

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



“Elaboración de manual de buenas prácticas para el manejo de granos básicos en alimentación de centros escolares en departamental de educación de Santa Ana”

POR
BR. LILIANA MARCELA GIRÓN TORRES

REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERA AGROINDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 2026

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO

M.SC. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO.

SECRETARIO

M.SC. EDGAR GEOVANY REYES MELARA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ING. AGR. MSC. HUMBERTO RUÍZ MEJÍA

ASESOR INTERNO

ING. HAYDEE ESMERALDA MUNGUÍA DE PÉREZ

ASESOR EXTERNO

LIC. ÁNGEL GABRIEL VÁLDES

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESO DE GRADUACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

ING. HAYDEE ESMERALDA MUNGUÍA DE PÉREZ

i. RESUMEN

La pasantía se realizó en la Departamental de Educación de Santa Ana, iniciando en abril de 2025 a octubre del 2025. Durante este periodo se desarrolló la coordinación y creación de un manual de buenas prácticas para el manejo de granos básicos en centros escolares del departamento. El procedimiento metodológico consistió en la realización de monitoreos a treinta escuelas del departamento de Santa Ana, donde se verificaron necesidades y oportunidades de mejora en el manejo del programa de alimentos. Se llevó a cabo el levantamiento sistemático de información como punto de partida para el diagnóstico del manejo de granos básicos en los centros escolares. Durante esta etapa se recolectaron datos relacionados con las condiciones de almacenamiento, infraestructura del área de bodega, prácticas de limpieza y orden, mecanismos de control de inventarios, presencia de plagas, así como el cumplimiento de buenas prácticas en la manipulación y resguardo de los granos básicos. La información fue obtenida mediante observación directa y revisión de las prácticas implementadas en cada centro escolar, lo cual permitió identificar oportunidades de mejora y establecer recomendaciones orientadas al fortalecimiento de los procesos de manejo y almacenamiento.

Las principales actividades comprendieron la supervisión in situ de los centros escolares, entrevistas con los responsables del manejo de alimentos y el análisis de las condiciones actuales de almacenamiento de los granos básicos. A partir de la información recopilada, se procedió a la estructuración de un manual que integra lineamientos y procedimientos basados en buenas prácticas de almacenamiento y manejo de alimentos, orientados a optimizar el uso, conservación y control de los granos básicos. Dichos lineamientos fueron elaborados tomando como referencia la normativa aplicable y criterios técnicos relacionados con la higiene, control de plagas, organización del área de almacenamiento y manejo adecuado de inventarios.

ii. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por permitirme llegar hasta este momento tan significativo en mi vida profesional. Su guía constante me dio fuerzas en los momentos de dificultad y esperanza en los desafíos. Le entrego mi más sincero agradecimiento por iluminar mi camino, darme paciencia y sabiduría para superar cada reto en esta etapa académica y profesional. Sin Su bendición, este logro no habría sido posible.

A mi padre, gracias por creer en mí desde el inicio, por ser el pilar fundamental que me impulsó con su ejemplo y confianza inquebrantable, quien siempre creyó en mi capacidad y me alentó a confiar en mí misma. Su apoyo incondicional y sus consejos han sido un pilar fundamental para alcanzar esta meta.

A mis hijos, mi inspiración constante, por regalarme su amor y motivarme a seguir adelante con perseverancia y esperanza. A mi esposo, compañero de vida, por su apoyo incondicional, comprensión y fuerza en los momentos más difíciles, por recordándome siempre la importancia de perseverar para alcanzar los sueños.

Expreso también mi sincero agradecimiento a la Universidad de El Salvador, mi alma máter, por ser el hogar académico que me formó con valores y conocimientos sólidos, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional. A los ingenieros y docentes que, con sus enseñanzas, compromiso y dedicación, potenciaron mi conocimiento y habilidades, contribuyendo a mi crecimiento académico y personal.

Este logro no es solo mío, sino de todos aquellos que con fe, apoyo y cariño caminaron a mi lado. A cada uno de ellos les expreso mi gratitud eterna y la satisfacción de compartir este triunfo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.....	3
3.1 Datos generales	3
3.2 Antecedentes	3
3.3 RECURSOS.....	4
3.3.1 Recursos naturales	4
3.3.2 Instalaciones y equipos	4
3.3.3 Recursos humanos	5
3.3.4 Actividades	5
4. ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICAS	6
5. MARCO TEÓRICO	8
5.1 Parámetros que debe cumplir un espacio destinado a bodega.....	9
5.2 Plagas presentes en mal manejo de almacenamiento.....	10
5.3 Granos básicos	11
5.4 Cereal	12
5.5 Leche en polvo	12
5.6 Bebida biofortificada	12
5.7 Manejo Integrado de Plagas (MIP).....	13
6. METODOLOGÍA.....	19
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
7.1 Aplicación de la lista de chequeo y análisis de resultados.....	21

7.1.1 Resultados generales del instrumento aplicado	22
7.2 Diagnóstico de las condiciones actuales del manejo de granos básicos en centros escolares	23
7.3 Presentación del formato del manual y requisitos normativos aplicables	26
7.3.1 Requisitos normativos aplicables al manual	27
7.4 Diseño de diagrama de referencia para bodegas escolares	28
7.5 Implementación del Manual Técnico de Buenas Prácticas para el Manejo de Granos Básicos	35
8. CONCLUSIONES	39
9. RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	45

INDICE CUADROS

cuadro 1- Formato de lista de chequeo aplicada en centros escolares	22
Cuadro 2- Resultados de verificación de almacenamiento de 30 Centros Escolares de Santa Ana.	24
Cuadro 3- Estructura del manual técnico de buenas prácticas para el manejo de granos básicos.	30
cuadro 4- registro de salida y saldo de alimento diario. (KARDEX)	32
Cuadro 5- Comparativo de cumplimiento antes y después de implementación de manual	34

1. INTRODUCCIÓN

El adecuado manejo y almacenamiento de los granos básicos en los centros escolares constituye un elemento fundamental para garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos destinados a la alimentación de los estudiantes. La correcta aplicación de buenas prácticas de almacenamiento permite prevenir riesgos asociados a la contaminación, proliferación de plagas, deterioro de los productos y pérdidas de alimentos, aspectos que pueden afectar directamente la seguridad alimentaria dentro de las instituciones educativas. En este contexto, resulta necesario fortalecer los procedimientos y lineamientos técnicos relacionados con la gestión, control y resguardo de los granos básicos en las bodegas de los centros escolares.

En el marco del Programa de Alimentación Escolar (PASE), se identificó la necesidad de establecer mecanismos más eficaces para el manejo, conservación y control de los granos básicos utilizados en los centros escolares. Durante el diagnóstico inicial, se evidenció que un 70% de escuelas carecían de procedimientos estandarizados, bodegas adecuadas, utensilios suficientes y registros organizados para el control de insumos, lo cual afectaba la calidad y durabilidad de los alimentos. Frente a esta situación, se propuso el diseño e implementación de un “Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de Granos Básicos en Centros Escolares”, como una herramienta técnica que permita orientar las actividades de recepción, manipulación, almacenamiento y distribución de los alimentos, garantizando su calidad, inocuidad y conservación.

El desarrollo de la pasantía incluyó diversas etapas metodológicas que abarcaron la observación directa en treinta centros escolares, aplicación de instrumentos de diagnóstico, elaboración de formatos técnicos como el Kardex de inventario y el diseño de estrategias de monitoreo presencial y virtual, que permitieron registrar, analizar y evaluar el cumplimiento de las buenas prácticas.

En síntesis, esta pasantía no solo permitió la elaboración de un instrumento técnico de apoyo institucional, sino que también representó un aporte tangible al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional en el ámbito escolar.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

“Diseñar e implementar un Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de Granos Básicos en Centros Escolares, orientado a optimizar los procesos de recepción, manipulación, almacenamiento y conservación, garantizando la calidad e inocuidad de los productos y contribuyendo al fortalecimiento de la seguridad alimentaria en la comunidad educativa.”

2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar las condiciones actuales del manejo de granos básicos en los centros escolares seleccionados, mediante la observación directa y la aplicación de instrumentos de recolección de información, con el fin de identificar las principales deficiencias y necesidades en los procesos de almacenamiento y conservación.
- Elaborar un manual técnico de buenas prácticas que establezca procedimientos estandarizados, lineamientos operativos y recomendaciones adaptadas a las condiciones y recursos disponibles en los centros escolares evaluados.
- Implementar el manual de buenas prácticas mediante la socialización y capacitación del personal responsable, promoviendo la adopción de procedimientos que aseguren la adecuada conservación, calidad e inocuidad de los granos básicos.

3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

3.1 Datos generales

Las oficinas de la Departamental de Educación están ubicadas en, Décima Avenida Sur, entre 33 y 35 calle poniente, colonia El Palmar, contiguo a INSA, Santa Ana, El Salvador. C.A. En la figura 1, se muestra la localización geográfica de la Departamental de Educación de Santa Ana, donde se desarrolló la pasantía profesional. Esta institución se encuentra en el occidente del país y forma parte del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de El Salvador.

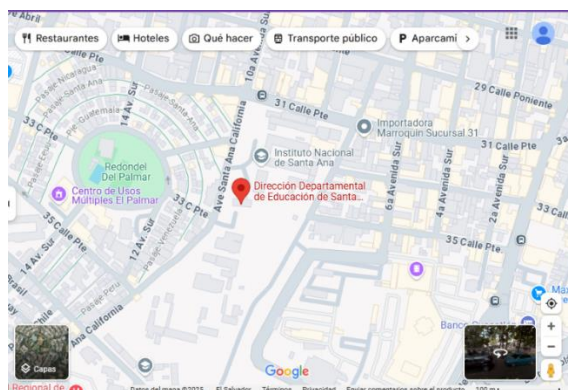


Figura 1. Mapa de ubicación oficinas de Ministerio de Educación Santa Ana (Google maps, 2025).

3.2 Antecedentes

La Departamental de Educación de Santa Ana es una dependencia territorial del Ministerio de Educación de El Salvador, encargada de coordinar, supervisar y ejecutar las políticas educativas a nivel departamental, garantizando el cumplimiento de los lineamientos establecidos por la institución rectora del sistema educativo, responsable de coordinar, supervisar y acompañar los procesos educativos en el departamento. Entre sus funciones se encuentra la administración y ejecución de programas que contribuyen al fortalecimiento de la calidad educativa y al bienestar estudiantil. Dentro de estos se destaca el “Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE)”, cuyo objetivo principal es garantizar el acceso a una alimentación adecuada y nutritiva para los estudiantes de los centros escolares, promoviendo así mejores condiciones de aprendizaje y permanencia escolar. El PASE constituye un eje fundamental en el desarrollo integral del alumnado, al vincular la

seguridad alimentaria con el rendimiento académico, y representa un compromiso del Estado salvadoreño en favor de la niñez y la juventud del país.

A partir del 2014 el Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE) se institucionalizó con la aprobación de la Ley de Desarrollo y Protección Social (LDPS), mediante el Decreto 647 de la Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, de abril 2014; y posteriormente con la aprobación de su Reglamento mediante Decreto Ejecutivo 43 del Gobierno de la República publicado en el Diario Oficial N°123, Tomo 412 de julio 2016.

El Programa de Alimentación y Salud Escolar, PASE, de acuerdo con la Ley de Desarrollo y Protección Social (LDPS), pasó a ser parte del Subsistema de Protección Social Universal (SPSU); y se extendió desde el área rural a toda el área urbana; y desde parvularia hasta bachillerato.

3.3 RECURSOS

3.3.1 Recursos naturales

La Departamental de Educación de Santa Ana, a través del Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE), hace uso de recursos esenciales que permiten garantizar el adecuado funcionamiento de sus actividades. En cuanto a recursos naturales, se destacan los granos básicos (arroz, frijol, azúcar, leche en polvo, bebida biofortificada y aceite) proporcionados por el Ministerio de Educación, los cuales constituyen la base de la dieta escolar y un recurso indispensable para el cumplimiento de los objetivos del programa.

