

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

**Escuela Ingeniería Agropecuaria Administrativa**



## **PROPUESTA DE SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD PARA PRODUCTO TERMINADO EN MAÍZ DULCE Y MINIVEGETALES ( CHILOTE, ESCALOPIN, ZUCHINI Y ZANAHORIA).**

**Informe de práctica de especialidad presentado como requisito parcial para  
optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Agropecuaria Administrativa  
con énfasis en Empresas Agroindustriales**

***Daniel Mayorga Ortega***

**CARTAGO, COSTA RICA**

**2005**

# INDICE GENERAL

|  |     |
|--|-----|
| INDICE GENERAL .....   | i   |
| AGRADECIMIENTOS .....  | iii |
| DEDICATORIA.....   | iv  |
| EPÍGRAFES.....   | v   |
| CONSTANCIA DE APROBACIÓN .....   | vi  |
| RESUMEN .....  | 1   |
| I. INTRODUCCIÓN.....   | 3   |
| A. El problema y su importancia. ....  | 3   |
| B. Antecedentes del problema. ....   | 4   |
| C. Objetivos. ....   | 4   |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA.....  | 6   |
| A. Conceptos de control de calidad. ....   | 6   |
| 1. Ventajas del control de la calidad.....   | 7   |
| 2. Importancia de la calidad y su administración.....  | 7   |
| 3. Definición de calidad.....  | 8   |
| 4. Seguridad alimentaria y calidad.....  | 8   |
| 5. Factores que integran la calidad.....   | 10  |
| 6. Factores que controlan la calidad. ....   | 11  |
| 7. Principios de control de calidad.....   | 14  |
| 8. Características de calidad.....   | 15  |
| 9. Especificaciones. ....  | 16  |
| 10. Diagrama de Pareto. ....   | 22  |
| B. Características Agronómicas de minivegetales y maíz dulce.....  | 25  |
| 1. Cultivo de minivegetales.....   | 25  |
| 1.1 Generalidades del cultivo del Zucchini ( <i>Cucurbita pepo</i> ). ....   | 26  |
| 1.2. Generalidades del cultivo de chilote.....   | 32  |
| 1.3. Generalidades del cultivo de Zanahoria ( <i>Daucus carota</i> ). ....   | 34  |
| 2. Generalidades del cultivo de maíz dulce ( <i>Zea mays Saccharata</i> ).....   | 39  |
| III. METODOLOGÍA.....  | 45  |
| III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....  | 56  |
| A. CHILOTE .....   | 56  |
| B. ESCALOPIN.....  | 62  |
| C. MAÍZ DULCE .....  | 68  |
| D. ZUCHINI.....  | 74  |
| E. ZANAHORIA BEBÉ.....   | 80  |
| 1. Especificaciones para características variables.....  | 88  |
| 2. Características de calidad y sus defectos seleccionados por el paretograma, para el subsistema de control de calidad para producto terminado..... | 90  |
| 3. Tablas de proyecciones para el control de defectos. ....  | 93  |
| IV. SISTEMA DE CALIDAD EN PRODUCTO TERMINADO PARA MINIVEGETALES (CHILOTE, ESCALOPIN, ZUCHINI Y ZANAHORIA) Y MAÍZ DULCE.....                          | 97  |
| A. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD Y SUS DEFECTOS.....   | 97  |

|  |            |
|--|------------|
| Defectos comunes presentes en los productos. ....              | 98         |
| Otros defectos comunes no evaluados por el muestreo. ....      | 105        |
| Descripción de los defectos por producto. ....                 | 106        |
| CHILOTE.....   | 107        |
| ESCALOPIN y ZUCHINI .....                                      | 112        |
| MAÍZ DULCE.....  | 121        |
| ZANAHORIA BEBÉ.....  | 127        |
| <b>B. HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE DEFECTOS EN EL</b>       |            |
| <b>SUBSISTEMA. ....</b>  | <b>135</b> |
| HOJAS DE MUESTREO.....   | 136        |
| BOLETAS DE CONTROL DE DEFECTOS.....                            | 146        |
| <b>C. EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD. ....</b>    | <b>152</b> |
| <b>D. LIMITACIONES DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD .....</b> | <b>161</b> |
| <b>V. CONCLUSIONES .....</b>                                   | <b>162</b> |
| <b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>                               | <b>166</b> |
| <b>IV. ANEXOS .....</b>  | <b>168</b> |
| <b>VIII. APENDICES .....</b>                                   | <b>177</b> |
| <b>IX. BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                  | <b>179</b> |

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por permitirme el don de la vida.

A mis Padres y Hermanos, por creer en mi y darme la oportunidad de estudiar .

A MSC. Patricia Arguedas, por creer en mis capacidades y brindarme su gran ayuda.

A don Cristóbal Castro y familia, por confiar en mi y darme la oportunidad de realizar este trabajo en su empresa.

A los empleados de la Compañía Agrícola Campo Verde S.A, por ser cordiales y brindarme su ayuda cuando la necesite.

# **DEDICATORIA**

A mis Padres y Hermanos

## EPÍGRAFES

*“La vida es sencilla, pero los seres humanos insistimos en hacerla complicada”*

*“Mantén tus ojos en las estrellas y tus pies en la tierra”*

*“No trates de convertirte en una persona de éxito, sino e una persona de valor”*

# **CONSTANCIA DE APROBACIÓN**

## ***PROPUESTA DE SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD PARA PRODUCTO TERMINADO EN MAÍZ DULCE Y MINIVEGETALES ( CHILOTE, ESCALOPIN, ZUCHINI Y ZANAHORIA).***

**Informe de práctica de especialidad presentado como requisito parcial para  
optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Agropecuaria Administrativa  
con énfasis en Empresas Agroindustriales**

**Tribunal Evaluador**

---

**M.Sc. Patricia Arguedas Gamboa**  
Profesora asesora

---

**Ing. Alberto Escoto Montero**  
Profesor consultor

---

**Ing. Manuel Aguilar Céspedes**  
Profesor lector

**2005**

## RESUMEN

En este trabajo se expone un sistema de control de calidad en la línea de producto terminado para la Compañía Agrícola Campo Verde S.A. Los cultivos analizados maíz dulce y minivegetales (chilote, escalopin, zuchini y zanahoria), los cuales se manejan en bandejas para el mercado nacional.

En el sistema se describe cada una de las características de calidad, se puntualiza las posibles causas de los defectos y propone las medidas a tomar para disminuir la frecuencia en la aparición de defectos. Con esto se garantiza tener a mano una guía que permite conocer cuales son las características que describen un producto de calidad, además la información contenida se puede utilizar para conocer que provoca la aparición de un defecto y como puede ser controlado.

Se diseña un subsistema de control por boletas, donde se especifica el máximo de defectos permitidos por muestra para tamaños de lotes diferentes. En las boletas de control se toman en cuenta aquellas características que representan el 80% de los defectos más frecuentes; dichas características son seleccionadas por medio de la gráfica de Pareto. Una de las ventajas de este subsistema de control de calidad es que permite realizar un control puntual sobre las características más importantes, que generalmente según la teoría de la experiencia representan el 20% del total de las características. Esto reviste gran importancia ya que hace más económico el proceso de control, debido a que no se desperdician recursos analizando características triviales.

Para la utilización del subsistema de control de calidad se detallaron los pasos a seguir. Se describió como usar las hojas de muestreo y las boletas de control utilizando ejemplos.

Por medio de un exhaustivo muestreo, se analizó el comportamiento de las características de calidad pertenecientes a cada producto.



En el análisis se pudo medir la frecuencia en la aparición de defectos para cada una de las características de calidad. Previamente se hicieron las especificaciones respectivas para aquellas características variables; dichas especificaciones son de gran importancia ya que permiten trabajar con estándares de producción definidos.

Entre los principales logros alcanzados en este trabajo se encuentra la gran gama de información real captada durante el muestreo, esta información puede servir como punto de referencia para comparar la situación de la empresa en el campo de la calidad en el transcurso del tiempo. Además se brinda un sistema cuantitativo en el control de defectos en el área de producto terminado.

# I. INTRODUCCIÓN

No se superan las dos décadas desde que llegó a Costa Rica la idea de producir minivegetales y hoy en día, todo un poblado, más de 75 familias de la localidad de Cipreses de Oreamuno de Cartago, vive de esta actividad.

Hace aproximadamente 17 años, el norteamericano Kennet Bruno Bontempo, llevó al norte de Cartago las primeras semillas de los pequeños productos, que en la actualidad ocupan un importante lugar en la economía de la zona y del país.

A pesar de ser muy joven como ente jurídico la Compañía Agrícola Campo Verde S.A ha sido pionera de esta actividad.

Teniendo conocimiento de la importancia que juega la calidad y presentación en la aceptación de los productos por parte de los consumidores los miembros de la empresa buscan con este proyecto, asumir tales condiciones de responsabilidad debido a que sus productos se consumen tanto dentro como fuera del país. Tal es el caso, de países como Estados Unidos y Canadá donde principalmente se dirigen sus exportaciones.

## ***A. El problema y su importancia.***

La problemática que se plantea, es la carencia de un sistema de calidad donde se especifiquen los estándares de producción con el que los operarios de planta deben de trabajar. Cabe recalcar que los mismos manejan los conceptos básicos pero desde un punto de vista empírico, lo que provoca grandes variaciones en la presentación y en la calidad de los productos de la Compañía Campo Verde S.A.

La importancia de buscar solución al problema gira alrededor del factor calidad que es el tema de primera plana hoy día. Esto preocupa a la empresa sobre todo,

tomando en cuenta que los productos de Campo Verde S.A llegan tanto a los estantes de los supermercados nacionales (Más por menos, Perimercados, Auto Mercados, etc) como internacionales.

El contar con un sistema de control de calidad para producto terminado en maíz dulce y minivegetales, resulta de gran importancia para la empresa, ya que con esto se logra alcanzar uniformidad en los productos ofrecidos en el mercado, así como un nivel de calidad óptimo que diferencie los productos de la misma con los de su competencia.

## ***B. Antecedentes del problema.***

La idea de elaborar un sistema de control de calidad para producto terminado por parte de la Empresa, surge como una necesidad de crear una línea de producción en la que el producto final presente las características de calidad exigidas, con el afán de satisfacer las demanda de los consumidores.

## ***C. Objetivos.***

### **Objetivo General**

- Diseñar un sistema de control de calidad para maíz dulce y minivegetales (chilote, escalopin, zuchini y zanahoria) en la línea de producto terminado, para la Compañía Agrícola Campo Verde.

### **Objetivos específicos**

- Determinar las características de calidad más sobresalientes en maíz dulce y minivegetales (chilote, escalopin, zuchini, y zanahoria), en la línea de producto terminado.

- Valorar el comportamiento de la calidad final con la que trabaja actualmente la Compañía agrícola Campo Verde S.A.
- Elaborar especificaciones para las características de calidad variables.
- Documentar el procedimiento adecuado, para el sistema de control de calidad en producto terminado.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### ***A. Conceptos de control de calidad.***

El control de calidad es una de las herramientas más antiguas utilizadas por el hombre para generar distinciones entre lo bueno y lo malo. Aunque inconscientemente; observándolo desde el plano actual, el hombre primitivo hacía uso del control de calidad. Por ejemplo, sabían distinguir cuando una fruta era buena o mala, o cuando una de sus herramientas era apta o no para el uso que se le iba a dar.

En siglos recientes, al producirse la revolución industrial con el invento de la máquina de vapor, la industria pasó de la artesanía y de la fábrica familiar, a una industria un poco más eficiente; se comenzó a producir en serie y con ello el hombre necesitó cuidar la calidad de sus productos. A partir de aquí las presiones generadas por la competencia y la búsqueda de la eficiencia; ha hecho que el control de calidad pase a un primer plano en todos los campos empresariales, al tal punto, que la calidad pasó a ser una de las divisiones más importantes de la empresa a la cual se le dedica una importante cantidad de recursos económicos.

El campo agropecuario no se escapa de las corrientes generadas por la calidad, y sin duda es una de las áreas más necesitadas, ya que en mayoría se trata de productos de consumo humano y animal, cuyas características particulares de perecibilidad, conllevan a pérdidas cuantiosas si no se manejan calidades aptas.

Con lo ajustado de los mercados actuales, muchas de las empresas basan sus estrategias de competencia en la calidad, por lo que vale la pena estar al tanto de lo que sucede con ella, y más aún importante se hace necesario ir a la vanguardia, investigando como evoluciona el cliente en sus deseos y necesidades, y de este modo ofrecerle productos y servicios adecuados. (Feigenbaum, 1992).

## **1. Ventajas del control de la calidad**

El tener la calidad a favor le ofrece una serie de ventajas a las empresas agropecuarias y de otra naturaleza, a continuación se citan una serie de beneficios generados por la calidad.

1. Permite conocer el origen de los problemas.
2. Reduce los costos de operación al detectar los problemas en el momento preciso.
3. Permite reducir las pérdidas por devoluciones gracias a que los problemas se detectan antes de ser distribuidos los productos.
4. Permite hacer un mejor uso de los recursos y materiales.
5. Presta oportunidad para acumular datos verídicos para efectos de propaganda.
6. Permite negociar los productos a un mejor precio.
7. Brinda facilidades para organizar mejor el trabajo.
8. Motiva hacia la calidad que deben tener los diferentes niveles de organización de la empresa.
9. Permite mejorar la moral del trabajador al participar en la producción de productos de alta calidad.(Feigenbaum, 1992).

## **2. Importancia de la calidad y su administración.**

Hoy día la calidad es un factor básico de decisión del cliente para un número de productos y servicios que crece en forma explosiva. No importa la naturaleza del cliente, ya sea ama de casa, una corporación industrial, una entidad gubernamental, etc. A diferencia de los clientes antiguos que basaban su poder de decisión en el precio, el cliente actual utiliza el parámetro de la calidad.

La calidad llega a ser una fuerza importante que lleva al éxito organizacional y el crecimiento de la compañía en mercados nacionales e internacionales.

Debido a la gran variación de resultados de calidad, las llaves genuinas de la búsqueda del éxito en la calidad se ha convertido en un asunto de gran interés en la administración de las compañías en todo el mundo. La calidad es en esencia una forma de administrar la organización. Como las finanzas y mercadotecnia, la calidad ha llegado ahora a ser un elemento esencial de la administración moderna. (Feigenbaum, 1992).

### **3. Definición de calidad.**

Antes de definir el término calidad se hace necesario señalar que éste es un grado y que por lo tanto la reiterada expresión, de que un producto es de calidad, no significa que sea bueno, puede que sea malo, esto debido a que como se dijo antes la calidad se mide por grados.

El término calidad se refiere a dos aspectos, a saber, **calidad absoluta** o **calidad de concordancia** y **calidad relativa** o **calidad de diseño**. La **calidad absoluta** es el grado de concordancia entre el producto y el diseño correspondiente; mientras que la **calidad relativa** hace referencia al grado de concordancia, entre el producto, y el fin para el cual fue creado. O sea que el producto fabricado satisface las necesidades del consumidor. (Acuña, 1986).

### **4. Seguridad alimentaria y calidad**

Los estilos de vida de hoy en día son muy diferentes a los de otros tiempos. El acelerado ritmo de la vida actual y el aumento de hogares con una sola persona, de familias monoparentales y de mujeres que trabajan han introducido cambios en los hábitos de consumo y la preparación de los alimentos. Una de las consecuencias positivas de este hecho ha sido los rápidos avances que se han logrado en cuanto a tecnología alimentaria y las técnicas de procesamiento y envasado de los alimentos,

que ayudan a garantizar un abastecimiento de alimentos seguro y sano. A pesar de estos avances, se dan casos de contaminación alimenticia, por causa de contaminantes naturales, o contaminantes introducidos de forma accidental o por negligencia.

En última instancia, la calidad y seguridad de los alimentos depende de los esfuerzos de todos los que participan en la compleja cadena de la producción agrícola, procesamiento, transporte, producción y consumo de los alimentos. Tal y como exponen concisamente la UE y la Organización Mundial de la Salud (OMS) la seguridad alimentaria es una responsabilidad compartida "del campo a la mesa". ([www.eufic.org](http://www.eufic.org)).

Para asegurarse de que la preparación industrial de los alimentos otorga de forma constante a los productos, la calidad y la higiene buscada, el fabricante se sirve de procedimientos modernos de control de calidad. Las prácticas de elaboración adecuadas garantizan una calidad y una higiene constantes. El procedimiento basado en el análisis de los riesgos a través de los aspectos de control importantes (HACCP, Hazard Analysis Critical Control Points) se concentra en la prevención de errores en el propio proceso de preparación, lo que elimina por adelantado todo posible riesgo de contaminación. Además, los fabricantes cumplen las normas de control de calidad del ISO, la Organización Internacional de Normalización (International Standard Organization).

Sin embargo, la calidad de los productos alimentarios depende igualmente de las materias primas, del transporte, del almacenamiento y del acondicionamiento en el punto de venta. Por tanto, los fabricantes deben trabajar en estrecha colaboración con los proveedores, productores, mayoristas, transportistas y distribuidores para adecuarse plenamente a los estándares de calidad. Los fabricantes de productos alimentarios exigen a sus proveedores una serie de requisitos mediante los que se aseguran la calidad de las materias primas. A menudo, los primeros también facilitan asistencia técnica a los transportistas, mayoristas y minoristas; efectúan verificaciones para asegurarse de que factores como la temperatura o la humedad



están bajo control y que se respetan debidamente las fechas de caducidad. El envasado es igualmente importante para que el producto llegue al consumidor en perfecto estado: permite aumentar el tiempo de conservación ya que ofrece una protección contra el vapor de agua, el aire y los microorganismos, manteniendo así los productos frescos. Además, el envasado proporciona informaciones que ayudan al consumidor a preparar los alimentos y a conservarlos, así como a conocer su valor nutricional, los ingredientes y las fechas de caducidad. ([www.eufic.org](http://www.eufic.org)).

## 5. Factores que integran la calidad.

Cuando se selecciona un producto alimenticio y se consume, entran en juego todos los sentidos: la vista, el tacto, el olfato y el gusto. Nuestros sentidos pueden evaluar la calidad, según grupos de factores conocidos globalmente como “factores organolépticos”. Estos son:

- **Factores de apariencia:** incluyen propiedades tales como el tamaño, la forma, la integridad, el grado de deterioro, el brillo, la transparencia, el color, la consistencia, el grado de limpieza, e incluso la forma en que un producto es presentado al consumidor.
- **Los factores de textura o cinestéticos:** estos comprenden la sensación de firmeza en la boca y en las manos, la blandura o dureza, la rugosidad, la textura arenosa, la fibrosidad entre los principales.
- **Los factores de sabor:** incluyen tanto el sabor como el olor o aroma. (Bolaños, Hernández y Rojas, 2002).

Aparte de estos aspectos organolépticos, existen otras tres clases de factores de calidad que no siempre son captados por los sentidos estos son:

- **Los factores nutritivos:** estos muchas veces pueden ser evaluados mediante el análisis proximal o instrumental y en algunas ocasiones, mediante pruebas biológicas.

- **Factores sanitarios:** se mide generalmente, por medio de cálculos de presencia de microorganismos, fragmentos, insectos o pruebas de toxicidad.
- **Factores de conservación o estabilidad:** se miden bajo condiciones de almacenamiento y manipulaciones controladas y calculadas para que excedan ligeramente las condiciones bajo las que se encontrará el producto durante su distribución, exposición para la venta y uso normal. (Bolaños, Hernández y Rojas, 2002).

Si bien, el consumidor, casi siempre juzga la calidad por las características organolépticas, el fabricante debe de controlar los otros tres factores no detectados por los sentidos ya que ellos influyen de manera directa sobre los primeros. (Bolaños, Hernández y Rojas, 2002).

## **6. Factores que controlan la calidad.**

Obtener un producto de buena o mala calidad, no es un acontecimiento de suerte, sino el resultado de políticas de calidad que gobiernen a la empresa. También juega un papel importante el control que se ejecute sobre una serie de factores, cuyo comportamiento negativo, origina los problemas de calidad en la empresa. Estos factores también conocidos como las siete emes de la calidad son los siguientes:

### **Mercados.**

El mercado juega un papel muy importante en la calidad, pues es determinante en las necesidades del consumidor.

Durante un estudio de mercado se deben de tomar en cuenta, las necesidades del consumidor, de la sociedad y las soluciones que se tienen planteadas para satisfacer estas, las cuales corren bajo responsabilidad de la empresa.

Las necesidades del consumidor emergen de lo que éste requiere en la forma más cómoda posible. Las necesidades de la sociedad se enmarcan principalmente desde el punto de vista de las necesidades prioritarias de los individuos tales como vivienda, alimentación, vestido etc. Cuya satisfacción depende de la subsistencia del ser humano. (Feigenbaum, 1992).

Por otro lado la solución de la empresa se da en términos de los diseños apropiados, que se transforman en productos que llegan a llenar estas necesidades.

### **Hombres (Men).**

Constituye el principal de los factores, pues es de gran importancia mantenerlos motivados, no se hace nada si el factor humano no coopera, ni tiene conciencia de la calidad en la labor que ejecuta. Por más abarcadora que sea la técnica, si el factor humano no colabora en su implementación, no se llegarán a obtener buenos resultados. Para prevenir esta situación la empresa debe de acudir a implementar apropiadas técnicas de capacitación en los diferentes niveles o áreas que la integran, de tal forma que las políticas de calidad se cumplan. (Feigenbaum, 1992).

### **Capital de trabajo (Money).**

Como toda labor se hace necesario, contar con apoyo económico, que permita el desarrollo de las actividades planeadas. En términos de calidad se debe de tener siempre presente que ésta tiene su costo, pero hay que verla como una inversión no como un gasto.

### **Materiales.**

Los materiales juegan un papel muy importante en la calidad del producto, materias primas de mala calidad nos van a generar productos de mala calidad, aún siguiendo al pie de la letra las normas de calidad planteadas en el plan de la empresa.

Es por eso que si se quiere ser estricto en la calidad del producto final, de igual forma se debe de ser estricto en la elección del material o materia prima que va a generar el producto final.

### **Máquinas.**

Las máquinas constituyen el medio de transformación de materiales en la mayoría de los procesos productivos. Cualquier desperfecto o desajuste que éstas sufran, se transformará en un defecto visible en el producto final. Por esto se hace necesario llevar a cabo adecuados programas de mantenimiento preventivo que garanticen baja probabilidad de ocurrencia de desajustes y desperfectos. (Feigenbaum, 1992).

### **Métodos.**

Los métodos de trabajo que se utilicen en operaciones de producción y en operaciones de carga y descarga de máquinas, juegan un papel importante en la calidad del producto.

El analista de métodos debe contemplar en sus diseños todo tipo de dispositivos que busque la eliminación de defectos en las piezas que se fabriquen así como la eliminación de toda posibilidad de originar defectos el producto a raíz del método empleado.

### **Administración (Management).**

Si hay alguien que tenga basta responsabilidad en la calidad del producto es la administración de la empresa. Una eficiente administración será aquella de la cual emanen políticas adecuadas sobre calidad e impulse los programas de calidad generados por los diferentes departamentos de la empresa. (Feigenbaum, 1992).

## **7. Principios de control de calidad.**

El control de calidad es considerado bajo los siguientes tres titulares, los cuales coinciden con las tres grandes áreas de acción más comunes en temas de calidad.

### **Calidad en las materias primas.**

La calidad de las materias primas puede ser controlada por el comprador únicamente por razones comerciales. Sin embargo, los factores que pueden ser importantes a este respecto no necesariamente, incluyen todo lo que se necesita para garantizar la seguridad. Con cada tipo de alimento deben de considerarse riesgos especiales y tomarse acciones apropiadas para asegurar el control. De los productos agrícolas pueden variar, los constituyentes naturales, los cuales se ven afectados por la variedad cultivada, las condiciones de cultivo y la época de cosecha.

Con relación a residuos de pesticidas que contaminan las cosechas, la cantidad presente puede ser extremadamente pequeña, que podría tener o no significado toxicológico. La detección de trazos de residuos se obtiene mediante métodos de análisis modernos. Sería verdaderamente útil si el límite del riesgo tóxico pudiera ser definido más claramente. No es sensato que se descarte un alimento útil, solo porque se ha demostrado que contiene una cantidad diminuta de un residuo de pesticida.

Al decidir sobre el nivel de aceptación de un contaminante en particular, debe dejarse una tolerancia razonable para cambios que puedan resultar del subsecuente procesamiento, preparación y consumo del material. El objetivo esencial es el de asegurar que el producto final es aceptable y seguro. (Bolaños, Hernández y Rojas, 2002).

### **Control de calidad en las operaciones aplicadas a las materias primas.**

Muchas son las operaciones que sufren las materias primas y puede tomar la forma de lavado, refinado, molienda, o esterilización. Cualquiera de estos u otros procesos operativos usados, pueden alterar la composición química del alimento. Por esta razón, siempre es necesario probar el producto final, así como los productos intermedios. Sin embargo, puede ser necesario aplicar un control de calidad al proceso o a las sustancias usadas en él. (Bolaños, Hernández y Rojas, 2002).

### **Control de calidad en el producto final.**

Es usual que el producto final se someta a varias pruebas de control de calidad para asegurar una apariencia, textura, sabor, forma, tamaño, etc, que cumplan con las especificaciones establecidas previamente. También, debe de someterse a estudios bioquímicos y toxicológicos apropiados como parte de la certificación de la ausencia de peligros potenciales para la salud.

El control de calidad del producto final debe de cumplir con los aspectos de seguridad, así como aquellas características que tengan importancia. Si un producto no cumple los requerimientos de control de calidad, también debe cuestionarse su seguridad. Un cambio de color, textura, sabor u otras características esperadas pueden asociarse con otras alteraciones menos obvias pero más peligrosas. Si se hace cambios en la manufactura para evitar problemas que estén surgiendo en el producto final, la seguridad de estos cambios debe de recibir una consideración completa. (Bolaños, Hernández y Rojas, 2002).

## **8. Características de calidad.**

El control de calidad de un producto se ejecuta sobre las características que se generan en su fabricación. Tales características pueden ser medibles, en cuyo caso se llaman variables (por ejemplo: Dimensiones, temperatura, presión, pH, etc.) o no

medibles las cuales son conocidas como atributos (por ejemplo: Olor, color, sabor, apariencia, textura, porosidad, etc.).

En relación a las variables, mediante la ejecución de una serie de mediciones con el instrumento más adecuado se obtiene una magnitud que refleja la condición del proceso y con la que se pueden extraer conclusiones importantes para efectos de corrección o modificación del mismo.

En el caso de los atributos, la información es de otra naturaleza, pues lo que se requiere es conocer cuantas unidades de producto cumplen o no con ciertos requerimientos de calidad y con base en la información recolectada, investigar las causas y la posibilidad de reducirlas o eliminarlas en la medida de lo posible. Así, las unidades se separan como defectuosas según la cantidad y variedad de defectos que se presenten.

La información obtenida sobre las características está sujeta a errores de diferente naturaleza:

- **Errores instrumentales:** originados en diferencia de precisión o calibración de los instrumentos, este tipo de error aumenta su frecuencia en la medición de variables.
- **Errores Humanos:** su frecuencia tiene origen en la negligencia, falta de entrenamiento y capacitación aunado a otras fallas propias del ser humano.
- **Errores estadísticos:** resultan de la utilización de muestras en representación de poblaciones. (Acuña, 1986).

