesos con fines académicos, se desea implementar el proceso productivo de elaboración de queso mozzarella. Actualmente se está trabajando en una fase de pruebas de elaboración a través de la acidificación de la leche utilizando diferentes métodos. A continuación, se describe la metodología empleada.

Prueba 1

Materiales

- Carne de cerdo
- Aditivos para elaboración de chorizo
- Vino blanco seco
- Almidón de maíz
- Cúrcuma en polvo
- Funda para salchicha

Metodología

- **Recepción de la carne:** la carne es recibida del rastro y es almacenada en el cuarto congelado o cuarto frío de acuerdo a la demanda de materia prima.
- **Corte:** la carne es cortada en cubos de aproximadamente 5cm de lado
- **Molienda:** la carne es introducida en el molino para obtener una pasta
- **Incorporación de aditivos y mezclado en cúter:** se añaden todas las sales, especias y almidones y se traslada a la maquina cúter para obtener una pasta con un tamaño de partícula mucho menor.
- **Embutido:** la pasta es embutida en una funda de colágeno y amarrada utilizando hilo.
- **Maduración:** los embutidos son almacenados en refrigeración por un día

Resultados

De 10 libras de carne se obtuvieron 9.5 libras de salchicha, con un sabor agradable similar al del chorizo, vino pronunciado y una coloración amarillo pálido. La consistencia es característica de una salchicha.

La segunda prueba sigue la misma metodología, únicamente varía la formulación empleada. En este segundo caso la textura obtenida no fue la deseada, pues no se veía una fase homogénea y se asemejaba a la de un chorizo. Debido a eso las pruebas de formulación deben continuar.

Prueba 1

Materiales

- Leche entera de vaca
- Ácido acético
- Cultivo termófilo para queso mozzarella STI-14
- Olla
- Estufa

Metodología

- **Recepción de la leche:** la leche es recibida a las 7:00 am a una temperatura de 8°C
- **Análisis de la leche:** utilizando el equipo Lactoscan se lleva a cabo un análisis fisicoquímico de la leche en donde se determinan parámetros de composición de la leche y se realiza un conteo de células somáticas.
- **Pasteurización:** la leche es calentada a 85°C durante 10 minutos
- **Acidificación:** para acidificar la leche se utilizaron 8ml de ácido acético al 99% y 0.135 gramos de cultivo liofilizado. Para llegar al pH óptimo (5.1), se demoró aproximadamente 30 minutos.
- **Adición de cuajo:** se añadió 0.5mL de cuajo y se dejó reposar durante 20 minutos.
- **Corte de la cuajada y desuerado:** se cortó y removi6 la cuajada, se llev6 a 42°C y se elimin6 el suero.
- **Plastificación de la cuajada:** utilizando el suero, se llev6 a 90°C y se inici6 con el proceso de malaxado.
- **Empaque:** en una bandeja con capacidad de 1 libra, se coloc6 la cuajada y se almaceno a temperatura de refrigeraci6n.

Resultados

De 5 litros de leche entera se obtuvo una libra de queso mozzarella con una textura hilada, coloraci6n blanca amarillenta. El sabor no fue el ideal, pues no era el característico al queso mozzarella.

Prueba 2

Materiales

- Leche entera de vaca
- Cultivo termófilo para queso mozzarella STI-14
- Olla
- Estufa

Metodología

- **Recepción de la leche:** la leche es recibida a las 7:00 am a una temperatura de 8°C
- **Análisis de la leche:** utilizando el equipo Lactoscan se lleva a cabo un análisis fisicoquímico de la leche en donde se determinan parámetros de composición de la leche y se realiza un conteo de células somáticas.
- **Pasteurización:** la leche es calentada a 85°C durante 10 minutos
- **Acidificación:** para acidificar la leche se utilizaron 0.3 gramos de cultivo liofilizado. Para llegar al pH de 4.9 se demoró aproximadamente 3 horas a una temperatura de 36°C.
- **Adición de cuajo:** se añadió 0.5mL de cuajo y se dejó reposar durante 50 minutos.
- **Corte de la cuajada y desuerado:** se cortó y removió la cuajada, se llevó a 42°C y se eliminó el suero. En este paso se observó que la cuajada formada era demasiado débil, por lo que no se formó la textura deseada.

Resultados

De 5 litros de leche entera se una libra de queso con una apariencia similar a la del requesón, el sabor fue amargo y la coloración blanca. El producto no se asemeja al queso mozzarella por lo que se deben continuar con las pruebas.

3.3. Lomo ahumado para comercializar

Con el fin de aprovechar más eficientemente los cortes de carne, los lomos de cerdo fueron preparados como lomo ahumado empacados al vacío en una presentación de media libra. Con el fin de explorar el mercado, se prepararon 25 libras de carne de cerdo. La carne se sumergió en la salmuera correspondiente y se mantuvo durante dos días, se llevó a cabo un proceso de horneado y rebanado. Se obtuvieron 21 libras de lomo ahumado.



Figura 1. Lomo de cerdo ahumado empacado al vacío

3.4. Plan de capacitación anual

Como parte de las actividades del EPS, se dedica una fase dirigida a la docencia, en donde se propone, un plan de capacitaciones realizado con base a las necesidades observadas en la empresa o institución. En la ENCA, el EPS fue desarrollado en el área de agroindustria, por lo que, la fase de docencia fue orientada a temas de relevancia en el ámbito de la industria alimenticia. La metodología seguida para definir un plan de capacitaciones inició con un acercamiento al personal del área de agroindustria.

El área de agroindustria, actualmente consta de tres plantas procesadoras: planta de productos cárnicos, planta de productos lácteos y planta de frutas y hortalizas. El personal consta de 1, 2 y 1 operarios respectivamente, adicionalmente la jefa de área y un asesor, haciendo un total de 6 personas fijas en el área. Además, se ven involucradas en las actividades de manipulación, las personas encargadas del transporte interno y las personas encargadas del empaque de los productos lácteos, por lo que es necesario tomarlos en cuenta para establecer el programa.