3.3.2 Instalaciones y equipos

En lo referente a instalaciones, la institución cuenta con oficinas administrativas acondicionadas para la planificación, coordinación y control de las acciones del PASE. Asimismo, los centros escolares beneficiarios disponen de espacios designados para el almacenamiento de granos, los cuales requieren condiciones específicas de ventilación, limpieza y resguardo para asegurar la inocuidad y conservación de los alimentos.

Respecto a los equipos, se dispone de mobiliario básico de oficina, equipos de cómputo, impresoras y recursos tecnológicos que permiten sistematizar la información y dar seguimiento a los procesos. A nivel escolar, se utilizan implementos básicos para la

manipulación y preparación de alimentos, entre ellos utensilios de cocina y recipientes de almacenamiento.

La integración de estos recursos resulta fundamental para el cumplimiento de las metas del programa, asegurando un manejo adecuado de los granos básicos y contribuyendo a la mejora de la seguridad alimentaria en los centros escolares del departamento.

3.3.3 Recursos humanos

La Departamental de Educación de Santa Ana, cuenta con un equipo de recursos humanos multidisciplinario, cuya labor es esencial para garantizar el cumplimiento de las funciones institucionales y el desarrollo de los programas educativos, entre ellos el Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE).

En su estructura organizativa se encuentra el personal directivo, encargado de la planificación, coordinación y supervisión de las acciones a nivel departamental. Asimismo, dispone de personal técnico especializado en las distintas áreas educativas, quienes asesoran y dan acompañamiento a los centros escolares en la implementación de políticas y programas.

En el marco del PASE, se cuenta con coordinadores y técnicos que supervisan el manejo de los granos básicos, realizan visitas de monitoreo a las instituciones educativas y asesoran en la aplicación de buenas prácticas para garantizar la inocuidad y conservación de los alimentos. Complementan este recurso humano el personal administrativo, que gestiona la documentación, registros y control de la información, y los equipos de apoyo logístico que contribuyen en la operatividad del programa.

Este capital humano constituye un pilar fundamental para el cumplimiento de los objetivos institucionales, ya que combina experiencia, compromiso y vocación de servicio en favor de la comunidad educativa del departamento.

3.3.4 Actividades

El Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE), ejecutado a través de la Departamental de Educación de Santa Ana, desarrolla una serie de actividades orientadas a garantizar la adecuada distribución, manejo y consumo de granos básicos en los centros escolares del departamento.

En el ámbito técnico, se realizan procesos de recepción, control y almacenamiento de los alimentos, asegurando que cumplan con las condiciones de calidad e inocuidad requeridas. Asimismo, se ejecutan visitas de monitoreo a las instituciones educativas para verificar el estado de los granos, identificar necesidades, proponer medidas de mejora y brindar capacitación sobre buenas prácticas de manipulación y conservación. De igual manera, se elaboran diagnósticos y reportes técnicos que permiten dar seguimiento a la ejecución del programa.

En el componente administrativo, se llevan a cabo actividades relacionadas con la planificación de entregas, registro y control de inventarios, sistematización de información y elaboración de informes de gestión. También se gestiona la coordinación con directores de centros escolares y con personal docente responsable de la ejecución del programa, con el fin de garantizar una administración eficiente y transparente de los recursos.

4. ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICAS

Durante la ejecución de la pasantía en la Departamental de Educación de Santa Ana, enfocada en el Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE), se identificaron diversas problemáticas que afectan la eficiencia del programa y la adecuada gestión de los recursos destinados a la alimentación de los estudiantes. Estos hallazgos se obtuvieron mediante visitas de monitoreo a treinta centros escolares, entrevistas con personal encargado del programa y revisión de los procesos administrativos y técnicos existentes.

Uno de los principales problemas detectados fue la inconsistencia en los procedimientos aplicados por los distintos centros escolares, lo que puede derivar en pérdidas de alimentos, contaminación y disminución en la calidad nutricional de los productos suministrados a los estudiantes.

Asimismo, se identificó la inexistencia de bodegas adecuadas para el almacenamiento de granos básicos en varios centros escolares. Las instalaciones disponibles no cumplen con las condiciones mínimas de ventilación, protección contra humedad y control de plagas, lo que compromete la calidad de los alimentos y reduce su vida útil. Esta situación obliga al

personal a improvisar espacios de almacenamiento, generando riesgo de pérdidas y afectando la organización del inventario.

Finalmente, se detectó la falta de manejo adecuado del programa KARDEX, herramienta destinada a registrar las entradas y salidas de alimentos. La ausencia de un control sistemático dificulta la trazabilidad de los recursos, impide el seguimiento de la distribución y no permite identificar oportunamente inconsistencias o faltantes. Esta situación afecta directamente la planificación y supervisión del programa, generando un riesgo operativo y administrativo significativo.

En conjunto, estas problemáticas reflejan deficiencias tanto técnicas como administrativas que limitan el impacto del PASE en los centros escolares. La falta de lineamientos claros, infraestructura y sistemas de control adecuados evidencia la necesidad de implementar mejoras estructurales y metodológicas, que fortalezcan la gestión del programa y aseguren la calidad y seguridad de la alimentación de los estudiantes.

La identificación de estos problemas constituye un punto de partida para la elaboración de estrategias de mejora, entre las cuales destacan la creación del manual de buenas prácticas, la dotación de utensilios y equipos necesarios, la adecuación de bodegas y la capacitación del personal en el uso del programa ¹KARDEX. Estas acciones permitirán optimizar los procesos, minimizar riesgos y garantizar que los recursos destinados al PASE se utilicen de manera eficiente, en beneficio del bienestar y la salud de la población estudiantil del departamento de Santa Ana.

¹ KARDEX: control de inventario de alimentos en las escuelas, registrando ingresos y salidas (entradas, consumos diarios y saldos)

5. MARCO TEÓRICO

La alimentación escolar constituye un componente esencial dentro de las políticas públicas orientadas al bienestar de la niñez y la adolescencia. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, garantizar el acceso a una alimentación adecuada en la etapa escolar es un derecho humano y, al mismo tiempo, una estrategia para mejorar los niveles de aprendizaje, la asistencia y la permanencia en el sistema educativo (FAO, 2019). Diversos estudios han demostrado que los programas de alimentación escolar inciden de manera positiva en el rendimiento académico, pues un estudiante bien alimentado presenta mayores niveles de concentración, motivación y capacidad de aprendizaje (WFP, 2021). En este sentido, la alimentación escolar trasciende la satisfacción de una necesidad biológica y se convierte en una herramienta de desarrollo integral.

En el caso de El Salvador, la implementación de programas de alimentación escolar ha buscado responder tanto a las necesidades nutricionales como a los retos de acceso y permanencia en el sistema educativo. El Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE) surge como una iniciativa estatal en coordinación con organismos internacionales, cuyo propósito es garantizar una ración básica de alimentos a los estudiantes de los centros escolares públicos del país. Este programa representa una política social orientada a reducir la desnutrición y contribuir a la seguridad alimentaria de la población infantil, con impacto directo en la retención escolar y en el cumplimiento del derecho a la educación (Ministerio de Educación de El Salvador, 2020).

La gestión del PASE en los centros escolares depende de la organización institucional y de la capacidad de los recursos disponibles. Su adecuada ejecución requiere tanto infraestructura física como recursos humanos y materiales, además de una planificación y control administrativos que permitan garantizar la calidad y la inocuidad de los alimentos. De acuerdo con la FAO (2020), la eficiencia de los programas de alimentación escolar está estrechamente vinculada a la existencia de manuales de procedimientos y buenas prácticas y aplicación de metodologías basadas en manuales de BPM, los cuales permiten estandarizar acciones, prevenir riesgos de contaminación y optimizar los recursos. La

ausencia de estos instrumentos metodológicos, como se ha evidenciado en distintos contextos, genera inconsistencias en la aplicación de criterios técnicos y administrativos, afectando directamente los resultados de los programas.

El manejo de granos básicos en los centros escolares constituye uno de los ejes principales del PASE, ya que productos como maíz, frijol y arroz conforman la base de la dieta alimentaria en El Salvador. Según el Programa Mundial de Alimentos (WFP, 2018), los granos básicos requieren condiciones de almacenamiento específicas relacionadas con humedad, ventilación, temperatura y limpieza, para evitar el deterioro y garantizar su calidad nutricional. Una deficiente gestión poscosecha puede generar pérdidas significativas por infestaciones de plagas, proliferación de hongos o fermentación, lo que no solo reduce la cantidad de alimento disponible, sino que también compromete la salud de los estudiantes. Por esta razón, organismos internacionales como la FAO y la OMS recomiendan la implementación de manuales de buenas prácticas de almacenamiento y manipulación de alimentos en entornos escolares.

5.1 Parámetros que debe cumplir un espacio destinado a bodega

- Temperatura

Para granos básicos (maíz, frijol, arroz): lo ideal es mantener temperaturas menores a 25 °C, ya que arriba de este rango aumenta el riesgo de infestación de gorgojos y proliferación de hongos.

En climas tropicales, donde la temperatura ambiente supera los 30 °C, se recomienda aireación periódica de la bodega y uso de ventilación cruzada para evitar el calentamiento de los granos (FAO, 2015).

Parámetro recomendado: 20–25 °C para granos; no superar los 30 °C en ninguna circunstancia.

- Humedad relativa del aire ISO 6322-1:1996, complementaria a la ISO 6322-2.

El nivel crítico de humedad para la proliferación de insectos y hongos es superior al 65 %.

Se recomienda mantener la humedad relativa de la bodega entre 55 % y 60 %.

Para los granos almacenados, la humedad del grano debe ser menor a 13 %, lo cual asegura estabilidad y menor riesgo de crecimiento de mohos (*Aspergillus*, *Penicillium*).

Parámetro recomendado: Humedad relativa de la bodega: 55–60 %; humedad de granos: < 13 %.

- Ventilación

La bodega debe contar con ventanas o respiraderos protegidos con malla metálica que permitan la circulación de aire, evitando corrientes excesivas que eleven la humedad.

La ventilación cruzada es clave para mantener el aire fresco y reducir la condensación en techos o paredes, especialmente en la época lluviosa de El Salvador.

Los alimentos nunca deben estar en contacto directo con el piso ni con paredes; deben colocarse sobre tarimas (estibas) a 15–20 cm del suelo y con un espacio de 50 cm respecto a paredes y techo (ISO 6322-2, 2013).

Parámetro recomendado: Ventilación natural con filtros/mallas, circulación continua y sin contacto directo de alimentos con el suelo o paredes.

- Limpieza y control sanitario ISO 22000:2018

La bodega debe limpiarse de manera semanal, retirando polvo, residuos de empaques y restos de grano que atraen plagas.

Se debe implementar un programa de control y monitoreo de plagas, que contemple la instalación de trampas para insectos y el seguimiento periódico de posibles indicios de roedores, con el fin de prevenir infestaciones y garantizar condiciones adecuadas de higiene en el área de almacenamiento.

Está prohibido almacenar productos químicos, pesticidas o combustibles junto con los alimentos.

Los utensilios de limpieza deben estar designados solo para la bodega (no deben usarse en baños ni otras áreas).

Parámetro recomendado: Limpieza semanal, desinfección mensual, control de plagas continuo, sin productos químicos en el área de almacenamiento.

5.2 Plagas presentes en mal manejo de almacenamiento

El almacenamiento inadecuado de granos básicos representa un factor de riesgo crítico para la proliferación de plagas que comprometen la calidad e inocuidad de los alimentos. Entre las principales especies que afectan a los cereales destacan los insectos, que pueden

ocasionar pérdidas significativas en cantidad y valor nutritivo. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2013), insectos como el *Sitophilus zeamais* (gorgojo del maíz) y *Rhyzopertha dominica* (barrenador menor de los granos) se desarrollan con rapidez en ambientes con alta humedad y temperaturas elevadas, reduciendo el peso y la calidad de los granos (FAO, 2015). Su presencia en bodegas escolares no solo afecta el rendimiento del programa alimentario, sino que también puede generar riesgos para la salud de los consumidores.