## 9. Especificaciones.

De acuerdo al origen existen dos tipos de especificaciones las cuales son las especificaciones del consumidor y las especificaciones del productor.

## **Especificaciones del consumidor.**

Estas se originan en los requerimientos o características que el cliente desea incorporar en el producto que va a adquirir, las cuales se clasifican en los siguientes ocho grupos:

### **a. Dimensional.**

En esta agrupación se definen algunas medidas que el cliente desea en el producto. Por ejemplo, el peso en gramos de un paquete de papas.

### **b. Funcional.**

En este caso los requerimientos establecidos por el cliente buscan una garantía de mejor funcionamiento en la utilización del producto. Por ejemplo un producto en un empaque que sea diseñado de modo que se aproveche eficiente mente el espacio en los estantes. (Acuña, 1986).

### **c. Apariencia.**

Esta característica juega un papel importante para productos alimenticios y suntuosos, puesto con ellos el primer punto de evaluación de la calidad se da por la vista. La apariencia está relacionada con la forma, el color, la presentación el empaque y o aquello que llame la atención del cliente. Por ejemplo, el color que presenta una jalea.

### **d. Servicio.**

Se refiere a todos aquellos aspectos relacionados con la atención brindada, por la empresa, una vez que el producto ha sido adquirido por el cliente. Dentro del servicio se consideran aspectos como disponibilidad, garantía, servicio, etc.



### *1. Conservación.*

Se refiere a la capacidad del producto, exigidas por el cliente, de conservar sus características iniciales durante un tiempo prudencial fijado por el fabricante. Por ejemplo la duración de la caja de leche.

### *2. Manejo.*

Tiene referencia a las facilidades de movimiento que ofrezca el producto, de tal modo que facilite el manejo de un lugar a otro. Por ejemplo la utilización de envases desechables en lugar de envases retornables, para el caso de los refrescos gaseosos. (Acuña, 1986).

### *3. Requisitos legales.*

Se refiere a los requisitos de carácter legal que se le exige al producto. Por ejemplo, la etiqueta que contemple, los ingredientes y la marca respectiva.

### *4. Empaque.*

Se refiere a la funcionalidad y protección que se tenga del producto, con el fin de alterar sus características de calidad. Ejemplo, empaque doble uso.

El productor debe tomar estas especificaciones y generar especificaciones técnicas capaces de cumplir con las exigencias establecidas. (Acuña, 1986).

## **Especificaciones del productor.**

Las especificaciones del productor o especificaciones técnicas son el patrón de comparación que forma parte de una norma y cuyo objetivo es brindar a la inspección la guía para catalogar el producto como aceptable o rechazable.

Dependiendo del producto, este tipo de especificaciones son fijadas por medio de una norma, del cliente o de la empresa misma. No se puede decir que se está ejecutando un control de proceso si no existe una especificación.

El parámetro de comparación es necesario para ver cual es el estado de un proceso. (Acuña, 1986).

Las especificaciones del productor se deben dar en forma escrita y en la medida de lo posible deben ser numéricas, pues al ser verbales pueden provocar malas Interpretaciones. Las especificaciones a menudo se presentan como un valor nominal denominado **M** y una tolerancia denotada por **T**. Ese valor nominal es un valor central, mientras que la tolerancia es una desviación máxima permisible. En la combinación de estos dos aspectos se presentan cuatro casos que son:

### **CASO I**

**M ± T:** este caso establece una variación entre dos valores, uno superior (M +T) y otro inferior (M -T), siendo inaceptable la producción que se salga del intervalo establecido.

### **CASO II**

**M-T:** este caso establece un valor nominal (M) y un valor inferior (M-T)bajo el cual la producción se considera inaceptable.

### **CASO III**

**M+T:** este caso establece un valor nominal (M) y el valor superior (M+T) sobre el cual la producción se considera inaceptable.

## CASO IV

+T<sub>1</sub>

**M-T<sub>2</sub>**: este caso establece una tolerancia diferente hacia arriba y hacia abajo para el valor nominal. (Acuña, 1986).

### **Determinación de especificaciones.**

Para contar con un verdadero control en líneas de producción es necesario fijar parámetros de comparación que estén basados en los requerimientos del cliente y la capacidad técnica, tecnológica y humana con la cual se cuenta.

Los límites de tolerancia naturales son los que se establecen con base en el proceso en estudio, a partir de estos límites y tomando en cuenta factores adicionales se establecen los límites de especificación. (Acuña, 1986).

Los límites de tolerancia se establecen para características de calidad que pueden ser variables o atributos. Cuando son variables, se pueden calcular para unidades de producción o para piezas ensambladas.

Cuando se cuenta con un buen sistema de información es posible determinar límites de tolerancia con mucha facilidad. Así por ejemplo si se tiene información de que una característica a lo largo del tiempo se ha comportado normalmente con media  $\mu$  y desvió estándar  $\sigma$ , se pueden calcular los límites de tolerancia fácilmente. Basta con definir un porcentaje de artículos que se desea que estén entre los límites y con ello se calcula un intervalo. Así, si se quiere que ese porcentaje sea de 90% (**P= 0,9**), entonces: Límites de tolerancia  $\mu \pm 1.645^* \sigma$  donde el valor 1.645 se obtiene de una tabla preestablecida. (Acuña, 1986).

Sin embargo, esa no es la regla, puesto que es difícil conocer los valores de  $\mu$  y  $\sigma$ . Ante esto, es necesario hacer estimaciones partiendo de muestras estadísticas obtenidas. Con base en esta muestra se calcula el valor de la media y la desviación

estándar (usando distribución de frecuencias ) y se hacen las inferencias del caso. Se debe de entender que los valores obtenidos a partir de la muestra no son iguales a los parámetros poblacionales aspecto que la estimación debe de tomar en cuenta. (Acuña, 1986).

El método utilizado consiste en calcular los límites de tolerancia con base en la constante **K** la cual depende de un nivel de confianza  $(1-\alpha)$ , del tamaño de muestra (**n**) y de la proporción de producto que se desea se encuentre dentro de límites (**P**). Los límites de tolerancia se calculan así  $=\bar{x} \pm K*s$

La constante K se obtiene de una tabla.

Con base en esos límites se pueden obtener especificaciones. El ajuste inicial se hace a partir del análisis de exactitud y precisión. Así:

$$M = \frac{V_{se} + V_{ie}}{2}$$

$$T = \frac{V_{se} - V_{ie}}{2}$$

Donde:

$V_{se}$  es el valor superior especificado (M+T)

$V_{ie}$  es el valor inferior especificado (M-T)

Los valores finales de especificación se obtienen agregando factores externos y experiencia. La validez de esta estimación depende de la base estadística que tenga la muestra y la eficiencia de los factores de ajuste. (Acuña, 1986).

## 10. Diagrama de Pareto.

Este diagrama es muy útil en la solución de problemas por ser una herramienta aplicable al análisis y la determinación de los problemas que se van resolver y su respectivo orden. El diagrama nos permite clasificar características de calidad de acuerdo a la frecuencia e importancia de tal forma que el tiempo y la dedicación se centrado en eliminar problemas críticos y no a los triviales.

Para aplicar el diagrama es necesario clasificar inicialmente características y defectos en una forma como la siguiente:

- **Característica crítica (A):** aquella que amenaza la pérdida de vida o propiedad, o que hace que el producto no sea funcional si está fuera de límites preestablecidos.
- **Característica principal o mayor (B):** hace que el producto deje de cumplir la función destinada, si cae fuera de los límites prescritos.
- **Característica principal o mayor (C):** hace que el producto falle un poco su función si cae fuera de los límites prescritos. (Sanabria, 1990).

### Procedimiento para construir el diagrama de Pareto.

1. Anotar en una lista, todas las características de calidad del producto.
2. Tomar una muestra de un número de piezas previamente calculado por muestreo y comprobar el comportamiento de todas las características con respecto a lo deseado.
3. Otorgar un peso o valor según su criticidad (A, B y C).
4. Multiplicar el número de piezas de la muestra que no cumplieron con lo deseado, por el correspondiente valor.
5. Sumar el resultado del paso cuatro.
6. Calcular el porcentaje de cada característica.
7. Ordenar las características de mayor a menor.

8. Dibujar diagrama, con las características en el eje X y los porcentajes en el eje Y.
9. Dibujar el acumulado porcentual para cada tipo de característica. (Acuña, 1986).

### **Usos del diagrama de Pareto.**

El diagrama de Pareto o paretograma es útil cuando el círculo de calidad se enfrenta a una gran cantidad de problemas y se necesita una forma sistemática de reducirlos a los más importantes, es decir discriminar a los poco importantes ya mencionados dentro de los muchos sin importancia.

También este diagrama es usado para:

- Analizar problemas desde una nueva perspectiva.
- Obtener la atención de otras personas en las prioridades de los problemas.
- Mejorar el proceso de comunicación mediante visualización gráfica de problemas que no es posible expresar bien en palabras.
- Comparar cambios en los datos de un periodo a otro o de una operación a otra. Construir líneas de efectos acumulativos que sirvan para contestar preguntas tales como: ¿cuáles tipos de errores son la causa de la pérdida de ganancia actual?. (Acuña, 1986).

### **Inconvenientes que se deben evitar.**

Aunque los paretogramas pueden ser fácilmente entendibles y razonablemente fáciles de construir por aquellos que saben y siguen el procedimiento indicado, existen algunas cosas que se deben tener en cuenta a la hora de su construcción. (Inoue, Murray, Blanco; 1986).

### **a. Selección de datos.**

Se debe ser cuidadoso y tener en mente el objetivo del diagrama (¿qué es lo que se espera obtener?). Una buena selección de los datos servirá para enfocar bien los problemas más importantes. Una mala selección puede hacer que pierda una gran cantidad de tiempo y que los resultados se traduzcan a conclusiones erróneas. (Inoue, Murray, Blanco; 1986).

### **b. Definición de intervalos.**

La agrupación de los datos en intervalos o clases es muy importante, puesto que una clasificación inadecuada dará como resultado la presencia de barras paralelas en el diagrama. Cuando suceda esto, se debe de tratar de reagrupar los datos en diferentes clases.

### **c. Dinero.**

Muchas veces resulta mejor construir un diagrama de Pareto utilizando, en el eje vertical, una escala de dinero, en lugar de cantidad de errores, por ejemplo. Se puede encontrar que un problema pequeño, en términos de frecuencia, es realmente un gran problema en término de costos cuando estos son calculados para ese tipo de error. Una de las máximas más usadas para resolver problemas es dedicarle la mayor atención a las pocas actividades donde la mayoría de la acción está centrada. (Inoue, Murray, Blanco; 1986).

## ***B. Características Agronómicas de minivegetales y maíz dulce.***

### **1. Cultivo de minivegetales.**

Son diversas las denominaciones que se le han dado a estos tipos de productos agrícolas en los distintos países a nivel internacional; por ejemplo algunos los llaman “vegetales bebés”, otros vegetales miniaturas.

El cultivo de minivegetales es una actividad de ciclo muy corto, que de acuerdo con el cultivo va de 45 a 55 días, por lo que, los cuidados que se les debe de proporcionar son muy definidos, programados con precisión y sin interrupciones. (Sojo, 1994).

Para esta actividad se requiere mucha mano de obra , esto debido a que la mayoría de las labores se realizan de manera manual, para esto se hace necesario capacitar al personal, por el nivel de cuidado que se debe tener en las labores agrícolas.

Por otro lado, es importante destacar que las semillas de los minivegetales, que se importan son híbridos y no variedades. Los híbridos son semillas que no permiten una segunda siembra pues se pierde la naturalidad del mismo, esto debido a que son semillas cruzadas que se producen para sacar un producto específico.

Dentro de la categoría de minivegetales, podemos encontrar una serie de productos, entre ellos, se pueden mencionar, zuchini (verde, amarillo y Piter Pan), escalopines (verde y amarillo), zanahoria, vainica, chayote, repollo, etc. (Sojo, 1994).



## **1.1 Generalidades del cultivo del Zuchini (Cucurbita pepo).**

### **Características botánicas.**

El cultivo del zuchini (Cucurbita pepo). Es una buena alternativa para la diversificación agrícola en Costa Rica en general y en particular para la Zona de Cipreses de Oreamuno.

Según condiciones de clima y suelo el cultivo del zuchini se adapta perfectamente a las de la zona, así como a lugares aledaños al distrito.

Es una planta anual, herbácea; suele tener un tallo principal. Son largos de forma angulosa, ásperos los tallos tienen la característica de emitir raíces en los entrenudos cuando se ponen en contacto con el suelo. Las hojas son grandes con un pecíolo largo y hueco, son vellosas y ásperas. Es una planta monoica, las flores son de color amarillo y muy desarrolladas. (Sojo, 1994).

### **Sistema de cultivo.**

La producción de zuchini es para consumo cocido y debe poseer las siguientes características: tamaño entre 8-10 cm de largo y de 2-3 cm de diámetro, color uniforme, brillo natural, tierno y carnoso. (Sojo, 1994).

### **Temperatura.**

En éste caso en particular la temperatura ideal para la producción de éstas variedades hortícolas, debe ser entre los 20 y 26 grados centígrados.

### **Altitud.**

Por su parte, en lo concerniente a la altitud, está demostrado que los mejores resultados se obtienen entre los 1200 y 1 500 m.s.n.m, para el caso del zuchini.

## **Suelo.**

Con relación al suelo se requiere que sea profundo, suelto y de textura franco-arenosa, con un pH 4,5 - 5,5. (Sojo, 1994).

## **Preparación de terreno.**

La preparación del terreno empieza por la limpieza de malezas, para ello se hace uso de herbicidas; los cuales pueden ser de acción sistemática o de contacto.

Una vez que el herbicida ha trabajado se procede a eliminar los excesos de mala hierba haciendo uso de una chapeadora para luego labrar el terreno con un arado de discos a una profundidad de 30-40 cm la cual es la adecuada para el cultivo del zuchini debido a que las raíces de las plantas son superficiales y la mayor concentración de éstas se encuentra en ese intervalo.

## **Siembra.**

El sistema de siembra más utilizado consiste en hacer pilones en hileras, a una distancia de 1,0 -1,2 m entre surcos. Seguidamente, se procede a sembrar la semilla a una distancia de 0,70 m entre plantas; a 3 semillas por golpe, equivalente a 5 kilogramos de semilla por hectárea. (Sojo, 1994).

Esta distancia es la más apropiada, en vista de que ofrece mayor facilidad de manejo tanto dentro del proceso de desarrollo como en el momento de la cosecha del producto. El período desde el momento en que se siembra la semilla, hasta el inicio de la cosecha se encuentra entre los 40 y 43 días. (Sojo, 1994).

## **Fertilización.**

Por lo general se hacen dos fertilizaciones, una se lleva a cabo cuando se realiza la siembra, y para ello se utilizan 6 quintales por hectárea de la fórmula 10-30-10 ó 10-12-24-12. La segunda labor de fertilización, se realiza con abono 18-5-15-6-2, durante el desarrollo de la plantación (cuarta o quinta semana), una vez que la misma se deshierba, utilizándose también 6 quintales por hectárea. (Sojo, 1994).

## **Cosecha.**

La forma en que se recolecta el producto es manual y para ello se utiliza una cuchilla o un cuchillo pequeño. El producto al cosecharse se introduce en recipientes plásticos con las siguientes dimensiones 40 cm de alto, 25 cm de ancho y 30 cm de largo; los cuales son suaves y resistentes de manera que el producto no se maltrate, éstos recipientes se amarran en la cintura del cortador con el fin de darle un manejo minucioso al producto a la hora de cosecharlo.

Una vez que la persona ha llenado el recipiente procede a depositarlo en una caja plástica con 50 cm de largo, 32 cm de ancho y 29 cm de alto; para el posterior traslado del producto al centro de acopio.

Generalmente la recolección se hace de día por medio, durante un periodo de seis semanas de producción, que es el promedio de duración de la cosecha en época lluviosa, no así en la estación de verano cuando su nivel de producción se mantiene entre ocho y diez semanas. (Sojo, 1994).

## **Manejo poscosecha.**

Una vez cosechado el producto seguidamente se coloca en tanques con agua clorada a temperatura ambiente y se procede a lavado. La labor de lavado se realiza haciendo mover el producto en el tanque de manera que no se maltrate pero que quede limpio. Lo ideal para el mantenimiento de la calidad del producto es que éste sea preenfriado 2 horas a una temperatura de 4 grados centígrados, una vez

que se ha terminado la labor de lavado, con el fin de disminuir el calor de campo del producto. (Sojo, 1994).

Seguidamente el producto es trasladado al centro de acopio, aquí el producto es recibido, pesado e inspeccionado y seleccionado por personal capacitado.

Si el producto es para mercado nacional se empaca en bandejas de estereofón con las siguientes dimensiones 18 cm de largo y 13 de ancho cubriéndose con plástico adhesivo, estas bandejas generalmente llevan un peso de 500 gramos.

Para los productos de exportación, se realiza la selección. Posteriormente se empaca en cajas de cartón con capacidad para 5 libras; cuyas dimensiones son 30cm de largo, 23cm de ancho y 11 cm de alto, las cuales se acomodan en bultos de siete cajas. Los bultos son llevados a la red de frío la cual está a 4°C; para su posterior envío al aeropuerto. (Sojo, 1994).

### **Tamaño del producto.**

El tamaño de éstos productos depende del mercado al que estén dirigidos, así como del propio lugar de destino. Los frutos se pueden clasificar en grande (más de 15 cm de longitud), pequeño (menos de 10 cm de longitud) y mediano (10-15 cm de longitud).

Los tamaños estándares con los que se ha logrado penetrar el mercado norteamericano se pueden apreciar en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** *Tamaño requerido para penetrar el mercado norteamericano.*

| <b>Variedad</b>  | <b>Largo cm</b> | <b>Diámetro cm</b> |
|------------------|-----------------|--------------------|
| Green zuchini    | 8-10            | 2-3                |
| Scallop amarillo | 3-4             | 4                  |

Fuente: ADAPEX.

Como se puede ver en los datos del cuadro 1, los tamaños difieren en diámetro como en largo, y en ninguno se excede los 10cm de largo y 5 de diámetro.

## **Plagas.**

### ***Joboto: (Phyllophaga spp)***

Larvas de color blancas con cabeza rojiza, se comen las raíces de las plantas causando severos daños y la muerte de la planta. La característica del daño es parchosa y la mayor severidad se da en los meses de Junio a Octubre, aunque en la actualidad se mantiene a lo largo de casi todo el año.

### ***Cortador: (Agrotis ipsilon) .***

Las larvas grandes atraviesan los tallos cerca o en la superficie del suelo, pueden trepar a las plantas y cortarlas más arriba. Se alimentan del follaje que está en contacto con el suelo. El daño más frecuente está cerca de los bordes del campo, cerca de malezas y residuos de cultivos. (Sojo, 1994).

### ***Liriomyza: (Liriomyza spp).***

Larva de aproximadamente 1-2 mm de largo cuando está totalmente desarrollada, de color blanca con manchas amarillas o cafés. Minan las hojas, se comen los tejidos entre las dos epidermis, dejando una huella espiral o retorcida que es transparente al principio pero luego se torna café. Cuando el ataque es severo las hojas se secan y caen, siendo las hojas más viejas atacados primero. (Sojo, 1994).

**Vaquilla:** (*Diabrotica sp.*).

Los adultos se comen el follaje y las flores haciendo agujeros irregulares, pueden llegar a desfoliar las plántulas. También son transmisoras de enfermedades virales.

**Mosca blanca:** (*Bemisia tabaci*).

Mosca de 1-2 mm de largo con dos pares de alas y de color blanca, causan amarillamiento moteado y encrespamiento de las hojas, seguidos de necrosis y defoliación. Es el principal vector de los virus.

**Perforador del fruto:** (*Diaphania nitidalis*).

Larvas de 20 - 25 mm de largo cuando esta bien desarrollada, de color amarillo pálido a blanco verdoso con manchas negras, dañan las yemas, las flores y tallos, minan la fruta provocando su caída y pudrición. (Sojo, 1994).

### **Enfermedades.**

**Mildiu vellosa:** (*Pseudoperonospora cubensis*).

Hongo que ataca a la planta de zucchini y se reproduce con mayor rapidez cuando se encuentra en un medio de alta humedad y alta temperatura, generalmente a inicios de la floración, presentándose lesiones amarillentas (manchas cloróticas) en el haz y necrosis (muerte de tejido) por el envez de forma regular, en el envez se observan vellosidades blancas.

**Mildiu polvosa:** (*Erysiphe cichoreacearum*).

Es un hongo cuyo desarrollo se favorece en época seca con baja humedad relativa provoca manchas blancuzcas en toda la hoja las cuales posteriormente cambian a color grisáceo pudiendo llegar a secar la hoja.

**Alternaria:** (*Alternaria cucumeriana*).

Hongo que ataca la hoja, produciendo lesiones concéntricas amarillas al inicio y luego se tornan café rodeando la zona necrótica.

**Antracnosis:** (*Colletotrichum lagenarium*).

Manchas irregulares y algo hundidas en hojas y frutos provocadas por un hongo. En condiciones de alta humedad el centro de la lesión se torna rosado.

**Mancha angular:** (*pseudomonas lachrimans*).

Es provocada por una bacteria que produce manchas irregulares, limitadas por las nervaduras de las hojas, se da la presencia de un exudado.

**Pudrición suave:** (*Erwinia carotovora*).

Bacteria que ataca a los frutos produciendo una pudrición suave mal oliente. (Sojo, 1994).

## **1.2. Generalidades del cultivo de chilote.**

Los chilotes o “baby corn”, son inflorescencias secundarias que se dan en las partes bajas de la planta del maíz (*Zea mays*), en las que los granos del maíz sobre la mazorca apenas han iniciado su formación y la mazorca misma es aún una jugosa estructura en vías de su formación final.

El chilote es el nombre dado en Costa Rica y algunos países de Centroamérica. Además de su enorme uso en el consumo, el chiloteo (corta de chilotes) se efectúa como una práctica normal del cultivo del maíz con miras a permitir la acumulación de las fuerzas de la planta en el desarrollo de las mazorcas principales. (Boletín técnico LABAL, 1987).

### **Características físico-químicas del chilote.**

El producto para su procesamiento debe de ser pelado manualmente en una operación en la que se deben remover los estilos y las brácteas que lo recubren, dejando al final un vegetal que podría definirse como la mazorca de maíz en su primera etapa de desarrollo, de consistencia muy suave, pero firme, de color amarillo pálido característico, con una longitud entre 6 y 10 cm y un grosor 1 y 2 cm en la mayoría de los casos. El peso del producto fluctúa entre 40 y 80 gramos por unidad y su rendimiento en la operación de pelado es del orden del 30% comestible con desperdicios de 57% de brácteas y el 13% estilos. (Boletín técnico LABAL, 1987).

La mayoría de los chilotes que se van consumir de manera directa, se comercian con parte de sus brácteas (hojas); esto ayuda a su conservación, pues los estilos hacen más lento el intercambio de gases, previniendo que se den de manera acelerada las reacciones de oxidación y deshidratación.

El cuadro 2 muestra los datos proximales correspondientes al chilote, donde se puede ver una reducida proporción en el porcentaje de grasa y contrario a esto un alto contenido de carbohidratos y humedad.



**Cuadro 2. Composición proximal del chilote.**

| <b>Componente</b> | <b>Contenido %</b> |
|-------------------|--------------------|
| Humedad           | 88,3               |
| Proteínas         | 1,9                |
| Grasa             | 0,1                |
| Cenizas           | 0,9                |
| Carbohidratos     | 6,8                |
| Fibra             | 0,8                |

Fuente: Dpto. de Servicios Analíticos (LABAL)

Como bien se explicó, el chilote al ser maíz en su primera etapa de desarrollo, todo lo concerniente respecto a prácticas agrícolas, plagas y enfermedades son las mismas descritas a lo del maíz dulce.

**1.3. Generalidades del cultivo de Zanahoria (*Daucus carota*).**

La zanahoria pertenece a la familia Umbelliferea, es originaria de la región de Afganistán, de donde se dispersó al resto del mundo.

Por su alto contenido vitamínico, calcio, azúcares y carotenos, etc.; forma parte importante en la dieta de los costarricenses.

La zanahoria es bianual, la raíz se forma en el primer año y normalmente las flores y semillas en el segundo año o ciclo de vida. (Leal, 1983).

**Zonas de cultivo.**

Las zonas que tradicionalmente producen mayor volumen en Costa Rica son: Cartago, Oreamuno, Tarrazú y Zarcero; siendo Cartago y Oreamuno el productor del 90% del total a nivel nacional. (Solano, 2001).

## **Sistema de cultivo**

### **Exigencia de clima y suelos.**

Su temperatura óptima de crecimiento está comprendida ente 16 y 18 °C. Una temperatura excesivamente alta repercute en la coloración más clara de las raíces, así con un tamaño más reducido de la misma y una forma más esféricas y menos cilíndrica, mientras que temperaturas más bajas producen una coloración más pálida y una mayor longitud de raíces.

Posee exigencias importantes de humedad y, en caso de sufrir sequía, la raíz adquiere un aspecto menos cilíndrico y se forma sobre el pecíolo un reticulado fibroso que deprecia la calidad de la raíz. (Solano, 2001).

En cuanto a suelos le conviene los profundos de textura ligera con un buen contenido de arena y humedad. Los terrenos compactos y pesados originan raíces con fibrocidades endurecidas que las deprecian, menor peso, diámetro y longitud, siendo, además estos suelos propician el desarrollo de podredumbre.

No resiste en lo absoluto la acidez del terreno, aunque cabe decir que los suelos excesivamente alcalinos tampoco son adecuados para esta hortaliza. Es considerada sensible a la salinidad. (Solano,2001).

### **Fertilización.**

Según pruebas realizadas en Costa Rica, se ha encontrado que los mejores rendimientos y calidad de zanahoria se obtienen aplicando 300kg/ha de nitrógeno, 400kg/ha de fósforo y 180kg/ha de potasio.

Se cree que la zanahoria empobrece el suelo dado que utiliza mucho potasio. Se considera que una cosecha de 24 ton/ha saca del suelo 32kg de nitrógeno, 18 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 100kg de K<sub>2</sub>O. Cuando se utiliza estiércol, debe de aplicarse al cultivo anterior

o emplearse sólo si es viejo y está bien descompuesto. El estiércol fresco causa raíces deformes. (Leal, 1983).

## **Cosecha**

La cosecha se efectúa entre cuatro y cinco meses después de la siembra. Para el caso específico de las mini zanahorias el periodo no supera los tres meses y medio. (Carvajal, 2001).

Generalmente el momento de la cosecha se escoge haciendo un muestreo de la plantación, para medir si ya la raíz tiene la madurez necesaria. En nuestro país las labores de cosecha se realizan de manera manual debido a que las plantaciones son pequeñas, sin embargo existen cosechadoras mecánicas muy eficientes. (Leal, 1983).