La fase de docencia es dirigida principalmente a la detección de necesidades de capacitación en el área de agroindustria, con el fin de establecer un programa que dictamine la formación de los trabajadores del área. Para conocer las condiciones actuales se utilizaron herramientas como la encuesta y listados de verificación para definir la situación actual del área.

Diagnóstico de las necesidades de capacitación

La metodología seguida para definir un programa de capacitaciones debe iniciar con la identificación de las necesidades del área, seguidamente se requiere identificar hacia quien se dirige el programa y conocer las capacidades del grupo a quien será dirigida la capacitación, es necesario establecer los objetivos perseguidos, finalmente el desarrollo del programa y evaluación de la información dada. Para puntualizar el primer paso se realizó un diagnostico utilizando diferentes herramientas de trabajo, inicialmente observaciones del comportamiento del personal dentro de las labores, posteriormente se emplearon herramientas descriptivas que permitieron definir detalladamente la situación.

Debido a que la naturaleza de las labores se ven envueltas casi en su totalidad en la industria alimenticia, la inocuidad es un factor de gran relevancia que debe ser conocido y dominado por todos los involucrados en la manipulación de los alimentos. Se inició haciendo uso de la sección de personal del listado de verificación establecido por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Industria de Alimentos y Bebidas Procesados, Buenas Prácticas de Manufactura, Principios Generales, Anexo A y B para obtener un indicador de las condiciones actuales del área. Adicionalmente se utilizó como herramienta una encuesta que consta de 2 preguntas abiertas y 5 preguntas cerradas, haciendo un total de 7 preguntas, con el fin de establecer con detalle las condiciones y conocimientos específicos de los trabajadores. A continuación, en la figura 1 se presenta la sección del listado de verificación utilizado y en la figura 2 el formato de la encuesta empleada.

| ASPECTO | REQUERIMIENTOS | CUMPLIMIENTO | PUNTOS |
|--|---|--|--------|
| 3.2 PRÁCTICAS HIGIENICAS | | | |
| a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM. | i) Debe exigirse que los operarios se laven cuidadosamente las manos con jabón líquido antibacterial: <ul style="list-style-type: none"> Al ingresar al área de proceso. Después de manipular cualquier alimento crudo y/o antes de manipular cocidos que sufrirán ningún tipo de tratamiento térmico antes de su consumo. Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario, y otras. | Cumplimiento real y efectivo de los requisitos i), ii), iii), iv), v) y vi). | 6 |
| | ii) Si se emplean guantes no desechables, estos deberán estar en buen estado, ser de un material impermeable y cambiarse diariamente, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente. Cuando se usen guantes desechables deben cambiarse cada vez que se ensucien o rompan y descartarse diariamente. | Incumplimiento de uno de los requisitos | 5 |
| | iii) <ul style="list-style-type: none"> Uñas de manos cortas, limpias y sin esmalte. Los operarios no deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule. El bigote y barba deben estar bien recortados y cubiertos con cubre bocas El cabello debe estar recogido y cubierto por completo por un cubre cabezas. No utilizar maquillaje, uñas y pestañas postizas | Incumplimiento de dos de los requisitos | 4 |
| | iv) Los empleados en actividades de manipulación de alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminarlos, tales como fumar, escupir, masticar goma, comer, estornudar o toser, y otras. | Incumplimiento de tres de los requisitos | 3 |
| | v) Utilizar uniforme y calzado adecuados, cubrecabezas y cuando proceda ropa protectora y mascarilla. | Incumplimiento de cuatro de los requisitos | 2 |
| | vi) Los visitantes de las zonas de procesamiento o manipulación de alimentos, deben seguir las normas de comportamiento y disposiciones que se establezcan en la organización con el fin de evitar la contaminación de los alimentos. | Incumplimiento de más de cuatro requisitos | 0 |
| 3.3 CONTROL DE SALUD | | | |
| ii) Control de salud adecuado | i) Las personas responsables de las fábricas de alimentos deben llevar un registro periódico del estado de salud de su personal. | Cumplimiento de los requisitos i), ii), iii), iv) y v) | 6 |
| | ii) Todo el personal cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de los alimentos debe someterse a exámenes médicos previo a su contratación, la empresa debe mantener constancia de salud actualizada, documentada y renovarse como mínimo cada seis meses. | Incumplimiento de uno de los requisitos ii), iv) y v) | 4 |
| | iii) Se deberá regular el tráfico de manipuladores y visitantes en las áreas de preparación de alimentos. | Incumplimiento de dos de los requisitos ii), iv) o v) | 2 |
| | iv) No deberá permitirse el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos a las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones, deberá informar inmediatamente a la dirección de la empresa sobre los síntomas que presenta y someterse a examen médico, si así lo indicari las razones clínicas o epidemiológicas. | Incumplimiento de alguno de los requisitos i) o ii) | 0 |
| 3 PERSONAL | | | |
| 3.1 CAPACITACIÓN | | | |
| a) Programa por escrito que incluya las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). | i) El personal involucrado en la manipulación de alimentos, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura. | Cumplimiento efectivo de los requisitos i), ii) y iii). | 3 |
| | ii) Debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa. | Incumplimiento del requisito iii) | 2 |
| | iii) Los programas de capacitación, deberán ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente. | Incumplimiento de alguno de los requisitos i) o ii) | 0 |

Figura 2. Listado de verificación RTCA 67.01.33:06

De acuerdo con el listado de verificación se tiene lo siguiente:

Cuadro 2. Listado de verificación RTCA 67.01.33:06, sección de personal

| 3. Personal | | Real | Ideal |
|--|--|-------------|--------------|
| 3.1 Capacitación | | | |
| Programa de capacitación escrito que incluya las BPM | | | |
| i) | El personal involucrado en la manipulación de alimentos debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura | | |
| ii) | Debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura dirigido a todo el personal de la empresa | | |
| iii) | Los programas de capacitación, deberán ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente. | | |
| Sub total | | 0 | 3 |
| 3.2 Prácticas higiénicas | | | |
| Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM | | | |
| i) | Debe exigirse que los operarios se laven cuidadosamente las manos con jabón líquido antibacterial: | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Al ingresar al área de proceso • Después de manipular cualquier alimento crudo y/o antes de manipular alimentos cocidos que no sufrirán ningún tipo de tratamiento térmico antes de su consumo • Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario, y otras | | |
| ii) | Se emplean guantes no desechables estos deberán estar en buen estado, ser de un material impermeable y cambiarse diariamente, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente. Cuando se usen guantes que se ensucien o rompan y descartarse diariamente | | |
| iii) | Uñas de manos cortas, limpias y sin esmalte | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Los operarios no deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras, o cualquier otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule • El bigote y la barba deben estar bien recortados y cubiertos con cubre bocas • El cabello debe estar recogido y cubierto por completo con cubre bocas • No utilizar maquillaje, uñas y pestañas postizas | | |
| iv) | Los empleados en actividades de manipulación de alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminarlos tales como fumar, escupir, masticar goma, comer, estornudar o toser, y otras | | |
| v) | Utilizar uniforme y calzado adecuados, cubrecabezas y cuando proceda ropa protectora y mascarilla | | |

| | | | |
|-----------------------------|---|----------|-----------|
| vi) | Los visitantes de las zonas de procesamiento o manipulación de alimentos, deben seguir las normas de comportamiento y disposiciones que se establezcan en la organización con el fin de evitar la contaminación de los alimentos | | |
| Sub total | | 3 | 6 |
| 3.3 Control de salud | | | |
| Control de salud adecuado | | | |
| i) | Las personas responsables de las fábricas de alimentos deben llevar un registro periódico del estado de salud de su personal | | |
| ii) | Todo el personal cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de los alimentos deben someterse a exámenes médicos previo a su contratación la empresa debe mantener constancia de salud actualizada, documentada y renovarse mínimo cada seis meses | | |
| iii) | Se deberá regular el tráfico de manipuladores y visitantes en las áreas de preparación de alimentos | | |
| iv) | No deberá permitirse el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos a las personas de las que se sabe o sospecha que aducen o son portadoras de alguna enfermedad que eventualmente puedan transmitirse por medio de los alimentos. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones, deberá informar inmediatamente a la dirección de la empresa sobre los síntomas que presenta y someterse a examen médico si así lo indican las razones clínicas o epidemiológicas | | |
| v) | Entre los síntomas que deberán comunicarse al encargado del establecimiento para que se examine la necesidad de someter a una persona a examen médico y excluirla temporalmente de la manipulación de alimentos cabe señalar los siguientes: ictericia, diarrea, vómitos, fiebre, dolor de garganta con fiebre, lesiones en la piel visiblemente infectadas, secreción de oídos, ojos o nariz, tos persistente. | | |
| Sub total | | 0 | 6 |
| Total | | 3 | 15 |

Según el listado de verificación evaluado, se tienen varias inconformidades que requieren de un refuerzo para el cumplimiento de los requisitos. Las tres categorías principales van dirigidas a la capacitación del personal, practicas higiénicas y el control de la salud. Para tener una mejor idea del equipo con el que se debe trabajar, se diseñó una encuesta para conocer más detalles de la situación.



Universidad de San Carlos de Guatemala
Ejercicio profesional supervisado
Diagnóstico de necesidades de capacitación
Escuela Nacional Central de Agricultura
Área de agroindustria

Nombre: _____

Instrucciones: a continuación, se presenta una serie de preguntas, por favor responda de acuerdo a su experiencia. Marque con una X en donde corresponda.

1. Marque el nivel académico que posee

- Primaria
- Básicos
- Diversificado
- Licenciatura
- Sin grado académico

2. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la ENCA?

- 0 a 1 año
- 1 a 2 años
- 2 a 3 años
- 3 a 4 años
- 4 a 5 años
- Más de 5 años

3. Indique su área de trabajo actualmente

- Lácteos
- Cárnicos
- Frutas y hortalizas

4. ¿Recibió alguna capacitación al ingresar a la empresa?

- Si
- No

5. ¿considera necesario recibir una capacitación en su tema de trabajo?

Si

No

Indique por qué

6. Marque a continuación los temas en los que tiene conocimiento

Buenas prácticas de higiene

Buenas prácticas de manufactura

Calidad e inocuidad de los productos

Desarrollo de nuevos productos

Enfermedades transmitidas por los alimentos

Manipulación segura de alimentos

Mejora continua

Salud y seguridad en el trabajo

Trabajo en equipo

Uso de aditivos alimentarios

Uso de maquinaria y equipo

Otro (especifique): _____

7. ¿En que otro tema le gustaría ser capacitado?

Gracias por su respuesta

Figura 3. Encuesta para el DNC área de agroindustria

Utilizando las respuestas obtenidas, se realizaron una serie de graficas que permiten identificar las necesidades de capacitación y las habilidades que posee el equipo de trabajo. A continuación, se muestra el análisis realizado en el orden correspondiente a la encuesta presentada.

Se inició conociendo la experiencia y escolaridad del equipo, con el fin de definir el grado de profundidad con las que se puede iniciar para impartir las capacitaciones. En las figuras 4 y 5 se representan estos factores.

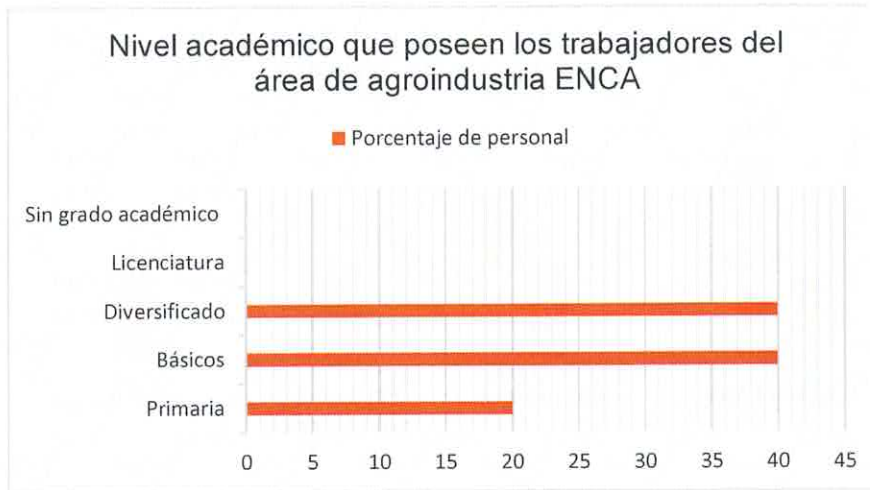


Figura 4. Nivel académico de los trabajadores del área de agroindustria de la ENCA