Además de los insectos, los roedores constituyen una amenaza constante en el almacenamiento de alimentos. Su capacidad de acceso a través de aberturas pequeñas y su rápida reproducción los convierten en una de las plagas más destructivas en bodegas. Los ratones y ratas no solo consumen cantidades considerables de grano, sino que también contaminan los alimentos con orina y excretas, incrementando el riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas como la leptospirosis o la salmonelosis (Murray et al., 2018). En contextos escolares, la presencia de roedores compromete la seguridad alimentaria y pone en peligro la salud de los estudiantes.

Otro problema relevante son los hongos de almacenamiento, como los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*, los cuales encuentran condiciones propicias en bodegas con deficiencias de ventilación y humedad relativa elevada. Estos microorganismos son responsables de la producción de micotoxinas, compuestos altamente tóxicos y carcinogénicos que representan un grave riesgo para la salud humana (Kumar et al., 2017). La presencia de micotoxinas en granos básicos destinados a programas escolares puede afectar el desarrollo físico y cognitivo de los niños, además de generar pérdidas económicas por el descarte de alimentos contaminados.

5.3 Granos básicos

En el caso de los granos básicos como maíz y frijol, los insectos constituyen la plaga más común y perjudicial. Entre ellos se destacan el *Sitophilus zeamais* (gorgojo del maíz), que perfora el grano durante su almacenamiento, y el *Acanthoscelides obtectus* (gorgojo del frijol), que reduce significativamente el valor nutritivo y germinativo de las semillas. Estas plagas proliferan en condiciones de alta humedad relativa (superior al 70 %) y temperaturas

cálidas, propias de climas tropicales, acelerando el deterioro del producto (FAO, 2015). Cuando no se controlan, los granos presentan pérdidas de peso, generación de polvo y alteraciones en el sabor, reduciendo su aptitud para consumo humano.

5.4 Cereal

En cuanto a los cereales procesados destinados al consumo escolar, las plagas más comunes son las polillas *Plodia interpunctella* y escarabajos de productos almacenados como *Tribolium castaneum* (escarabajo rojo de la harina). Estas especies se desarrollan principalmente en condiciones de almacenamiento prolongado en bodegas con deficiencias de ventilación y limpieza, generando hebras de seda, residuos y olores desagradables que comprometen la inocuidad del producto (Rees, 2004). Además de la pérdida física del alimento, la presencia de estas plagas afecta la aceptación por parte de los consumidores, lo cual es crítico en programas escolares.

5.5 Leche en polvo

En los productos lácteos en polvo o leche fluida suministrada a escuelas, las plagas más problemáticas son los roedores, debido a que perforan los envases y contaminan con excretas y orina, generando riesgo de enfermedades como salmonelosis o leptospirosis. Este tipo de contaminación se ve favorecida por instalaciones con fisuras, falta de control sanitario y ausencia de recipientes herméticos (Murray et al., 2018). Asimismo, la humedad ambiental puede inducir la formación de grumos en la leche en polvo, lo cual crea condiciones que favorecen el crecimiento de mohos como *Aspergillus* y *Penicillium*, asociados con la producción de micotoxinas que representan un riesgo grave para la salud (Kumar et al., 2017).

5.6 Bebida biofortificada

Generalmente se elaboran a base de cereales enriquecidos con micronutrientes, los principales riesgos están asociados a insectos que atacan harinas y derivados, como *Tribolium castaneum* y *Sitophilus oryzae* (gorgojo del arroz). Estos insectos encuentran condiciones favorables cuando los empaques no son resistentes a la humedad y el producto se almacena en ambientes calurosos. Además, la presencia de hongos de almacenamiento como *Aspergillus flavus* puede comprometer la estabilidad de los nutrientes añadidos,

afectando directamente el valor nutricional esperado del suplemento (Pérez & López, 2020).

5.7 Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Es un enfoque que combina técnicas preventivas, de monitoreo y control para reducir la incidencia de organismos nocivos en el almacenamiento de alimentos. A diferencia de los métodos tradicionales basados en la aplicación exclusiva de plaguicidas, el MIP busca minimizar riesgos para la salud y el ambiente, priorizando medidas preventivas y sostenibles. Según la FAO (2017), este enfoque es especialmente útil en programas alimentarios escolares, ya que contribuye a garantizar la inocuidad de los productos mediante la reducción de contaminaciones biológicas, físicas y químicas.

La primera estrategia clave del MIP es la prevención, la cual se fundamenta en la limpieza y orden de las bodegas. Los estudios señalan que la acumulación de residuos de granos, empaques deteriorados y condiciones de humedad elevada son los principales factores que facilitan el desarrollo de plagas como insectos y hongos (Rees, 2004). Implementar protocolos de limpieza regular, eliminación de material dañado y control de la ventilación resulta esencial para limitar el acceso y la reproducción de plagas en los centros escolares. El monitoreo constante constituye otra estrategia fundamental dentro del MIP. Este implica la revisión periódica de granos y productos almacenados mediante una lista de evaluación y revisión, siendo una auditoria de hallazgos, trampas de feromonas para insectos y registro de indicadores de humedad y temperatura. Según Kumar et al. (2017), el monitoreo permite detectar tempranamente infestaciones y aplicar medidas correctivas antes de que las plagas causen pérdidas significativas. En el caso de las bodegas escolares, este control debe ser documentado en registros administrativos, lo cual facilita la toma de decisiones oportunas.

En cuanto a medidas de control físico, se recomienda el uso de recipientes herméticos, estibas para evitar contacto directo con el suelo y mallas metálicas en ventanas o ventilaciones, que actúan como barreras contra roedores e insectos. También se emplean métodos como la aireación controlada, que disminuye la humedad relativa y evita el crecimiento de hongos. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016),

estas prácticas reducen la necesidad de plaguicidas y garantizan la conservación natural de los alimentos.

En situaciones donde la infestación ya está presente, se pueden implementar métodos de control biológico y químico, siempre bajo protocolos seguros. El control biológico consiste en utilizar organismos benéficos que reducen la población de plagas, como parasitoides de insectos en granos almacenados. Por su parte, el control químico mediante plaguicidas o fumigantes debe considerarse únicamente como última opción, asegurando que los productos empleados estén aprobados para uso en alimentos y que se respeten los tiempos de seguridad antes del consumo (González & Herrera, 2020).

Finalmente, un componente transversal en el MIP es la capacitación del personal encargado del almacenamiento y manipulación de alimentos. La falta de formación técnica en las comunidades escolares constituye uno de los principales vacíos para la correcta aplicación de las buenas prácticas. Ramírez (2021) enfatiza que la sensibilización y el adiestramiento del recurso humano fortalecen la sostenibilidad del sistema, ya que garantizan que las estrategias preventivas y de control se apliquen de manera continua y responsable.

El Manejo Integrado de Plagas proporciona un marco sostenible para abordar la problemática identificada en el Programa de Alimentación Escolar. La combinación de prevención, monitoreo, control físico, biológico y químico, junto con la capacitación del personal, constituye una solución integral que asegura la conservación adecuada de los granos, cereales, lácteos y bebidas biofortificadas. Estas estrategias, al integrarse en un manual de buenas prácticas, se convierten en herramientas efectivas para fortalecer la inocuidad alimentaria en los centros escolares del departamento de Santa Ana.

En consecuencia, el control de plagas en el almacenamiento de granos requiere la implementación de medidas preventivas basadas en la limpieza, ventilación adecuada y monitoreo continuo de las bodegas. La literatura técnica enfatiza que un mal manejo no solo ocasiona pérdidas poscosecha, sino que también vulnera el derecho a una alimentación segura y de calidad en el ámbito escolar (Pérez & López, 2020). Esto refuerza la necesidad de contar con manuales de buenas prácticas que establezcan protocolos claros de

prevención y control de plagas, asegurando la conservación de los alimentos bajo parámetros técnicos estandarizados.

Las buenas prácticas de almacenamiento y manipulación de alimentos comprenden un conjunto de lineamientos técnicos que buscan asegurar la inocuidad en toda la cadena de manejo, desde la recepción hasta la preparación. De acuerdo con el Codex Alimentarius (FAO & OMS, 2009), estas prácticas incluyen la limpieza y desinfección de las instalaciones, el control de la humedad relativa, la adecuada disposición de los alimentos en estibas, la rotación bajo el principio PEPS (primero en entrar, primero en salir), y la utilización de utensilios apropiados para la manipulación. La implementación de estas normas en los centros escolares favorece la prevención de pérdidas postcosecha, evita la contaminación cruzada y fortalece la confianza de la comunidad educativa en el programa.

El cumplimiento de normativas internacionales es un pilar fundamental en la gestión de programas alimentarios, ya que estas ofrecen directrices que permiten estandarizar procesos y garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos. En el caso específico del almacenamiento de granos básicos, la norma ISO 6322-2, establece parámetros técnicos que orientan sobre las condiciones de humedad, ventilación, temperatura y control de plagas, con el fin de preservar las características organolépticas y nutritivas de los productos agrícolas. La correcta aplicación de los lineamientos establecidos en la norma ISO 22000:2018, relacionados con la gestión de la inocuidad alimentaria y las condiciones adecuadas de almacenamiento, contribuye a prevenir el deterioro de los alimentos, prolongar la vida útil de los granos y asegurar que los productos destinados al consumo escolar se mantengan en condiciones óptimas (ISO 22000:2018).

Dentro de las disposiciones de la ISO 6322, se destacan las recomendaciones relacionadas con la infraestructura de almacenamiento, el uso de envases y la importancia de establecer programas de limpieza y desinfección periódica. Además, enfatiza la necesidad de contar con un monitoreo constante de los parámetros ambientales para evitar la proliferación de insectos y hongos, factores que representan un riesgo para la salud de los consumidores (FAO, 2015).

Por otra parte, la norma ISO 22000, constituye un marco de referencia global para los sistemas de gestión de la inocuidad alimentaria. Su objetivo es integrar principios del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP siglas en inglés APPCC en español) con requisitos de gestión de calidad, logrando así un enfoque preventivo que asegura la inocuidad a lo largo de toda la cadena alimentaria (ISO, ISO 22000:2018). En el ámbito escolar, la aplicación de esta norma permite estructurar procedimientos claros de recepción, almacenamiento, preparación y distribución de alimentos, reduciendo los riesgos de contaminación microbiológica, física o química.

El valor agregado de la ISO 22000, es que no se limita al control de los productos en sí, sino que también regula la documentación, la capacitación del personal y la comunicación entre las partes involucradas en el manejo de alimentos. Según López y Ramírez (2020), su implementación en programas de alimentación escolar fortalece la confianza de la comunidad educativa y garantiza la transparencia en el manejo de recursos, aspectos clave para la sostenibilidad del Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE).

La integración de las normas ISO 6322-2 e ISO 22000, en el marco operativo del PASE brindaría herramientas técnicas y administrativas que no solo aseguran la inocuidad de los alimentos, sino que también contribuyen a la eficiencia en su gestión. Mientras la primera se centra en la conservación física de los granos, la segunda ofrece un sistema holístico de inocuidad y calidad, complementándose mutuamente para atender tanto la problemática de bodegas inadecuadas como la falta de procedimientos estandarizados en el manejo y control de alimentos en las escuelas.

Las normas ISO 6322-2 establecen directrices específicas para la gestión de la inocuidad y calidad en productos alimenticios, enfocándose en procesos que aseguren la protección contra contaminantes físicos, químicos y biológicos. Esta norma proporciona un marco que ayuda a las organizaciones a implementar prácticas apropiadas para mantener la integridad de los alimentos desde su recepción hasta el consumidor final, lo cual es crucial en un programa de alimentación escolar donde la salud de los niños es prioritaria (ISO, 6322-2 019).

Por otro lado, la norma ISO 22000 es un estándar internacional diseñado para asegurar un sistema de gestión de seguridad alimentaria efectivo y coherente, aplicable en toda la cadena alimentaria. Esta norma integra los principios del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en la gestión de sistemas, abarcando aspectos desde la trazabilidad hasta la mejora continua de los procesos, siendo fundamental para programas escolares que requieren garantizar alimentos seguros y de calidad en ambientes educativos (ISO, 2018).