## **Variedades Sembradas en Costa Rica.**

Muy recientemente se siembran nuevos híbridos en los que se ha podido mantener las cualidades nutricionales, y se ha logrado mejorar las características de sabor, aroma, color, y textura. Estos factores están bajo el control genético lo que posibilita la producción de cultivares adecuados a lo que necesita el consumidor. (Carvajal, 2001).

Las variedades de Zanahoria se han agrupado tradicionalmente en cinco grupos, según la forma y tamaño de la raíz.

### **1. Grupo Chantenay**

Sus raíces son cortas y anchas en la parte superior y de color anaranjado fuerte. Tiene una relación Xilema/ floema alta, lo que la hace un poco duras y de baja calidad. Aún así estos cultivares fueron los más sembrados en nuestro país debido a que las raíces toleran malos tratos, durante el lavado y traslado a mercados algunas variedades son: Chantenay y Red Core Chantenay. (Carvajal, 2001).

## **2. Grupo Danvers.**

Las raíces de este grupo, son más largas y delgadas que las Chantenay: la relación xilema/ floema es menor que las Chantenay y se consideran de calidad intermedia. Algunas variedades son: Danvers Half long, Rec Corc, Danvers.

## **3. Grupo Nantes.**

Sus raíces son cilíndricas con la punta obtusa de epidermis delgada y lisa de color anaranjado tanto interna como externamente. Los cultivares Nantes son de muy buena calidad para consumo en fresco; Tienen muy buen sabor y aroma. En la madurez la raíz llega a medir entre 13-18 cm. Algunas variedades son: Variedades 8 Nantes Strong Top. (Carvajal, 2001).

## **4. Grupo emperador.**

Sus raíces son semejantes a las de las Nantes, pero son más largas y puntiagudas, requieren de suelos profundos y son de muy buena calidad. Algunas variedades: Imperator y Goldspik; dentro de este grupo también se encuentra la variedad Mini o baby.

## **5. Grupo Corazón de Buey.**

Este grupo no se considera de uso comercial, se cultiva en Europa en suelos pedregosos y poco profundos. (Carvajal, 2001).

## **Control de malezas**

Para el combate de malezas es recomendable la aplicación de agentes químicos entre los 15 y 22 días después de la siembra. Con posterioridad se puede realizar

una deshierba si se hace necesario, esto aproximadamente dos meses después de la aplicación de los agentes químicos. (Carvajal, 2001).

## **Enfermedades**

En el cultivo de la zanahoria hay enfermedades causadas por hongos, virus, bacterias y nemátodos; seguidamente se va a describir los más comunes:

### ***Manchas en las hojas***

*Cercospora carotae*

*Alternaria dauci*

El hongo *Cercospora* afecta las hojas del cultivo, lo que produce manchas elongadas con bordes cloróticos; en los pecíolos producen una especie de lesiones lineales que muchas veces matan las hojas afectadas. Esta enfermedad aparece preferentemente en las hojas nuevas que están tiernas.

Contrario a la *Cercospora* la *Alternaria* ataca principalmente el follaje más viejo de la planta a veces aparece al mismo tiempo que la *Cercospora*. Aunque a primera vista los síntomas son similares, las manchas necróticas hechas por la *Alternaria* son más irregulares en forma y de un pardo más oscuro o negro. El hongo de la *Alternaria* puede ser llevado en la semilla y persistir en restos de la cosecha. (Leal, 1983).

### ***Pudrición basal.***

*Erwinia carotovora*

Esta bacteria penetra generalmente por las lesiones de la raíz; su aparición es común en almacenamiento. Debido a esto debe procurarse que las raíces sean cosechadas sin dañar y si se producen cortes o lesiones, se debe procurar que seque o sanen antes de ser almacenadas las raíces. Para la labor de almacenaje las

condiciones más apropiadas deben de ser, temperaturas de cero 0°C y una humedad relativa de 90%. (Leal, 1983).

### ***Virus.***

Existen diversas enfermedades causadas por virus, estas en la mayoría de los casos se manifiestan por síntomas generalizadas en toda la planta, con clorosis, enanismo y malformaciones. El control de los virus consiste en reducir la población de áfidos y cigarritas, ya que son vectores de estos virus.(Leal, 1983).

## **2. Generalidades del cultivo de maíz dulce (*Zea mays Saccharata*).**

### **Origen y zonas de cultivo.**

El cultivo del maíz tuvo su origen, con toda probabilidad, en América Central, especialmente en México, de donde se difundió hacia el norte hasta el Canadá y hacia el sur hasta la Argentina. La evidencia más antigua de la existencia del maíz, de unos 7 000 años de antigüedad, ha sido encontrada por arqueólogos en el valle de Tehuacán (México) pero es posible que hubiese otros centros secundarios de origen en América. Este cereal era un artículo esencial en las civilizaciones maya y azteca y tuvo un importante papel en sus creencias religiosas, festividades y nutrición. Ambos pueblos afirmaban que la carne y la sangre estaban formadas por maíz. La supervivencia del maíz más antiguo y su difusión se debió a los seres humanos, quienes recogieron las semillas para posteriormente plantarlas. A finales del siglo XV, tras el descubrimiento del continente americano por Cristóbal Colón, el grano fue introducido en Europa a través de España, donde empezó a cultivarse en el año 1604. Se difundió entonces por los lugares de clima más cálido del Mediterráneo y posteriormente a Europa septentrional. Hoy día, la mayoría de las variedades modernas del maíz proceden de material obtenido en el sur de los Estados Unidos, México y América Central y del Sur. Los derivados y variedades que más se consumen actualmente son la harina de maíz para papillas y usos

diversos en cocina (sobre todo para la elaboración de dulces) y, recientemente, el maíz dulce como componente de ensaladas. ([www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)).

El maíz dulce es la mazorca, obtenida de ciertas variedades de maíz, que se consume a modo de hortaliza. Estas variedades se diferencian de las forrajeras por su maduración más temprana, el menor tamaño de las mazorcas y su mayor contenido en azúcar lo que proporciona el sabor dulce característico del que deriva su nombre.

A diferencia de la planta forrajera de maíz, conocida desde hace siglos, el maíz dulce empleado como hortaliza se originó en el siglo XIX, conociéndose en Europa desde la segunda guerra mundial. En la actualidad, es cada vez más popular y apreciado. ([www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)).

En Costa Rica, la zona norte de Cartago, es la de mayor producción de maíz dulce, esto debido a las condiciones climáticas imperantes, las cuales son aptas para la adaptación del maíz dulce.

## **Sistemas de cultivo.**

### ***Siembra.***

Un factor a considerar en la siembra de híbridos es el aislamiento. La presencia de polen extraño a estas mutaciones o híbridos transforma los granos en amiláceos (harinosos) con la consiguiente pérdida de calidad. La distancia mínima para la separación de los lotes es de 50 a 75 m.

### ***Época de siembra.***

La temperatura mínima de suelo para iniciar el proceso de germinación en maíz dulce es de 15°C., encontrándose la óptima en el rango 25-30 °C. El maíz es una

planta sensible a heladas por lo tanto las siembras tempranas deben emerger pasado el período de heladas. La época de siembra condiciona los rendimientos.

Para el caso particular de Costa Rica, las épocas de siembra no tienen una estacionalidad definida, pues las condiciones climáticas permiten que el maíz dulce se siembre en cualquier mes del año. ([www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)).

### ***Densidad de siembra.***

La densidad apropiada para cada híbrido es necesario ajustarla a las condiciones locales y de manejo. La densidad tiene un efecto directo sobre rendimientos y calidad de la producción. Como regla general se puede decir que a medida que aumenta la densidad aumenta el rendimiento total, pero disminuye el rendimiento comercial por un menor tamaño de la mazorca. Cultivos con densidades que superen las 80.000 plantas por hectárea bajo riego, reducen significativamente la calidad de la producción.

### ***Riego y fertilización.***

La falta de agua, durante la floración y el período inicial del desarrollo del grano, produce importantes pérdidas de rendimientos. El maíz es una planta de rápido crecimiento, en algunos híbridos el ciclo se reduce a 65 días, por lo tanto los requerimientos nutricionales son importantes y deben estar disponibles en un corto período.

Es fundamental al iniciar un cultivo determinar la cantidad de nutrientes del lote, lo cual permite aplicar las cantidades apropiadas de fertilizante. Se debe iniciar el cultivo con una fertilización base que incluya fósforo y nitrógeno aplicado en banda bajo la línea de siembra y a 5 cm al costado. ([www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)).



## Cosecha.

El período óptimo de cosecha es relativamente corto. El punto justo de cosecha puede determinarse por el contenido de humedad de los granos. El contenido de humedad ideal para los superdulces varía entre 75-80% y para los híbridos azucarados y azúcar aumentado 69-73%. Al momento de cosecha las “barbas” tienen un color marrón y deben de estar totalmente deshidratada ([www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)).

## Diversidad y tipos.

Existen alrededor de 300 variedades de maíz dulce conocidas. Se pueden clasificar en variedades antiguas y variedades híbridas, en función de las condiciones de cultivo requeridas. Reciben el nombre de minimaíz o maíz baby las mazorcas de pequeño tamaño que, debido a su recolección en una fase temprana, apenas superan los 10 cm de longitud. Contienen granos de color blanco y en los mercados europeos se comercializan principalmente en conserva. En cuanto al valor nutritivo, el maíz blanco difiere del amarillo en que carece por completo de betacarotenos o provitamina A.

Existen tres tipos de híbridos de maíz dulce cuyas características son:

**Cuadro 3.** Tipos de híbridos de maíz dulce.

| Nombre Común     | Azúcar % | Vida de poscosecha | Número de Semillas/kg | Emergencia a baja Temperatura |
|------------------|----------|--------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Azucarado dulce  | 10-15    | Regular            | 4.000-6.800           | Normal                        |
| Azúcar aumentado | 15-36    | Buena              | 4.000-8.800           | Normal-reducida               |
| Superdulce       | 30-44    | Muy buena          | 5.600-11.500          | Reducida                      |

Fuente: Instituto Experimental San Juan Argentina

## Valor nutritivo.

Destaca por la notable cantidad de hidratos de carbono que contiene. Aunque no aporta grandes cantidades de vitaminas (en pequeña cantidad provitamina A y folatos), sí es importante su aporte de ciertos minerales tales como el magnesio, el fósforo y el potasio. (www.inta.gov.ar).

**Cuadro 4.** Análisis proximal de maíz dulce en 100 gramos de porción comestible.

| Kcal (n) | Proteínas (g) | Hidro carbonos (g) | Fibra (g) | K (g)  | Ca (mg) | P (mg) | Mg (mg) |
|----------|---------------|--------------------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| 86,00    | 3,22          | 19,02              | 20,70     | 270,00 | 2,00    | 89,00  | 37,00   |

Fuente: Consumer. es

## Criterios de calidad en la compra y conservación.

En el mercado se puede adquirir maíz dulce tanto fresco como congelado y en conserva. Para comprobar si las mazorcas son frescas, se presionan los granos con la uña; si sale rápidamente el jugo lechoso que contienen, indica que presentan un alto grado de frescura. En caso contrario, si las mazorcas están descoloridas y arrugadas, es indicativo de que ya han transcurrido varios días desde su recolección y de que el maíz no se encuentra fresco. Si es fresco, es preferible consumirlo el mismo día de su compra. En caso contrario, se puede conservar en el frigorífico durante tres días aproximadamente. También se puede congelar en casa, y dura así hasta 12 meses. Para ello, tanto las mazorcas como los granos se deben escaldar previamente durante unos 5 minutos para envolverlos luego en bolsas de plástico de cierre hermético. Hay que tener en cuenta que el maíz dulce tiende a perder rápidamente su sabor dulce característico si no se mantienen las condiciones de conservación adecuadas. Esto se debe a que el azúcar presente en los granos se transforma en almidón, que no tiene poder edulcorante (sabor dulce). Esto ocurre si la cosecha se deja en el campo y las mazorcas son recogidas demasiado tarde, o si el tiempo de almacenamiento es demasiado prolongado. A una temperatura de 5°C y

en unas pocas horas, las mazorcas de maíz dulce pueden perder hasta la mitad de su contenido en azúcar. ([www.consumer.es](http://www.consumer.es)).

### **Plagas y enfermedades más comunes del maíz dulce.**

Son infinitas las cantidades de plagas y enfermedades que pueden afectar el cultivo del maíz, muchas se desarrollan beneficiadas por las condiciones imperantes en el medio donde se encuentra el cultivo. En Costa Rica, específicamente en la zona norte de Cartago donde se cultiva la mayor parte del maíz dulce, las condiciones ambientales no dejan de ser acepción. (Carvajal, 2001).

Entre las plagas que atacan más comúnmente este cultivo se puede encontrar: la mosca de los sembrados (*Phorbia platura* Meigen), los gusanos del género *Agrotis*, los gusanos minadores del maíz (*Sesamia nonagrioides* Left); los áfidos y los ácaros.

Por otro lado, entre las enfermedades más comunes se puede citar: el carbón (*Ustilago*), la helmintosporiosis (*Helminthosporium turcicum* Passerini) y la roya (*Puccinia sorghi* Schw) respectivamente. (Carvajal, 2001).

### III. METODOLOGÍA

En la elaboración del sistema de calidad para producto terminado en maíz dulce y minivegetales (chilote, escalopin, zuchini, y zanahoria) para la Compañía Agrícola Campo Verde.S.A, se siguió la siguiente metodología:

- En la revisión bibliográfica se buscó información relacionada con el tema, dicha información fue obtenida de diversos libros, folletos y páginas de internet.
- Se realizó una lista exhaustiva de las características y defectos de calidad en cada uno de los productos involucrados; visitando la empresa productora y diferentes supermercados donde se tiene a la venta los productos. Además se recogió una serie de información utilizando criterios personales, basados en experiencia profesional. Se realizó entrevistas a personas relacionadas directamente con la actividad, como dueños de la empresa, empleados de la misma, así como clientes y consumidores. Con lo anterior lo que se buscaba era tener información amplia desde los diferentes puntos de vista, de modo que se pudiera contar con todas las características posibles, para realizar el trabajo.
- Teniendo el listado de características y defectos de calidad para cada producto, se procedió a realizar una clasificación de acuerdo al nivel de importancia.

Para la clasificación se elaboró un cuestionario (anexo 1) donde se pide clasificar en A, B ó C, las características de calidad de acuerdo a la gravedad de cada defecto, utilizando el criterio propio del encuestado.

En la clasificación de cada defecto se asignó las letras A, B y C, representando tres categorías de acuerdo a los criterios de importancia.

**A=** Estos defectos impiden el uso del producto, o prácticamente lo hacen no apto para el consumo humano.

**B=** Reduce la calidad, hace que el producto no sea apto para la venta en supermercados.

**C=** Le reduce la apariencia al producto, sin impedir que el mismo sea consumido.

El cuestionario fue aplicado a doce personas involucradas directa e indirectamente con la actividad. Entre los cuales se encontraba el director de productos frescos de la cadena de Automercados, un encargado del área de productos frescos del supermercado, dos consumidores, dos dueños, dos empleados de campo y dos de planta de la Compañía Agrícola Campo Verde, la profesora guía de la práctica y el practicante.

Aplicado el cuestionario, se procedió a la elaboración de una tabla donde se resume la clasificación para cada característica y defecto de calidad. En la misma tabla se presenta el promedio definitivo. El significado de cada abreviación de los encuestados, utilizada los cuadros 6, 11, 16, 21, 26 y los anexos 2, 3, 4, 5 y 6 se presentan a continuación:

C1= Consumidor 1

C2= Consumidor 2

P1= Propietario 1

P2= Propietario 2

OP1= Operario de planta 1

OP2= Operario de planta 2

TC1= Trabajador de campo 1

TC2= Trabajador de campo 2

CGPFAM= Coordinador general de productos frescos Auto Mercado

SVAM= Supervisor vegetales Auto Mercado

PG= Profesora guía

EP= Estudiante practicante

En el cálculo de los promedios que iba a dar la calificación definitiva **A**, **B** y **C**, se utilizó los valores de 100, 25 y 1 de manera respectiva. Sustituidas las variables por los números, se calculó el promedio definitivo de clasificación para cada característica de calidad y su defecto. Aquellos valores que se encontraban entre los rangos de 0 y 12.5 eran considerados como **C**, los valores comprendidos entre el rango de 12.6 y 62.5 se consideraron como **B**, y los valores superiores a 62.6 se consideraron como **A**.

- Con la clasificación de las características y sus defectos, se definió la forma más apta para poder evaluar el comportamiento de los defectos mediante muestreo.

Las siguientes características de calidad fueron tomadas en cuenta en la clasificación A, B y C. Pero se descartaron para el muestreo debido a que en algunas, su medición implicaba la destrucción del producto y para otras no se contaba con un método fácil para evaluarlas.

#### Chilote

1. Capas de brácteas (hojas).
2. Grado de madurez de la mazorca.
3. Distribución del producto en empaque (acomodo).
4. Uniformidad en tamaños de los chilotes.

#### Escalopin

1. Uniformidad en tamaños de los frutos.
2. Brillo de la piel del fruto.
3. Distribución del producto empacado (acomodo).

### Maíz dulce

1. Turgencia del grano (llenado).
2. Color del grano.
3. Brillo del grano.
4. Grado de madurez del grano.
5. Uniformidad de hileras.
6. Distribución del producto en el empaque (acomodo).
7. Llenado de la bandeja (bandeja vacía).

### Zuchini

1. Uniformidad en tamaños de los frutos.
2. Grado de madurez del fruto.
3. Brillo de la piel del fruto.
4. Distribución del producto en empaque (acomodo).

### Zanahoria bebé

1. Uniformidad en tamaños de la zanahoria.
2. Color de la cáscara.
3. Distribución del producto en el empaque (acomodo).

Aunque no se encuentran en la lista de las características de calidad, la presencia de residuos de agroquímicos en los productos, así como, la calidad de las aguas de lavado, fueron tomados en cuenta. Pero debido a la dificultad técnica y económica para hacer determinaciones ambas fueron descartadas desde un principio.

- Se llevo a cabo dos muestreos en periodos diferentes. El primer muestreo se realizó con el propósito de medir la frecuencia de los defectos en las características seleccionadas tanto variables como atributos. Para aquellas

características variables la información recabada permitió realizar las especificaciones respectivas ya que la empresa no contaba con éstas. El segundo muestreo tuvo como propósito medir el comportamiento de las características de calidad variables, con respecto a las especificaciones elaboradas. Para aprovechar al máximo los recursos invertidos durante el muestreo, se decidió evaluar los defectos para el resto de las características. Esto permitió aumentar el número de muestra para las características que representaban atributos y con ello la confianza de los datos.

A las características de calidad que podían ser evaluadas mediante la aplicación de pruebas no destructivas, se les agrupó en tres categorías, según su naturaleza. Cada categoría tenía una unidad común de evaluación.

- En la primera categoría se encontraban las características que iban a ser evaluadas como defecto por bandeja.
- La segunda categoría contaba con aquellas características donde se evaluaba los defectos por unidad de producto.
- Una tercera categoría permitió evaluar las características de calidad correspondientes a variables y no a atributos, para las cuales se debió realizar una medición.

Una vez que se tenía definida la forma de evaluar cada característica, se elaboro las tablas de muestreo correspondientes.

Previo a llevar a cabo el primer muestreo, se definió los tamaños de muestra en porcentajes fijos, con relación al tamaño de los lotes a muestrear. Los porcentajes se eligieron de acuerdo a los volúmenes de venta de cada producto durante una semana; así para el caso del maíz dulce se sabía que se vendía a supermercados y demás negocios un promedio seis mil bandejas por semana,



por lo que, se decidió muestrear un 1% de la población lo que correspondía a sesenta bandejas en total. El muestreo se le iba realizando a cada lote que se preparaba. Esto era realizado de igual modo para los restantes cuatro productos, solo que para estos se muestreaba únicamente el 5% de la población; así para el caso del chilote se estimaba que por semana se vendían unas seiscientas bandejas, por lo que se muestrearon treinta. Para el escalopin unas setecientas bandejas de las que se muestreó treinta y cinco. Para el zuchini unas mil bandejas de las que llegaron a ser parte de la muestra cincuenta. Finalmente para la zanahoria se tenía estimado un total de quinientas bandejas semanales, se muestrearon veinticinco.

El tipo de muestreo que se empleó fue el sistemático. Se decidió utilizar este tipo de muestreo ya que las características del proceso así lo permitían, teniendo en cuenta que no era posible asignarle una numeración a cada unidad, además este tipo de muestreo se hace más fácil porque se conoce el tamaño de la población a muestrear en cada lote. Para realizar este muestreo se requiere del siguiente procedimiento.

1. Conocer el tamaño del lote y la muestra por extraer.
  2. Calcular el intervalo de muestreo, que se obtiene dividiendo el tamaño del lote entre el tamaño de la muestra ( $N/n$ ).
  3. Seleccionar un número aleatorio, entre 1 y el intervalo de muestreo.
  4. A partir del número aleatorio encontrado anteriormente, se debe de sumar el intervalo de muestreo. Esto dará los números de los elementos que se consideran dentro de la muestra.
  5. Finalmente se selecciona la muestra, escogiéndola del lote siguiendo el paso anterior.
- En la tabulación de los datos se utilizó un computador valiéndose de las facilidades que brinda una hoja de Excel.

- Teniendo reunida toda la información captada en el muestreo uno, se procedió a realizar especificaciones para las características de tipo variables. Para realizar las especificaciones se requiere hacer uso de la siguiente fórmula.

$x \pm ks$ , donde

$X$  = al promedio de los datos.

$K$  = constante para límites de tolerancia individuales.

$S$  = la desviación estándar de los datos.

Esta fórmula permite conocer los límites de tolerancia, los cuales representan la dimensión máxima y mínima permitida para una característica.

El valor de  $x$ , representa el promedio, o la media del conjunto de datos obtenidos, este valor se obtuvo utilizando la función promedio, con la cual cuenta la hoja de Excel.

El valor de  $K$ , representa una constante para límites de tolerancia individuales, obtenida del libro de Jorge Acuña, que además puede encontrarse el **apéndice 1**. La constante  $K$  depende de , el nivel de confianza  $1-\alpha$  que oscila en 0.90 y 0.95, del tamaño de la muestra ( $n$ ) que va de dos a infinito; y de la proporción ( $P$ ) de productos que se desea que se encuentren dentro de los límites de tolerancia, los cuales varían entre 0.90, 0.95 y 0.99, para ambos niveles de confianza mencionados anteriormente.

El valor de  $s$ , representa la desviación estándar de los datos analizados, el cálculo de  $s$  se realizó utilizando la función DESVEST, contenida en la hoja de Excel.

Las especificaciones a menudo se presentan como un valor nominal denominado  $M$  y una tolerancia denotada por  $T$ , el valor de  $M$  está representado por la media o promedio, mientras que  $T$  representa el límite que sumándole y restándole el valor de

**M**, nos da el rango de tolerancia de la especificación; así la especificación estaría representada de la siguiente forma **M±T**.

Para realizar las especificaciones en el chilote. El diámetro se midió con un vernier (pie de rey), la escala de este instrumento está en milímetros. En la medición de la longitud se utilizó una regla con escala en centímetros. Para el peso se utilizó una balanza digital cuya escala está en kilogramos, los resultados y las especificaciones se manejaron en gramos para efectos del trabajo.

Para realizar las especificaciones en escalopin. Por las características físicas del producto, en la medición del diámetro y la longitud se utilizó un vernier (pie de rey), cuya escala está dada en milímetros. La longitud del pedúnculo que consiste en la parte leñosa que une el fruto con la planta, fue medido con una regla donde la escala está en centímetros. El peso al igual que en el chilote y el resto de los productos fue medido con una balanza digital, donde las unidades están dadas en kilogramos y se tradujeron a gramos.

Para la especificación del maíz dulce. La longitud de la mazorca fue medida con una regla, en la cual la escala está dada en centímetros. A diferencia de los minivegetales, el Maíz Dulce se trabaja con bandeja llena, por lo que no es necesario utilizar el pesado.

En las especificaciones hechas para el zuchini. Tanto la longitud del fruto como del pedúnculo( parte leñosa que une el fruto a la planta), fue medida con una regla, cuya escala está dada en centímetros. El diámetro ecuatorial fue medido con un vernier (pie de rey), con escala en milímetros. El peso fue medido con una balanza digital, con escala en kilogramos, para efectos del trabajo se tradujo la escala a gramos.

Para las especificaciones de la zanahoria bebé. En la medición de la longitud se utilizó una regla con escala en centímetros. El diámetro ecuatorial fue medido con un vernier (pie de rey), con escala en milímetros. El peso se determinó con un balanza

digital con escala en kilogramos, para formalidad del trabajo, la escala fue traducida a gramos.

- EL segundo muestreo como ya se explicó, tuvo como fin recoger datos suficientes para comparar el comportamiento de cada característica variable con respecto a la especificación realizada. Este segundo muestreo fue menos extenso que el primero, pero en este caso se manejó los mismos porcentajes con relación a la producción de la mitad de la semana.
- Con toda la información tabulada y ordenada; se procedió a realizar el cálculo de los porcentajes en la frecuencia de defectos. Estos resultados se hace necesario obtenerlos porque nos da la información básica para la construcción de los paretogramas, que al final nos va a indicar cuales características de calidad y defectos producen los mayores problemas de calidad para cada producto.

Los datos se manejaron en porcentajes para facilitar su análisis. A los atributos de la categoría dos, en la cual el proceso de muestreo implicaba medir el número de defectos por unidad de producto, se les realizó un cálculo de los defectos en porcentaje con relación al número de unidades por bandeja, luego se sacó un promedio porcentual. Para el caso del segundo grupo de atributos pertenecientes a la categoría uno en donde la unidad muestral la determinaba la bandeja, se le calculó el porcentaje de bandejas defectuosas con relación al tamaño de la muestra y finalmente para el caso de las características variables, el porcentaje de defectuosos se calculó con relación al número de unidades que están fuera de los límites de tolerancia de la especificación.

- Con la anterior información el siguiente paso es construir el paretograma. Para ello se ordenan en una lista, cada características de calidad con su respectivo porcentaje de defectos, que para efectos prácticos se denotaron con la letra (n). En el diagrama de Pareto entra en juego nuevamente la clasificación A, B

y C, de igual modo los valores de 1, 25 y 100. Los porcentajes de defectuosos se deben de multiplicar por estos valores (w) dependiendo de la calificación que halla obtenido cada característica, seguidamente se calcula el porcentaje de cada característica. El siguiente paso consiste en ordenar descendientemente los porcentajes y calcular el porcentaje acumulado que se obtiene de la suma del primer porcentaje más el segundo porcentaje, luego la suma del segundo porcentaje acumulado más el tercer valor del porcentaje, así sucesivamente. Con los datos obtenidos anteriormente se realiza la gráfica de pareto, este grafico es determinante porque permite seleccionar las características más críticas que ocasionan el 80% de los problemas de calidad en cada producto.

- Seleccionadas en el paretograma las características de calidad para cada producto, se eligió el plan de muestreo para el control de esos defectos, para ello se utilizó como herramienta la Norma de Inspección por Atributos (COPANT), que es una adaptación de la Norma de la Militar Estándar, ésta norma permite escoger el plan de muestreo que mejor se adapte a las condiciones del producto y a la empresa donde se aplique. En el uso de la norma COPANT, se requiere tener definidos tamaños de lotes, nivel de inspección, tipo de inspección , tipo de muestreo y nivel de calidad aceptable (AQL), para cada característica de calidad.