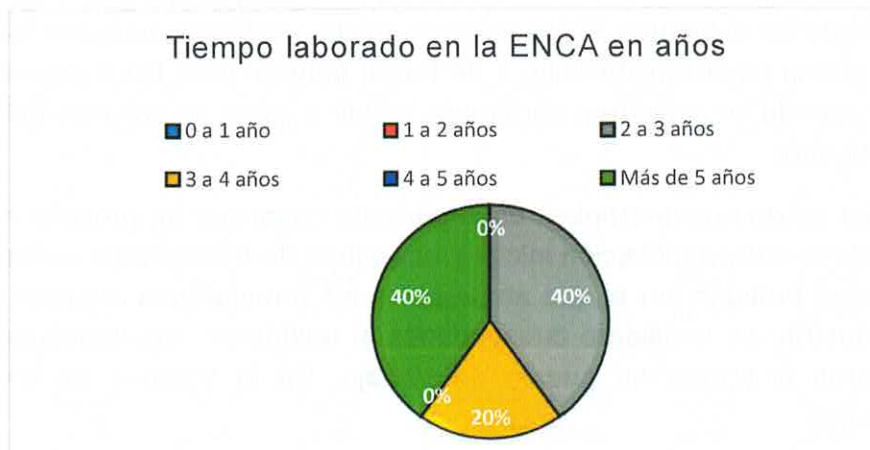


Figura 5. Tiempo en años que poseen los trabajadores laborando en el área de agroindustria de la ENCA

De acuerdo con la gráfica 4, todos los trabajadores del área pueden leer y escribir y ha culminado la fase primaria. Las capacitaciones impartidas deberían considerar iniciar en un nivel básico de información, teniendo en cuenta que solamente el 40% cuenta con un nivel diversificado. La información debería ser dirigida a personas con un nivel académico medio. Por otro lado, la experiencia laboral en todos los casos supera un año de trabajo, tal como lo muestra la figura 5. Quienes poseen menor experiencia cuentan con 2 a 3 años trabajando en el área. Considerando este último factor, el dominio del tema de alimentos, no es un aspecto totalmente ajeno; por lo que puede realizarse un balance entre la información técnica y básica que deberá ser presentada al equipo durante las capacitaciones.

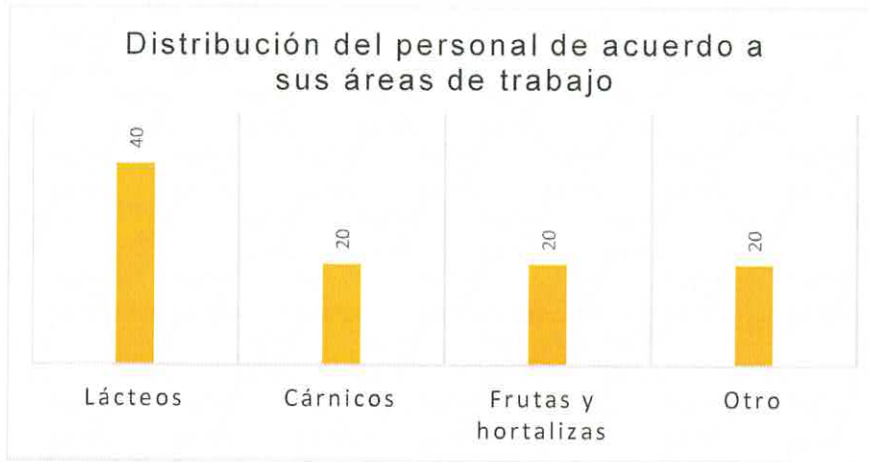


Figura 6. Distribución del personal de agroindustria de acuerdo a su área de trabajo

El personal es distribuido casi de forma equitativa, con 2 personas en el área de lácteos (40%), una en cárnicos, una en frutas y hortalizas y una en la labor del traslado de los alimentos. Estos puestos no son estáticos, sino más bien, rotativos por lo que la capacitación debe ir de forma general para las 4 personas fijas del área y cuando se considere pertinente, incluir a quien se encarga del traslado de los alimentos.

Al iniciar en un nuevo empleo, es importante pasar por un proceso de inducción que incluye una capacitación inicial y una etapa de trabajo bajo supervisión. Para conocer el proceso por el que atravesaron los trabajadores actuales del área de agroindustria, se consideró cuestionarles si recibieron una capacitación cuando ingresaron a ocupar su puesto de trabajo. En la figura 7 se presentan los resultados.

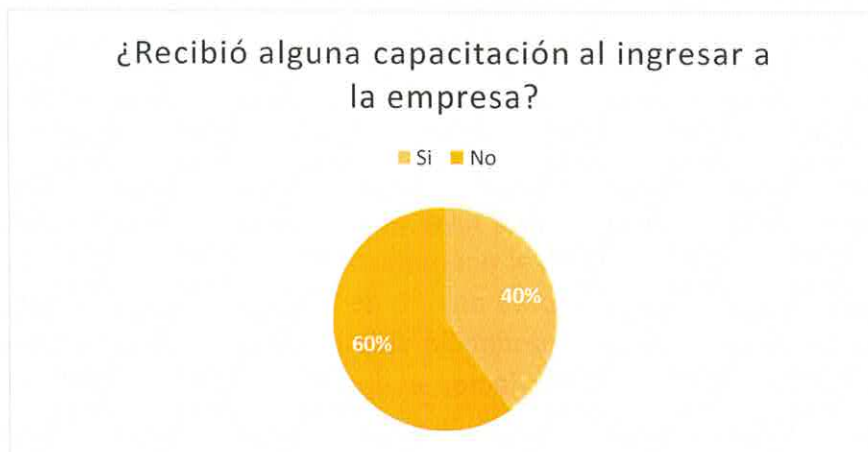


Figura 7. Capacitación al iniciar a laborar en el área de agroindustria de la ENCA

La figura 7 expone la situación en cuanto a capacitación al ingresar a laborar en la ENCA y aún más específicamente, el área de agroindustria. De acuerdo a lo representado, el 60% de los casos indica no haber recibido una capacitación inicial.