Implementar las exigencias establecidas en las normas ISO 6322-2 e ISO 22000 dentro de un programa de alimentación escolar contribuye a la reducción de riesgos alimentarios, mejora la confianza de los beneficiarios y asegura el cumplimiento normativo internacional. Además, estas normas fomentan la capacitación continua del personal encargado, así como la limpieza y mantenimiento de las instalaciones e instrumentos, aspectos esenciales para prevenir brotes de enfermedades de origen alimentario (ISO, 2018; ISO, 2019).

Por lo tanto, la incorporación de estas normativas como base teórica para el diseño y ejecución de programas como el de la Departamental de Educación de Santa Ana contribuye no solo a la seguridad alimentaria, sino también a la optimización de recursos y transparencia en la gestión, pilares fundamentales para la sostenibilidad y éxito del proyecto (FAO, 2020).

La educación alimentaria y nutricional es un componente esencial para garantizar la sostenibilidad de los programas de alimentación escolar. No basta con proveer alimentos en cantidad suficiente, sino que es necesario formar a los estudiantes, docentes y familias en hábitos de consumo saludable y prácticas adecuadas de higiene y manipulación. Según la UNESCO (2019), la educación alimentaria contribuye a desarrollar una cultura de salud y bienestar en el ámbito escolar, reforzando la importancia de la alimentación como un derecho humano fundamental y un motor para el aprendizaje. En este sentido, los programas escolares se convierten en espacios privilegiados para promover valores relacionados con la seguridad alimentaria y la responsabilidad social.

La participación comunitaria es otro pilar clave en el fortalecimiento del PASE. La literatura científica destaca que el involucramiento de padres de familia, docentes, comités escolares

y gobiernos locales genera mayor sentido de corresponsabilidad en la gestión de los recursos (FAO, 2015). Cuando las comunidades participan activamente en actividades como la supervisión del almacenamiento, la preparación de alimentos y el mantenimiento de bodegas, se incrementa la transparencia en el uso de insumos y se refuerza la confianza hacia las instituciones educativas. Este enfoque participativo, además, facilita la identificación de problemas y la implementación de soluciones adaptadas a cada contexto escolar.

Desde la perspectiva de la salud pública, la articulación entre programas de alimentación y educación comunitaria ha demostrado ser eficaz para mejorar los indicadores nutricionales de la niñez en países de América Latina. Estudios de la CEPAL (2018) evidencian que las iniciativas que incluyen talleres de formación para madres y cuidadores, en conjunto con campañas de educación alimentaria en escuelas, logran reducir la desnutrición infantil y fomentar prácticas de higiene que disminuyen la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos. Esto confirma la necesidad de complementar los aspectos técnicos del almacenamiento con acciones educativas de largo alcance.

Asimismo, la integración interinstitucional refuerza el impacto del PASE, ya que permite coordinar esfuerzos entre ministerios de educación, salud, agricultura y gobiernos municipales. López (2019) sostiene que los programas de alimentación escolar que se desarrollan en red con otras instituciones tienen mayor capacidad de garantizar la inocuidad de los alimentos y ampliar la cobertura, optimizando recursos humanos y financieros. Este modelo colaborativo resulta fundamental para superar las limitaciones identificadas en Santa Ana, como la falta de bodegas adecuadas, la escasez de utensilios y la carencia de manuales de buenas prácticas.

Finalmente, la participación comunitaria y la educación alimentaria fortalecen el sentido de pertenencia y empoderan a los estudiantes como agentes de cambio. Pérez y López (2020) argumentan que cuando los niños aprenden la importancia de conservar adecuadamente los alimentos y mantener hábitos de higiene, no solo mejoran su salud.

6. METODOLOGÍA

El proceso de pasantía profesional se llevó a cabo mediante la ejecución de actividades divididas en tres fases principales: diagnóstico, elaboración del manual y capacitación. A continuación, se describen detalladamente las funciones y trabajos específicos que le fueron asignados al pasante durante cada fase:

Fase 1: Diagnóstico del manejo de granos básicos en los centros escolares

Recolección de información: Se realizaron visitas a treinta centros escolares seleccionados, donde se observó directamente las condiciones de almacenamiento, manipulación y conservación de los granos básicos. Se utilizó una lista de chequeo, así como un plano esquemático sin escalas del centro escolar.

Entrevistas y encuestas: Se aplicaron entrevistas y encuestas al personal docente y administrativo encargado del manejo de los granos, con el fin de identificar prácticas actuales, deficiencias y riesgos asociados.

Análisis de datos: Con base en la información recopilada, se elaboró un diagnóstico detallado que describa las principales problemáticas y las áreas que requieren intervención.

Fase 2: Diseño del Manual de Buenas Prácticas tomando como referencia las normas ISO 6322-2, ISO 22000 y RTCA 67.04.50:17 (“Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:17: Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos”).

Elaboración del contenido técnico: Se redactó un manual técnico que incluye procedimientos estandarizados y recomendaciones para el correcto manejo de los granos básicos, considerando las mejores prácticas en almacenamiento, manipulación e inocuidad. Dichos procedimientos se elaboraron en cumplimiento con los lineamientos establecidos en la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.01.01:08 (Alimentos. Buenas prácticas de manufactura) y en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:17 (Buenas prácticas de higiene para establecimientos que elaboran alimentos), los cuales exigen que las instituciones que manipulan alimentos cuenten con procedimientos documentados que aseguren condiciones higiénicas, control de plagas, limpieza, manipulación adecuada, rotación de productos y manejo responsable de residuos.

En atención a estos requisitos normativos, el manual desarrollado contempla los siguientes procedimientos:

- ✓ Recepción y verificación de granos básicos: basado en el requisito de control de materias primas y verificación de su estado físico y sanitario.
- ✓ Limpieza y desinfección de áreas y equipos: conforme a la obligación de mantener las instalaciones en condiciones higiénicas para evitar contaminación cruzada.
- ✓ Control integrado de plagas: según el requerimiento de contar con programas de control y monitoreo de infestaciones.
- ✓ Almacenamiento y rotación de productos: en cumplimiento del requisito de orden, clasificación y aplicación del principio PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir).
- ✓ Disposición final de residuos: alineado al requisito de manejo seguro y responsable de desechos sólidos.
- ✓ Para una mejor adaptación se realizó una versión simplificada y visual del manual, adecuada para el entendimiento del personal escolar y los estudiantes.

Fase 3: Implementación de monitoreo virtual

La implementación de un monitoreo virtual consiste en la supervisión y seguimiento de las actividades mediante un sitio web diseñado para recopilar y evaluar la información proporcionada por los centros escolares. A través de esta plataforma digital, se registran los avances, se verifican las evidencias y se identifican oportunidades de mejora en el cumplimiento de las buenas prácticas establecidas.

Fase 4: Capacitación y divulgación de las buenas prácticas

Planificación de talleres y actividades: Se diseñó un plan de capacitación que incluirá talleres teóricos y prácticos sobre el manejo adecuado de granos básicos.

Ejecución de las capacitaciones: Se impartieron talleres al personal docente, administrativo y a los estudiantes, utilizando metodologías participativas que faciliten la comprensión y aplicación de las buenas prácticas.

Informe final de pasantía

Se elaboró un informe final que incluirá el diagnóstico inicial, el manual diseñado, la descripción de las actividades realizadas y los resultados obtenidos durante el proceso.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de la pasantía permitió obtener hallazgos significativos sobre la situación actual del Programa de Alimentación y Salud Escolar en los centros educativos del departamento de Santa Ana. A partir de los monitoreos realizados, las encuestas aplicadas a estudiantes (Anexo A1) y padres de familia (Anexo A2), así como la revisión de las condiciones de infraestructura y del manejo administrativo, fue posible identificar una serie de problemáticas que limitan el cumplimiento efectivo de los objetivos del programa. Los resultados aquí expuestos se presentan de manera organizada y coherente, vinculando la percepción de los actores involucrados con la realidad técnica y administrativa observada en las instituciones escolares, lo que constituye la base para la elaboración de propuestas de mejora sustentadas en el manual de buenas prácticas que se pretende desarrollar.

En el marco de la pasantía, se realizaron visitas a treinta centros escolares seleccionados del departamento de Santa Ana, con el propósito de evaluar las condiciones de almacenamiento, manipulación y conservación de los granos básicos destinados al Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE). La evidencia fotográfica y los registros de observación correspondientes a esta etapa diagnóstica se presentan en el (Anexo A3), los cuales respaldan los resultados obtenidos y permiten visualizar las condiciones iniciales de las bodegas escolares evaluadas.

7.1 Aplicación de la lista de chequeo y análisis de resultados

Durante las visitas realizadas a los centros escolares, se utilizó una lista de chequeo estructurada como instrumento principal de recolección de información. Este formato fue diseñado con base en los requisitos establecidos por las normas ISO 6322 y RTCA 67.06.55:09 (Buenas Prácticas de Higiene para Alimentos No Procesados y Semiprosesados), las cuales regulan las condiciones adecuadas para el almacenamiento e inocuidad de productos alimenticios.

La lista de chequeo permitió registrar de manera ordenada aspectos relacionados con la infraestructura, condiciones ambientales, higiene general, estado de utensilios, y manejo administrativo de inventarios en las bodegas escolares. En el cuadro 1, se presenta la

estructura que incluye criterios de evaluación binaria (Cumple / No cumple) y un espacio para observaciones técnicas.

cuadro 1- Formato de lista de chequeo aplicada en centros escolares

Parámetro evaluado	Criterio de cumplimiento	Cumple / No cumple	Observaciones
Área de almacenamiento limpia y ordenada	RTCA 67.06.55:09, numerales 4.1 y 4.2 (Condiciones higiénicas y mantenimiento)		
Presencia de ventilación adecuada	RTCA 67.06.55:09, numerales 4.1 y 4.2 (Condiciones higiénicas y mantenimiento)		
Control de plagas documentado	RTCA 67.06.55:09, numerales 4.1 y 4.2 (Condiciones higiénicas y mantenimiento)		
Utensilios y recipientes en buen estado	RTCA 67.06.55:09, numerales 4.1 y 4.2 (Condiciones higiénicas y mantenimiento)		
Registros actualizados de inventario	RTCA 67.06.55:09, numerales 4.1 y 4.2 (Condiciones higiénicas y mantenimiento)		
Rotulación de sacos y productos	RTCA 67.06.55:09, numerales 4.1 y 4.2 (Condiciones higiénicas y mantenimiento)		
Condiciones estructurales del área	ISO 6322, Sección 5.1		

Fuente: Elaboración con base en normas ISO 6322, ISO 22000:2018 y RTCA 67.06.55:09, (2025).

7.1.1 Resultados generales del instrumento aplicado

Tras la aplicación del instrumento en los 30 centros escolares evaluados, se evidenció que el 60% de las bodegas no cumplen completamente con los requisitos técnicos de almacenamiento, mientras que un 40% cumple parcialmente o en su totalidad.

Las principales deficiencias encontradas fueron:

- Falta de limpieza que genera acumulación de polvo y residuos en áreas de almacenamiento.
- Falta de ventilación cruzada y control de humedad.
- Ausencia de registros sistemáticos de inventario.
- Insuficiente rotulación y orden en los productos almacenados.

Estos resultados permitieron identificar los puntos críticos de mejora y sirvieron de base para diseñar los procedimientos estandarizados y formatos de control incluidos en el Manual Técnico de Buenas Prácticas, orientados a fortalecer las condiciones de almacenamiento y la inocuidad de los granos básicos en los centros escolares del departamento de Santa Ana.

7.2 Diagnóstico de las condiciones actuales del manejo de granos básicos en centros escolares

Con el propósito de cumplir el objetivo de diagnosticar las condiciones actuales del manejo de granos básicos en los centros escolares seleccionados, se realizó un proceso de evaluación técnica fundamentado en la observación directa y en la aplicación de instrumentos de recolección de información, diseñados de acuerdo con los criterios establecidos en las normas ISO 6322 y RTCA 67.06.55:09 (Buenas Prácticas de Higiene para Alimentos No Procesados y Semiprocesados).

