

# “Plan de Mejoras Técnicas para la Manipulación y Conservación de Alimentos en el Mercado Municipal de Durán (Sector Nave 2)”

C. Landeta<sup>1</sup>, P. Castillo<sup>2</sup>

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador  
clandeta@espol.edu.ec<sup>1</sup>, pcastil@espol.edu.ec<sup>2</sup>

## Resumen

*El presente trabajo propone establecer sistemas de buenas prácticas de manipulación y conservación de alimentos, así como brindar las recomendaciones técnicas que ayuden a mejorar la comercialización de los mismos en los diferentes mercados del país. Para lograr el objetivo se hizo un acercamiento con la M.I. Municipalidad del cantón Durán permitiendo iniciarse la evaluación de su situación inicial. Considerando la distribución y requerimientos sanitarios para el expendio de alimentos, se diseñó un plan de mejoras referente a una redistribución de los locales con el fin de evitar la contaminación cruzada; un plan de limpieza adecuado según el tipo de alimento que se comercializa, además se consideró el diseño sanitario tomando en cuenta los requerimientos de servicios como agua para limpieza y correcto funcionamiento del mercado; la propuesta incluye asimismo el diseño de una cámara de frío con el fin de alargar el tiempo de vida útil de los alimentos. Adicionalmente, se hicieron capacitaciones direccionadas a los comerciantes de diferentes grupos de alimentos con el fin de proponer aspectos técnicos que disminuyan las pérdidas por una manipulación incorrecta. Finalmente se realizó una estimación en cuanto al costo de implementación del proyecto.*

**Palabras claves:** buenas prácticas de manipulación/conservación de alimentos, contaminación cruzada.

## Abstract

*The present study proposes to establish some best practices systems for food manipulation and conservation. Besides, such a study provides technical recommendations in order to improve the food commercialization in the different markets around the country. To achieve this objective, a rapprochement with the "M.I. Municipalidad del cantón Durán" was made, which let to start the assessment of its initial situation. Considering the distribution and sanitary requirements for food sale, it was designed; an improvement plan which refers to a redistribution of premises avoiding the cross contamination, a suited cleaning plan according to the type of food commercialized and a sanitary design, taking into account the service requirements such as water for cleaning and the right market working. Also, the proposal includes a design of the cooling chamber so as to enlarge the useful life time of food. In addition, focused trainings were provided to the salesmen from the different food groups in order to supply technical aspects for decreasing the losses by incorrect manipulation. Finally, an estimation of the project costs was carried out.*

**Keywords:** best practices systems for food manipulation and conservation, cross contamination

## 1. Introducción

En la actualidad la mayoría de los mercados se encuentran afectados con serios problemas de insalubridad debido a la poca importancia que se da en cuanto al diseño y construcción de los espacios destinados a esta actividad, además de la falta de campañas de capacitación dirigidas a las personas que deseen dedicarse a la comercialización de productos de tipo alimenticio.

Los alimentos al entrar en contacto con agua contaminada o plagas como roedores e insectos son causantes de enfermedades de transmisión alimentarias, comúnmente denominadas ETAs.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido a las ETAs como “una enfermedad de carácter infeccioso o tóxico que es causada, o se cree que es causada, por el consumo de alimentos o agua contaminada”.

Las cifras por muerte debido al consumo de alimentos no seguros según la OMS calcula, rodean los 2.2 millones de personas anualmente, de los cuales 1,9 millones son niños por lo que se hace imprescindible la toma de medidas urgentes que lleven a disminuir estas cifras.

Con este antecedente el presente trabajo propone como objetivo principal establecer un sistema de buenas prácticas de manipulación y conservación de alimentos, y dar las recomendaciones técnicas que mejoren el servicio de expendio de los mismos en los diferentes mercados del país, tomando como referencia el mercado municipal de Durán.

## 2. Situación Inicial

### 2.1. Mercado Municipal de Durán

El mercado municipal de Durán, se encuentra situado a lo largo de las calles Manabí y Quito.