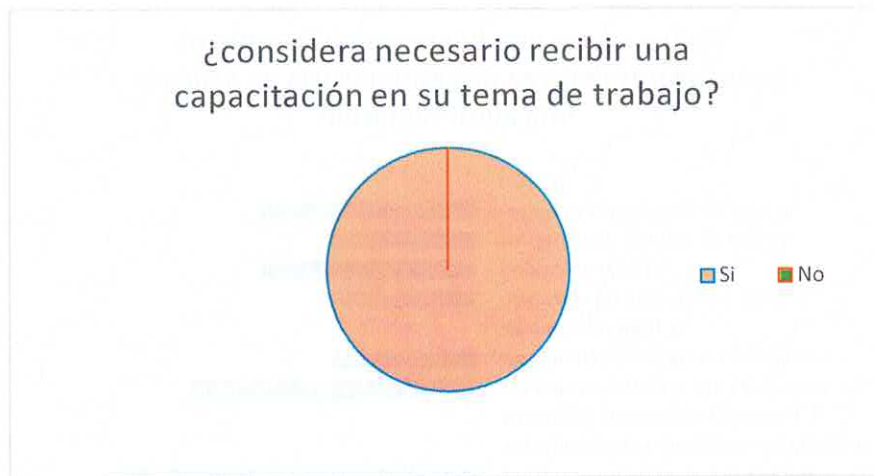


Figura 8. Representación para la consideración en cuanto a capacitación de los trabajadores del área de agroindustria de la ENCA

La figura 8 muestra una opinión común en donde el 100% de las opiniones de los trabajadores del área de agroindustria, indican que si consideran necesario ser capacitado en su tema específico de trabajo. Por lo que es importante considerar las diferentes áreas productivas dentro del programa de capacitaciones. Adicionalmente indicaron las siguientes razones por las cuales consideran necesaria una capacitación específica para su puesto de trabajo:

- Por motivo de inocuidad de los alimentos trasladados
- Aumento de la experiencia laboral
- Mayor nivel de conocimientos
- Desarrollo de nuevos productos
- Diversificar las clases de embutidos realizados

De acuerdo con las observaciones realizadas, se hizo un sondeo general para tener en cuenta los temas en los que los trabajadores muestran dominio de acuerdo su propio criterio, por lo que se realizó un listado de temas que puede observarse a continuación en la figura 9.

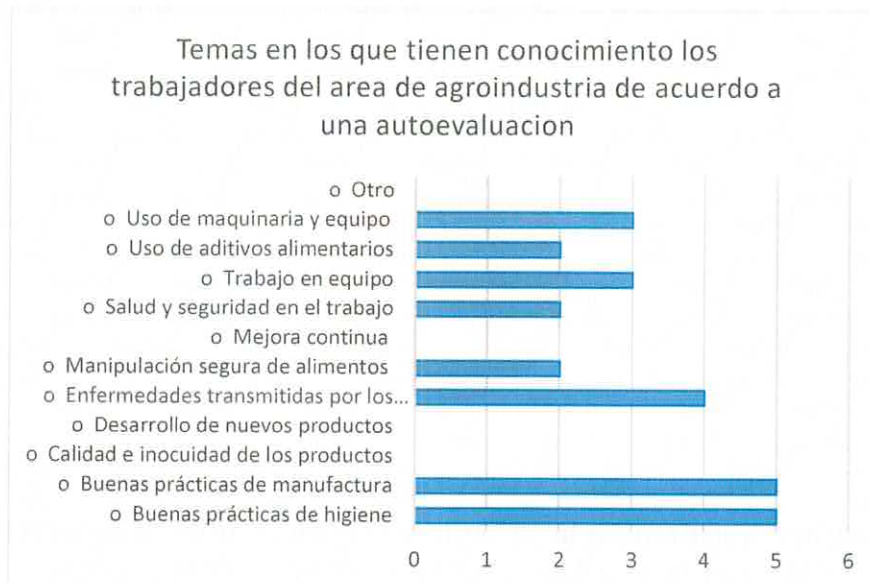


Figura 9. Temas en los que los trabajadores del área tienen conocimiento

Según se presenta, la mayoría de trabajadores (100%) considera tener conocimiento en buenas prácticas de higiene y buenas prácticas de manufactura. El 80% reconoce el tema de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos y en su mayoría tienen conocimientos en el uso de maquinaria. Estos temas son temas base para una industria alimenticia, que además deben ser profundizados de modo de elevar los conocimientos a un nivel más especializado. Por otro lado, los temas de inocuidad, desarrollo de nuevos productos y mejora continua no muestran ser reconocidos por el personal.

Por último, se realizó una pregunta abierta que cuestionaba en que temas consideran los trabajadores que requieren de capacitación, a lo cual respondieron lo siguiente:

- Elaboración de lácteos
- Traslado de productos
- Desarrollo de nuevos productos
- Frutas y hortalizas
- Embutidos
- Cárnicos

A través de la información recolectada, se presenta el análisis realizado esquematizado bajo la forma de un árbol de problemas y objetivos