En el cuadro 2, se presenta el análisis de la información obtenido a través de la lista de chequeo que permitió identificar las principales deficiencias y necesidades en los procesos de almacenamiento, destacando problemas en el control de plagas, presentado en la figura 2, la falta de ventilación adecuada, la ausencia de registros sistemáticos y la irregularidad en la limpieza de bodegas. estandarizados, formatos de control y acciones de mejora continua que contribuyan a la seguridad alimentaria en el entorno escolar.

Además, se evidenció que el personal encargado del manejo de los granos básicos no cuenta en todos los casos con capacitación actualizada sobre buenas prácticas de almacenamiento, lo que incide directamente en la aplicación inadecuada de procedimientos.

Cuadro 2- Resultados de verificación de almacenamiento de 30 Centros Escolares de Santa Ana.

Parámetro evaluado		Escuelas que cumplen	Escuelas que cumplen parcialmente	Escuelas que no cumplen	Nivel de cumplimiento general (%)	Interpretación técnica
Limpieza y desinfección de áreas	y	10	12	8	57%	La limpieza se realiza de forma irregular; algunos espacios carecen de un cronograma de limpieza.
Ventilación e iluminación	e	8	10	12	47%	Más de la mitad presenta deficiencias por falta de ventilación natural y escasa iluminación.
Control de plagas	de	6	9	15	37%	El control de plagas es el aspecto más crítico; la mayoría no aplica medidas preventivas ni lleva registros.
Orden y clasificación de productos	y	12	11	7	60%	Existe un orden básico, pero el principio PEPS no se aplica de manera constante.
Rotulación y registro de productos	y de	11	10	9	53%	La rotulación es parcial y en muchos casos no se llevan registros actualizados.
Condiciones estructurales (paredes, techos, pisos)		9	11	10	50%	Varias bodegas presentan filtraciones, grietas o humedad, lo cual afecta la conservación de los productos.

Nivel de cumplimiento de condiciones de almacenamiento en 30 centros escolares

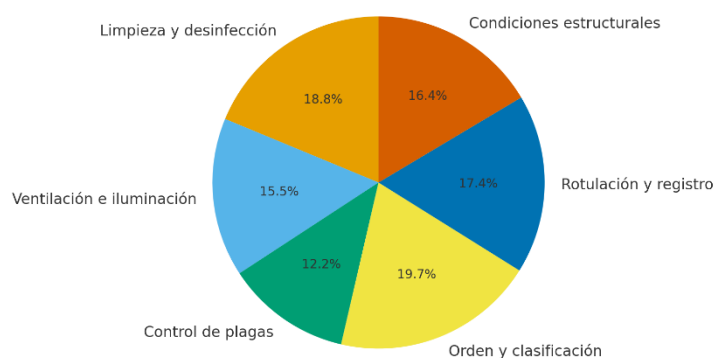


Figura 2- distribución porcentual del cumplimiento de condiciones de almacenamiento de granos básicos en centros escolares del departamento de Santa Ana.

Análisis interpretativo del cuadro

Los resultados muestran que los parámetros con mayor nivel de cumplimiento corresponden a la limpieza, orden y rotulación de productos, con porcentajes superiores al 80%. Esto evidencia el compromiso de la mayoría de las instituciones con el mantenimiento y organización de los granos básicos.

En contraste, los aspectos con menor cumplimiento fueron el control de plagas (50%) y la ventilación (67%), lo cual representa un riesgo para la conservación de los alimentos. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de implementar los procedimientos definidos en el manual técnico de buenas prácticas, especialmente aquellos relacionados con control de plagas, limpieza, mantenimiento y control ambiental.

De manera general, el promedio de cumplimiento técnico fue del 73%, lo que indica que, aunque las condiciones son aceptables, aún se requiere fortalecer la aplicación de controles sistemáticos y registros de verificación periódica.

Paralelamente, se elaboró un plano esquemático sin escalas de cada centro escolar, lo cual permitió ubicar con mayor claridad la disposición de las áreas de almacenamiento y cocina (Anexo A4), identificando las limitaciones espaciales y las oportunidades de mejora en la organización física de los ambientes destinados al resguardo de los alimentos.

Para determinar el estado actual de las condiciones de almacenamiento de granos básicos en los centros escolares del departamento de Santa Ana, se establecieron parámetros técnicos basados en los lineamientos de las normas ISO 6322 y RTCA 67.04.50:17 (Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos).

La ISO 6322 proporciona las directrices internacionales para el almacenamiento de granos y semillas, incluyendo aspectos sobre ventilación, control de humedad y prevención de infestaciones.

RTCA 67.06.55:09, de aplicación regional centroamericana, define las buenas prácticas de manufactura (BPM) en alimentos, indicando los criterios mínimos que deben cumplir las instalaciones (Anexo A5), equipos y procedimientos relacionados con la manipulación y conservación de productos alimenticios.

En base a estos referentes, se evaluaron seis parámetros fundamentales: limpieza y desinfección, ventilación e iluminación, control de plagas, orden y clasificación, rotulación y registro, y condiciones estructurales.

7.3 Presentación del formato del manual y requisitos normativos aplicables

El Manual Técnico de Buenas Prácticas para el Manejo de Granos Básicos en Centros Escolares fue elaborado siguiendo una estructura técnica que garantiza la uniformidad, la aplicabilidad y el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas ISO 22000:2018, RTCA 67.04.50:178 (Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos) y NSO 67.01.01:08 (Norma Salvadoreña Obligatoria. Etiquetado general de los alimentos previamente envasados).

Dichas normativas establecen los fundamentos para el control de la inocuidad alimentaria, la implementación de buenas prácticas de manufactura (BPM) y el aseguramiento de la calidad en el almacenamiento de productos alimenticios. En especial, la norma RTCA 67.04.50:17 detalla los requisitos específicos que deben cumplir las instalaciones, el personal y los procedimientos operativos estandarizados (POE) relacionados con la manipulación y conservación de alimentos. En el cuadro 3 se describe la estructura del manual técnico, diseñada para facilitar su aplicación en los centros escolares del departamento de Santa Ana:

- Limpieza e higiene de instalaciones y equipos (RTCA 67.04.50:17, numeral 6.2.1): establece que las superficies en contacto con alimentos deben mantenerse limpias y desinfectadas.
- Control integrado de plagas (RTCA 67.04.50:17, numeral 6.2.4): exige la adopción de medidas preventivas documentadas para evitar contaminación.
- Ventilación e iluminación (ISO 6322-2): detalla los requerimientos ambientales para prevenir el deterioro de granos.
- Registros y trazabilidad (ISO 22000, cláusula 7.5): dispone la necesidad de mantener evidencias documentadas de las actividades operativas.
- Infraestructura y mantenimiento (NSO 67.01.01:08, numeral 5): determina que las áreas de almacenamiento deben diseñarse con materiales resistentes, impermeables y de fácil limpieza.

Asimismo, la estructuración del manual técnico permite establecer un marco claro de actuación para el personal encargado del manejo de alimentos en los centros escolares, facilitando la estandarización de los procesos y la correcta aplicación de las buenas prácticas. Esta herramienta no solo contribuye a mejorar las condiciones de almacenamiento, sino que también fortalece la organización interna, la supervisión y el cumplimiento de los requisitos normativos, promoviendo una gestión más eficiente, segura y sostenible de los granos básicos dentro del Programa de Alimentación y Salud Escolar.

Con base en estos requerimientos, el manual técnico define los procesos, procedimientos, formatos y mecanismos de control que garantizan la inocuidad, conservación y aprovechamiento adecuado de los granos básicos en los centros escolares.

Además, el manual facilita la supervisión y evaluación continua de los procesos, permitiendo identificar oportunamente desviaciones y aplicar acciones correctivas. Su implementación contribuye a fortalecer la trazabilidad de los alimentos y a garantizar el cumplimiento de los lineamientos establecidos. De esta manera, se promueve una gestión más ordenada y eficiente en los centros escolares.

7.3.1 Requisitos normativos aplicables al manual

La elaboración del manual se fundamenta en el cumplimiento de los siguientes requisitos técnicos esenciales, según las normas antes mencionadas:

7.4 Diseño de diagrama de referencia para bodegas escolares

Este diagrama permite establecer una organización adecuada del espacio destinado al almacenamiento de granos básicos, garantizando condiciones óptimas de orden, limpieza y control, con el objetivo de proporcionar una herramienta práctica al personal docente y a los encargados del Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE), donde se elaboró un diagrama de referencia del área de almacenamiento de alimentos presentado en la figura 3, que sirve como guía visual para la correcta disposición de los elementos estructurales y sanitarios dentro de una bodega escolar.



Figura 3- Diagrama de referencia de bodega escolar conforme a (Normas ISO 6322-1 Y RTCA 67.06.55:09).

Asimismo, promueve la correcta rotación de inventarios bajo el principio PEPS, evitando pérdidas por vencimiento o deterioro. Finalmente, este diseño fortalece la eficiencia operativa y la seguridad alimentaria dentro de los centros escolares.

Este diagrama fue diseñado en base a los requisitos establecidos en las normas ISO 6322-1:1996, Storage of cereals and pulses – Part 1: General recommendations, y RTCA67.06.55:09, Buenas Prácticas de Higiene para alimentos no procesados y

semiprocesados, específicamente en los numerales 4.1 (Instalaciones) y 4.2 (Mantenimiento y limpieza).

Su diseño incorpora la delimitación funcional de áreas, considerando flujos operativos que minimizan el riesgo de contaminación cruzada y optimizan las actividades de recepción, resguardo y distribución de los productos. Asimismo, contempla la ubicación estratégica de elementos como estanterías, tarimas y zonas de inspección, con el fin de asegurar condiciones adecuadas de ventilación, iluminación y accesibilidad. De igual manera, el esquema permite orientar al personal en la implementación de prácticas de orden y limpieza bajo un enfoque preventivo. En este sentido, el diagrama contribuye a la estandarización de los procesos de almacenamiento, facilitando la supervisión, el control y la limpieza bajo un enfoque preventivo. En este sentido, el diagrama contribuye a la estandarización de los procesos de almacenamiento, facilitando la supervisión, el control y la toma de decisiones en función del cumplimiento de los lineamientos técnicos establecidos.

El modelo gráfico detalla la distribución ideal de los componentes que debe incluir una bodega escolar, entre ellos:

- Área de recepción separada del almacenamiento principal.
- Estanterías elevadas a por lo menos 20 cm del suelo y 10 cm de las paredes, para evitar humedad y facilitar limpieza.
- Ventanas con mallas que aseguren ventilación e impidan el ingreso de plagas.
- Puntos de iluminación natural y artificial adecuados.
- Zona designada para utensilios y productos de limpieza, separada físicamente de los alimentos.
- Ruta de circulación libre de obstáculos que permita el fácil acceso y control de inventario.

Este esquema tiene la finalidad de orientar la organización física y sanitaria de las bodegas escolares, fomentando el cumplimiento de las buenas prácticas de almacenamiento y asegurando condiciones adecuadas para la conservación e inocuidad de los granos básicos.

Cuadro 3- Estructura del manual técnico de buenas prácticas para el manejo de granos básicos.

Sección	Descripción general	Referencia normativa
1. Introducción	Presenta los objetivos del manual, su alcance y la justificación de su aplicación en los centros escolares.	ISO 22000, cláusula 4 (contexto de la organización).
2. Marco normativo	Detalla las normas nacionales e internacionales que respaldan los procedimientos.	RTCA 67.04.50:17, ISO 6322, NSO 67.01.01:08.
3. Condiciones de almacenamiento	Establece los requisitos técnicos mínimos que deben cumplir las bodegas escolares (limpieza, ventilación, estructura, control de plagas).	RTCA 67.04.50:17, numerales 6.2 y 7.1.
4. Procedimientos operativos estandarizados (POE)	Describe paso a paso las acciones recomendadas para limpieza, control de plagas, inspección y registro de productos.	ISO 22000, cláusula 8; RTCA 67.04.50:17, numeral 8.
5. Formatos de control y registro	Contiene las plantillas oficiales para registrar actividades de limpieza, monitoreo, temperatura y control de plagas.	ISO 22000, cláusula 7.5 (documentación).
6. Plan de acción y mejora continua	Incluye estrategias para la supervisión, evaluación de cumplimiento y corrección de desviaciones detectadas.	ISO 22000, cláusula 10 (mejora).
7. Anexos	Contiene listas de verificación, instructivos y diagramas de flujo aplicables.	RTCA 67.04.50:17, anexo técnico.