Fue creado en el año 2006, con el fin de reubicar a los comerciantes del mercado antiguo, el cual fue demolido.

Se encuentra dividido en 4 sectores denominados Naves, siendo las naves 1 y 2 las de mayor tamaño.

Indistintamente venden todo tipo de productos, es decir: proteicos, lácteos, frutas, legumbres además de comida preparada.

Inicia sus actividades a las 04h00 am, cuando los proveedores llegan hasta el mercado y los comerciantes se provisionan de la mercadería. Finalmente cierra sus puertas a las 15h00, luego de la limpieza rutinaria.

Como referencia para el presente estudio se tomó la Nave 2, la cual tiene un área de construcción de 700 metros cuadrados aproximadamente y está conformada por 100 locales comerciales distribuidos según se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Clasificación de locales comerciales por productos

DESCRIPCIÓN	LOCALES	MTS <sup>2</sup>
Abacerías	12	46.5
Proteicos	19	57
Vegetales	40	120
Frutas	10	30
Lácteos, embutidos	4	12
Comedores	15	45
Plantas	1	3
Disponibles	3	30
Capacidad Cubierta		343.5

Entre los aspectos a tomar en cuenta para diseñar un plan de mejoras técnicas que represente un cambio significativo en el mercado se encuentran:

- Distribución del mercado
- Recepción, manipulación y conservación de alimentos.
- Requerimientos (agua, cámara de frío)

## 3. Redistribución del Mercado

El mercado deberá estar sectorizado de acuerdo al tipo de productos a comercializarse, para evitar de esta forma que exista riesgo de contaminación cruzada, por lo que se deberá redistribuir a los comerciantes con el fin de minimizar cualquier riesgo.

El criterio de sectorización estará dado según el tipo de desechos que provoquen los locales, por ejemplo, las abacerías podrían estar junto a los comedores, ya que sus desperdicios no son peligrosos ni pequeños, como para correr el riesgo de contaminar la comida ya preparada.

Todo producto será exhibido de forma en que conserven las temperaturas idóneas, y así evitar su descomposición.

## 4. Recepción, manipulación y conservación de alimentos.

El siguiente esquema nos muestra la ruta que sigue un alimento desde el momento de su cosecha hasta que llega a manos de los consumidores finales.

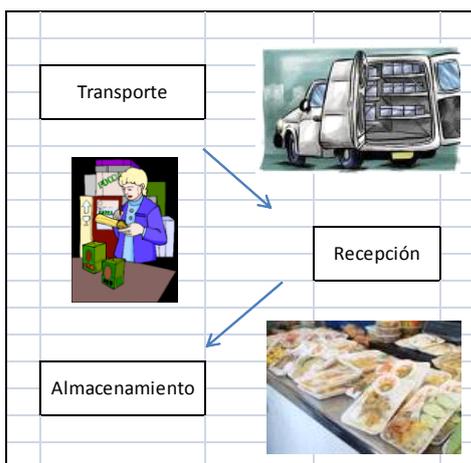


Figura 1. Ruta Post-cosecha

#### 4.1. Transporte

Los vehículos que sirvan como transporte de alimentos hacia el mercado deben estar habilitados según requisitos dispuestos por la autoridad sanitaria municipal correspondiente.

Existen muchos aspectos que son considerados importantes en la calificación de un vehículo para la transportación de alimentos, según el “Código de Prácticas de Higiene para el Transporte de Alimentos a Granel y Alimentos Semienvasados”, estructurado conforme al Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos, entre ellos:

El transportista deberá mantener registros, fácilmente accesibles en el medio de transporte de alimentos o donde lo prescriba el organismo oficial competente, de los tres cargamentos previos más recientes y de los métodos de limpieza y, cuando sea necesario, de desinfección, utilizados en el medio de transporte de alimentos, incluidos los volúmenes transportados.

Esta información se pondrá a disposición del expedidor de alimentos, de las autoridades oficiales de control y/o del destinatario/elaborador de los alimentos que la soliciten, para la evaluación de los posibles peligros. Además, deberá mantener un registro completo de los cargamentos anteriores durante un período de seis meses.”, por lo que en adelante deberá capacitarse al personal de transporte en estas medidas que coadyuvaran a mantener la inocuidad de los alimentos.