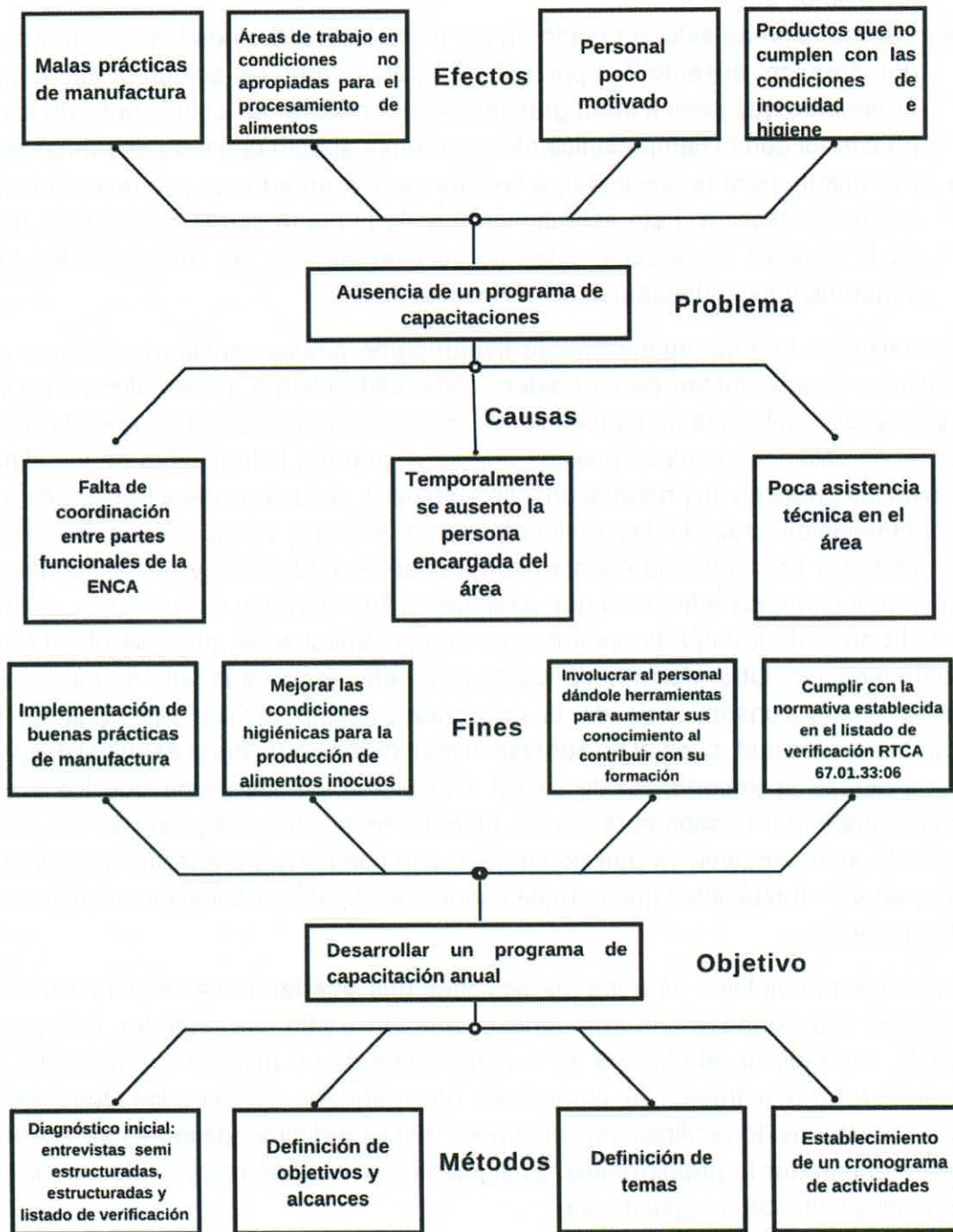


Figura 10. Diagrama de árbol de problemas y objetivos de la situación actual de capacitación en el área de agroindustria de la ENCA

La figura 9 permite observar la problemática en cuestión, las situaciones que la generan y los efectos que produce. En primer lugar, la situación en estudio es la falta de capacitación del personal de las plantas procesadoras de alimentos, lo que es provocado como consecuencia de los siguiente:

- No se tiene plan de capacitaciones programado, al tener un acercamiento con el personal fue posible conocer que no se les ha brindado ninguna capacitación en los últimos años
- Tal situación ha sido agravada en los últimos meses, pues la persona encargada del área se ausentó temporalmente, por lo que se colocó a un encargado emergente que pese a tener gran interés por mejorar las condiciones de las áreas, no cuenta con el tiempo suficiente para darse abasto con todo el trabajo asignado
- Por último, pero no desligado a las dos causas anteriores, se presenta la falta de asistencia técnica. Este aspecto va muy de la mano con el hecho de la ausencia de la persona encargada, pues no se cuentan con los conocimientos técnicos concernientes a las plantas de alimentos.

Las situaciones listadas anteriormente tienen como consecuencia efectos que afectan negativamente a la unidad de mercadeo, comercialización e industrialización. Un claro ejemplo de ello es la falta de conocimiento de buenas prácticas de manufactura, pues el personal no utiliza los equipos básicos que salvaguardan la inocuidad de los alimentos, dentro de las áreas no se presenta un flujo adecuado de los procesos poniendo en riesgo de contaminación cruzada las materias primas y como consecuencia los productos terminados, los productos no cuentan con fechas de caducidad y no se cuenta con un sistema de inventarios adecuado que asegure un flujo correcto del producto. Así mismo, las condiciones de trabajo de las áreas no son las adecuadas, pues se observan focos de contaminación. Otro efecto negativo de gran relevancia es la falta de motivación del personal, como consecuencia de la poca participación técnica del personal lo que repercute en la actitud, pues al no sentirse involucrados como parte esencial del proceso, no comprenden la importancia de su rol. Por último, se menciona que los productos podrían representar riesgos potenciales, pues no es posible asegurar que los alimentos producidos sean inocuos, ya que no cuentan con controles y/o análisis fisicoquímicos y un programa de trazabilidad que permita cubrirse la espalda a la institución ante cualquier posible reclamo.

El diagrama de objetivos propone las acciones que pueden tomarse para solventar las situaciones mencionadas con anterioridad, aunado a ello, los métodos que permitirán cumplirlo. Para iniciar, el objetivo es la elaboración de un plan de capacitación, el cual será desarrollado a través de entrevistas que permitan conocer las deficiencias del personal y listados de verificación, con base a ello se definirán los temas pertinentes que permitan enmendar la problemática. El siguiente paso es aterrizar en fechas tentativas para llevar a cabo cada capacitación.