Fuente: Elaboración con base en normas ISO 6322, ISO 22000:2018 y RTCA 67.04.50:17 67.06.55:09, (2025).

De igual manera, se constató que en la mayoría de las instituciones no se aplica un sistema formal de control de inventarios como el Kardex, lo cual dificulta el seguimiento preciso de las entradas y salidas de los alimentos.

Durante el proceso de diagnóstico se evaluó el ítem “Aplicación de control de inventario”, con el propósito de identificar si las instituciones educativas mantienen un sistema formal de registro y seguimiento de los alimentos almacenados, como el uso del formato Kardex o una hoja de control equivalente.

En la figura 4, se detallan los resultados obtenidos donde se refleja que únicamente el 20 % de los centros escolares aplican un sistema de control de inventario, mientras que el 80 %

no cuenta con ningún registro estructurado, lo que impide llevar un seguimiento preciso de las entradas, salidas y existencias de granos básicos dentro de las bodegas escolares.

Esta situación constituye una no conformidad con la norma ISO 22000:2018, la cual establece que toda organización que manipule alimentos debe conservar registros verificables que garanticen la trazabilidad y control administrativo. Asimismo, el RTCA 67.06.55:09, exige que se documenten las operaciones de recepción, almacenamiento y distribución de alimentos, como parte del sistema de aseguramiento de la calidad e inocuidad.

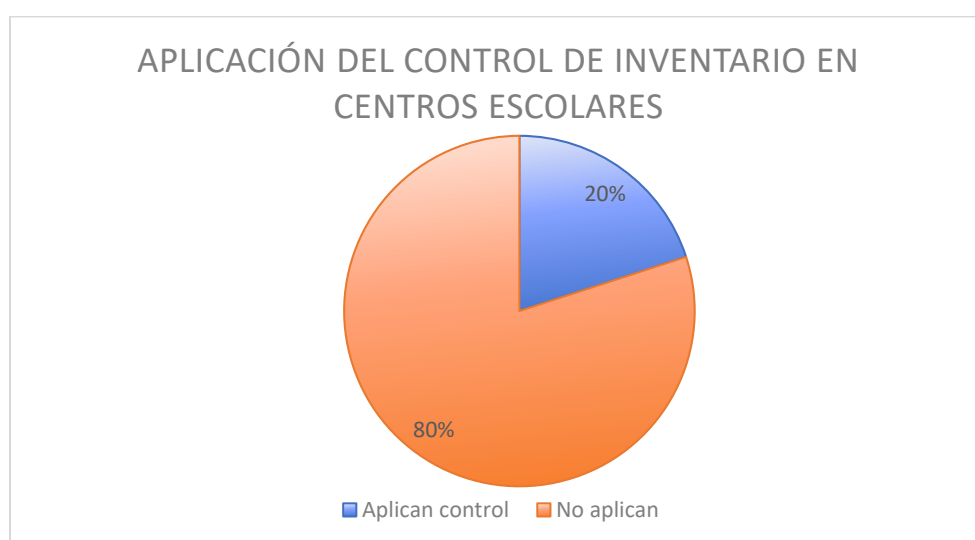


Figura 4- aplicación de control de inventario en treinta Centros Escolares.

En el cuadro 4, se presenta el formato de control de inventarios dentro del Manual de Buenas Prácticas, que permitirá estandarizar el registro de productos, fechas de ingreso y salida, saldos y responsables, fortaleciendo la gestión y trazabilidad del Programa de Alimentación y Salud Escolar.

En el formato de Kardex de control de alimentos se registran únicamente las salidas y el saldo disponible de los productos, debido a que los ingresos o entradas de los alimentos se encuentran documentados en la factura o acta de entrega emitida por el Ministerio de Educación, en la cual se detalla la fecha de recepción, cantidad y tipo de alimento entregado. De esta manera, el Kardex se utiliza como una herramienta de control interno para el seguimiento del consumo de los productos y la verificación del saldo disponible,

evitando la duplicidad de registros y manteniendo la trazabilidad del manejo de los alimentos dentro del centro escolar.

cuadro 4- registro de salida y saldo de alimento diario. (KARDEX).

	ARROZ		FRIJOL		ACEITE		AZUCAR		LECHE		CEREAL	
FECHA	SALIDA	SALDO	SALIDA	SALDO	SALIDA	SALDO	SALIDA	SALDO	SALIDA	SALDO	SALIDA	SALDO
NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO												

La implementación de una tabla KARDEX dentro del Programa de Alimentación y Salud Escolar resulta de suma importancia, ya que permite llevar un control sistemático, transparente y ordenado de los insumos alimenticios que se reciben, utilizan y almacenan en los centros escolares.

Este registro facilita la identificación de las cantidades disponibles, el consumo diario y la salida de cada producto, evitando pérdidas, desperdicios o confusiones en la gestión de los alimentos. Además, el uso del KARDEX contribuye a fortalecer la rendición de cuentas y la trazabilidad del manejo de los recursos públicos, promoviendo la eficiencia administrativa y garantizando la continuidad del servicio alimentario a los estudiantes. En este sentido, el Kardex no solo representa una herramienta de control logístico, sino también un instrumento de apoyo para la toma de decisiones y la mejora continua en la gestión de los programas de alimentación escolar.

Para ello se creó el siguiente modelo de tabla, para facilitar el registro en cada institución y lograr así llevar un control más exacto, logrando así plasmar en los informes mensuales que solicita el Ministerio de Educación.

La implementación del monitoreo virtual, (<https://ee.kobotoolbox.org/x/gWwvZN6U>) representó un logro significativo dentro del desarrollo de la pasantía, ya que permitió optimizar el proceso de supervisión de los centros escolares mediante el uso de un formato digital completo y estructurado. Gracias a la aplicación de la herramienta digital de monitoreo, fue posible realizar evaluaciones en tiempo real y registrar de manera

sistemática las condiciones de almacenamiento, manipulación y conservación de los alimentos en los centros escolares.

Este registro permitió identificar avances significativos tras la implementación del Manual de Buenas Prácticas, evidenciando mejoras en la organización, limpieza, control de plagas y conservación de los granos básicos.

En el cuadro 5, se presenta un análisis comparativo que muestra los niveles de cumplimiento antes y después de la implementación del manual, destacando el impacto positivo de las capacitaciones y del acompañamiento técnico realizado durante la pasantía. Este avance facilitó la recopilación sistemática de datos y su almacenamiento en una base digital, garantizando la trazabilidad y disponibilidad de la información para futuras auditorías o revisiones.

En consecuencia, el monitoreo virtual fortaleció la eficiencia administrativa, redujo tiempos de desplazamiento y aseguró que cada registro quedara debidamente documentado, contribuyendo de manera directa a la transparencia y mejora continua del Programa de Alimentación y Salud Escolar en el departamento de Santa Ana.

Otro de los resultados más relevantes alcanzados durante la ejecución de la pasantía fue la efectividad de la implementación de nuevas prácticas en la conservación de los granos básicos. A través de la aplicación de lineamientos técnicos y la socialización del manual de buenas prácticas, se observó una mejora significativa en las condiciones de almacenamiento, lo que permitió prolongar la vida útil de los productos y asegurar su disponibilidad para el consumo escolar.

Asimismo, se evidenció que la estandarización de los procesos contribuyó a una mayor organización en las actividades diarias del personal encargado del manejo de los granos básicos, permitiendo una ejecución más eficiente de las tareas asignadas. La adopción de registros sistemáticos facilitó el control de entradas y salidas, así como la identificación oportuna de posibles inconsistencias. De igual manera, el fortalecimiento de la cultura de buenas prácticas promovió un mayor compromiso por parte de los responsables en cada centro escolar. Estos avances reflejan la importancia de contar con herramientas técnicas adecuadas para la gestión alimentaria.

Cuadro 5- Comparativo de cumplimiento antes y después de implementación de manual

Parámetro evaluado	Cumplimiento antes (%)	Cumplimiento después (%)	Variación positiva (%)
Área de almacenamiento limpia y ordenada	40 %	85 %	+45 %
Ventilación e iluminación adecuada	33 %	75 %	+42 %
Protección contra plagas	27 %	70 %	+43 %
Uso de estibas o tarimas	47 %	83 %	+36 %
Control de humedad y temperatura	20 %	72 %	+52 %
Utensilios limpios y en buen estado	30 %	80 %	+50 %

El análisis comparativo del nivel de cumplimiento de las buenas prácticas en el manejo de granos básicos se sustenta en la información sistematizada en el Cuadro 5, donde se presentaron los datos cuantitativos obtenidos durante las etapas de diagnóstico inicial y posterior a la implementación del manual en los treinta centros escolares monitoreados en el Departamento de Santa Ana. Con base en esta información, en la Figura 5 se representa de forma gráfica la comparación del antes y después, facilitando la interpretación visual de los cambios registrados. De igual forma, fortalece el análisis técnico al complementar la información tabular con una visualización clara y estructurada de los resultados.

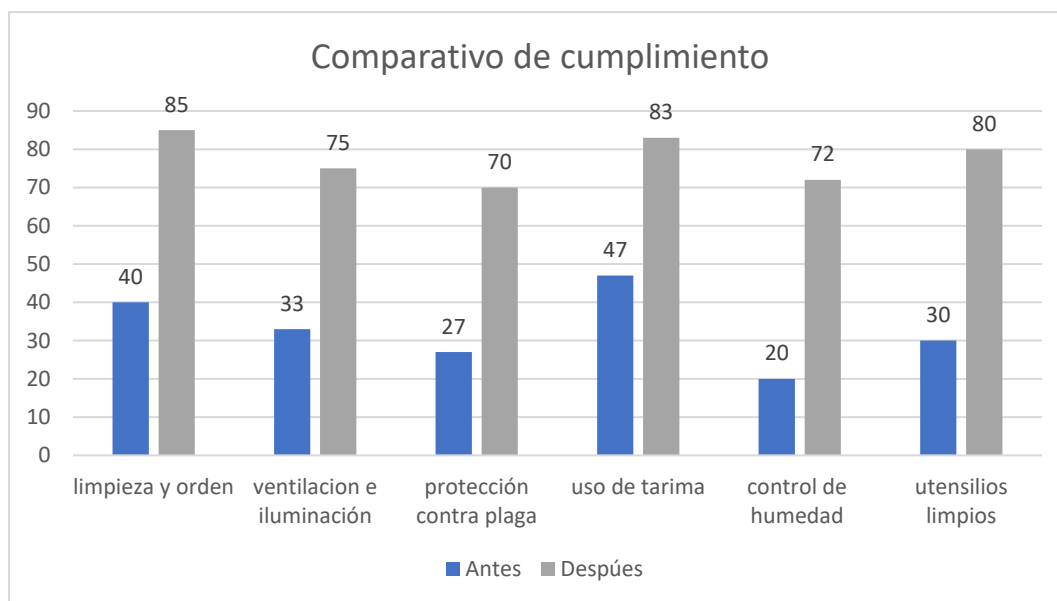


Figura 5- Grafico comparativo del antes y después de implementación del manual en los treinta centros escolares monitoreados en el Departamento de Santa Ana.

7.5 Implementación del Manual Técnico de Buenas Prácticas para el Manejo de Granos Básicos

Con el fin de cumplir el objetivo de implementar el Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de Granos Básicos en Centros Escolares, se ejecutó un proceso orientado a la aplicación y validación de los procedimientos estandarizados desarrollados en el documento técnico, promoviendo la adopción de medidas que garanticen la calidad, conservación e inocuidad de los alimentos entregados a los estudiantes.