#### 4.2. Recepción

Cada comerciante debe ser responsable de la recepción de sus productos y/o materias primas, y ser capacitado sobre higiene de los alimentos, además de contar con manuales de calidad de los principales productos alimenticios, a fin de que pueda realizarse

con facilidad la evaluación sensorial mediante métodos rápidos, que le permitan decidir la aceptación o rechazo de los alimentos.

De acuerdo al grado de perecibilidad, se deben adoptar medidas que ayuden a su conservación.

La perecibilidad es el tiempo que tarda un alimento en comenzar a degradarse perdiendo sus propiedades nutrimentales. Se le conoce también como caducidad. De acuerdo a ese tiempo de duración, los alimentos se clasifican en:

- Alimentos altamente perecibles
- Alimentos semi-perecibles
- Alimentos de baja perecibilidad

Es recomendable que los comerciantes lleven un **Registro de Proveedores**, que sirva para el control de trazabilidad, en caso de alguna anomalía con los productos, de tal modo que sea posible efectuar cualquier investigación epidemiológica o de rastreabilidad sobre la procedencia de dichos alimentos.

Dicha información debe encontrarse disponible durante las inspecciones que realicen las autoridades sanitarias competentes.

#### 4.3. Almacenamiento

Dependiendo del tipo de alimentos que se ofrezca al público, estos deben ser conservados de acuerdo al grado de perecibilidad que se mencionó anteriormente. Según su naturaleza los alimentos deben almacenarse de acuerdo a la tabla 2:

Tabla 2. Clasificación de los alimentos

GRUPO DE ALIMENTOS	CONSERVACION
Cárnicos	Congelados
Lácteos, huevos, cárnicos (diario)	Refrigerados
Algunas frutas y verduras	Perecederos a temperatura ambiente
Tubérculos, cereales, alimentos secos, conservas, latas.	No perecederos a temperatura ambiente, protegiéndolos de la humedad.

Entre los aspectos que se deben tener en cuenta, para cumplir con una correcta manipulación se encuentran los siguientes:

- Cadena de Frío
- Ambiente
- Local
- Venta

## 5. Requerimientos:

### 5.1. Abastecimiento y Calidad de Agua

El mercado deberá disponer de agua potable de la red pública, contar con suministro permanente y en cantidad suficiente para suplir las actividades del establecimiento, por lo que se propone la construcción de una nueva cisterna, la cual almacene mayor cantidad de agua, ya que la actual no abastece la demanda diaria.

### 5.2. Cámara de Frío

Se ha determinado la necesidad de contar con una cámara de frío, por lo que se propone la construcción de una, ya que actualmente los comerciantes no cuentan en su mayoría con equipos de refrigeración

Las temperaturas por debajo de los 5°C es un factor que permite inhibir el desarrollo de los microorganismos, que son los causantes de la descomposición de los alimentos. Cabe recalcar que las bajas temperaturas no matan a los microorganismos, solo crean condiciones desfavorables para su proliferación.

La conservación de alimentos a temperaturas de refrigeración por debajo de 5°C, prolonga su vida útil, al inhibir el desarrollo microbiano como se indica a continuación:

**Tabla 3.** Temperaturas mínimas de crecimiento de microorganismos

MICROORGANISMO	TEMPERATURA MÍNIMA DE CRECIMIENTO
Salmonella	6-7°C
Salmonella orianienburg	8°C
Estafilococcus aureus	5-6°C

De esta forma, al someter a los productos a temperaturas de refrigeración, se logra un tiempo de vida útil mayor, según lo indica el siguiente recuadro, donde se detalla el periodo que puede conservarse un alimento de acuerdo a su tipo:

**Tabla 4.** Tiempo de vida útil de los productos a temperaturas de refrigeración

TIPO DE PRODUCTO	TIEMPO DE VIDA ÚTIL
Pescado fresco (limpio) y carne picada:	2 días
Carne cruda bien conservada:	3 días
Huevos:	2-3 semanas
Menudencia:	2 días
Productos lácteos y otros con fecha de caducidad:	La que se indica en el envase

La temperatura requerida depende del volumen de alimentos a almacenar y del tipo de producto, por lo que se ha hecho un análisis dentro del mercado con el fin de evaluar la capacidad con la que debe contar la cámara.