Con las acciones mencionadas se pretende implementar en la planta buenas prácticas de manufactura, que el personal conozca los términos fundamentales y la importancia de su uso. Es un fin perseguido, la mejora de las condiciones higiénicas de las instalaciones. Al darle a conocer al personal las condiciones idóneas y compartirles la razón por la cual se evitan condiciones como las que se tienen actualmente, facilitará el camino hacia la mejora continua en las áreas de agroindustria. Principalmente se desea involucrar al personal y darle los conocimientos técnicos necesarios para la manipulación de alimentos. Al ser una institución educativa, las instalaciones de agroindustria están a

disposición de los alumnos, por lo que, el personal del área al tener la oportunidad de convivir con estudiantes puede constituirse como un agente multiplicador de conocimiento.

Por último, se hace alusión al cumplimiento de la normativa descrita por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Alimenticia. En tal reglamento, se menciona la capacitación constante como parte de los requisitos del listado de verificación que permite obtener la licencia sanitaria.

Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores, se sabe que las capacitaciones serán dirigidas a personal con más de un año de experiencia en su puesto de trabajo, que cuentan con una educación media y que tienen un grado básico de conocimiento en temas relacionados con los alimentos. Todos muestran un interés por la formación constante y concuerdan en que necesitan ser capacitados en temas específicos de sus puestos de trabajo. Adicionalmente debe tenerse en cuenta que las personas que ingresen a laborar al área deberán ser capacitadas sin excepción en BPM's.

Programa de capacitación

El programa de capacitación será dirigido al personal del área de agroindustria, incluidas las personas que se ven involucradas en el empaque y transporte de productos. Los temas seleccionados son dirigidos hacia el cumplimiento de la normativa aplicable al país y otros temas detectados a través del diagnóstico de la situación actual del personal del área.

Ante el inminente crecimiento del área de agroindustria derivado de la implementación de la carreta perito agroindustrial, la necesidad de aumentar los procesos realizados, demandarán la especialización y formación de los operarios que forman parte del área; por lo que es conveniente realizar un programa de capacitación anual que permita definir los conocimientos con que debe enriquecerse al personal y que considere una mejora continua para todas las personas que integran el equipo. A continuación, en el programa de capacitaciones, se presentan los temas que serán incluidos, una calendarización, objetivo perseguido y público a quien se dirige la capacitación.

Escuela Nacional Central de Agricultura
Área de agroindustria
Programa de capacitaciones 2022

| Mes | No. | Tema | Contenido básico | Objetivo | Dirigido a |
|----------------|-----|--|---|---|--|
| Enero | 1 | Manejo higiénico de los alimentos | 1. Importancia del manejo higiénico de los alimentos 2. Inocuidad de los alimentos 3. Prácticas higiénicas – Higiene personal – Vestimenta – Lavado correcto de manos – Uso de guantes (no desechables y desechables) – Acciones dentro de la planta | – Capacitar al personal que manipula alimentos en materia de manejo higiénico de los alimentos – Reducir el riesgo sanitario con el buen manejo higiénico de los alimentos | – Personal operativo del área de agroindustria – Personal de transporte interno de alimentos – Personal de empaque |
| Febrero | 2 | Buenas prácticas de manufactura | 1. Instalaciones – Iluminación – Ventilación – Instalaciones sanitarias 2. Manejo de desechos sólidos y líquidos 3. Limpieza y desinfección 4. Manejo de plagas 5. Reporte de enfermedades | – Implementar las Buenas Prácticas de Manufactura – Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Industria de alimentos y bebidas procesados, Buenas prácticas de Manufactura, Principios generales. | – Personal operativo del área de agroindustria – Personal de transporte de alimentos – Personal de empaque |

| | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|--|--|
| <p style="text-align: center;">Marzo</p> | <p style="text-align: center;">3</p> | <p style="text-align: center;">Control del proceso y condiciones de almacenamiento</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Prácticas para el control de los procesos <ul style="list-style-type: none"> - Temperaturas seguras - Códigos de colores - Uso de cajas de arrastre - Aditivos - Contaminación cruzada - Distancias seguras para maquinaria, producto y materia prima 2. Buenas prácticas de almacenamiento 3. Buenas prácticas de transporte | <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar al personal en buenas prácticas de transporte - Implementar las acciones prerequisite para el cumplimiento de un sistema de inocuidad | <ul style="list-style-type: none"> - Personal operativo del área de agroindustria - Personal de transporte de alimentos - Personal de empaque |
| <p style="text-align: center;">Abril</p> | <p style="text-align: center;">4</p> | <p style="text-align: center;">Peligros alimentarios y medidas preventivas</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Físicos - Químicos - Biológicos | <ul style="list-style-type: none"> - Educar al personal para el reconocimiento de peligros alimentarios - Capacitar al personal para que sea capaz de tomar medidas preventivas para evitar peligros alimentarios | <ul style="list-style-type: none"> - Personal operativo del área de agroindustria - Personal de transporte de alimentos - Personal de empaque |
| <p style="text-align: center;">Mayo</p> | <p style="text-align: center;">5</p> | <p style="text-align: center;">Microbiología de los alimentos</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de microorganismos 2. Enfermedades transmitidas por los alimentos | <ul style="list-style-type: none"> - Describir la importancia de las enfermedades transmitidas por los alimentos - Educar al personal para que conozca los principales microorganismos que afectan en la cadena agroindustrial | <ul style="list-style-type: none"> - Personal operativo del área de agroindustria |

| | | | | | |
|-------|---|--|---|--|---|
| Junio | 6 | Documentación y registro | <ol style="list-style-type: none"> 1. Que es un registro y formato 2. Como llenar los registros 3. Trazabilidad 4. Importancia del sistema de trazabilidad | <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar al personal para el uso de registros y formatos - Concientizar al personal sobre la importancia del sistema de trazabilidad | <ul style="list-style-type: none"> - Personal operativo del área de agroindustria - Personal de transporte de alimentos |
| Julio | 7 | Control en los procesos de productos lácteos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Características de calidad y defectos en la materia prima 2. Peligros antes, durante y después del proceso productivo 3. Operaciones de manufactura 4. Parámetros de calidad del producto terminado 5. Legislación aplicable | <ul style="list-style-type: none"> - Introducir a la fundamentación teórica de los procesos ejecutados en la planta de lácteos - Describir las características que debe presentar la materia prima para procesar - Describir los parámetros de calidad que caracterizan al producto terminado - Dar a conocer la legislación normativa aplicable a los productos lácteos | <ul style="list-style-type: none"> - Personal operativo del área de agroindustria |

| | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|--|--|
| <p style="text-align: center;">Agosto</p> | <p style="text-align: center;">8</p> | <p style="text-align: center;">Control en los procesos de productos de origen vegetal</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Características de calidad y defectos en la materia prima 2. Peligros antes, durante y después del proceso productivo 3. Operaciones de manufactura 4. Parámetros de calidad del producto terminado 5. Legislación aplicable | <ul style="list-style-type: none"> - Introducir a la fundamentación teórica de los procesos ejecutados en la planta de frutas y hortalizas - Describir las características que debe presentar la materia prima para procesar - Describir los parámetros de calidad que caracterizan al producto terminado - Dar a conocer la legislación normativa aplicable a los productos de origen vegetal | <ul style="list-style-type: none"> - Personal operativo del área de agroindustria |
| <p style="text-align: center;">Septiembre</p> | <p style="text-align: center;">9</p> | <p style="text-align: center;">Control en los procesos de productos cárnicos</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Características de calidad y defectos en la materia prima 2. Peligros antes, durante y después del proceso productivo 3. Operaciones de manufactura 4. Parámetros de calidad del producto terminado 5. Legislación aplicable | <ul style="list-style-type: none"> - Introducir a la fundamentación teórica de los procesos ejecutados en la planta de cárnicos - Describir las características que debe presentar la materia prima para procesar - Describir los parámetros de calidad que caracterizan al producto terminado - Dar a conocer la legislación normativa aplicable a los productos cárnicos | <ul style="list-style-type: none"> - Personal operativo del área de agroindustria |

| | | | | | |
|-----------|----|---------------------------------|---|--|--|
| Octubre | 10 | Desarrollo de nuevos productos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción del proceso de creación de un nuevo producto 2. Descripción de las fases para la implementación de un nuevo producto | <ul style="list-style-type: none"> - Motivar al personal para aportar ideas de innovación para la creación de nuevos productos - Desarrollar un proceso ordenado para la creación e implementación de un nuevo producto | <ul style="list-style-type: none"> - Personal operativo del área de agroindustria |
| Noviembre | 11 | Salud y seguridad en el trabajo | <ol style="list-style-type: none"> 1. Acuerdo gubernativo 229-2014 <ul style="list-style-type: none"> - Primeros auxilios - Manejo de carga - Uso del extintor - Equipo de protección personal - Seguridad ambiental - Trabajo en temperaturas altas y bajas | <ul style="list-style-type: none"> - Crear condiciones de trabajo seguras que velen por la integridad física del trabajador del área - Capacitar al personal para la respuesta ante situaciones de riesgo laboral - Motivar al personal para implementar las practicas seguras dentro del área de trabajo | <ul style="list-style-type: none"> - Personal operativo del área de agroindustria |
| Diciembre | 12 | Liderazgo y trabajo en equipo | <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de líder - Estilos de liderazgo - El líder y su rol transformador - Equipos multidisciplinarios - Equipos de alto rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> - Crear un ambiente de trabajo ameno - Integrar al equipo conformando un equipo de alto rendimiento - Motivar al personal para mejorar el rendimiento productivo | <ul style="list-style-type: none"> - Personal operativo del área de agroindustria |

Para iniciar con la formación técnica del personal, se impartieron dos capacitaciones básicas que se dirigían a las buenas prácticas de manufactura y enfermedades

transmitidas por los alimentos. A continuación, se muestra la metodología empleada.

- **Capacitación 1: Buenas prácticas de manufactura**

La primera capacitación únicamente se orientó a que los trabajadores del área de agroindustria se familiarizaran con los términos implícitos en la temática. El contenido fue buenas prácticas de manufactura, el objetivo de la capacitación era resaltar las buenas prácticas de manufactura descritas por el RTCA para que el personal del área de agroindustria pueda ponerlas en práctica en las plantas de procesamiento de productos lácteos y productos cárnicos. De acuerdo a ello se preparó material didáctico para realizar una presentación magistral y diplomas de participación para el personal.



Figura 11. Material didáctico capacitación Buenas Prácticas de Manufactura



Figura 12. Capacitación en Buenas prácticas de manufactura

- **Capacitación 2: Enfermedades Transmitidas por los Alimentos**

La capacitación en ETA's tenía como objetivo darle a conocer a los trabajadores las principales enfermedades de transmisión por los alimentos, los síntomas, alimentos en los que se encuentran, y las formas de prevención. Se preparó el material didáctico y el diploma de participación.

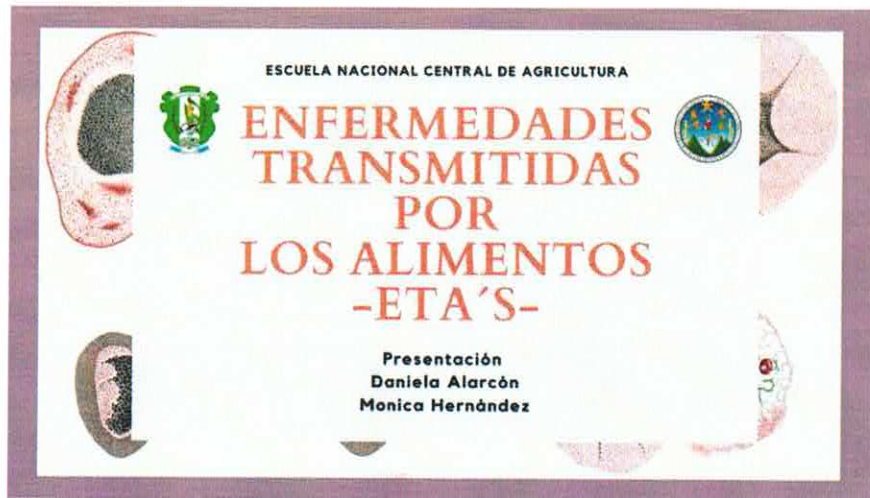


Figura 13. Material didáctico capacitación enfermedades transmitidas por los alimentos



Figura 14. Capacitación enfermedades transmitidas por los alimentos