El tamaño de lote se hace necesario para entrar a la tabla de letra código (ver apéndice 2), la cual permite determinar el tamaño de muestra. El nivel de inspección de igual modo permite localizar la letra código de tamaño de muestra, hay tres niveles de inspección generales I, II y III, y cuatro especiales. Para este trabajo se utilizó el nivel de inspección II el cual es menos discriminativo que el I pero más discriminativo que el III. El tipo de inspección que se utilizó fue el normal debido a que se está comenzando a aplicar la norma, de igual modo se decidió utilizar el muestreo simple ya que existen niveles de aceptación cero y sólo este nivel de inspección lo permite. El nivel de calidad AQL, fue determinado realizando ajustes en

los parámetros de aceptación y rechazo, utilizando como guía, la frecuencia de defectos obtenidos en el muestreo.

Después de haber obtenido los niveles de aceptación y rechazo para cada características en función de los tamaños de muestra, se elaboró las boletas para el control de defectos por producto. Además se elaboró las hojas de muestreo respectivas.

- Para facilitar el conocimiento por parte de los empleados y personas involucradas con la calidad en la empresa, se realizó una descripción minuciosa de las características calidad y sus defectos en cada producto. Además se puntualizaron las causas más comunes de los defectos y se recomendaron medidas de control para disminuir la frecuencia de los defectos.
- Para explicar la forma de poner en práctica el sistema de control de calidad se describió uno a uno los pasos a seguir, incluyendo la forma de utilizar las hojas de muestreo y las boletas de control.
- Finalmente se realizaron las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

### **III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A continuación se detallan y discuten los resultados obtenidos en el proceso práctico. Estos resultados están ordenados por producto, manteniendo la secuencia con la que se trabajó durante todo el periodo de práctica.

En el estudio en la línea de producto terminado, se utilizan dos unidades básicas, una que corresponde a la bandeja como unidad de empaque, otra que corresponde al producto en su unidad individual.

#### **A. CHILOTE**

Como resultado de investigaciones y observaciones de campo, se obtuvo el siguiente listado de características de calidad para el chilote, en la línea de producto terminado.

1. Decoloración de las brácteas (hojas).
2. Daños mecánicos en las brácteas (hojas).
3. Suciedad en las brácteas del chilote.
4. Daños por insectos en el chilote.
5. Presencia de pudre en el chilote.
6. Longitud del chilote.
7. Diámetro ecuatorial (centro) del chilote.
8. Uniformidad en cortes de puntas del chilote.
9. Peso de la bandeja llena.
10. Daños en la bandeja llena (deformaciones, rupturas, etc.).
11. Suciedad en la bandeja llena.
12. Perforaciones en el plástico cobertor de la bandeja.
13. Suciedad en el plástico cobertor de la bandeja.
14. Presencia de basura en producto empacado.

15. Posición de etiqueta en la bandeja.

16. Agua condensada dentro del empaque.

El cuadro 5, resume la clasificación de las características de calidad y defectos en chilote. Aproximadamente el 70% de las características de calidad y defectos, obtuvieron una clasificación **B**, lo que presume que la mayoría de los defectos, reducen la calidad del producto y lo hacen no apto para el consumo en supermercados.



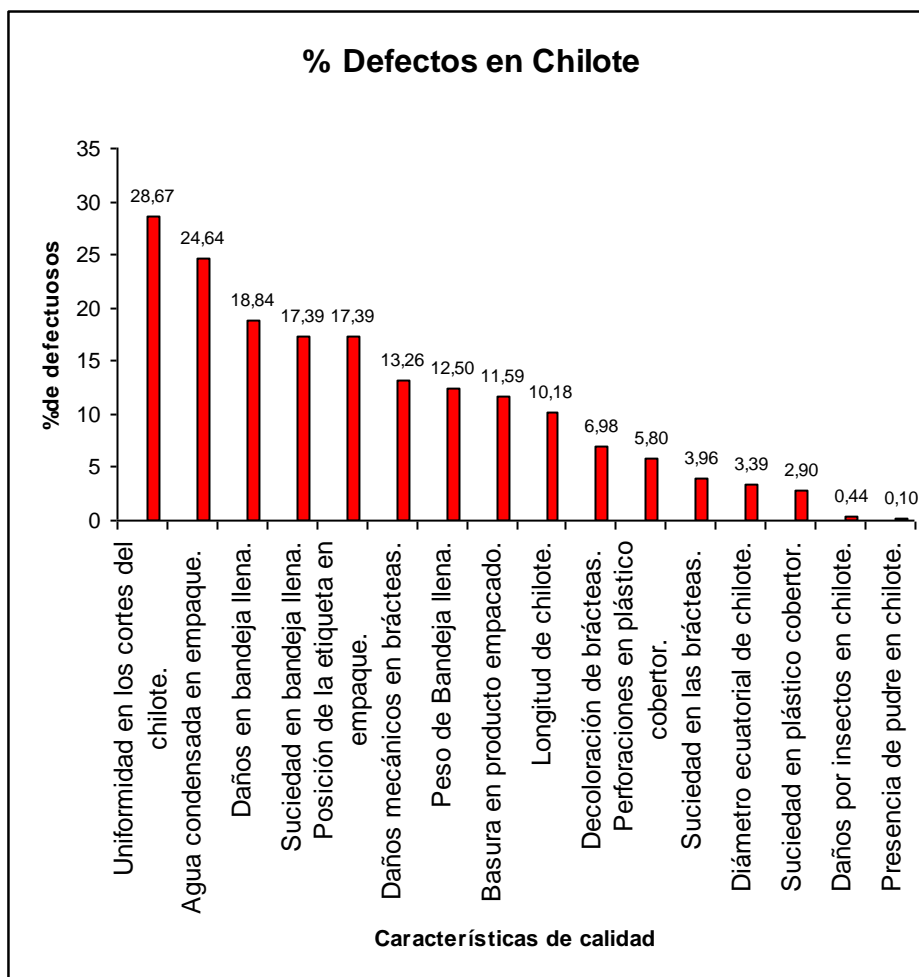
**Cuadro 5.** clasificación A, B y C, para las características y defectos de calidad en chilote.\*

| Encuestado*  | CHILOTE        |    |    |    |     |     |     |     |        |      |    |    |          |
|--|----------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--------|------|----|----|----------|
|  | C1             | C2 | P1 | P2 | OP1 | OP2 | TC1 | TC2 | CGPFAM | SVAM | PG | EP | PROMEDIO |
| Característica de Calidad                            | Clasificación* |    |    |    |     |     |     |     |        |      |    |    |          |
| 1. Decoloración de las brácteas (hojas).             | C              | C  | C  | A  | C   | A   | C   | B   | C      | B    | C  | B  | <b>B</b> |
| 2. Daños mecánicos en las brácteas (hojas).          | C              | A  | C  | C  | A   | C   | B   | C   | C      | A    | C  | B  | <b>B</b> |
| 3. Capas de brácteas (hojas).                        | A              | C  | C  | B  | C   | A   | C   | C   | C      | B    | C  | C  | <b>B</b> |
| 4. Daños por insectos en el chilote.                 | A              | C  | B  | B  | B   | A   | B   | C   | A      | B    | A  | A  | <b>B</b> |
| 5. Presencia de pudre en el chilote.                 | A              | A  | A  | B  | A   | A   | A   | A   | A      | A    | A  | A  | <b>A</b> |
| 6. Uniformidad en tamaños de chilote.                | C              | C  | C  | C  | C   | B   | B   | B   | B      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 7. Longitud del chilote.                             | C              | B  | C  | C  | C   | B   | B   | B   | B      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 8. Diámetro ecuatorial del chilote (centro).         | B              | B  | C  | C  | C   | C   | C   | C   | B      | C    | B  | B  | <b>C</b> |
| 9. Uniformidad los cortes de las puntas del chilote. | C              | C  | C  | B  | C   | A   | C   | B   | B      | C    | C  | C  | <b>B</b> |
| 10. Grado de madurez del grano.                      | C              | C  | C  | C  | B   | C   | A   | A   | A      | B    | B  | B  | <b>B</b> |
| 11. Distribución del producto en empaque (acomodo).  | C              | C  | C  | C  | C   | C   | C   | C   | A      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 12. Peso de la bandeja llena.                        | C              | C  | B  | C  | C   | A   | A   | B   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 13. Daños en la bandeja llena.                       | B              | B  | B  | B  | B   | B   | A   | A   | A      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 14. Suciedad en las bandejas llenas.                 | B              | B  | B  | A  | A   | A   | A   | A   | A      | A    | A  | B  | <b>A</b> |
| 15. Perforaciones en el plástico cobertor.           | B              | C  | B  | A  | A   | A   | A   | A   | A      | B    | A  | B  | <b>A</b> |
| 16. Suciedad en el plástico cobertor.                | B              | A  | B  | A  | A   | B   | A   | A   | A      | A    | B  | B  | <b>A</b> |
| 17. Suciedad en las brácteas(hojas).                 | B              | B  | C  | A  | A   | B   | C   | A   | A      | A    | C  | B  | <b>B</b> |
| 18. Presencia de basura en el producto empacado.     | C              | A  | C  | B  | A   | B   | A   | A   | A      | B    | B  | C  | <b>B</b> |
| 19. Posición de la etiqueta en el empaque.           | C              | B  | C  | C  | C   | C   | B   | B   | B      | C    | C  | C  | <b>C</b> |
| 20. Agua condensada dentro del empaque.              | C              | A  | C  | A  | B   | C   | A   | B   | C      | C    | A  | C  | <b>B</b> |

\* El significado de la abreviación de los encuestados y los criterios de clasificación se puede ver en la metodología.

**Cuadro 6.** Características de calidad y su porcentaje de defectos en chilote.

| CARACTERÍSTICA                         | %DEF  |
|--|-------|
| Uniformidad en los cortes del chilote. | 28,67 |
| Agua condensada en empaque.            | 24,64 |
| Daños en bandeja llena.                | 18,84 |
| Suciedad en bandeja llena.             | 17,39 |
| Posición de la etiqueta en empaque.    | 17,39 |
| Daños mecánicos en brácteas.           | 13,26 |
| Peso de Bandeja llena.                 | 12,50 |
| Basura en producto empacado.           | 11,59 |
| Longitud de chilote.                   | 10,18 |
| Decoloración de brácteas.              | 6,98  |
| Perforaciones en plástico cobertor.    | 5,80  |
| Suciedad en las brácteas.              | 3,96  |
| Diámetro ecuatorial de chilote.        | 3,39  |
| Suciedad en plástico cobertor.         | 2,90  |
| Daños por insectos en chilote.         | 0,44  |
| Presencia de pudre en chilote.         | 0,10  |



**Figura1.** Características da calidad y su porcentaje de aparición de defectos en Chilote.

En la figura 1 elaborada con los datos del cuadro 6, se observa que los defectos en la uniformidad de cortes en las puntas, alcanza un porcentaje de 28,67%, siendo este el defecto que presenta mayor frecuencia. Esto puede suceder por dos razones, la primera por desconocimiento del defecto por parte del encargado de la labor de despunte, y la segunda, se puede deber a que la herramienta de corte que utilizada no está en buenas condiciones, principalmente puede carecer de filo.

**Cuadro 7.** Resumen de procedimientos para la elaboración del paretograma en chilote.

| CARACTERÍSTICA                        | CLAS | %DEF(n) | Peso(w) | nw      | %     |
|---------------------------------------|------|---------|---------|---------|-------|
| Decoloración de brácteas.             | B    | 6,98    | 25      | 174,61  | 2,95  |
| Daños mecánicos en brácteas.          | B    | 13,26   | 25      | 331,46  | 5,60  |
| Daños por insectos en chilote.        | B    | 0,44    | 25      | 10,93   | 0,18  |
| Presencia de pudre en chilote.        | A    | 0,10    | 100     | 9,75    | 0,16  |
| Uniformidad en los cortes de chilote. | B    | 28,67   | 25      | 716,68  | 12,11 |
| Suciedad en las brácteas.             | B    | 3,96    | 25      | 98,92   | 1,67  |
| Longitud de chilote.                  | B    | 10,18   | 25      | 254,57  | 4,30  |
| Diámetro ecuatorial de chilote.       | C    | 3,39    | 1       | 3,39    | 0,06  |
| Peso de Bandeja llena.                | B    | 12,50   | 25      | 312,50  | 5,28  |
| Daños en bandeja llena.               | B    | 18,84   | 25      | 471,01  | 7,96  |
| Suciedad en bandeja llena.            | A    | 17,39   | 100     | 1739,13 | 29,40 |
| Basura en producto empacado.          | B    | 11,59   | 25      | 289,86  | 4,90  |
| Perforaciones en plástico cobertor.   | A    | 5,80    | 100     | 579,71  | 9,80  |
| Suciedad en plástico cobertor.        | A    | 2,90    | 100     | 289,86  | 4,90  |
| Posición de la etiqueta en empaque.   | C    | 17,39   | 1       | 17,39   | 0,29  |
| Agua condensada en empaque.           | B    | 24,64   | 25      | 615,94  | 10,41 |

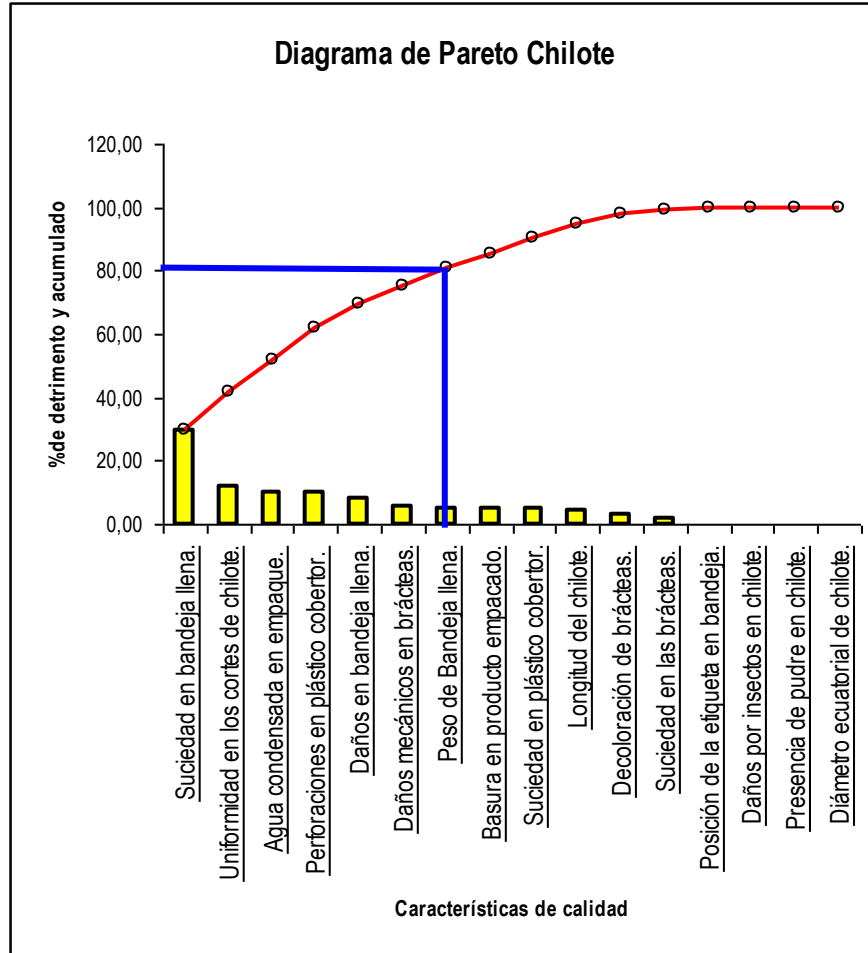
En el cuadro 7, se resume los procedimientos previos a la elaboración del paretograma, en dicho cuadro se presenta las características de calidad y su porcentaje de defectos(n), la variable de clasificación A, B y C, según su criticidad, el peso de cada clasificación(w), el valor de la multiplicación (nw), y el porcentaje para cada característica tomando en cuenta su criticidad.

**Cuadro 8.** Características de calidad y su porcentaje ascendente y acumulado en chilote.

| CHILOTE                               |       |        |
|---------------------------------------|-------|--------|
| CARACTERÍSTICA                        | PORC  | %ACUM  |
| Suciedad en bandeja llena.            | 29,40 | 29,40  |
| Uniformidad en los cortes de chilote. | 12,11 | 41,51  |
| Agua condensada en empaque.           | 10,41 | 51,93  |
| Perforaciones en plástico cobertor.   | 9,80  | 61,72  |
| Daños en bandeja llena.               | 7,96  | 69,69  |
| Daños mecánicos en brácteas.          | 5,60  | 75,29  |
| Peso de Bandeja Llena.                | 5,28  | 80,57  |
| Basura en producto empacado.          | 4,90  | 85,47  |
| Suciedad en plástico cobertor.        | 4,90  | 90,37  |
| Longitud del chilote.                 | 4,30  | 94,68  |
| Decoloración de brácteas              | 2,95  | 97,63  |
| Suciedad en las brácteas.             | 1,67  | 99,30  |
| Posición de la etiqueta en bandeja.   | 0,29  | 99,59  |
| Daños por insectos en chilote.        | 0,18  | 99,78  |
| Presencia de pudre en chilote.        | 0,16  | 99,94  |
| Diámetro ecuatorial de chilote.       | 0,06  | 100,00 |

Dentro de los procedimientos previos a la elaboración del paretograma se hace necesario ordenar de manera descendente las características de calidad con sus respectivos porcentajes de defectuosos, luego de lo anterior se debe de calcular el porcentaje acumulado para cada característica de calidad, la forma de calcular el porcentaje acumulado se explica en la metodología.

Con los datos del cuadro 8, se elaboró el diagrama de pareto que se presenta a continuación.



**Figura 2.** Diagrama de Pareto para chilote.

La información de la figura 2, las coordenadas marcadas con azul permiten seleccionar siete características que ocasionan el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado en chilote. Con esto, aproximadamente el 44% de características de calidad van a requerir mayor control.

## **B. ESCALOPIN**

Como resultado de investigaciones y observaciones, se obtuvo la siguiente listado de características de calidad y defectos para el escalopin en la línea de producto terminado.

1. Longitud del fruto.
2. Diámetro ecuatorial del fruto (centro).
3. Deformaciones en el fruto.
4. Coloración irregular en el fruto (mezcla de colores).
5. Longitud del pedúnculo (unión con la planta).
6. Daños por hongos en el fruto.
7. Daños por insectos en el fruto.
8. Daños mecánicos secos (cicatrices) en el fruto.
9. Daños mecánicos húmedos en el fruto.
10. Presencia de pudre en el fruto.
11. Peso de la bandeja llena.
12. Daños en la bandeja llena (deformaciones, rupturas, etc.).
13. Suciedad en la bandeja llena.
14. Perforaciones en el plástico cobertor.
15. Suciedad en el plástico cobertor.
16. Presencia de basura en el producto empacado.
17. Posición de etiqueta en la bandeja.
18. Agua condensada dentro del empaque.

El cuadro 9, contiene la clasificación A, B y C para las características de calidad y sus defectos. Cerca de un 76% de los defectos tuvieron una clasificación **B**, lo que quiere decir que a criterio de los encuestados, la mayoría de los defectos, reducen la calidad del producto, haciéndolo no apto para la venta en supermercados.

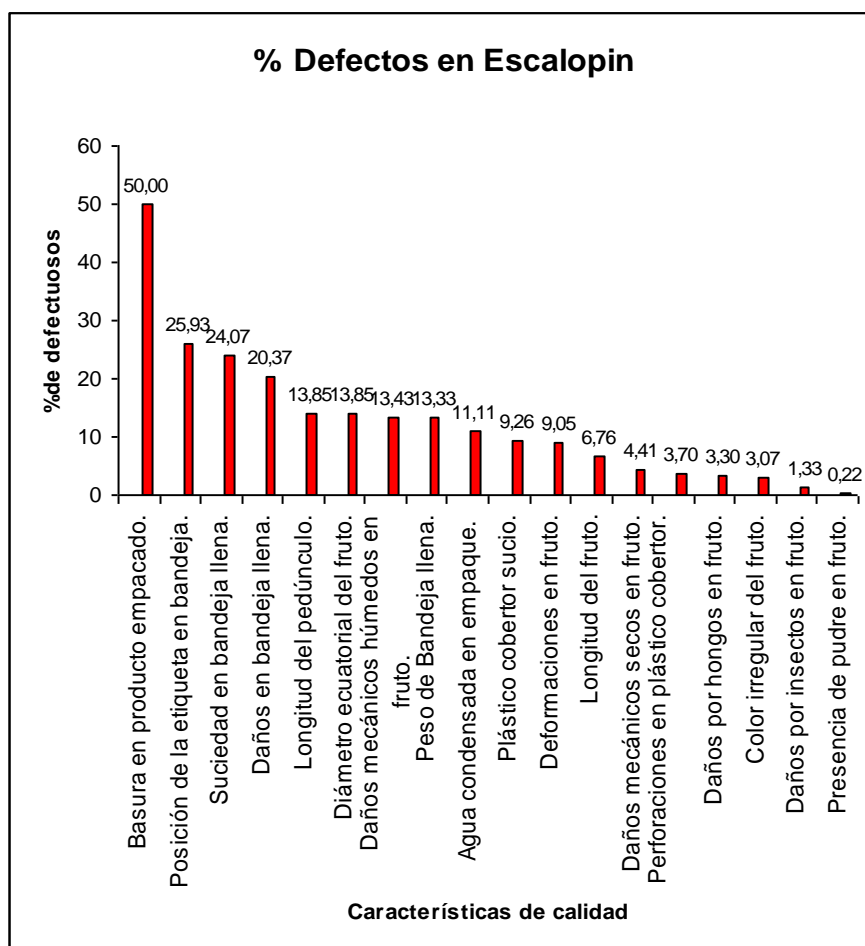
**Cuadro 9.** Clasificación A, B y C, para las características de calidad del escalopin.\*

| ESCALOPINES  |                |    |    |    |     |     |     |     |        |      |    |    |          |
|--|----------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--------|------|----|----|----------|
| Encuestado*  | C1             | C2 | P1 | P2 | OP1 | OP2 | TC1 | TC2 | CGPFAM | SVAM | PG | EP | PROMEDIO |
| Característica de Calidad                                | Clasificación* |    |    |    |     |     |     |     |        |      |    |    |          |
| 1. Uniformidad en los tamaños del fruto.                 | C              | C  | C  | C  | C   | C   | B   | B   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 2. Longitud del fruto.                                   | C              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | B   | A      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 3. Diámetro ecuatorial del fruto (centro).               | B              | C  | C  | C  | B   | C   | C   | B   | B      | C    | B  | B  | <b>C</b> |
| 4. Deformaciones en el fruto.                            | B              | A  | B  | B  | B   | C   | A   | A   | B      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 5. Coloración irregular en el fruto (mezcla de colores). | B              | A  | B  | B  | B   | C   | C   | B   | B      | C    | C  | B  | <b>B</b> |
| 6. Brillosidad de la piel.                               | B              | A  | B  | C  | C   | C   | B   | C   | A      | B    | C  | C  | <b>B</b> |
| 7. Longitud del pedúnculo (unión con la planta).         | C              | B  | C  | C  | B   | A   | B   | B   | B      | B    | A  | C  | <b>B</b> |
| 8. Daños por hongos en el fruto.                         | A              | A  | B  | A  | A   | B   | A   | C   | A      | A    | A  | A  | <b>A</b> |
| 9. Daños por insectos en el fruto.                       | A              | B  | B  | B  | A   | A   | A   | C   | A      | A    | A  | A  | <b>A</b> |
| 10. Daños mecánicos secos en el fruto(cicatrices).       | A              | B  | C  | B  | B   | C   | A   | C   | B      | A    | B  | A  | <b>B</b> |
| 11. Daños mecánicos húmedos en el fruto.                 | A              | C  | B  | A  | A   | A   | A   | C   | A      | A    | A  | B  | <b>A</b> |
| 12. Presencia de pudre en el fruto.                      | A              | B  | A  | A  | A   | B   | A   | C   | A      | A    | A  | A  | <b>A</b> |
| 13. Distribución del producto empacado (acomodo).        | C              | C  | C  | C  | C   | C   | C   | A   | B      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 14. Peso de la bandeja llena.                            | C              | C  | B  | C  | C   | A   | A   | B   | A      | A    | B  | C  | <b>B</b> |
| 15. Daños en la bandeja llena.                           | B              | B  | B  | A  | B   | B   | C   | A   | A      | A    | A  | B  | <b>B</b> |
| 16. Suciedad en la bandeja llena.                        | B              | B  | B  | B  | A   | A   | A   | A   | A      | A    | A  | B  | <b>B</b> |
| 17. Perforaciones en plástico cobertor.                  | B              | B  | B  | A  | A   | A   | A   | B   | A      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 18. Suciedad en plástico cobertor.                       | B              | B  | B  | A  | A   | B   | A   | B   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 19. Presencia de basura en el producto empacado.         | B              | A  | B  | B  | A   | B   | A   | B   | A      | B    | B  | C  | <b>B</b> |
| 20. Posición de la etiqueta en la bandeja.               | B              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | B   | B      | B    | C  | C  | <b>B</b> |
| 21. Agua condensada dentro el empaque.                   | C              | A  | B  | B  | B   | C   | A   | B   | B      | C    | A  | C  | <b>B</b> |

\* El significado de la abreviación de los encuestados y los criterios de clasificación se puede ver en la metodología.

**Cuadro 10.** Características de calidad y su porcentaje de defectos en escalopin.

| CARACTERÍSTICA                      | %DEF  |
|-------------------------------------|-------|
| Basura en producto empacado.        | 50,00 |
| Posición de la etiqueta en bandeja. | 25,93 |
| Suciedad en bandeja llena.          | 24,07 |
| Daños en bandeja llena.             | 20,37 |
| Longitud del pedúnculo.             | 13,85 |
| Diámetro ecuatorial del fruto.      | 13,85 |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.   | 13,43 |
| Peso de Bandeja Llena.              | 13,33 |
| Agua condensada en empaque.         | 11,11 |
| Plástico cobertor sucio.            | 9,26  |
| Deformaciones en fruto.             | 9,05  |
| Longitud del fruto.                 | 6,76  |
| Daños mecánicos secos en fruto.     | 4,41  |
| Perforaciones en plástico cobertor. | 3,70  |
| Daños por hongos en fruto.          | 3,30  |
| Color irregular del fruto.          | 3,07  |
| Daños por insectos en fruto.        | 1,33  |
| Presencia de pudre en fruto.        | 0,22  |



**Figura 3.** Características da calidad y su porcentaje de aparición de defectos en chilote.



La Figura 3 del cuadro 10, presenta las características de calidad y el valor de los porcentajes de aparición de defectos, obtenidos directamente en el muestreo. Se puede ver que el defecto basura en el producto empacado, alcanza un alarmante 50% en la frecuencia de aparición. General mente este defecto aparece porque en la sección de lavado no se remueven apropiadamente los residuos de hojas y flores que traen los productos del campo.