## 6. Conclusiones

1) El objetivo principal de la presente Tesis es “Establecer Sistemas de Buenas Prácticas de Manipulación y Conservación de Alimentos, y dar las recomendaciones técnicas que mejoren el servicio de expendio de los mismos en el Mercado Municipal de Durán”, por lo que se capacitó a los comerciantes mediante charlas sobre criterios técnicos para alargar el tiempo de vida útil de los alimentos, mejorando aspectos como higiene y operaciones realizadas con los mismos.

2) El diseño de un mercado que expende productos alimenticios, debe brindar comodidad, seguridad e inocuidad de los productos que se comercializan. Así mismo, se debe considerar en el diseño aspectos como: distribución de zonas para evitar riesgos de contaminación cruzada, canales de desagües, materiales en la construcción que sean de fácil limpieza, estudio de las necesidades de agua y servicios, básicos en general, buena ventilación para funcionar con normalidad y que permitan una adecuada higiene y mantenimiento del mismo.

3) El estudio por parte de un profesional en el área de alimentos se hizo evidente al analizar la situación del mercado. Una organización incorrecta en cuanto a la distribución, acarrea problemas de contaminación entre alimentos, por lo que ha sido uno de los principales puntos tomados en cuenta en esta tesis, por lo que se propone la redistribución del mercado según criterios técnicos que eviten estos problemas. En este

caso, se separó a los locales según su naturaleza, ya sea ésta seca o húmeda, como por ejemplo: abacerías y proteicos respectivamente. Estratégicamente cerca a la zona de proteicos queda la cámara de frío, por lo que de esta forma se evita el riesgo de contaminación cruzada con otro tipo de productos.

4) Los mercados de las ciudades de la costa, cuyas temperaturas oscilan entre 25 y 35°C, deben considerar en el diseño una cámara de frío, el cual servirá para almacenar producto perecible como lo son carnes y lácteos.

5) La cultura de brindar un buen servicio ofreciendo productos seguros al consumidor, esta pobremente inculcada en los comerciantes del mercado en estudio. Se realizó talleres de concientización y capacitación los cuales promueve el desarrollo de hábitos de higiene y la aplicación de principios básicos de manipulación de alimentos.

6) Capacitar a los comerciantes, es un requerimiento necesario y muy importante, ya que según el presente estudio, se observó que las pérdidas de producto, se debe principalmente a la incorrecta manipulación de los mismos. Dichas capacitaciones deben ser aplicadas por cada comerciante de forma íntegra, y supervisada por los administradores, de tal manera que se refleje el progreso que tiene el mercado en cuanto a salubridad y atención al cliente.

7) La inversión requerida, \$16596.46, que en primera instancia debe ser asumida por el M.I. Municipio, logrará un cambio positivo en el servicio brindado a la comunidad y los mismos comerciantes, ya que aprenderán técnicas sobre manipulación de alimentos. El rubro principal de esta inversión, corresponde a la construcción de la cámara de frío, que permitirá conservar los productos cárnicos a temperaturas adecuadas, evitando así el deterioro por desarrollo microbiano que conlleva a riesgos para los usuarios del mercado.

8) La demanda de agua en el mercado según el presente estudio es de aproximadamente 5000 litros diarios, de allí que se recomienda la construcción de una nueva cisterna de mayor capacidad y con abastecimiento diario, ya que actualmente se cuenta con una de 3000 litros de capacidad. La escasez de agua contribuye a la falta de higiene en el mercado, ya que los comerciantes aducen que no pueden mantener una adecuada limpieza de sus locales por falta de este recurso. Construyendo la cisterna y abasteciéndola de forma diaria, se solucionaría un problema crítico dentro del mercado.