La implementación se llevó a cabo en coordinación con el personal responsable de los programas de alimentación escolar y los encargados de las bodegas institucionales. Para ello, se realizaron capacitaciones prácticas y asesorías técnicas sobre los procedimientos definidos en el manual, entre ellos:

- Limpieza y desinfección de áreas y utensilios, según lo establecido en la RTCA 67.04.50:17, numeral 6.2.1.
- Control preventivo de plagas, conforme a los lineamientos de la ISO 22000:2018, cláusula 8.5.5.
- Clasificación, rotulación y almacenamiento de productos, siguiendo el principio PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir) recomendado por la ISO 6322.

- Registro de temperaturas, inspecciones y monitoreos, en cumplimiento con el control documental definido por la ISO 22000, cláusula 7.5.

Asimismo, se utilizaron los formatos de control y listas de verificación incluidas en el manual, tales como el formato de limpieza diaria (Anexo A6), control de plagas (Anexo A7). Estas herramientas permitieron verificar el nivel de cumplimiento de las buenas prácticas y promover la estandarización de los procedimientos en todos los centros educativos participantes.

La implementación del manual generó una mayor conciencia sobre la importancia de la inocuidad alimentaria entre el personal de los centros escolares y contribuyó a mejorar la organización, limpieza y control de los espacios de almacenamiento. Los resultados obtenidos demostraron que la aplicación sistemática de las buenas prácticas reduce los riesgos de contaminación y prolonga la vida útil de los granos básicos almacenados.

Asimismo, se constató una reducción significativa de las pérdidas ocasionadas por plagas o deterioro, derivada de la implementación del Plan de Monitoreo y Control de Plagas, diseñado conforme al RTCA 67.04.50:17, numeral 6.5, y los lineamientos de la ISO 22000:2018, cláusula 8.5.1 sobre control operacional.

Este plan establece medidas preventivas y correctivas para evitar la infestación de insectos o roedores en las bodegas de almacenamiento, a través de la inspección periódica de las áreas, el registro de hallazgos en el formato de control de plagas (Anexo A8), y la aplicación de acciones correctivas inmediatas cuando se detectan indicios de contaminación.

El monitoreo se realiza mensualmente, registrando en el formato correspondiente la presencia o ausencia de plagas, tipo identificado, medidas aplicadas y seguimiento del caso. Gracias a esta práctica, el 75 % de las instituciones mostró ausencia total de infestaciones durante el último trimestre evaluado, lo que evidencia una mejora sustancial en las condiciones de higiene y conservación de los granos básicos.

Este resultado refleja no solo la pertinencia de las medidas adoptadas, sino también el compromiso del personal escolar en la implementación del sistema preventivo, lo cual contribuye directamente a la eficiencia y aprovechamiento de los recursos del Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE) (Anexo A9).

Se evidenció un alto nivel de aceptación y compromiso por parte del personal escolar hacia las Buenas Prácticas de Manejo de Granos Básicos, resultado de la capacitación técnica desarrollada durante la implementación del manual.

Esta actividad formó parte del Plan de Fortalecimiento de Capacidades del Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE) y fue estructurada bajo una metodología participativa que combinó teoría, práctica y evaluación continua. (Anexo A10).

Durante la capacitación participaron docentes responsables del PASE, personal auxiliar y encargados de bodega, quienes recibieron orientación sobre el uso de los formatos de control y la aplicación de los procedimientos estandarizados.

Las sesiones fueron documentadas mediante registros fotográficos, listas de asistencia y evaluaciones individuales, que sirvieron como evidencia del desarrollo de la actividad.

La capacitación se desarrolló en tres fases principales detalladas en el cuadro 6:

A partir del proceso de capacitación desarrollado, se evidenció que el 90 % del personal participante alcanzó una comprensión adecuada de los lineamientos técnicos establecidos en el manual. Este resultado se respalda en el consolidado de las evaluaciones aplicadas durante las capacitaciones, donde se observa que la media de las calificaciones obtenidas por los participantes supera el 70 %, lo cual refleja un nivel satisfactorio de apropiación de los contenidos impartidos. Estos resultados permiten fortalecer el compromiso institucional orientado a la correcta implementación y sostenibilidad de las buenas prácticas establecidas debidamente documentadas mediante registros fotográficos, listas de asistencia y evaluaciones individuales, constituyéndose como evidencia del desarrollo y cumplimiento de la actividad. El proceso formativo se estructuró en tres fases principales, las cuales se detallan en el Cuadro 6, permitiendo una organización sistemática de los contenidos y una adecuada secuencia en la transferencia del conocimiento. A partir de la ejecución de estas fases, se evaluó el nivel de comprensión del personal participante respecto a los lineamientos técnicos establecidos en el manual. Como resultado, se evidenció que el 90 % de los participantes alcanzó una comprensión adecuada de los contenidos impartidos.

cuadro 6- Desarrollo de capacitación buenas prácticas de manejo de granos básicos C.E.

Fase	Contenido abordado	Duración	Metodología empleada	Materiales utilizados
I. Sensibilización e introducción	Importancia de la inocuidad alimentaria, objetivos del manual y normativa aplicable (ISO 22000, RTCA 67.04.50:17).	1 hora	Exposición oral y diálogo grupal.	Presentación visual y guías impresas.
II. Aplicación práctica	Procedimientos de limpieza, almacenamiento, control de plagas, uso de formatos y manejo del inventario (Kardex).	2 horas	Demostración práctica en bodega y trabajo en grupos.	Manual técnico y lista de chequeo.
III. Evaluación y retroalimentación	Verificación del aprendizaje y retroalimentación sobre el cumplimiento de las buenas prácticas.	30 minutos	Dinámica de preguntas y observación directa.	Formato de evaluación.

8. CONCLUSIONES

Se logró diseñar e implementar un Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de Granos Básicos, elaborado en respuesta a las necesidades reales de los centros escolares del departamento. Este instrumento contribuye de manera significativa a la optimización de los procesos de recepción, manipulación, almacenamiento y conservación de los granos, asegurando su calidad e inocuidad. Asimismo, fortalece la seguridad alimentaria institucional al proporcionar herramientas prácticas, técnicas y accesibles que promueven una adecuada administración de los alimentos, generando un impacto positivo en la salud y en la formación integral de la comunidad educativa.

El diagnóstico de las condiciones actuales del manejo de granos básicos permitió identificar deficiencias relacionadas con infraestructura, ventilación, limpieza, control de inventarios y capacitación del personal. Esta etapa resultó fundamental para establecer una línea base que orientó el diseño de estrategias de mejora, adaptadas a los recursos y capacidades operativas de cada centro educativo.

La capacitación dirigida al personal docente, administrativo y estudiantil representó un logro significativo, al fomentar la sensibilización sobre la importancia de aplicar buenas prácticas en el manejo de alimentos. Las jornadas formativas favorecieron la apropiación de conocimientos técnicos y promovieron el compromiso institucional con la mejora continua de la calidad e inocuidad alimentaria.

9. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la pasantía “Coordinación y creación de manual de buenas prácticas para el manejo de granos básicos en centros escolares en Departamental de Educación de Santa Ana”, se plantean las siguientes recomendaciones, dirigidas principalmente al personal docente, administrativo y encargados del Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE):

Mantener una supervisión constante del cumplimiento de las buenas prácticas establecidas en el manual, realizando verificaciones periódicas del estado de los alimentos, la limpieza del área de almacenamiento y las condiciones estructurales de las bodegas. Esta acción garantizará la sostenibilidad de los resultados alcanzados y la mejora continua de los procesos de conservación.

Asimismo, es fundamental que los docentes y encargados de cocina continúen aplicando los procedimientos estandarizados para la manipulación y almacenamiento de granos básicos, priorizando la higiene personal, la correcta ventilación y el control de humedad en las bodegas. La observancia de estas medidas permitirá reducir los riesgos de contaminación y deterioro de los alimentos.

Se recomienda también implementar de forma permanente el uso del sistema KARDEX para el registro diario de entradas y salidas de productos, asegurando un control transparente y actualizado del inventario. El responsable del programa en cada centro escolar debe ser capacitado y designado formalmente para garantizar el uso correcto de este instrumento.

Por otra parte, se sugiere fortalecer las capacitaciones periódicas dirigidas al personal involucrado en el programa alimentario, con el propósito de actualizar conocimientos técnicos, reforzar la importancia de las normas de inocuidad y fomentar la responsabilidad compartida en el manejo de los recursos.

Finalmente, se recomienda que la Departamental de Educación de Santa Ana promueva la adecuación física de las bodegas escolares, incorporando ventilación natural, pisos lavables, tarimas elevadas y rotulación visible, a fin de cumplir con los estándares de conservación alimentaria. Estas acciones consolidarán la eficiencia del programa y garantizarán la calidad e inocuidad de los alimentos distribuidos a la población estudiantil.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, L., & Morales, R. (2019). Gestión de inventarios en programas alimentarios escolares: una revisión de experiencias en América Latina. *Revista de Gestión Pública*, 12(3), 45–62.

Alfaro, D. (2020). *Control de calidad e inocuidad en alimentos almacenados: aplicación en programas públicos*. Universidad de Costa Rica.
<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/w8088s>

Asamblea Legislativa de El Salvador. (2016). *Ley de Alimentación Escolar*. Diario Oficial, Tomo 412, N.º 223.

Blanco, E., & Rodríguez, P. (2018). *Buenas prácticas de almacenamiento y conservación de granos básicos*. Editorial Agronómica Centroamericana.
https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/924076/BUENAS_PRACTICAS_ALMACENAMIENTO_DE_GRANOS_17062024_DEFINITIVO_compressed.pdf.

Buenas prácticas de higiene para establecimientos que elaboran alimentos. Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA).

Cáceres, M., & Ramos, G. (2021). *Aplicación del sistema Kardex en la gestión de inventarios de programas sociales*. *Revista Iberoamericana de Administración*, 15(2), 33–47.
<https://es.scribd.com/document/762936951/S09-Gestion-de-Inventarios-Kardex-y-Su-Aplicacion-en-La-Gestion-de-Inventarios>

Comisión del Codex Alimentarius. (2018). *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969). FAO/OMS.
<https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6e28e86b-cf11-466b-b997-6e943b9d6376/content>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2008). NSO 67.01.01:08. Alimentos. Buenas prácticas de manufactura (BPM). San Salvador, El Salvador: CONACYT.
https://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/rtca/rtca_67_01_3306_bebidas_procesadas_buenas_practicas.pdf

- Consejo de ministros de Integración Económica (COMIECO). (2017). RTCA 67.04.50:17.
- FAO. (2015). Manual técnico sobre almacenamiento seguro de granos y cereales. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- AO. (2017). *Guía práctica para la gestión de bodegas de alimentos en programas escolares*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
<https://www.fao.org>
- FAO. (2020). Buenas prácticas agrícolas y de almacenamiento en el manejo poscosecha de granos básicos. FAO Regional para América Latina y el Caribe.
- lores, C., y Pérez, M. (2022). Evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias en bodegas escolares rurales. *Revista de Ciencia y Educación Alimentaria*, 8(1), 25–40.
<https://doi.org/10.5377/creaciencia.v8i1.XXXX>
- García, A. (2019). Parámetros ambientales para el almacenamiento de alimentos en zonas tropicales. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- González, R., & Herrera, J. (2020). *Sistemas Kardex y su aplicación en el control de inventarios escolares*. *Revista de Administración Contemporánea*, 14(2), 51–67.
<https://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/404/40480403.pdf>
- Hernández, L. (2018). Gestión técnica de programas alimentarios en el ámbito educativo. Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- ICONTEC. (2015). Norma ISO 6322-1: Almacenamiento de granos – Parte 1: Condiciones generales. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- ICONTEC. (2018). Norma ISO 22000: Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- López, J. (2019). Administración y control de inventarios en programas de alimentación escolar. *Revista Latinoamericana de Logística y Producción*, 7(3), 74–88.
https://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55847.pdf

Maldonado, P., & Gómez, H. (2017). Manual de higiene y manipulación de alimentos para comedores escolares. Editorial Universitaria de El Salvador.

Martínez, E. (2020). Condiciones estructurales y de ventilación en almacenes de alimentos perecederos. Universidad de El Salvador.

Ministerio de Educación de El Salvador. (2022). Lineamientos técnicos del Programa de Alimentación y Salud Escolar (PASE). MINED.