**Cuadro 11.** *Resumen de procedimientos para la elaboración del paretograma en escalopin.*

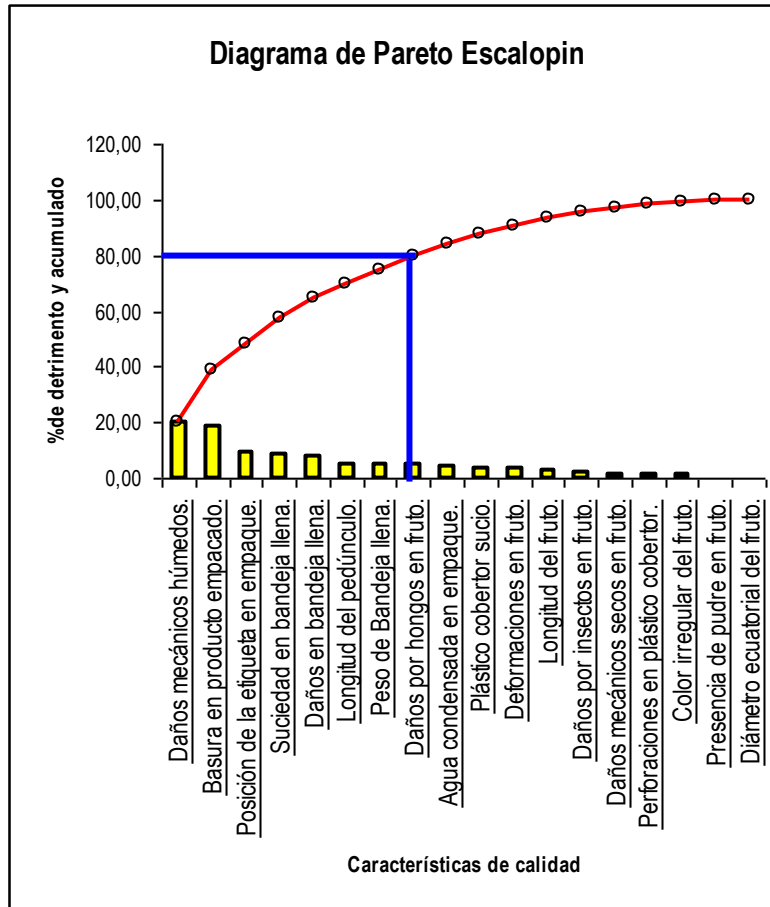
| CARACTERÍSTICA                      | CLAS | %DEF(n) | w   | nw      | %     |
|-------------------------------------|------|---------|-----|---------|-------|
| Deformaciones en fruto.             | B    | 9,05    | 25  | 226,15  | 3,37  |
| Color irregular del fruto.          | B    | 3,07    | 25  | 76,70   | 1,14  |
| Daños por insectos en fruto.        | A    | 1,33    | 100 | 132,88  | 1,98  |
| Daños por hongos en fruto.          | A    | 3,30    | 100 | 329,85  | 4,91  |
| Daños mecánicos secos en fruto.     | B    | 4,41    | 25  | 110,32  | 1,64  |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.   | A    | 13,43   | 100 | 1342,96 | 20,00 |
| Presencia de pudre en fruto.        | A    | 0,22    | 100 | 21,87   | 0,33  |
| Longitud del fruto.                 | B    | 6,76    | 25  | 169,03  | 2,52  |
| Longitud del pedúnculo.             | B    | 13,85   | 25  | 346,24  | 5,16  |
| Diámetro ecuatorial del fruto.      | C    | 13,85   | 1   | 13,85   | 0,21  |
| Peso de Bandeja llena.              | B    | 13,33   | 25  | 333,33  | 4,96  |
| Daños en bandeja llena.             | B    | 20,37   | 25  | 509,26  | 7,58  |
| Suciedad en bandeja llena.          | B    | 24,07   | 25  | 601,85  | 8,96  |
| Basura en producto empacado.        | B    | 50,00   | 25  | 1250,00 | 18,62 |
| Perforaciones en plástico cobertor. | B    | 3,70    | 25  | 92,59   | 1,38  |
| Plastico cobertor sucio.            | B    | 9,26    | 25  | 231,48  | 3,45  |
| Posición de la etiqueta en empaque. | B    | 25,93   | 25  | 648,15  | 9,65  |
| Agua condensada en empaque.         | B    | 11,11   | 25  | 277,78  | 4,14  |

En el cuadro 11, resume los procedimientos previos a la elaboración del paretograma. En el cuadro se presenta las características de calidad y su porcentaje de defectos(n), la variable de clasificación A, B y C, según su criticidad, el peso de cada clasificación(w), el valor de la multiplicación (nw), y el porcentaje para cada característica tomando en cuenta su criticidad.

**Cuadro 12.** Características de calidad y su porcentaje ascendente y acumulado en escalopin.

| ESCALOPIN                           |       |        |
|-------------------------------------|-------|--------|
| CARACTERÍSTICA                      | PORC  | %ACUM  |
| Daños mecánicos húmedos.            | 20,00 | 20,00  |
| Basura en producto empacado.        | 18,62 | 38,62  |
| Posición de la etiqueta en empaque. | 9,65  | 48,27  |
| Suciedad en bandeja llena.          | 8,96  | 57,24  |
| Daños en bandeja llena.             | 7,58  | 64,82  |
| Longitud del pedúnculo.             | 5,16  | 69,98  |
| Peso de Bandeja llena.              | 4,96  | 74,94  |
| Daños por hongos en fruto.          | 4,91  | 79,85  |
| Agua condensada en empaque.         | 4,14  | 83,99  |
| Plástico cobertor sucio.            | 3,45  | 87,44  |
| Deformaciones en fruto.             | 3,37  | 90,81  |
| Longitud del fruto.                 | 2,52  | 93,32  |
| Daños por insectos en fruto.        | 1,98  | 95,30  |
| Daños mecánicos secos en fruto.     | 1,64  | 96,95  |
| Perforaciones en plástico cobertor. | 1,38  | 98,33  |
| Color irregular del fruto.          | 1,14  | 99,47  |
| Presencia de pudre en fruto.        | 0,33  | 99,79  |
| Diámetro ecuatorial del fruto.      | 0,21  | 100,00 |

En el cuadro 12, resume el procedimiento previo a la elaboración del paretograma. Se hace necesario ordenar de manera descendente las características de calidad con sus respectivos porcentajes de defectuosos, luego de lo anterior se debe de calcular el porcentaje acumulado para cada característica de calidad. La forma de calcular el porcentaje acumulado se explica en la metodología.



**Figura 4.** Diagrama de Pareto para escalopin.

Como se observa en la figura 4, las coordenadas marcadas con azul encierran las ocho características de calidad que ocasionan el 80% de los problemas de calidad. Esto quiere decir que 44% de las características provocan el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado en escalopin. Aquí se evidencia la falta de un sistema de control de calidad.

### **C. MAÍZ DULCE**

Como resultado de investigaciones y observaciones, se obtuvo la siguiente lista de características de calidad para el maíz dulce en la línea de producto terminado.

1. Hileras de granos incompletas en la mazorca.
2. Longitud de la mazorca.
3. Deformación de la mazorca.
4. Suciedad externa de la mazorca.
5. Uniformidad en cortes de puntas de la mazorca.
6. Coloración oscura en cortes de la mazorca.
7. Daños mecánicos en la mazorca.
8. Daños por insectos en la mazorca.
9. Daños en la bandeja llena(deformaciones, rupturas, etc.).
10. Suciedad en la bandeja llena.
11. Perforaciones en el plástico cobertor.
12. Suciedad en el plástico cobertor.
13. Presencia de basuras en producto empacado.
14. Posición de la etiqueta en la bandeja.
15. Deshidratación del grano.
16. Agua condensada dentro del empaque.

El cuadro 13, contiene la clasificación A, B y C de las características de calidad. Aproximadamente un 87% de los defectos en las características de calidad, fueron clasificados como **B**, lo que quiere decir que éstos defectos reducen la calidad del producto, haciendo no apto para la venta en supermercados.

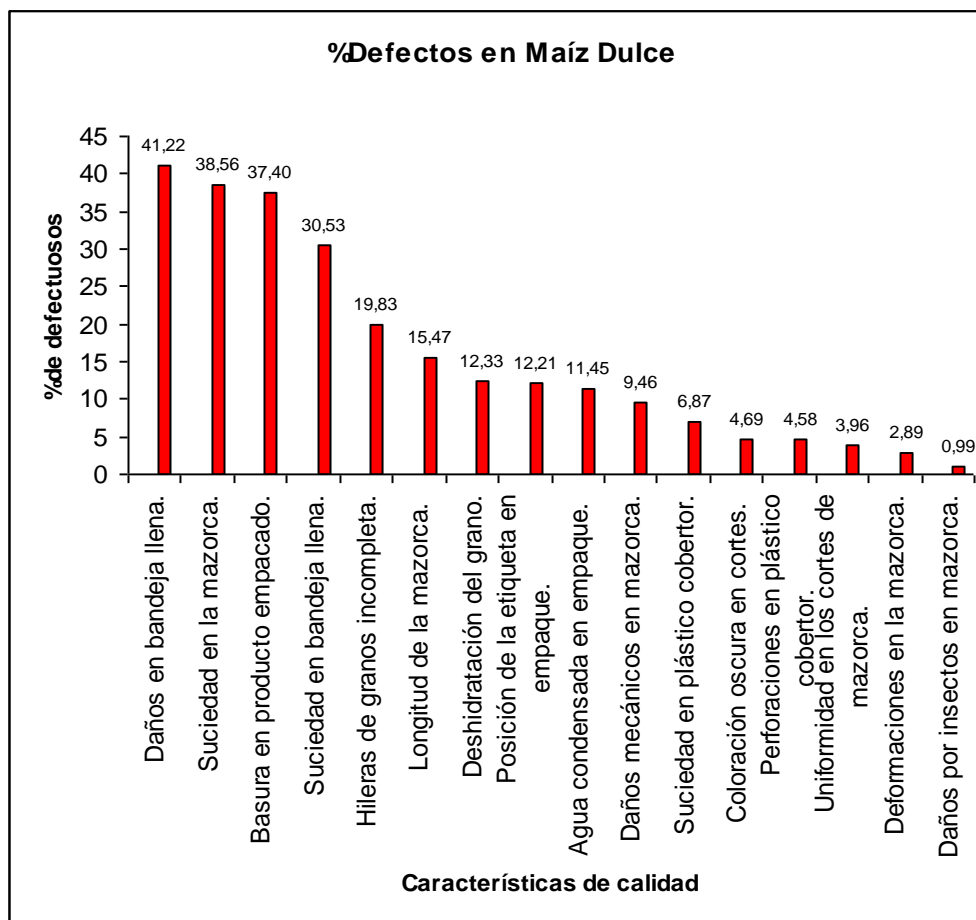
**Cuadro 13.** Clasificación A, B y C, para las características de calidad del maíz dulce.\*

| MAÍZ DULCE   |                |    |    |    |     |     |     |     |        |      |    |    |          |
|--|----------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--------|------|----|----|----------|
| Encuestado*  | C1             | C2 | P1 | P2 | OP1 | OP2 | TC1 | TC2 | CGPFAM | SVAM | PG | EP | PROMEDIO |
| Característica de Calidad                          | Clasificación* |    |    |    |     |     |     |     |        |      |    |    |          |
| 1. Turgencia del grano (llenado).                  | B              | A  | B  | C  | C   | A   | A   | C   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 2. Color del grano.                                | B              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | B   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 3. Brillosidad del grano.                          | B              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | A   | A      | B    | C  | C  | <b>B</b> |
| 4. Grado de madurez del grano.                     | B              | C  | C  | C  | C   | B   | B   | C   | A      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 5. Uniformidad de las hileras.                     | B              | A  | B  | C  | C   | C   | B   | B   | B      | B    | B  | B  | <b>B</b> |
| 6. Hileras de granos incompleta.                   | C              | B  | B  | B  | B   | A   | B   | C   | B      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 7. Longitud de la mazorca.                         | B              | B  | C  | C  | C   | A   | C   | B   | B      | B    | A  | C  | <b>B</b> |
| 8. Deformaciones de la mazorca.                    | C              | B  | B  | C  | C   | A   | B   | B   | B      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 9. Suciedad en la mazorca.                         | C              | A  | B  | B  | A   | B   | A   | A   | A      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 10. Uniformidad en los cortes de puntas puntas.    | B              | C  | B  | A  | C   | B   | A   | A   | B      | B    | C  | C  | <b>B</b> |
| 11. Coloración oscura de los cortes de la mazorca. | A              | A  | B  | A  | B   | A   | B   | C   | C      | A    | C  | B  | <b>B</b> |
| 12. Daños mecánicos en la mazorca.                 | A              | B  | B  | B  | B   | B   | B   | B   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 13. Daños por insectos en la mazorca.              | A              | B  | B  | B  | A   | A   | A   | C   | A      | A    | A  | A  | <b>A</b> |
| 14. Distribución del producto en el empaque.       | B              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | B   | B      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 15. Llenado de la bandeja (bandeja vacía).         | C              | C  | B  | C  | C   | A   | A   | A   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 16. Daños en la bandeja llena.                     | B              | B  | B  | A  | B   | B   | B   | B   | A      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 17. Suciedad en la bandeja llena.                  | C              | B  | B  | A  | A   | A   | A   | B   | A      | A    | A  | B  | <b>A</b> |
| 18. Perforaciones en plástico cobertor.            | B              | B  | B  | A  | A   | A   | A   | B   | A      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 19. Suciedad en plástico cobertor.                 | B              | B  | B  | A  | A   | B   | A   | B   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 20. Presencia de basuras en el producto empacado.  | B              | A  | B  | B  | A   | B   | A   | B   | A      | B    | B  | C  | <b>B</b> |
| 21. Posición de la etiqueta en la bandeja.         | B              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | B   | B      | B    | C  | C  | <b>B</b> |
| 22. Deshidratación del grano.                      | C              | A  | B  | A  | A   | A   | B   | A   | A      | A    | B  | B  | <b>A</b> |
| 23. Agua condensada dentro del empaque.            | C              | A  | B  | A  | B   | C   | A   | B   | B      | C    | A  | C  | <b>B</b> |

\* El significado de la abreviación de los encuestados y los criterios de clasificación se puede ver en la metodología.

**Cuadro 14:** Características de calidad y su porcentaje de defectos en maíz dulce.

| CARACTERÍSTICA                        | %DEF  |
|---------------------------------------|-------|
| Daños en bandeja llena.               | 41,22 |
| Suciedad en la mazorca.               | 38,56 |
| Basura en producto empacado.          | 37,40 |
| Suciedad en bandeja llena.            | 30,53 |
| Hileras de granos incompleta.         | 19,83 |
| Longitud de la mazorca.               | 15,47 |
| Deshidratación del grano.             | 12,33 |
| Posición de la etiqueta en empaque.   | 12,21 |
| Agua condensada en empaque.           | 11,45 |
| Daños mecánicos en mazorca.           | 9,46  |
| Suciedad en plástico cobertor.        | 6,87  |
| Coloración oscura en cortes.          | 4,69  |
| Perforaciones en plástico cobertor.   | 4,58  |
| Uniformidad en los cortes de mazorca. | 3,96  |
| Deformaciones en la mazorca.          | 2,89  |
| Daños por insectos en mazorca.        | 0,99  |



**Figura 5.** Características da calidad y su porcentaje de aparición de defectos en maíz dulce.

La figura 5 del cuadro 14, presenta las características de calidad y el valor de los porcentajes de aparición de defectos, obtenidos en el muestreo para el maíz dulce. Se observa que los defectos daños en bandeja llena, suciedad en la mazorca y basura en el producto empacado, respectivamente. Presentan una alta incidencia en la frecuencia de aparición, la causa de la frecuencia en los defectos y las medidas a tomar para disminuir la incidencia se puede observar en la sección IV Sistema de Control de Calidad para producto Terminado.

**Cuadro 15.** *Resumen de procedimientos para la elaboración del paretograma en maíz dulce.*

| CARACTERÍSTICA                       | CLAS | %DEF(n) | Peso(w) | nw      | %     |
|--------------------------------------|------|---------|---------|---------|-------|
| Coloración oscura en cortes.         | B    | 4,69    | 25      | 117,25  | 1,22  |
| Uniformidad en los cortes de mazorca | B    | 3,96    | 25      | 99,00   | 1,03  |
| Daños por insectos en mazorca.       | A    | 0,99    | 100     | 99,00   | 1,03  |
| Daños mecánicos en mazorca.          | B    | 9,46    | 25      | 236,50  | 2,46  |
| Deshidratación del grano.            | A    | 12,33   | 100     | 1233,00 | 12,84 |
| Suciedad en la mazorca.              | B    | 38,56   | 25      | 964,00  | 10,04 |
| Deformaciones en la mazorca.         | B    | 2,89    | 25      | 72,25   | 0,75  |
| Hileras de granos incompleta.        | B    | 19,83   | 25      | 495,75  | 5,16  |
| Longitud de la mazorca.              | B    | 15,47   | 25      | 386,74  | 4,03  |
| Daños en bandeja llena.              | B    | 41,22   | 25      | 1030,53 | 10,73 |
| Suciedad en bandeja llena.           | A    | 30,53   | 100     | 3053,00 | 31,80 |
| Basura en producto empacado.         | B    | 37,40   | 25      | 935,00  | 9,74  |
| Perforaciones en plástico cobertor.  | B    | 4,58    | 25      | 114,50  | 1,19  |
| Plástico cobertor sucio.             | B    | 6,87    | 25      | 171,75  | 1,79  |
| Posición de la etiqueta en empaque.  | B    | 12,21   | 25      | 305,25  | 3,18  |
| Agua condensada en empaque.          | B    | 11,45   | 25      | 286,25  | 2,98  |

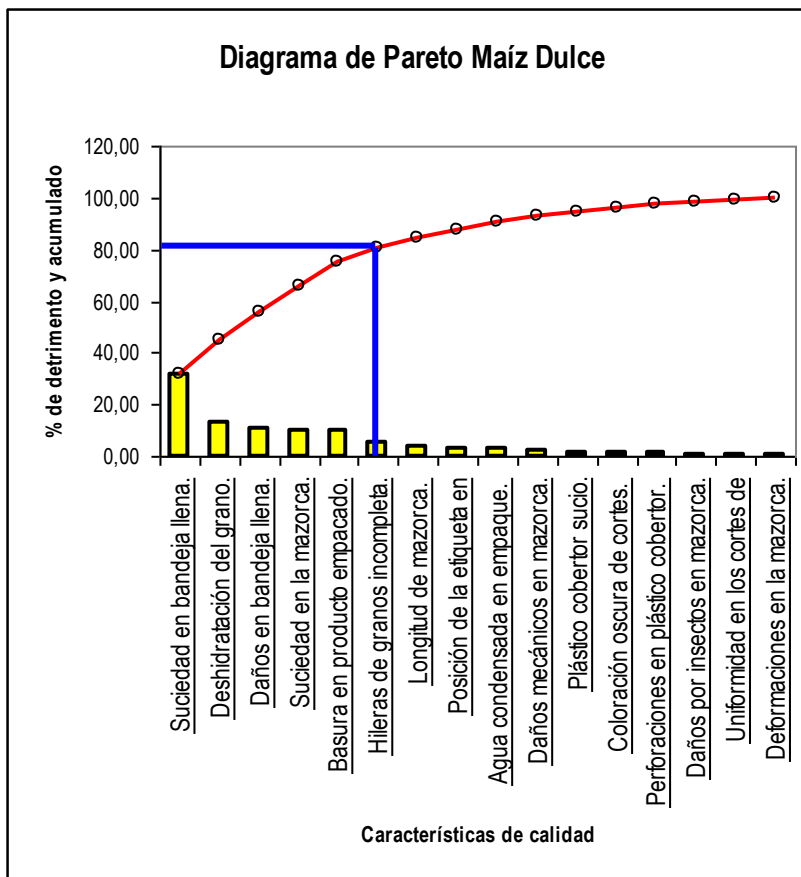
En el cuadro 15, se puede observar resumen de los procedimientos previos a la elaboración del paretograma. En el cuadro se presenta las características de calidad y su porcentaje de defectos(n), la variable de clasificación A, B y C, según su criticidad, el peso de cada clasificación(w), el valor de la multiplicación (nw), y el porcentaje para cada característica tomando en cuenta su criticidad.

**Cuadro 16.** Características de calidad y su porcentaje ascendente y acumulado en maíz dulce

| MAÍZ DULCE                            |       |        |
|---------------------------------------|-------|--------|
| CARACTERÍSTICA                        | PORC  | %ACUM  |
| Suciedad en bandeja llena.            | 31,80 | 31,80  |
| Deshidratación del grano.             | 12,84 | 44,65  |
| Daños en bandeja llena.               | 10,73 | 55,38  |
| Suciedad en la mazorca.               | 10,04 | 65,42  |
| Basura en producto empacado.          | 9,74  | 75,16  |
| Hileras de granos incompleta.         | 5,16  | 80,33  |
| Longitud de mazorca.                  | 4,03  | 84,36  |
| Posición de la etiqueta en empaque.   | 3,18  | 87,54  |
| Agua condensada en empaque.           | 2,98  | 90,52  |
| Daños mecánicos en mazorca.           | 2,46  | 92,98  |
| Plástico cobertor sucio.              | 1,79  | 94,77  |
| Coloración oscura de cortes.          | 1,22  | 95,99  |
| Perforaciones en plástico cobertor.   | 1,19  | 97,18  |
| Daños por insectos en mazorca.        | 1,03  | 98,22  |
| Uniformidad en los cortes de mazorca. | 1,03  | 99,25  |
| Deformaciones en la mazorca.          | 0,75  | 100,00 |

En el cuadro 16, resume el procedimiento previo a la elaboración del paretograma, se hace necesario ordenar de manera descendente las características de calidad con sus respectivos porcentajes de defectuosos, luego de lo anterior se debe de calcular el porcentaje acumulado para cada característica de calidad. La forma de calcular el porcentaje acumulado se explica en la metodología.





**Figura 6.** Diagrama de Pareto para maíz dulce.

En el diagrama de Pareto, las coordenadas azul encierra seis características de calidad y sus defectos que provocan el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado en Maíz Dulce. Estas características que representan aproximadamente el 38% del total, son las que van a requerir mayor atención por parte de la empresa. Es por esta razón que se hace necesario implantar un sistema de calidad.

#### **D. ZUCHINI**

Como resultado de investigaciones y observaciones se obtuvo la siguiente lista de características de calidad para el zucchini como producto terminado.

1. Longitud del fruto.

2. Diámetro ecuatorial del fruto.
3. Deformaciones en el fruto.
4. Color irregular del fruto.
5. Longitud del pedúnculo.
6. Daños por insectos en el fruto.
7. Daños mecánicos secos en el fruto(cicatrices).
8. Daños mecánicos húmedos en el fruto.
9. Presencia de pudre en el fruto.
10. Daños en la bandeja llena (deformaciones, rupturas, etc.).
11. Suciedad en la bandeja llena.
12. Perforaciones en el plástico cobertor.
13. Suciedad en el plástico cobertor.
14. Peso de la bandeja llena.
15. Presencia de basuras en el producto empacado.
16. Posición de etiqueta en la bandeja.
17. Agua condensada dentro del empaque.

En el cuadro 17, se puede observar la clasificación A, B y C de las características de calidad. Aproximada mente un 18% de los defectos, fueron clasificados como **A**, lo que quiere decir que cerca en aproximado el 18% de los defectos en zuchini, impiden el uso del producto, haciéndolo rechazable por el consumidor. Un porcentaje más alto acaparó los defectos clasificados como **B**, lo que implica que un 77% de los defectos, reducen la calidad del producto, haciéndolo no apto para la venta en supermercados.

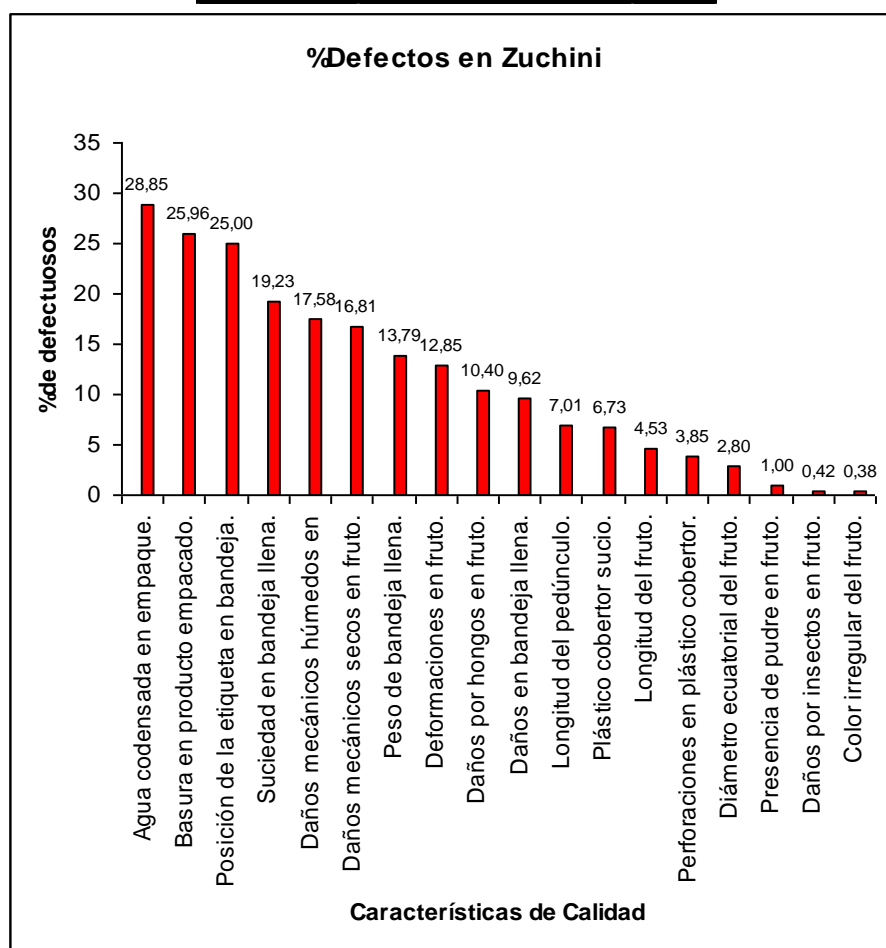
**Cuadro 17. Clasificación A, B y C, para las características de calidad del zuchini.\***

| ZUCHINI   |                |    |    |    |     |     |     |     |        |      |    |    |          |
|---|----------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--------|------|----|----|----------|
| Encuestado*   | C1             | C2 | P1 | P2 | OP1 | OP2 | TC1 | TC2 | CGPFAM | SVAM | PG | EP | PROMEDIO |
| Característica de Calidad                           | Clasificación* |    |    |    |     |     |     |     |        |      |    |    |          |
| 1. Longitud del fruto.                              | C              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | C   | A      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 2. Diámetro ecuatorial del fruto.                   | B              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | C   | A      | B    | B  | B  | <b>B</b> |
| 3. Uniformidad en los tamaños del fruto.            | B              | B  | C  | C  | C   | C   | C   | C   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 4. Deformaciones en el fruto.                       | B              | B  | C  | A  | B   | A   | B   | B   | B      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 5. Grado de madurez del fruto.                      | C              | A  | C  | B  | C   | B   | B   | A   | A      | B    | B  | B  | <b>B</b> |
| 6. Brillo en color de la piel.                      | C              | A  | B  | C  | C   | C   | C   | C   | A      | A    | C  | C  | <b>B</b> |
| 7. Color irregular del fruto.                       | A              | A  | B  | B  | B   | B   | C   | C   | B      | A    | C  | B  | <b>B</b> |
| 8. Daños por hongos en el fruto.                    | A              | A  | B  | A  | A   | B   | A   | C   | A      | A    | A  | A  | <b>A</b> |
| 9. Longitud del pedúnculo.                          | B              | B  | C  | C  | C   | A   | C   | C   | B      | B    | A  | C  | <b>B</b> |
| 10. Daños por insectos en el fruto.                 | A              | B  | B  | B  | A   | A   | A   | B   | A      | A    | A  | A  | <b>A</b> |
| 11. Daños mecánicos secos en el fruto (cicatrices). | C              | B  | C  | C  | B   | C   | A   | C   | B      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 12. Daños mecánicos húmedos en el fruto.            | C              | B  | B  | A  | A   | A   | A   | B   | A      | A    | A  | B  | <b>A</b> |
| 13. Presencia de pudre en el fruto.                 | A              | B  | A  | A  | A   | B   | A   | A   | A      | A    | A  | A  | <b>A</b> |
| 14. Distribución del producto en empaque (acomodo). | B              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | B   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 15. Daños en la bandeja llena                       | B              | A  | B  | C  | B   | B   | B   | B   | A      | A    | A  | B  | <b>B</b> |
| 16. Suciedad en la bandeja llena.                   | B              | B  | B  | B  | A   | A   | A   | C   | A      | A    | A  | B  | <b>B</b> |
| 17. Perforaciones en el plástico cobertor.          | B              | B  | B  | A  | A   | A   | A   | C   | A      | B    | A  | B  | <b>B</b> |
| 18. Suciedad en plástico cobertor.                  | C              | B  | B  | A  | A   | B   | A   | C   | A      | B    | B  | B  | <b>B</b> |
| 19. Peso de la bandeja llena.                       | B              | C  | B  | C  | C   | A   | A   | C   | A      | A    | B  | B  | <b>B</b> |
| 20. Presencia de basuras en el producto empacado.   | B              | A  | B  | A  | A   | B   | A   | B   | A      | B    | B  | C  | <b>B</b> |
| 21. Posición de la etiqueta en el empaque.          | B              | C  | C  | C  | C   | C   | C   | C   | B      | B    | C  | C  | <b>C</b> |
| 22. Agua condensada dentro del empaque.             | C              | C  | C  | A  | B   | C   | A   | B   | B      | C    | A  | C  | <b>B</b> |

\* El significado de la abreviación de los encuestados y los criterios de clasificación se puede ver en la metodología.