9) Los supervisores cumplen un papel importante en el mantenimiento de los cambios propuestos en el mercado. El éxito en el funcionamiento de la cámara de frío, se basará en la disciplina en cuanto al uso del método FIFO, y el cumplir los tiempos asignados para cada comerciante, así como el volumen correspondiente de carga. Otro factor a controlar es el cumplimiento del plan de limpieza, y así evitar la infestación de plagas y mantener la salubridad del mercado.

## 7. Recomendaciones

1) Establecer estatutos claros en cuanto a las obligaciones y derechos a los que se somete un comerciante, desde el momento de la firma del contrato, en el que se comprometa a mantener la imagen renovada del mercado, ya que la suma de los esfuerzos individuales hará de este establecimiento público un lugar que cumpla los estándares de calidad requeridos.

2) Establecer un organigrama con sus respectivas funciones ayudan a resolver las situaciones que se susciten a diario de forma más eficiente.

3) Un plan de créditos o facilidades, por medio de la M.I. Municipalidad de Durán, para que los comerciantes se doten de los equipos básicos para la venta de sus productos, tal como congeladores, refrigeradores o cortadoras, ayudaría a brindar un mejor servicio a la comunidad.

4) Las capacitaciones son recursos importantes para lograr concientizar a los comerciantes y personal administrativo, referente a los cuidados que debe tener un alimento, desde la post-cosecha o post-captura del mismo hasta llegar al consumidor final.

5) Se recomienda colocar letreros identificando las zonas del mercado según el tipo de producto que se expenden en los locales. Esto ayudará a los usuarios a ubicarse dentro del mercado y dirigirse de forma rápida hacia los locales de acuerdo al producto que necesitan, además reflejará un cambio positivo en cuanto a la organización del mercado.

6) El uso de mandiles, cofias y guantes de acuerdo sea el caso, debe ser obligatorio en todas las personas encargadas de la atención de los locales.

7) El mercado no cuenta con desagües lo que dificulta la limpieza del mismo, además de causar que el agua producto de la limpieza sea lanzada a la calle, causando un desaseo constante en la parte exterior del mercado, infestación de plagas y roedores, por ende mala imagen del establecimiento. Se recomienda

tomar en cuenta este punto a la M.I. Municipalidad de Durán para tomar las medidas pertinentes y dar solución a este problema.

## 8. Referencias

1. Muy Ilustre Municipio de Guayaquil (2004). HIGIENE Y MANIPULACION DE ALIMENTOS. Curso Tutorial Aprendamos. Editorial FORMAR. Guayaquil-Ecuador. Pág. 64.
2. Wills R. H. H. (1984). FISILOGÍA Y MANIPULACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS POST-RECOLECCIÓN. Editorial Acribia. Zaragoza – España. Pág. 102- 103.
3. Ramírez Juan Antonio, ENCICLOPEDIA DE LA REFRIGERACIÓN: REFRIGERACIÓN. Editorial CEAC. Barcelona – España. Pág. 19-20.
4. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.  
[http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Normas\\_autorizacion\\_y\\_control\\_establecimientos\\_alimentarios.pdf](http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Normas_autorizacion_y_control_establecimientos_alimentarios.pdf)
5. ESTUDIO POR MUERTES DEBIDO A ETAS (OMS)  
<http://www.who.int/foodsafety/en/#>
6. NORMA SANITARIA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE RESTAURANTES Y AFINES  
<http://www.scribd.com/doc/28880108/Norma-Sanitaria-Para-El-Funcionamiento-de-Restaurantes-y-Afines>
7. AMONIOS CUATERNARIOS.- CARACTERÍSTICAS  
[http://www.quiminet.com/ar3/ar\\_AAssbcBuRsDF-cuaternarios-de-amonio-antisepticos-y-desinfectantes.htm](http://www.quiminet.com/ar3/ar_AAssbcBuRsDF-cuaternarios-de-amonio-antisepticos-y-desinfectantes.htm)