Ministerio de Salud de El Salvador. (2019). Normas sanitarias para el manejo y almacenamiento de alimentos en instituciones públicas. Dirección Nacional de Regulación Sanitaria.

OMS. (2016). Guías sobre buenas prácticas de higiene en alimentos destinados al consumo infantil. Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial de la Salud & FAO. (2019). Gestión de la inocuidad alimentaria en entornos escolares. OMS/FAO.

Pérez, L. (2021). *Estrategias de manejo y control de plagas en bodegas de alimentos básicos*. Revista Agroindustrial Centroamericana, 10(4), 112–128.
https://www.researchgate.net/publication/286626657_Perez_N_Y_L_L_Vazquez_Manejo_ecologico_de_plagas_En_Transformando_el_campo_cubano_Avances_de_la_Agricultura_Sostenible_Ed_ACTAF_La_Habana_Pp_191-223_2001

Pérez, V., & Duarte, R. (2020). Buenas prácticas de almacenamiento y control en programas de alimentación escolar. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ramírez, K. (2021). Control de inventarios y transparencia administrativa en programas alimentarios centroamericanos. Revista Centroamericana de Política Pública, 13(1), 55–71.
<https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://icap.ac.cr/wpcontent/uploads/2019/01/Revista75ICAP.pdf>

Rodríguez, A., & Castillo, N. (2019). Infraestructura y condiciones higiénicas en el almacenamiento de alimentos escolares. Revista de Nutrición y Salud Pública, 11(2), 92–108.

Santos, I., & Meléndez, J. (2018). Monitoreo y evaluación de programas alimentarios en instituciones educativas. Universidad Nacional de El Salvador.

Torres, F., & Ramírez, M. (2021). *Aplicación de normas ISO en la inocuidad alimentaria escolar*. Revista Internacional de Tecnología y Calidad, 6(1), 40–58.

<https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.editorialeidec.com/wp-content/uploads/2020/11/Libro-la-inocuidad-de-alimentos-y-su-aporte-a-la-seguridad-alimentaria.pdf>

UNICEF. (2020). Programas de alimentación escolar en América Latina: lecciones aprendidas y desafíos. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.

WFP. (2018). Guía práctica para la manipulación y almacenamiento de alimentos en programas de alimentación escolar. Programa Mundial de Alimentos.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2008). NSO 67.01.01:08. Alimentos. Buenas prácticas de manufactura (BPM). San Salvador, El Salvador: CONACYT. https://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/rtca/rtca_67_01_3306_bebidas_procesadas_buenas_practicas.pdf

Consejo de ministros de Integración Económica (COMIECO). (2017). RTCA 67.04.50:17.

ANEXOS

A-1. Encuestas aplicadas a estudiantes

Nombre de la institución: _____

Instrucciones: Marque la opción que mejor responda a cada pregunta.

Datos demográficos (registro)

1. Edad:

1 = 9–11 años

2 = 12–14 años

3 = 15–18 años

2. Sexo:

1 = Femenino

2 = Masculino

3 = Otro / Prefiero no decir

Conocimiento y percepciones

3. ¿Sabes qué es una “buena práctica” para guardar granos (maíz, frijol, arroz)?

1 = Sí

2 = No

4. ¿Has recibido alguna explicación en la escuela sobre cómo conservar o almacenar los alimentos?

1 = Sí, muchas veces

2 = Sí, algunas veces

3 = No, nunca

5. ¿Con qué frecuencia lavas tus manos antes de comer en la escuela?

1 = Siempre

2 = Casi siempre

3 = A veces

4 = Nunca

6. ¿Has observado plagas (insectos, roedores, hongos) en los alimentos o en la bodega de la escuela?

1 = Sí, con frecuencia

2 = Sí, algunas veces

3 = No, nunca

7. ¿Consideras que la comida que recibes en la escuela es segura para comer?

1 = Muy segura

2 = Segura

3 = Poco segura

4 = Nada segura

8. ¿Te gustaría aprender más sobre cómo cuidar y conservar los alimentos?

1 = Sí

2 = No

9. ¿Con qué frecuencia recibes alimentos en la escuela?

1 = Todos los días

2 = 3–4 veces por semana

3 = 1–2 veces por semana

4 = Menos de una vez por semana

10. ¿Has notado algún cambio en la calidad de los alimentos en el último año?

1 = Mejora

2 = Sin cambio

3 = Empeoró

11. ¿Quién prepara o supervisa la comida en la escuela?

1 = Personal de la escuela (docente/coordinador)

2 = Padres o voluntarios

3 = Empresa o proveedor externo

4 = No sé

12. ¿Te sientes satisfecho/a con las porciones y la variedad de alimentos que recibes?

1 = Muy satisfecho/a

2 = Satisfecho/a

3 = Poco satisfecho/a

4 = Nada satisfecho/a

A-2. Encuesta (preguntas cerradas) — Padres de familia / Encargados

Instrucciones: Marque la opción que mejor responda a cada pregunta.

Nombre de la institución: _____

Datos demográficos (registro)

1. Edad del encuestado:

1 = 18–29

2 = 30–44

3 = 45–59

4 = 60 o más

2. Nivel educativo:

1 = Primaria incompleta

2 = Primaria completa

3 = Secundaria

4 = Bachillerato o superior

3. Relación con el estudiante:

1 = Madre

2 = Padre

3 = Otro (especificar)

Conocimiento y prácticas en el hogar

4. ¿Sabe cuál es la humedad adecuada para almacenar granos en casa?

1 = Sí

2 = No

5. ¿Cómo guarda habitualmente los granos en su hogar?

1 = En recipientes herméticos (baldes, envases)

2 = En sacos sobre el suelo

3 = En sacos elevados (sobre estibas)

4 = Otro

6. ¿Con qué frecuencia revisa o limpia el lugar donde guarda los alimentos de la institución?

1 = Semanalmente

2 = Mensualmente

3 = Cada 6 meses

4 = Nunca

7. ¿Ha recibido capacitación o información por parte de la escuela sobre manejo de alimentos o almacenamiento?

1 = Sí, en talleres presenciales

2 = Sí, en charlas puntuales

3 = No, nunca

8. ¿Cree que las bodegas de la escuela deben mejorar sus condiciones de almacenamiento (ventilación, limpieza, estructuras)?

1 = Sí, mucho

2 = Sí, algo

3 = No, están bien

9. ¿Estaría dispuesto/a a participar en actividades de mejora (talleres, mantenimiento de bodega, comités) en la escuela?

1 = Sí

2 = No

10. En su opinión, ¿la comida que recibe su hijo(a) en la escuela contribuye a su salud?

1 = Mucho

2 = Algo

3 = Poco

4 = Nada

11. ¿Su hogar aporta utensilios o insumos para la preparación de alimentos en la escuela?

1 = Sí, con frecuencia

2 = A veces

3 = Nunca

12. ¿Conoce el registro o control Kardex que documenta entradas y salidas de alimentos en la escuela?

1 = Sí, conozco y lo he visto

2 = He oído hablar pero no lo he visto

3 = No conozco

14. ¿Cuál es la mayor preocupación respecto al manejo de alimentos en la escuela? (seleccione una)

1 = Calidad/inocuidad

2 = Cantidad/porciones

3 = Transparencia en la gestión

4 = Otro

15. ¿Qué tan de acuerdo está con que la escuela implemente un manual de buenas prácticas para almacenamiento y manejo?

1 = Totalmente de acuerdo

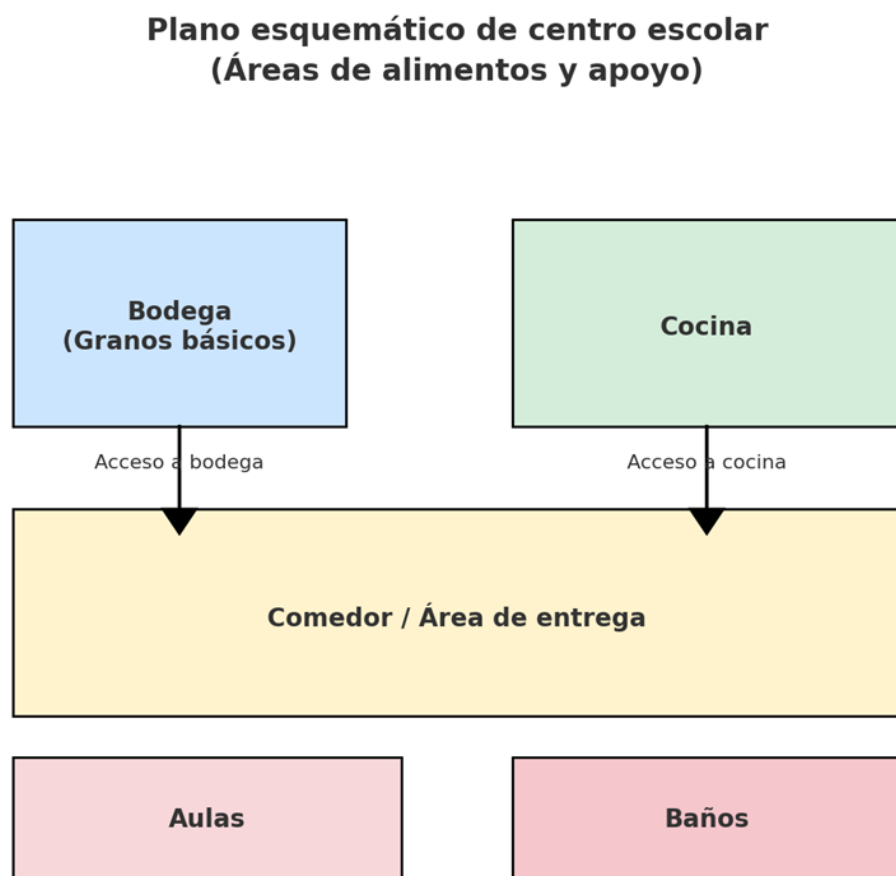
2 = De acuerdo

A-3 Hallazgos con oportunidad de mejora en primera visita en Centros Escolares.



A-4. Plano esquemático de centros escolares

El siguiente esquema representa de manera general la distribución de áreas relacionadas con el almacenamiento y manipulación de alimentos en un centro escolar.



A-5. Formato de Lista de Chequeo de Almacenamiento

Objetivo: Verificar las condiciones estructurales, higiénicas y operativas del área de almacenamiento.

Ítem evaluado	Cumple (Sí/No)	Observaciones	Responsable	Fecha
Área limpia y libre de humedad				
Productos sobre tarimas				
Existencia de rotulación visible				
Ventilación e iluminación adecuadas				
Evidencia de control de plagas				

A-6 Formato de Bitácora de Limpieza y Desinfección

Objetivo: Registrar las actividades de limpieza del área, equipos y utensilios, asegurando el mantenimiento de condiciones higiénicas.

Área / Equipo	Fecha de limpieza	Tipo de limpieza (seca / húmeda / desinfección)	Producto utilizado	Responsable	Firma
Bodega general					
Estantes / tarimas					
Utensilios					

A-7. Formato de Control de Plagas

Objetivo: Detectar y registrar la presencia de plagas, así como las acciones correctivas realizadas.

Fecha	Área	Evidencia	Tipo	Medidas	Fecha de	Responsable
	inspeccionada	de plagas	de	correctivas	seguimiento	
		(Sí/No)	plaga	aplicadas		

A-8. Plan de monitoreo y control de plagas.

Actividad	Frecuencia	Responsable	Instrumento de	Acción correctiva
			registro	
Inspección visual de bodegas y alrededores	Mensual	Encargado del PASE	Formato de control de plagas	Limpieza profunda y sellado de orificios
Colocación y revisión de trampas	Mensual	Docente designado	Bitácora de control	Sustitución de trampas y reporte
Evaluación de condiciones higiénicas	Semanal	Personal de apoyo	Lista de chequeo de almacenamiento	Aplicación de desinfección
Seguimiento y verificación de medidas	Trimestral	Dirección escolar	Informe de mantenimiento	Auditoría interna de cumplimiento

A-9. Logros obtenidos al finalizar pasantía



A-10. Capacitación a maestros