**Cuadro 18.** Características de calidad y su porcentaje de defectos en zuchini.

| CARACTERÍSTICA                      | %DEF  |
|-------------------------------------|-------|
| Agua codensada en empaque.          | 28,85 |
| Basura en producto empacado.        | 25,96 |
| Posición de la etiqueta en bandeja. | 25,00 |
| Suciedad en bandeja llena.          | 19,23 |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.   | 17,58 |
| Daños mecánicos secos en fruto.     | 16,81 |
| Peso de bandeja llena.              | 13,79 |
| Deformaciones en fruto.             | 12,85 |
| Daños por hongos en fruto.          | 10,40 |
| Daños en bandeja llena.             | 9,62  |
| Longitud del pedúnculo.             | 7,01  |
| Plástico cobertor sucio.            | 6,73  |
| Longitud del fruto.                 | 4,53  |
| Perforaciones en plástico cobertor. | 3,85  |
| Diámetro ecuatorial del fruto.      | 2,80  |
| Presencia de pudre en fruto.        | 1,00  |
| Daños por insectos en fruto.        | 0,42  |
| Color irregular del fruto.          | 0,38  |



**Figura 7.** Características da calidad y su porcentaje de aparición de defectos en zuchini.

En la figura 7 del cuadro 18, se observa el comportamiento de los porcentajes de aparición de defectos obtenidos en el muestreo, para las características de calidad del zuchini. En la misma sobre salen los defectos agua condensación en empaque, basura en el producto empacado y posición de la etiqueta en bandeja. Las causas más comunes de estos defectos así como las medidas a tomar para disminuir su frecuencia, se pueden observar en el apartado IV Sistema de Control Calidad para Producto Terminado.

**Cuadro 19.** Resumen de procedimientos para la elaboración del paretograma en zuchini.

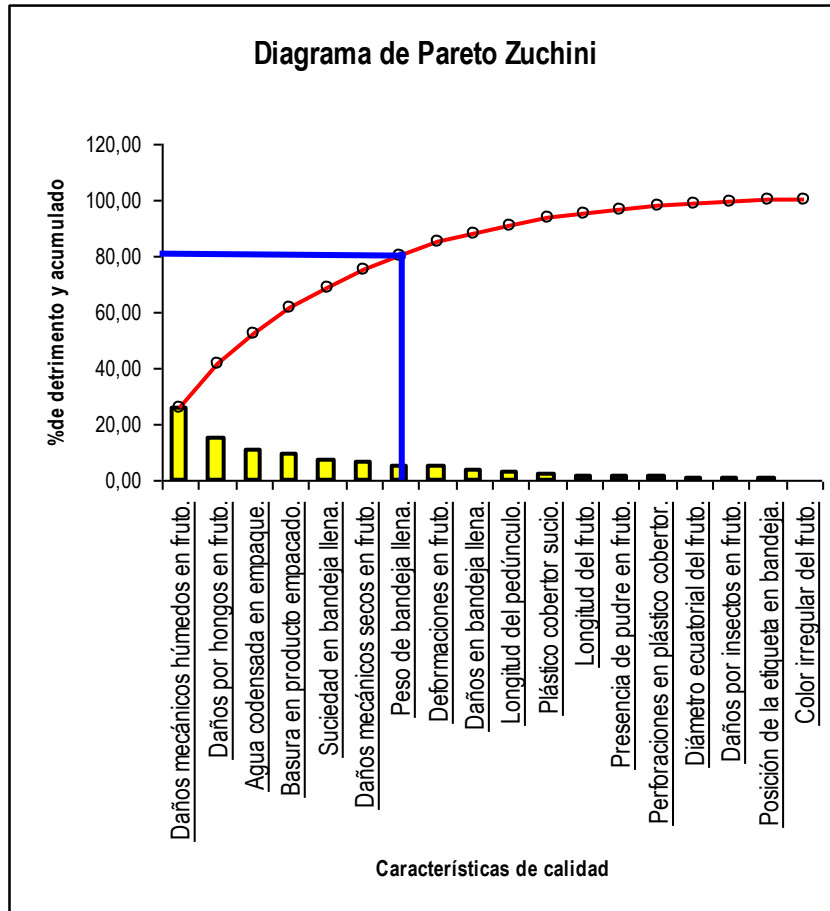
| CARACTERÍSTICA                      | CLAS | %DEF(n) | Peso(w) | nw      | %     |
|-------------------------------------|------|---------|---------|---------|-------|
| Deformaciones en fruto.             | B    | 12,85   | 25      | 321,25  | 4,74  |
| Color irregular del fruto.          | B    | 0,38    | 25      | 9,50    | 0,14  |
| Daños por insectos en fruto.        | A    | 0,42    | 100     | 42,00   | 0,62  |
| Daños por hongos en fruto.          | A    | 10,40   | 100     | 1040,00 | 15,35 |
| Daños mecánicos secos en fruto.     | B    | 16,81   | 25      | 420,25  | 6,20  |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.   | A    | 17,58   | 100     | 1758,00 | 25,95 |
| Presencia de pudre en fruto.        | A    | 1,00    | 100     | 100,00  | 1,48  |
| Longitud del fruto.                 | B    | 4,53    | 25      | 113,25  | 1,67  |
| Longitud del pedúnculo.             | B    | 7,01    | 25      | 175,25  | 2,59  |
| Diámetro ecuatorial del fruto.      | B    | 2,80    | 25      | 70,00   | 1,03  |
| Peso de bandeja llena.              | B    | 13,79   | 25      | 344,75  | 5,09  |
| Daños en bandeja llena.             | B    | 9,62    | 25      | 240,50  | 3,55  |
| Suciedad en bandeja llena.          | B    | 19,23   | 25      | 480,75  | 7,10  |
| Basura en producto empacado.        | B    | 25,96   | 25      | 649,00  | 9,58  |
| Perforaciones en plástico cobertor. | B    | 3,85    | 25      | 96,25   | 1,42  |
| Plástico cobertor sucio.            | B    | 6,73    | 25      | 168,25  | 2,48  |
| Posición de la etiqueta en bandeja. | C    | 25,00   | 1       | 25,00   | 0,37  |
| Agua codensada en empaque.          | B    | 28,85   | 25      | 721,25  | 10,65 |

En el cuadro 19, se puede observar resumen de los procedimientos intermedios a la elaboración del paretograma. En el cuadro se presenta las características de calidad y su porcentaje de defectos(n), la variable de clasificación A, B y C, según su criticidad, el peso de cada clasificación(w), el valor de la multiplicación (nw), y el porcentaje para cada característica tomando en cuenta su criticidad.

**Cuadro 20.** Características de calidad y su porcentaje ascendente y acumulado en zuchini.

| <b>ZUCHINI</b>                      |             |              |
|-------------------------------------|-------------|--------------|
| <b>CARACTERÍSTICA</b>               | <b>PORC</b> | <b>%ACUM</b> |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.   | 25,95       | 25,95        |
| Daños por hongos en fruto.          | 15,35       | 41,30        |
| Agua codensada en empaque.          | 10,65       | 51,94        |
| Basura en producto empacado.        | 9,58        | 61,52        |
| Suciedad en bandeja llena.          | 7,10        | 68,62        |
| Daños mecánicos secos en fruto.     | 6,20        | 74,82        |
| Peso de bandeja llena.              | 5,09        | 79,91        |
| Deformaciones en fruto.             | 4,74        | 84,65        |
| Daños en bandeja llena.             | 3,55        | 88,20        |
| Longitud del pedúnculo.             | 2,59        | 90,79        |
| Plástico cobertor sucio.            | 2,48        | 93,27        |
| Longitud del fruto.                 | 1,67        | 94,94        |
| Presencia de pudre en fruto.        | 1,48        | 96,42        |
| Perforaciones en plástico cobertor. | 1,42        | 97,84        |
| Diámetro ecuatorial del fruto.      | 1,03        | 98,87        |
| Daños por insectos en fruto.        | 0,62        | 99,49        |
| Posición de la etiqueta en bandeja. | 0,37        | 99,86        |
| Color irregular del fruto.          | 0,14        | 100,00       |

En el cuadro 20 resume el procedimiento previo a la elaboración del pareto, se hace necesario ordenar de manera descendente las características de calidad con sus respectivos porcentajes de defectuosos, luego de lo anterior se debe de calcular el porcentaje acumulado para cada característica de calidad. La forma de calcular el porcentaje acumulado se explica en la metodología.



**Figura 8.** Diagrama de Pareto para Zucchini.

A como se puede ver en el paretograma, las coordenadas marcadas con azul seleccionaron siete de las características de calidad, sobre las cuales recae el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado para el Zucchini, estas características representan el 39% de total.

### **E. ZANAHORIA BEBÉ**

Como resultado de investigaciones y observaciones, se obtuvo la siguiente lista de características de calidad para la zanahoria bebé en la línea de producto terminado.

1. Longitud de la zanahoria.
2. Deshidratación de la zanahoria.
3. Deformaciones en la zanahoria.
4. Recorte de raíz de la zanahoria.
5. Porcentaje de zanahoria quebrada por bandeja.
6. Daños por hongo en la zanahoria.
7. Daños por insectos en la zanahoria.
8. Daño mecánico seco en la zanahoria (cicatrices).
9. Daños mecánicos húmedos en la zanahoria.
10. Presencia de Pudre en la zanahoria.
11. Presencia de tierra en la zanahoria.
12. Presencia de basura en el producto.
13. Peso en la bandeja llena.
14. Daños de la bandeja llena (deformaciones, rupturas, etc.).
15. Suciedad de la bandeja llena.
16. Perforaciones en el plástico cobertor.
17. Suciedad en el plástico cobertor.
18. Posición de la etiqueta en la bandeja.
19. Agua condensada dentro del empaque.

En el cuadro 21, se puede observar la clasificación A, B y C de las características de calidad. Cerca del 22% de los defectos fueron clasificados como **A**, por los encuestados. Esto quiere decir que el 22% de los defectos, impiden el uso del producto, haciéndolo rechazable por el consumidor. El 78% de los defectos fueron clasificados como **B**, considerando estos defectos, que reducen la calidad del producto, haciéndolo no apto para la venta en supermercados.



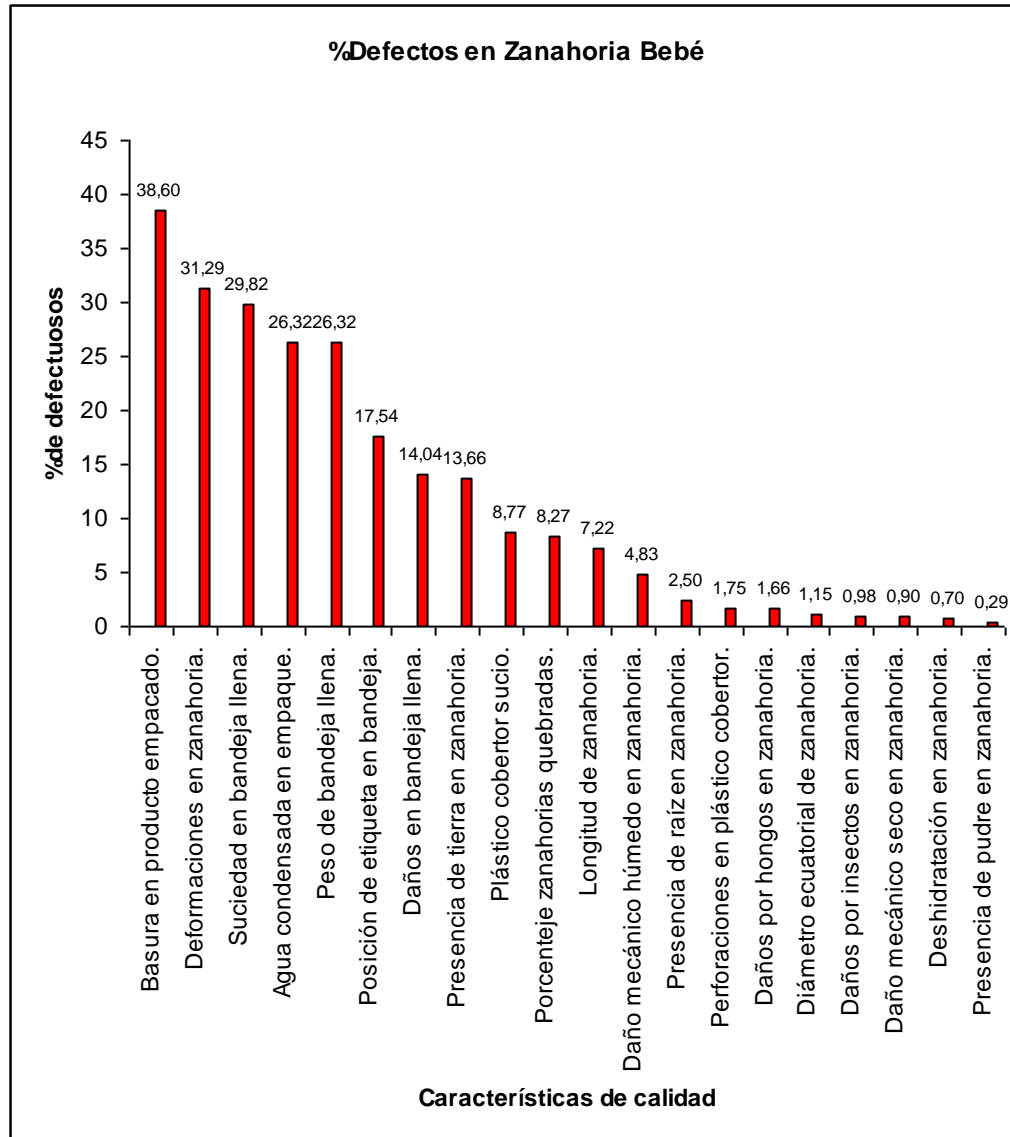
**Cuadro 21. Clasificación A, B y C, para las características de calidad del zanahoria bebé.\***

| ZANAHORIA BEBE                                      |                |    |    |    |     |     |     |     |        |      |    |    |          |
|---|----------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--------|------|----|----|----------|
| Encuestado*   | C1             | C2 | P1 | P2 | OP1 | OP2 | TC1 | TC2 | CGPFAM | SVAM | PG | EP | PROMEDIO |
| Característica de Calidad                           | Clasificación* |    |    |    |     |     |     |     |        |      |    |    |          |
| 1. Uniformidad en los tamaños de la zanahoria.      | C              | B  | C  | C  | C   | C   | C   | C   | A      | B    | B  | B  | B        |
| 2. Longitud de la zanahoria.                        | C              | A  | C  | C  | C   | A   | C   | C   | B      | B    | A  | B  | B        |
| 3. Diámetro ecuatorial de la zanahoria.             | B              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | C   | A      | B    | B  | B  | B        |
| 4. Color de la cáscara.                             | C              | C  | B  | C  | C   | C   | B   | C   | A      | B    | C  | C  | B        |
| 5. Deshidratación de la zanahoria.                  | C              | A  | A  | A  | A   | B   | A   | A   | A      | B    | B  | B  | A        |
| 6. Deformaciones en la zanahoria.                   | C              | A  | B  | B  | A   | A   | A   | A   | B      | A    | B  | B  | B        |
| 7. Recorte de la raíz en la zanahoria.              | C              | B  | C  | A  | C   | C   | B   | C   | C      | B    | C  | B  | B        |
| 8. Porcentaje de zanahoria quebrada por bandeja.    | C              | B  | B  | B  | A   | A   | A   | A   | A      | A    | B  | B  | B        |
| 9. Daños por hongo en la zanahoria.                 | A              | C  | A  | A  | A   | A   | A   | A   | A      | A    | A  | A  | A        |
| 10. Daños por insectos en la zanahoria.             | A              | C  | B  | B  | A   | B   | A   | A   | A      | A    | A  | A  | A        |
| 11. Daño mecánico seco en la zanahoria(cicatrices). | A              | B  | C  | B  | C   | C   | A   | C   | B      | A    | C  | B  | B        |
| 12. Daños mecánicos húmedos en la zanahoria.        | B              | B  | B  | A  | A   | A   | B   | B   | A      | A    | B  | B  | B        |
| 13. Presencia de Pudre en la zanahoria.             | A              | A  | A  | A  | A   | A   | A   | A   | A      | A    | A  | A  | A        |
| 14. Presencia de tierra en la zanahoria.            | B              | A  | B  | A  | A   | B   | B   | A   | B      | A    | B  | B  | B        |
| 15. Distribución del producto en empaque (acomodo). | B              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | B   | B      | B    | B  | B  | B        |
| 16. Peso de la bandeja llena.                       | B              | A  | B  | C  | C   | A   | A   | B   | A      | A    | B  | B  | B        |
| 17. Daños en la bandeja llena                       | C              | A  | B  | A  | B   | B   | B   | C   | A      | B    | A  | B  | B        |
| 18. Presencia de basuras en el producto empacado.   | B              | A  | B  | A  | A   | B   | A   | B   | A      | B    | B  | C  | B        |
| 19. Suciedad en la bandeja llena.                   | B              | B  | B  | A  | A   | A   | A   | C   | A      | A    | A  | B  | A        |
| 20. Perforaciones en plástico cobertor.             | C              | B  | B  | A  | A   | A   | A   | C   | A      | B    | A  | B  | B        |
| 21. Suciedad de plástico cobertor.                  | C              | B  | B  | A  | A   | B   | A   | C   | A      | B    | B  | B  | B        |
| 22. Posición de la etiqueta en la bandeja.          | B              | A  | C  | C  | C   | C   | C   | C   | B      | B    | C  | C  | B        |
| 23. Agua condensada dentro del empaque.             | C              | A  | B  | A  | B   | C   | A   | B   | B      | C    | A  | C  | B        |

\* El significado de la abreviación de los encuestados y los criterios de clasificación se puede ver en la metodología.

**Cuadro 22.** Características de calidad y su porcentaje de defectos en zanahoria bebé.

| <b>CARACTERÍSTICA</b>               | <b>%DEF</b> |
|-------------------------------------|-------------|
| Basura en producto empacado.        | 38,60       |
| Deformaciones en zanahoria.         | 31,29       |
| Suciedad en bandeja llena.          | 29,82       |
| Agua condensada en empaque.         | 26,32       |
| Peso de bandeja llena.              | 26,32       |
| Posición de etiqueta en bandeja.    | 17,54       |
| Daños en bandeja llena.             | 14,04       |
| Presencia de tierra en zanahoria.   | 13,66       |
| Plástico cobertor sucio.            | 8,77        |
| Porcentaje zanahorias quebradas.    | 8,27        |
| Longitud de zanahoria.              | 7,22        |
| Daño mecánico húmedo en zanahoria.  | 4,83        |
| Presencia de raíz en zanahoria.     | 2,50        |
| Perforaciones en plástico cobertor. | 1,75        |
| Daños por hongos en zanahoria.      | 1,66        |
| Diámetro ecuatorial de zanahoria.   | 1,15        |
| Daños por insectos en zanahoria.    | 0,98        |
| Daño mecánico seco en zanahoria.    | 0,90        |
| Deshidratación en zanahoria.        | 0,70        |
| Presencia de pudre en zanahoria.    | 0,29        |



**Figura 9.** Características da calidad y su porcentaje de aparición de defectos en Zanahoria Bebé.

La figura 9 del cuadro 22, presenta las características de calidad y el valor de los porcentajes de aparición de defectos obtenidos en el muestreo para la Zanahoria Bebé. Se observa un alto porcentaje en la frecuencia del defecto basura en el producto empacado, al igual que en el caso del Escalopin. La causa de éste defecto generalmente puede ser atribuida al mal lavado del producto, en muchas ocasiones se dejan pasar residuos de raíz.

**Cuadro 23.** Resumen de procedimientos para la elaboración del paretograma en Zanahoria Bebé.

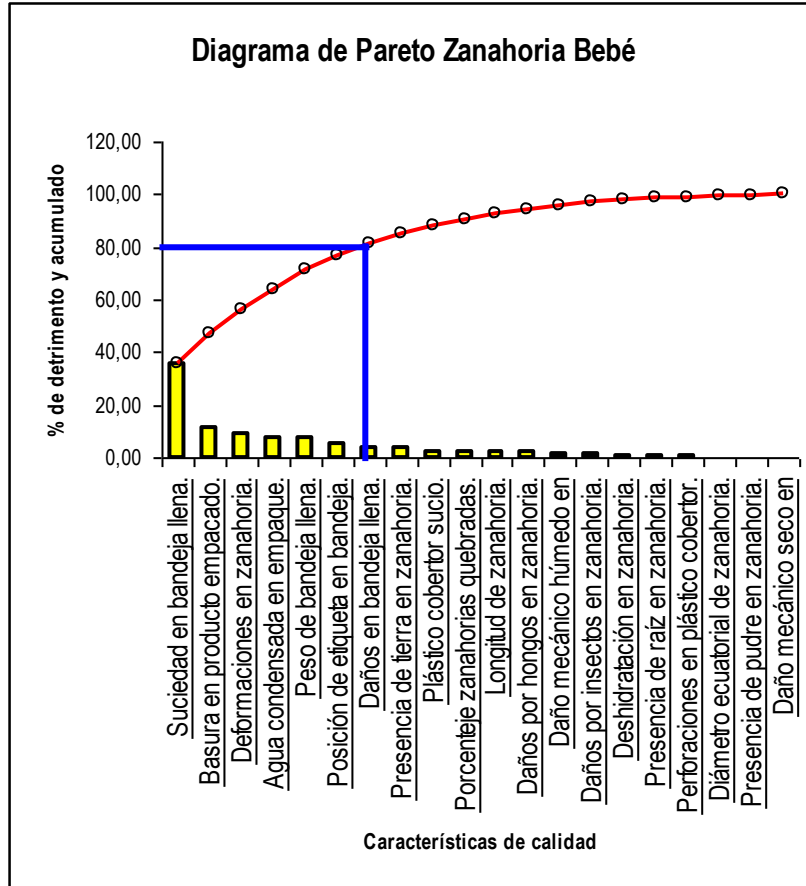
| CARACTERÍSTICA                      | CLAS | %DEF(n) | w   | nw      | %     |
|-------------------------------------|------|---------|-----|---------|-------|
| Daños por hongos en zanahoria.      | A    | 1,66    | 100 | 166,00  | 1,97  |
| Daños por insectos en zanahoria.    | A    | 0,98    | 100 | 98,00   | 1,16  |
| Daño mecánico seco en zanahoria.    | B    | 0,90    | 25  | 22,50   | 0,27  |
| Daño mecánico húmedo en zanahoria.  | B    | 4,83    | 25  | 120,75  | 1,43  |
| Presencia de pudre en zanahoria.    | A    | 0,29    | 100 | 29,00   | 0,34  |
| Presencia de tierra en zanahoria.   | B    | 13,66   | 25  | 341,50  | 4,05  |
| Presencia de raíz en zanahoria.     | B    | 2,50    | 25  | 62,50   | 0,74  |
| Deformaciones en zanahoria.         | B    | 31,29   | 25  | 782,25  | 9,29  |
| Deshidratación en zanahoria.        | A    | 0,70    | 100 | 70,00   | 0,83  |
| Porcentaje zanahorias quebradas.    | B    | 8,27    | 25  | 206,75  | 2,45  |
| Longitud de zanahoria.              | B    | 7,22    | 25  | 180,50  | 2,14  |
| Diámetro ecuatorial de zanahoria.   | B    | 1,15    | 25  | 28,75   | 0,34  |
| Peso de bandeja llena.              | B    | 26,32   | 25  | 658,00  | 7,81  |
| Daños en bandeja llena.             | B    | 14,04   | 25  | 351,00  | 4,17  |
| Suciedad en bandeja llena.          | A    | 29,82   | 100 | 2982,00 | 35,40 |
| Basura en producto empacado.        | B    | 38,60   | 25  | 965,00  | 11,46 |
| Perforaciones en plástico cobertor. | B    | 1,75    | 25  | 43,75   | 0,52  |
| Plástico cobertor sucio.            | B    | 8,77    | 25  | 219,25  | 2,60  |
| Posición de etiqueta en bandeja.    | B    | 17,54   | 25  | 438,50  | 5,21  |
| Agua condensada en empaque.         | B    | 26,32   | 25  | 658,00  | 7,81  |

El cuadro 23, resume los pasos intermedios seguidos para la elaboración del paretograma correspondiente a la zanahoria bebé. En el cuadro se presenta las características de calidad y su porcentaje de defectos(n), la variable de clasificación A, B y C, según su criticidad, el peso de cada clasificación(w), el valor de la multiplicación (nw), y el porcentaje para cada característica tomando en cuenta su criticidad.

**Cuadro 24.** Características de calidad y su porcentaje ascendente y acumulado en zanahoria bebé.

| <b>ZANAHORIA BEBÉ</b>               |             |              |
|-------------------------------------|-------------|--------------|
| <b>CARACTERÍSTICA</b>               | <b>PORC</b> | <b>%ACUM</b> |
| Suciedad en bandeja llena.          | 35,40       | 35,40        |
| Basura en producto empacado.        | 11,46       | 46,85        |
| Deformaciones en zanahoria.         | 9,29        | 56,14        |
| Agua condensada en empaque.         | 7,81        | 63,95        |
| Peso de bandeja llena.              | 7,81        | 71,76        |
| Posición de etiqueta en bandeja.    | 5,21        | 76,97        |
| Daños en bandeja llena.             | 4,17        | 81,13        |
| Presencia de tierra en zanahoria.   | 4,05        | 85,19        |
| Plástico cobertor sucio.            | 2,60        | 87,79        |
| Porcentaje zanahorias quebradas.    | 2,45        | 90,25        |
| Longitud de zanahoria.              | 2,14        | 92,39        |
| Daños por hongos en zanahoria.      | 1,97        | 94,36        |
| Daño mecánico húmedo en zanahoria.  | 1,43        | 95,79        |
| Daños por insectos en zanahoria.    | 1,16        | 96,96        |
| Deshidratación en zanahoria.        | 0,83        | 97,79        |
| Presencia de raíz en zanahoria.     | 0,74        | 98,53        |
| Perforaciones en plástico cobertor. | 0,52        | 99,05        |
| Diámetro ecuatorial de zanahoria.   | 0,34        | 99,39        |
| Presencia de pudre en zanahoria.    | 0,34        | 99,73        |
| Daño mecánico seco en zanahoria.    | 0,27        | 100,00       |

En el cuadro 24, resume el procedimiento previo a la elaboración del paretograma, se hace necesario ordenar de manera descendente las características de calidad con sus respectivos porcentajes de defectuosos, luego de lo anterior se debe de calcular el porcentaje acumulado para cada característica de calidad. La forma de calcular el porcentaje acumulado se explica en la metodología.



**Figura 10.** Diagrama de pareto para zanahoria bebé.

A como se puede ver en la figura 10 del paretograma, siete de las características de calidad encerradas dentro de las coordenadas marcadas con azul, fueron seleccionadas. Sobre esas siete características de calidad y sus defectos recae el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado para la Zanahoria Bebé. Estas características representan aproximadamente el 35% del total y van a requerir mayor atención por parte de la empresa.

## 1. Especificaciones para características variables.

Las especificaciones hechas para las características variables del maíz dulce y minivegetales (chilote, escalopin, zuchini y zanahoria) se resumen en los cuadros 25, 26, 27, 28 y 29. En la elaboración de las mismas se utilizó la información obtenida durante el muestreo.

**Cuadro 25.** *Especificaciones para variables de chilote*

| <b>CHILOTE</b>        |               |                       |
|-----------------------|---------------|-----------------------|
| <b>Característica</b> | <b>Unidad</b> | <b>Especificación</b> |
| Longitud de chilote   | cm            | 16,80 ± 3,93          |
| Diámetro ecuatorial   | mm            | 23,88 ± 8,51          |
| Peso/ bandeja llena   | g             | 536,89 ± 39,19        |

**Cuadro 26.** *Especificaciones para variables del escalopin.*

| <b>ESCALOPIN</b>      |               |                       |
|-----------------------|---------------|-----------------------|
| <b>Característica</b> | <b>Unidad</b> | <b>Especificación</b> |
| Longitud de fruto     | mm            | 27,00 ± 8,61          |
| Longitud de pedúnculo | cm            | 0,95 ± 1,02           |
| Diámetro ecuatorial   | mm            | 36,46 ± 9,21          |
| Peso/ bandeja llena   | g             | 543,15 ± 41,54        |

**Cuadro 27.** *Especificaciones para variables del maíz dulce.*

| <b>MAÍZ DULCE</b>     |               |                       |
|-----------------------|---------------|-----------------------|
| <b>Característica</b> | <b>Unidad</b> | <b>Especificación</b> |
| Longitud de mazorca   | cm            | 13,73 ± 4,34          |

**Cuadro 28.** *Especificaciones para variables del zuchini.*

| <b>ZUCHINI</b>        |               |                       |
|-----------------------|---------------|-----------------------|
| <b>Característica</b> | <b>Unidad</b> | <b>Especificación</b> |
| Longitud de fruto     | cm            | $7,95 \pm 0,02$       |
| Longitud de pedúnculo | cm            | $0,51 \pm 0,82$       |
| Diámetro              | mm            | $17,75 \pm 4,90$      |
| Peso/ bandeja llena   | g             | $538,93 \pm 33,16$    |

**Cuadro 29.** *Especificaciones para variables de la Zanahoria Bebé.*

| <b>ZANAHORIA BEBÉ</b> |               |                       |
|-----------------------|---------------|-----------------------|
| <b>Característica</b> | <b>Unidad</b> | <b>Especificación</b> |
| Longitud de zanahoria | cm            | $9,29 \pm 5,75$       |
| Diámetro ecuatorial   | mm            | $13,69 \pm 6,96$      |
| Peso/ bandeja llena   | g             | $542,56 \pm 51,21$    |

El tener especificaciones para estos productos, trae dos grandes ventajas a la empresa. La primera ventaja es que permitirá trabajar con estándares fijos de producción, por lo que, se disminuirá la variación en cuanto a longitudes, diámetros y pesos de los productos. La segunda ventaja, es que sirven como parámetro, para el control de calidad de las variables en cuestión.

La especificación para el peso de la bandeja llena, es muy importante. Ya que generalmente la empresa pierde mucho dinero, debido a que se pesa producto en exceso, regalando gran parte del mismo. Con ésta información la empresa puede trabajar con un peso cercano al límite de tolerancia mínimo de la especificación, ofreciendo el peso justo y ahorrando dinero. A excepción del maíz dulce, el resto de



los productos se trabaja con peso, que para el mercado nacional es de 500g por bandeja.

Las especificaciones para longitud y diámetro no dejan de ser importantes , ya que con éstas se puede producir con tamaños convenientes. A la empresa le conviene generalmente trabajar con calibres cercanos al limite de tolerancia máximo, debido a que se gana mayor peso por unidad de producto, esto quiere decir que para el peso conveniente de una bandeja, se utilizarían menos unidades de producto.

## **2. Características de calidad y sus defectos seleccionados por el paretograma, para el subsistema de control de calidad para producto terminado.**

***Cuadro 30.** Características de calidad seleccionadas por el paretograma, para el chilote.*

| <b>CHILOTE</b>                        |              |
|---------------------------------------|--------------|
| <b>CARACTERÍSTICA</b>                 | <b>%ACUM</b> |
| Suciedad en bandeja llena.            | 29,40        |
| Uniformidad en los cortes de chilote. | 41,51        |
| Agua condensada en empaque.           | 51,93        |
| Perforaciones en plástico cobertor.   | 61,72        |
| Daños en bandeja llena.               | 69,69        |
| Daños mecánicos en brácteas.          | 75,29        |
| Peso de Bandeja Llena.                | 80,57        |

El cuadro 30, resume las siete características y defectos del chilote que provocan el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado. En lo aproximado el 86% de las siete características y defectos se producen dentro de las instalaciones de acopio de la empresa. Bajo estas circunstancias el control se puede facilitar ya que los mayores cuidados se concentran en un área reducida.

La principal razón por la que se presenta agua condensada en el empaque, es la elevada humedad en los productos empacados, causado por el deficiente secado, al

igual que por las diferencias de temperatura entre los productos y el microambiente creado dentro del empaque.

Una alternativa para disminuir la frecuencia en la aparición de condensación, es aplicar a los productos un pre-enfriamiento, para disminuir la temperatura que traen del campo.

**Cuadro 31.** Características de calidad seleccionadas por el paretograma, para el escalopin.

| ESCALOPIN                           |       |
|-------------------------------------|-------|
| CARACTERÍSTICA                      | %ACUM |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.   | 20,00 |
| Basura en producto empacado.        | 38,62 |
| Posición de la etiqueta en empaque. | 48,27 |
| Suciedad en bandeja llena.          | 57,24 |
| Daños en bandeja llena.             | 64,82 |
| Longitud del pedúnculo.             | 69,98 |
| Peso de bandeja llena.              | 74,94 |
| Daños por hongos en fruto.          | 79,85 |

El cuadro 31, encierra las ocho características y defectos del escalopin que produce el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado. El 63% de las ocho características y defectos son ocasionados al producto empacado y sin empacar dentro del centro de acopio de la empresa. El control en la frecuencia de daños provocados por hongo, en principio requiere de una coordinación con el área agronómica de la empresa; en segunda instancia se hace necesaria una estricta selección del producto en el área de lavado y empaque del producto.

**Cuadro 32.** Características de calidad seleccionadas por el paretograma, para el maíz dulce.

| MAÍZ DULCE                    |       |
|-------------------------------|-------|
| CARACTERÍSTICA                | %ACUM |
| Suciedad en bandeja llena.    | 31,80 |
| Deshidratación del grano.     | 44,65 |
| Daños en bandeja llena.       | 55,38 |
| Suciedad en la mazorca.       | 65,42 |
| Basura en producto empacado.  | 75,16 |
| Hileras de granos incompleta. | 80,33 |

El cuadro 32, resume las seis características y defectos del maíz dulce que producen el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado. Aproximadamente el 83% de las seis características y defectos tiene relación con el manejo que tiene el producto empacado y sin empacar dentro del centro de acopio de la empresa. Si los defectos, deshidratación del grano e hilera de granos incompleta, provienen del campo, la única manera factible para disminuir la frecuencia de aparición de los defectos en el producto final, consiste en reforzar la selección del producto.

**Cuadro 33.** Características de calidad seleccionadas por el pareto, para el zuchini.

| ZUCHINI                           |       |
|-----------------------------------|-------|
| CARACTERÍSTICA                    | %ACUM |
| Daños mecánicos húmedos en fruto. | 25,95 |
| Daños por hongos en fruto.        | 41,30 |
| Agua codensada en empaque.        | 51,94 |
| Basura en producto empacado.      | 61,52 |
| Suciedad en bandeja llena.        | 68,62 |
| Daños mecánicos secos en fruto.   | 74,82 |
| Peso de bandeja llena.            | 79,91 |

En el cuadro 33, se observa las siete características y defectos que provocan el 80% de los problemas de calidad en zuchini en la línea de producto terminado. En aproximado el 71% de las siete características y defectos se producen dentro de las instalaciones de acopio de la empresa, ya sea con el producto empacado ó sin empacar.

Los daños mecánicos húmedos son frecuentes, debido a que la epidermis del zuchini es muy delgada. El zuchini amarillo generalmente, es el que presenta mayor problema de daños mecánicos húmedos, por tener la epidermis más delgada. Los daños mecánicos húmedos se pueden prevenir en el área de acopio y empaque, si se utiliza en todas las operaciones guantes, generalmente se recomienda que sean de material látex por su asepsia.

**Cuadro 34.** Características de calidad seleccionadas por el paretograma, para zanahoria bebé.

| ZANAHORIA BEBÉ                   |       |
|----------------------------------|-------|
| CARACTERÍSTICA                   | %ACUM |
| Suciedad en bandeja llena.       | 35,40 |
| Basura en producto empacado.     | 46,85 |
| Deformaciones en zanahoria.      | 56,14 |
| Agua condensada en empaque.      | 63,95 |
| Peso de bandeja llena.           | 71,76 |
| Posición de etiqueta en bandeja. | 76,97 |
| Daños en bandeja llena.          | 81,13 |

En el cuadro 34, se observa las siete características y defectos que provocan el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado en zanahoria bebé. Cerca del 86% de las siete características y defectos de calidad, son producidos dentro del centro de acopio de la empresa. Al igual que el caso del chilote éstas circunstancias puede facilitar el control de defectos por concentrarse en un área reducida. La suciedad en la bandeja llena es un defecto muy común que se da tanto en la zanahoria, como en el resto de los productos trabajados. Una de las principales razones por la que se presenta este defecto, es la falta de limpieza de las mesas de trabajo y la plantilla de la selladora.

### 3. Tablas de proyecciones para el control de defectos.

**Cuadro 35.** Proyecciones para en plan de muestreo en el control de defectos para el chilote.

| TAMAÑO DE LOTE                                 |     | 16 A 50 | 51 A 90 | 91 A 150 | 151 A 280 | 281 A 500 | 501 A 1200 |    |    |     |     |     |     |
|--|-----|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| LETRA CÓDIGO                                   |     | D       | E       | F        | G         | H         | J          |    |    |     |     |     |     |
| TAMAÑO DE MUESTRA                              |     | 8       | 13      | 20       | 32        | 50        | 80         |    |    |     |     |     |     |
| CARACTERÍSTICA                                 | AQL | AC      | RE      | AC       | RE        | AC        | RE         | AC | RE | AC  | RE  | AC  | RE  |
| Suciedad en bandeja llena.(A)                  | 6,5 | 1       | 2       | 2        | 3         | 3         | 4          | 5  | 6  | 7   | 8   | 10  | 11  |
| Uniformidad en cortes de las puntas.(B) (Unid) | 6,5 | 29      | 30      | 42       | 43        | 60        | 61         | 86 | 87 | 116 | 117 | 154 | 155 |
| Agua condensada en empaque.(B)                 | 6,5 | 1       | 2       | 2        | 3         | 3         | 4          | 5  | 6  | 7   | 8   | 10  | 11  |
| Perforaciones en plástico cobertor.(A)         | 2,5 | 0       | 1       | 1        | 2         | 1         | 2          | 2  | 3  | 3   | 4   | 5   | 6   |
| Daños en bandeja llena.(B)                     | 6,5 | 1       | 2       | 2        | 3         | 3         | 4          | 5  | 6  | 7   | 8   | 10  | 11  |
| Daños mecánicos en brácteas.(B) (Unidades)     | 4,0 | 20      | 21      | 28       | 29        | 41        | 42         | 57 | 58 | 83  | 84  | 112 | 113 |
| Peso de bandeja llena.(B)                      | 4,0 | 1       | 2       | 1        | 2         | 2         | 3          | 3  | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   |

Los datos que contiene el cuadro 35, se proyectaron utilizando como referencia las tablas de la Norma de inspección por atributos (COPANT), siguiendo el plan de

muestreo simple para inspección normal, bajo el formato de esta tabla fue elaborada la boleta de control de defectos, que se puede observar en el cuadro 63, del sistema de calidad. Los AQL(Nivel de Calidad Aceptable), fueron ajustados de acuerdo a los porcentajes obtenidos en la frecuencia de defectos, tomando en cuenta el nivel de criticidad de cada característica. Para aquellas características y sus defectos que fueron medidos en su unidad individual, se utilizó una densidad por bandeja de 13 chilotes, este cálculo se realizó de acuerdo a los datos obtenidos en el muestreo.

**Cuadro 36.** *Proyecciones para en plan de muestreo en el control de defectos para el escalopin.*

| TAMAÑO DE LOTE                              |      | 16 A 50 |    | 51 A 90 |    | 91 A 150 |     | 151 A 280 |     | 281 A 500 |     | 501 A 1200 |     |
|---|------|---------|----|---------|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|------------|-----|
| LETRA CÓDIGO                                |      | D       |    | E       |    | F        |     | G         |     | H         |     | J          |     |
| TAMAÑO DE MUESTRA                           |      | 8       |    | 13      |    | 20       |     | 32        |     | 50        |     | 80         |     |
| CARACTERÍSTICA                              | AQL  | AC      | RE | AC      | RE | AC       | RE  | AC        | RE  | AC        | RE  | AC         | RE  |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.(A) (Unid) | 4,0  | 44      | 45 | 69      | 70 | 100      | 101 | 139       | 140 | 201       | 202 | 270        | 271 |
| Basura en producto empacado.(B)             | 10,0 | 2       | 3  | 3       | 4  | 5        | 6   | 7         | 8   | 10        | 11  | 14         | 15  |
| Posición de etiqueta en empaque.(B)         | 6,5  | 1       | 2  | 2       | 3  | 3        | 4   | 5         | 6   | 7         | 8   | 10         | 11  |
| Suciedad en bandeja llena.(B)               | 6,5  | 1       | 2  | 2       | 3  | 3        | 4   | 5         | 6   | 7         | 8   | 10         | 11  |
| Daños en bandeja llena.(B)                  | 6,5  | 1       | 2  | 2       | 3  | 3        | 4   | 5         | 6   | 7         | 8   | 10         | 11  |
| Longitud del pedúnculo.(B) (Unidades)       | 4,0  | 44      | 45 | 69      | 70 | 100      | 101 | 139       | 140 | 201       | 202 | 270        | 271 |
| Peso de bandeja llena.(B)                   | 4,0  | 1       | 2  | 1       | 2  | 2        | 3   | 3         | 4   | 5         | 6   | 7          | 8   |
| Daños por hongos en fruto.(A) (Unidades)    | 2,5  | 19      | 20 | 31      | 32 | 45       | 46  | 69        | 70  | 100       | 101 | 139        | 140 |

Los datos que contiene el cuadro 36, se proyectaron utilizando como referencia las tablas de la Norma de inspección por atributos (COPANT), siguiendo el plan de muestreo simple para inspección normal, bajo el formato de esta tabla fue elaborada la boleta de control de defectos para el escalopin, que se puede observar en el cuadro 64, del sistema de calidad. Los AQL(Nivel de Calidad Aceptable), fueron ajustados de acuerdo a los porcentajes obtenidos en la frecuencia de defectos, tomando en cuenta el nivel de criticidad de cada característica. Para aquellas características y sus defectos que fueron medidos en su unidad individual, se utilizó una densidad por bandeja de 31 escalopines, este cálculo se realizó de acuerdo a los datos obtenidos en el muestreo.

**Cuadro 37.** Proyecciones para en plan de muestreo en el control de defectos para el maíz dulce.

| TAMAÑO DE LOTE                              |      | 16 A 50 |    | 51 A 90 |    | 91 A 150 |    | 151 A 280 |    | 281 A 500 |    | 501 A 1200 |    |
|---|------|---------|----|---------|----|----------|----|-----------|----|-----------|----|------------|----|
| LETRA CÓDIGO                                |      | D       |    | E       |    | F        |    | G         |    | H         |    | J          |    |
| TAMAÑO DE MUESTRA                           |      | 8       |    | 13      |    | 20       |    | 32        |    | 50        |    | 80         |    |
| CARACTERÍSTICA                              | AQL  | AC      | RE | AC      | RE | AC       | RE | AC        | RE | AC        | RE | AC         | RE |
| Suciedad en bandeja llena.(A)               | 6,5  | 1       | 2  | 2       | 3  | 3        | 4  | 5         | 6  | 7         | 8  | 10         | 11 |
| Deshidratación del grano.(A) (Unidades)     | 4,0  | 4       | 5  | 8       | 9  | 12       | 13 | 17        | 18 | 25        | 26 | 34         | 35 |
| Daños en bandeja llena.(B)                  | 6,5  | 1       | 2  | 2       | 3  | 3        | 4  | 5         | 6  | 7         | 8  | 10         | 11 |
| Suciedad en la mazorca.(B) (Unidades)       | 10,0 | 9       | 10 | 13      | 14 | 19       | 20 | 27        | 28 | 37        | 38 | 51         | 52 |
| Basura en producto empacado.(B)             | 6,5  | 1       | 2  | 2       | 3  | 3        | 4  | 5         | 6  | 7         | 8  | 10         | 11 |
| Hileras de granos incompleta.(B) (Unidades) | 4,0  | 5       | 6  | 9       | 10 | 13       | 14 | 19        | 20 | 27        | 28 | 37         | 38 |

Los datos que contiene el cuadro 37, se proyectaron usando como referencia las tablas de la Norma de inspección por atributos (COPANT), siguiendo el plan de muestreo simple para inspección normal, bajo el formato de esta tabla fue elaborada la boleta de control de defectos para el maíz dulce, que se puede observar en el cuadro 65, del sistema de calidad. Los AQL(Nivel de Calidad Aceptable), fueron ajustados de acuerdo a los porcentajes obtenidos en la frecuencia de defectos, tomando en cuenta el nivel de criticidad de cada característica. Para aquellas características y sus defectos que fueron medidos en su unidad individual, se utilizó una densidad por bandeja de 4 mazorcas, este cálculo se realizó de acuerdo a los datos obtenidos en el muestreo.

**Cuadro 38.** Proyecciones para en plan de muestreo en el control de defectos para el zuchini.

| TAMAÑO DE LOTE                              |     | 16 A 50 |    | 51 A 90 |    | 91 A 150 |     | 151 A 280 |     | 281 A 500 |     | 501 A 1200 |     |
|---|-----|---------|----|---------|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|------------|-----|
| LETRA CÓDIGO                                |     | D       |    | E       |    | F        |     | G         |     | H         |     | J          |     |
| TAMAÑO DE MUESTRA                           |     | 8       |    | 13      |    | 20       |     | 32        |     | 50        |     | 80         |     |
| CARACTERÍSTICA                              | AQL | AC      | RE | AC      | RE | AC       | RE  | AC        | RE  | AC        | RE  | AC         | RE  |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.(A) (Unid) | 6,5 | 61      | 62 | 77      | 78 | 108      | 109 | 154       | 155 | 216       | 117 | 294        | 195 |
| Daños por hongos en fruto.(A) (Unidades)    | 4,0 | 40      | 42 | 61      | 62 | 71       | 72  | 102       | 103 | 144       | 145 | 206        | 207 |
| Agua condensada en empaque.(B)              | 6,5 | 1       | 2  | 2       | 3  | 3        | 4   | 5         | 6   | 7         | 8   | 10         | 11  |
| Basura en producto empacado.(B)             | 6,5 | 1       | 2  | 2       | 3  | 3        | 4   | 5         | 6   | 7         | 8   | 10         | 11  |
| Suciedad en bandeja llena.(B)               | 6,5 | 1       | 2  | 2       | 3  | 3        | 4   | 5         | 6   | 7         | 8   | 10         | 11  |
| Daños mecánicos secos.(B) (Unidades)        | 6,5 | 61      | 62 | 77      | 78 | 108      | 109 | 154       | 155 | 216       | 117 | 294        | 195 |
| Peso de bandeja llena.(B)                   | 4,0 | 1       | 2  | 1       | 2  | 2        | 3   | 3         | 4   | 5         | 6   | 7          | 8   |

Los datos que contiene el cuadro 38, se proyectaron utilizando como referencia las tablas de la Norma de inspección por atributos (COPANT), siguiendo el plan de muestreo simple para inspección normal, bajo el formato de esta tabla fue elaborada la boleta de control de defectos para el zuchini, que se puede observar en el cuadro

66, del sistema de calidad. Los AQL(Nivel de Calidad Aceptable), fueron ajustados de acuerdo a los porcentajes obtenidos en la frecuencia de defectos, tomando en cuenta el nivel de criticidad de cada característica. Para aquellas características y sus defectos que fueron medidos en su unidad individual, se utilizó una densidad por bandeja de 31 zuchini, este cálculo se realizó de acuerdo a los datos obtenidos en el muestreo.

**Cuadro 39.** Proyecciones para en plan de muestreo en el control de defectos para zanahoria bebé.

| TAMAÑO DE LOTE (BANDEJAS).                |      | 16 A 50 |     | 51 A 90 |     | 91 A 150 |     | 151 A 280 |     | 281 A 500 |     | 501 A 1200 |     |
|---|------|---------|-----|---------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|------------|-----|
| TAMAÑO DE MUESTRA (BANDEJAS).             |      | 8       |     | 13      |     | 20       |     | 32        |     | 50        |     | 80         |     |
| CARACTERÍSTICA DE CALIDAD.                | AQL  | AC      | RE  | AC      | RE  | AC       | RE  | AC        | RE  | AC        | RE  | AC         | RE  |
| Daños en bandeja llena.(B)                | 4,0  | 1       | 2   | 1       | 2   | 2        | 3   | 3         | 4   | 5         | 6   | 7          | 8   |
| Suciedad en bandeja llena.(A)             | 6,5  | 1       | 2   | 2       | 3   | 3        | 4   | 5         | 6   | 7         | 8   | 10         | 11  |
| Agua condensada en empaque.(B)            | 6,5  | 1       | 2   | 2       | 3   | 3        | 4   | 5         | 6   | 7         | 8   | 10         | 11  |
| Peso de bandeja llena.(B)                 | 6,5  | 1       | 2   | 2       | 3   | 3        | 4   | 5         | 6   | 7         | 8   | 10         | 11  |
| Posición de etiqueta en empaque.(B)       | 6,5  | 1       | 2   | 2       | 3   | 3        | 4   | 5         | 6   | 7         | 8   | 10         | 11  |
| Basura en producto empacado.(B)           | 10,0 | 2       | 3   | 3       | 4   | 5        | 6   | 7         | 8   | 10        | 11  | 14         | 15  |
| Deformaciones en zanahoria.(B) (Unidades) | 6,5  | 137     | 138 | 192     | 193 | 274      | 275 | 384       | 385 | 522       | 523 | 714        | 715 |

Los datos que contiene el cuadro 39, se proyectaron utilizando como referencia las tablas de la Norma de inspección por atributos (COPANT), siguiendo el plan de muestreo simple para inspección normal, bajo el formato de esta tabla fue elaborada la boleta de control de defectos para la zanahoria bebé, que se puede observar en el cuadro 67, del sistema de calidad. Los AQL(Nivel de Calidad Aceptable), fueron ajustados de acuerdo a los porcentajes obtenidos en la frecuencia de defectos, tomando en cuenta el nivel de criticidad de cada característica. Para aquellas características y sus defectos que fueron medidos en su unidad individual, se utilizó una densidad por bandeja de 51 zanahorias, este cálculo se realizó de acuerdo a los datos obtenidos en el muestreo.

## **IV. SISTEMA DE CALIDAD EN PRODUCTO TERMINADO PARA MINIVEGETALES (CHILOTE, ESCALOPIN, ZUCHINI Y ZANAHORIA) Y MAÍZ DULCE.**

En la primera parte de esta sección se pretende realizar una descripción de las características de calidad y sus defectos más importantes, además se mencionarán las principales causas de los defectos y se darán sugerencias respecto a las medidas a tomar para controlar los defectos. En una segunda parte se mostrarán las herramientas diseñadas para el subsistema de control de calidad para producto terminado, que consiste en las hojas de muestreo y las boletas de control de defectos. La tercera parte describirá el procedimiento a seguir para ejecutar el sistema de control de calidad. Una cuarta parte menciona las limitantes del sistema de control de calidad.

En el sistema de control de calidad, se seccionó un subsistema de control de calidad para producto terminado. Dentro de este subsistema se van controlar los defectos más importantes de cada producto. Estos defectos corresponden a los seleccionados en las gráficas de Pareto, que precisamente están ocasionado el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado.

### ***A. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD Y SUS DEFECTOS.***

En la siguiente sección se dará una descripción de las principales características de calidad y sus defectos en chilote, escalopin, maíz dulce, zuchini y zanahoria bebé, con el fin de facilitar la identificación de los defectos se ilustrarán algunas características. Además se precisarán las causas más comunes de los defectos y se recomendarán medidas a tomar para disminuir la frecuencia de aparición.



Con el fin de aclarar dudas respecto a los términos defectos y características de calidad vamos a definir ambos conceptos: una características de calidad hace referencia a una variable o atributo que permiten describir un producto como de buena o mala calidad. El defecto hace referencia a detrimento de la característica de calidad.

## Defectos comunes presentes en los productos.

### 1 . Peso inadecuado en las bandejas llenas.



Con excepción de la bandeja de maíz dulce, el resto de productos requieren de la operación de pesado; el peso de la bandeja según los clientes debe de ser igual o superior a los 500g. Con la información extraída del muestreo realizado se realizaron las especificaciones de peso respectivas a cada producto, dichas especificaciones fueron presentadas en la sección de resultados, con el propósito de tener esta información a mano el cuadro siguiente presenta un resumen de las especificaciones de peso.

**Cuadro 40.** Especificaciones de peso bruto para los productos.

| Epecificaciones de Peso Bruto (g) |             |             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Producto                          | Peso Mínimo | Peso Máximo |
| Chilote                           | 500         | 570         |
| Escalopin                         | 501         | 580         |
| Zuchini                           | 505         | 570         |
| Zanahoria Bebé                    | 500         | 590         |

## **Causas:**

Las causas de embandejar los productos con pesos indebidos son las siguientes:

- Desconocimiento de especificaciones de peso, por parte de los operarios.
- Falta de atención del operario a cargo del pesado.
- Mala calibración de la balanza usada para el pesado.

## **Medidas a tomar:**

- Utilizar las especificaciones elaboradas en ésta práctica.
- Inculcarle al operario la importancia de la operación de pesado, y hacerle saber los problema que conlleva un mal pesado.
- Cerciorarse de un buena calibración de la báscula o balanza utilizada para el pesado.

## **2. Daños en bandeja.**



Los daños en la bandeja se identifican comúnmente por quebraduras, cortadas y arrugas en la bandeja.

### **Causas:**

- Mala manipulación de las bandejas en el área de almacenaje.
- Mala manipulación de las bandejas en la operación de empaqueo de los productos.
- Daños causados por insectos y roedores a las bandejas.

### **Medidas a tomar:**

- Estibar las bandejas de manera que se evite el estrujamiento.
- A la hora de transportar las bandeja a la zona de empaque, evitar sujetar las mismas por la zona de los bordes.
- Mantener un control de plagas en las zonas de almacenamiento, de este modo se evita que insectos y roedores dañen la bandejas.

### **3. Suciedad en las bandejas.**



La suciedad en las bandejas se puede identificar por, manchas de tierra, tintas e incluso por basuras adheridas en la parte exterior, que es una de las causas más comunes.

### **Causas:**

- Polvo en área de almacenamiento de las bandejas.
- Las bandejas son puestas sobre áreas que tienen tierra.
- La bandejas son puestas en áreas donde hay tintas de la codificadora.
- Los bandejas son puestas sobre productos o superficies que tienen basura, como hojas, raíces, flores, pelos de maíz, etc.
- La superficie de empackado se mantiene sucia.

### **Medidas a tomar:**

- Mantener limpias las zonas de almacenamiento de bandejas.
- Evitar poner las bandejas sobre productos que pueden tener tierra adherida.
- Cerciorarse de la limpieza de las cajas donde se trasportarán los productos.
- Mantener limpia la superficie de la mesa donde se van a poner las bandejas llenas, antes del empackado.
- Mantener limpia la superficie de empackado.

#### **4. Suciedad en plástico cobertor de las bandejas.**



Este defecto se identifica por la presencia de tierra en la superficie del plástico, manchas de tinta, manchas causadas por los productos contenidos dentro del empaque, etc.

**Causas:**

- Las bandejas empacadas son estibadas sobre superficies sucias.
- Suciedad de las cajas donde se van a transportar los productos al local del cliente.
- El plástico es manchado por tintas de la máquina codificadora.

**Medidas a tomar:**

- Mantener limpia la superficie de las mesas de producto terminado.
- Cerciorarse de la limpieza de las cajas donde se transportarán los productos al local del cliente.
- Asegurarse de que la codificadora no emane tinta en exceso.

**5. Perforaciones en plástico cobertor de la bandeja.**



El plástico cobertor de la bandeja, por lo general actúa como una barrera protectora del producto, que controla el flujo de aire, aísla el producto de lesiones, contaminantes y microorganismos. Al sufrir perforaciones el plástico cobertor, todas sus funciones dejan de surtir efecto, propiciando una disminución en la vida útil del producto contenido.

### **Causas:**

- Los productos exceden su tamaño y al momento del empaçado perforan el plástico cobertor de la bandeja.
- El pedúnculo de los productos al ser muy largo perfora el plástico cobertor.
- Las bandejas empacadas son tiradas o presionadas sobre otras bandejas provocando perforaciones en el plástico.
- Se excede el tiempo en la plancha de empaçado provocando perforaciones en el plástico.
- Uñazos a la hora de manipular el producto empacado.

### **Medidas a tomar:**

- Empacar productos que no excedan el tamaño de la bandeja.
- Velar por que se cumpla con las especificaciones hechas para la longitud del pedúnculo.
- Manipular con cuidado las bandejas empacadas, evitando la abrupta fricción entre ellas.
- Evitar mantener por mucho tiempo las bandejas en empaçado sobre la superficie de la plancha.
- Se recomienda utilizar guantes, sea de látex u otro material aséptico.

### **6. Mala posición de la etiqueta en la bandeja.**



Uno de los defectos que pueden parecer a simple vista insignificantes, y que sin duda reviste mucha importancia es la posición de la etiqueta, el objetivo de la etiqueta es brindar información sobre el producto, como el nombre, la marca, la fecha de caducidad, etc. Es por eso que a la hora de mostrar el producto al consumidor el empaque debe de tener la etiqueta en una posición legible.

La forma apropiada de poner la etiqueta en la bandeja, es de modo que la parte legible de la etiqueta quede en la posición vertical de la bandeja y no horizontal, ya que el producto es colocado en las góndolas de los supermercados en posición vertical.

**Causas:**

- Desconocimiento de la posición en la que se debe de colocar la etiqueta, por parte del encargado de la operación de etiquetado.
- Descuido del encargado de la operación de etiquetado.

**Medidas a tomar:**

- Capacitar al encargado de la operación de etiquetado, en cuanto a la posición correcta en que debe de ser colocada la etiqueta.

**7. Agua condensada dentro del empaque.**

Este defecto se identifica al observar gotas de agua adheridas al interior del plástico cobertor de la bandeja. El problema que representa este defecto, es que en el interior del empaque se forma un microambiente apropiado para el desarrollo de microorganismos, que aunado con la presencia de otros defectos, como daños mecánicos húmedos, daños por hongo y presencia de pudre; tarde o temprano van acelerar la descomposición de los productos, reduciendo la vida útil de los mismos.

**Causas:**

- Exceso de humedad en los productos.
- Variaciones en la temperatura entre el interior del producto y el ambiente.

**Medidas a tomar:**

- Procurar en la medida de lo posible empacar los productos, sin humedad en la superficie.
- Someter los productos a un pre-enfriamiento en el momento que llegan del campo.
- Utilizar cámaras frigoríficas en el medio de transporte, para evitar cambios bruscos en la temperatura de los productos.

**Otros defectos comunes no evaluados por el muestreo.****8. Distribución del producto en el empaque.**

El defecto consiste el acomodo del producto del empaque, generalmente existe una forma en la que el producto luce bien a la hora de acomodarlo. La forma correcta consiste en aquella donde los productos queden estibados ordenadamente en la bandeja, y que además éste orden sea consistente.

La razón por la que no se evaluó este defecto en el muestreo, es por la dificultad de medir su frecuencia.

**9. Falta de uniformidad en el tamaño de los productos embandejados.**



Este defecto al igual que el anterior no se evaluó por la dificultad de medirlo, pero no deja de ser importante, por ello lo tomamos en cuenta en esta sección.

El defecto consiste en empacar los productos con tamaños diferentes, esto defecto afecta la apariencia del producto empacado, hace que un producto sobresalga sobre otro. Lo ideal sería que todos los productos contenidos en una misma bandeja tengan tamaños similares.

#### **10. Residuos de agroquímicos en los productos.**

Esta características se escapó de ser medida debido a lo caro que resulta realizar el análisis químico, sin embargo en esta sección se menciona debido a la importancia que reviste.

El defecto consiste en la presencia trazas (pequeños residuos) de agroquímicos en los productos. Para este caso es recomendable realizar un análisis de residuos por lo menos una vez al mes.

#### **11. Calidad de las aguas de lavado.**

Este defecto al igual que los anteriores por su dificultad no pudo ser medido en el muestreo, pero es recomendable que la empresa lo realice cada tres meses, con el fin de monitorear la variación de la calidad en las aguas de lavado.

#### **Descripción de los defectos por producto.**

A partir de aquí se dará una descripción de las principales defectos correspondientes a las características de calidad de cada uno de los productos con los que se trabajó, se presentarán ilustraciones para los principales defectos.

## CHILOTE

### 1. Falta de uniformidad en los cortes de las puntas del chilote.



Este defecto afecta la apariencia del producto, debido a que hay cortes bien hechos y otros malos, durante el proceso de muestreo se pudo observar una importante frecuencia en la aparición de estos defectos.

#### Causas:

- Falta de filo en los cuchillos utilizados para hacer el corte.
- Desconocimiento del defecto por parte del encargado de la operación de despunte.

#### Medidas a tomar:

- Mantener debidamente afilados los cuchillos utilizados para el despunte.
- Capacitar al encargado de la labor de despunte, en cuanto a la forma correcta de hacer los cortes.

### 2. Daños mecánicos en la brácteas del chilote.



Este defecto se identifica por las magulladuras y rupturas en las brácteas. La particularidad de estos defectos es que afecta la apariencia del producto, dado que provoca manchas de color café alrededor del daño.

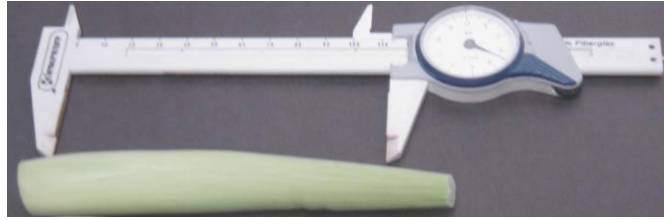
#### **Causas:**

- Forma inapropiada de transportar el producto desde el campo al centro de acopio, pues se excede la presión entre las mazorcas en el saco.
- Manipulación brusca durante el transporte y descarga del producto.
- Falta de filo en el cuchillo utilizado para hacer los despuntes, esto provoca que el chilote sea maltratado.
- Exceso en el llenado de las cajas de almacenaje en el centro de acopio, provocando que el producto se magulle a la hora de ser estibado.
- Uñazos provocados en el proceso de llenado de bandejas.
- Magulladuras causada por las cajas al momento de descargar el producto en la mesa de llenado.

#### **Medidas a tomar:**

- Optimizar la cantidad de mazorcas por saco, al momento de ser transportado el chilote del campo al centro de acopio.
- Manipular con cuidado los sacos con el producto, tanto en el proceso de carga en campo como en el momento de la descarga en el centro de acopio.
- Mantener debidamente afilado el cuchillo utilizado para el despunte.
- Llenar las cajas en un volumen óptimo de modo que se evite estrujar el producto a la hora de ser estibado.
- Utilizar guantes de látex u otro material aséptico.

### 3. Longitud del chilote



Enseguida se muestra la especificación correspondiente a la longitud del chilote.

**Cuadro 41.** Especificación de longitud para chilote.

| Especificación de Longitud (cm) |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|
| Producto                        | Mínima | Máxima |
| Chilote                         | 12,96  | 20,81  |

La longitud es un índice de la madurez del producto, el cliente por lo general busca un producto fresco, tierno. Por medio de la longitud del producto se puede tener un control sobre estas características. Además productos con exceso en su longitud provoca que el plástico cobertor de la bandeja sufra perforaciones más fácilmente y longitudes muy pequeñas traen pérdidas a la empresa debido a que se deben de incorporar más unidades para un mismo peso.

#### **Causa:**

- No se cosecha el producto con longitudes adecuadas.
- Los encargados del área de cosecha desconocen las especificación de longitud.
- Los encargados del área de despunte desconocen la especificación de longitud.

**Medidas a tomar:**

- Informar de la especificación de longitud, tanto a los encargados de la operación de cosecha como a los encargados de la operación de despunte.

**4. Suciedad en las brácteas del chilote.**

Este defecto aunque no afecta el uso del producto, afecta la apariencia del mismo.

**Causas:**

- Presencia de tierra en el saco donde se transporta el producto desde el campo.
- Presencia de tierra en las manos del encargado del área de deshojado.
- Suciedad en las cajas de almacenamiento de producto en el centro de acopio.

**Medidas a tomar:**

- Evitar el contacto del producto deshojado, con los sacos donde se transporta el producto desde el campo.
- Informar a los empleados de la labor de deshoje, la importancia de mantener las manos limpias.
- Evitar que se mantengan sucias las cajas donde se almacenan los productos en el centro de acopio.

## 5. Diámetro ecuatorial del chilote.



**Cuadro 42.** Especificación de diámetro ecuatorial para chilote.

| Especificación de Diámetro (mm) |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|
| Producto                        | Mínima | Máxima |
| Chilote                         | 15,38  | 32,39  |

Al igual que la longitud, el diámetro del producto encierra la misma importancia explicada.

### **Causa:**

- No se cosecha el producto con diámetros adecuados.
- Los encargados de la operación de cosecha desconocen la especificación de diámetro.
- Los encargados de la operación de despunte desconocen la especificación de diámetro.

### **Medidas a tomar:**

- Informar la especificación de diámetro a los encargados de la operación de cosecha y despunte.

## 6. Daños por insectos en el chilote.



La presencia de este defecto afecta tanto la apariencia de producto como el uso del mismo, aunque en el muestreo no se observó una frecuencia muy marcada en la aparición del defecto, vale la pena no descuidarlo, pues en la mayoría de los casos su frecuencia se presentan por épocas y por falta del control de plagas.

### Causas:

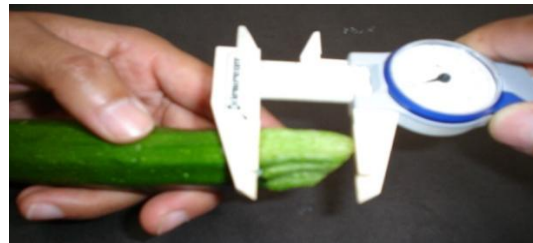
- Deficiencias en el control de plagas en campo.
- Falta de cuidado del encargado del área de deshoje, al dejar pasar el defecto.

### Medidas a tomar:

- Monitoreo y control de plagas en campo.
- Informar a los empleados encargados del área de deshoje la gravedad de dejar pasar el defecto.

## ESCALOPIN y ZUCHINI

### 1. Longitud del pedúnculo del fruto.



**Cuadro 43.** Especificación longitud de pedúnculo para escalopin y zuchini.

| <b>Especificaciones de Longitud de Pedúnculo (cm)</b> |               |               |
|---|---------------|---------------|
| <b>Producto</b>                                       | <b>Mínima</b> | <b>Máxima</b> |
| Escalopin   | 0,00          | 1,97          |
| Zuchini   | 0,69          | 2,34          |

El pedúnculo es la parte leñosa que mantiene unido el fruto a la planta. La problemática que conlleva la presencia del defecto, es que entre mayor tamaño tenga el pedúnculo, la propensión a las perforaciones del plástico cobertor de las bandejas aumenta, durante la manipulación de la mismas.

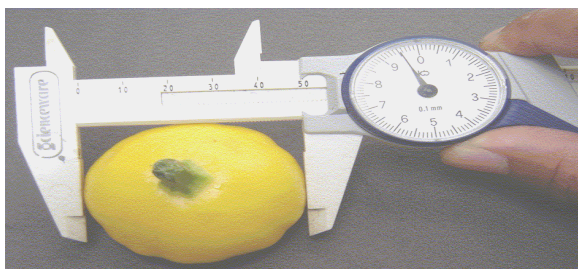
#### **Causas:**

- Desconocimiento de la especificación de longitud del pedúnculo, tanto por parte de los empleados de la operación de cosecha como por los empleados de la operación de llenado de bandejas.

#### **Medidas a tomar:**

- Informar la especificación de la longitud del pedúnculo a los empleados de la operación de cosecha y llenado de bandeja.

#### **2. Diámetro ecuatorial del fruto.**





**Cuadro 44.** Especificación diámetro para escalopin y zuchini.

| <b>Epecificación de Diámetro Ecuatorial (mm)</b> |               |               |
|--|---------------|---------------|
| <b>Producto</b>                                  | <b>Mínima</b> | <b>Máxima</b> |
| Escalopin  | 27,26         | 45,67         |
| Zuchini  | 12,85         | 22,65         |

El problema que agrega este defecto fluye en dos direcciones, uno en dirección del consumidor y otro en dirección del productor. Para el consumidor es preferible que se le ofrezcan productos tiernos con tamaños pequeños. Al productor le conviene lo contrario, le conviene ofrecer productos un poco más grandes ya que gana peso por unidad de producto. En realidad el hecho de que el producto sea grande o pequeño no garantiza del todo que el mismo esté tierno o maduro, esto en realidad es relativo, el productor debe ajustar lo que quiere ofrecer a los límites de tolerancia de la especificación. La presencia de este defecto no afecta el uso del producto.

**Causas:**

- Desconocimiento de la especificación sobre el diámetro de fruto, tanto de los empleados de la operación de cosecha como los empleados de la operación llenado de bandejas.

**Medidas a tomar:**

Informar la especificación del diámetro de fruto a los empleados del área de cosecha y llenado de bandeja.

**3. Daños mecánicos húmedos en el fruto.**



Este defecto es muy importante, primero porque como se muestra en los resultados la frecuencia de apariciones es bastante alta; segundo la presencia de este defecto está relacionada directamente con el origen de aparición de otros defectos como lo es la presencia de pudrición. Si las condiciones presentadas por la condensación se mantienen, los daños mecánicos pasan a un estado de putrefacción acelerado por bacterias u otros microorganismos.

Aunque la mayoría de los daños mecánicos no afectan el uso de los productos en su forma inmediata; disminuye la buena apariencia y vida útil del producto.

**Causas:**

- Manejo inadecuado en el momento de la cosecha.
- Ruptura de la epidermis con las uñas, tanto en el momento de la cosecha como en el lavado y llenado de las bandejas.
- Magulladuras causadas por las cajas durante el transporte del campo al centro de acopio y en el almacenamiento en la cámara frigorífica.

**Medidas a tomar:**

- Eliminar que los empleados del área de cosecha tiren abruptamente los productos sobre las cajas de transporte.
- Establecer que los empleados de cosecha, lavado y llenado de bandeja utilicen guantes de látex u otro materia aséptico.
- No sobre llenar las cajas tanto en cosecha como en el almacenaje en la planta de acopio, de modo que en el estibamiento no se provoquen lesiones al producto.

#### 4. Deformaciones en el fruto.



Este defecto no afecta el consumo del producto pero si afecta la apariencia.

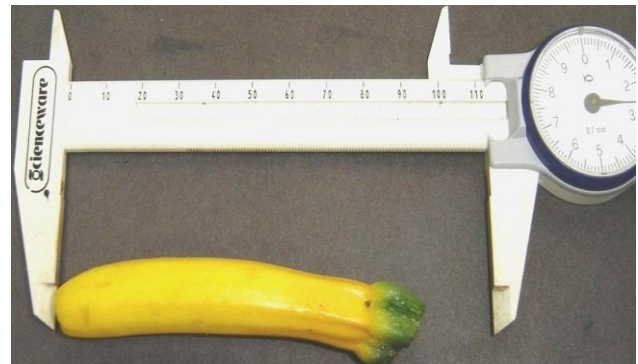
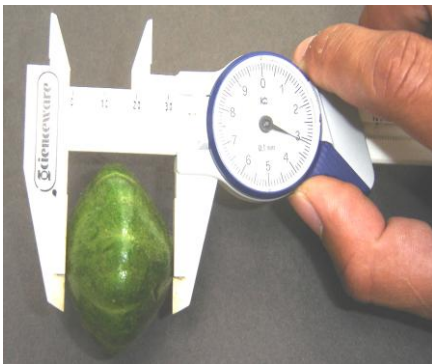
#### Causas:

- Mala selección del producto en el llenado de la bandeja.

#### Medidas a tomar:

- Capacitar a los empleados encargados del lavado y llenado de bandeja, en la selección del producto.

#### 5. Longitud del Fruto.



**Cuadro 45.** Especificación de longitud para escalopin y zuchini.

| Epecificación de Longitud del Fruto |        |        |
|-------------------------------------|--------|--------|
| Producto                            | Mínima | Máxima |
| Escalopin (mm)                      | 18,39  | 35,61  |
| Zuchini (cm)                        | 5,92   | 9,97   |

Al igual que el diámetro, la longitud reviste la misma importancia en cuanto a los intereses del productor y consumidor, su defecto no afecta el consumo del producto, pero si es importante conocer la especificación sobre ésta característica de calidad para trabajar con un estándar.

**Causas:**

- Desconocimiento de la longitud del fruto por los empleados de la operación de cosecha y llenado de bandejas.

**Medidas a tomar:**

- Informar la especificación sobre longitud del fruto a los empleados de la operación de cosecha y llenado de bandeja.

**6. Daños mecánicos secos en el fruto.**



Estos defectos se producen por daños mecánicos húmedos cicatrizados, en muchos casos los daños se producen por el roce de la hoja de la planta con el producto. Este

defecto no afecta el consumo pero al igual que la mayoría de los defectos afectan la apariencia del producto.

**Causas:**

- Roce de hojas con fruto.
- Lesiones causadas al fruto en cosechas previas hechas a la planta.
- Lesiones dejadas por insectos, bacterias y hongos erradicados.

**Medidas a tomar:**

Asegurarse de una buena selección del producto en el área de lavado y llenado de bandejas.

**7. Daños por hongos.**



Este defecto es muy importante, ya que su propagación se sigue dando después de que el producto ha sido cosechado. La coloración de las manchas tiende a crecer y a pasarse a otros frutos que no están infectados. Esto es acelerado cuando las condiciones se idealizan; especialmente cuando hay condensación en el empaque y las temperaturas de almacenamiento son altas. Este defecto afecta el uso del producto cuando éste ha alcanzado un alto estado de descomposición.

**Causas:**

- Inadecuado manejo de plagas a nivel de campo.

**Medidas a tomar:**

- Asegurarse de una buena selección del producto en el campo, operación de lavado y llenado de bandejas.

**8. Coloración irregular del fruto.**

Éste defecto es causa de la aparición de diferentes colores en el producto, su origen es principalmente agronómico. La presencia de este defecto no afecta el consumo del producto, pero sí la apariencia.

**Causas:**

- Se cree que es causado por una bacteria.

**Medidas a tomar:**

Asegurarse de una buena selección del producto en el área de lavado y llenado de bandejas.

## 9. Daños por insectos en el fruto.



La presencia de este defecto afecta directamente el consumo del producto, esto porque en la mayoría de los casos el insecto que provoca el daño se encuentra todavía dentro del producto.

### Causas:

- Inadecuado manejo de plagas en el campo.

### Medidas a tomar:

- Asegurarse de una buena selección del producto en el área de lavado y llenado de bandejas.

## 10. Presencia de pudre en el fruto.



La pudrición es provocada como consecuencia directa de daños mecánicos húmedos, daños por insectos, hongos y bacterias. Si las condiciones ambientales lo permiten los microorganismos se desarrollan provocando pudrición en el producto.

Este defecto definitivamente afecta el consumo del producto y puede causar que otros productos contenidos en la misma bandeja se dañen.

**Causas:**

- Presencia de hongos.
- Presencia de bacterias.
- Daños mecánicos húmedos.
- Condiciones de almacenamiento inadecuadas (alta humedad y temperatura).

**Medidas a tomar:**

- Asegurarse de una buena selección del producto en el área de lavado y llenado de bandejas.
- Mantener condiciones de almacenamiento adecuadas (baja humedad y temperatura).

**MAÍZ DULCE**

**1. Suciedad en la mazorca.**

Este defecto se presenta con mucha frecuencia según lo observado en el muestreo. En la mayoría de los casos se trata de la presencia de pelo del mismo maíz que no ha tenido la limpieza necesaria; en otros casos se trata de hilos de tuza (brácteas), que queda adherido a la base de la mazorca. Este defecto no afecta el consumo del producto pero afecta la apariencia.

**Causas:**

- Falta de limpieza de la mazorca después de la operación de destuzado.



**Medidas a tomar:**

- Proporcionarle a los empleados del área de llenado de bandejas las herramientas necesaria para la limpieza de la mazorca.
- Si la herramienta existe, exigirles a los empleados del área en cuestión el uso de dicha herramienta para la limpieza de la mazorca.

**2. Hileras de grano incompleta en la mazorca.**

La presencia de este defecto no afecta el uso del producto, pero de algún modo si afecta la apariencia del producto. Otro factor muy importante que hay que tomar en cuenta es la satisfacción del cliente, dado que el maíz dulce es el único producto que no se maneja por peso, sino por bandeja llena; bajo estas circunstancias, lo mínimo que debe de hacer la empresa como productora, es ofrecer un producto uniforme.

**Causas:**

- Deficiencias en el manejo agronómico.
- Condiciones ambientales adversas.

**Medidas a tomar:**

- Asegurarse de una buena selección del producto en el área de destuzado y llenado de bandejas.

### 3. Longitud de la mazorca.



**Cuadro 46.** Especificación de longitud para el maíz dulce.

| Especificaciones de Longitud de Mazorca (cm) |        |        |
|--|--------|--------|
| Producto                                     | Mínima | Máxima |
| Maíz Dulce                                   | 9,39   | 18,07  |

Este defecto es uno de los menos graves mientras se mantengan uniformidades de tamaños por bandejas. Al ser menos grave no quiere decir que se le reste importancia pues, sí afecta la apariencia del producto. La especificación permite a los empleados trabajar con un estándar de tamaños que hasta el momento no está definido.

#### **Causas:**

- Desconocimiento de la especificación tanto de los empleados de la operación de destuzado como los empleados de la operación de llenado de bandejas.

#### **Medidas a tomar:**

- Informar la especificación de longitud de la mazorca a los empleados del área de destuzado y llenado de bandeja.

#### 4. Deshidratación del grano.



La deshidratación del grano está estrechamente relacionado con la vejez de la mazorca; después de cierto periodo de edad los azúcares y carbohidratos que contienen los granos comienzan a ser degradados debido a que la planta ya no tiene la capacidad de proporcionar los nutrientes necesarios, al darse la degradación de los azucares y carbohidratos los granos pierden turgencia y por ende se observa arrugado. En otras ocasiones la deshidratación es acelerada debido a que la planta se quiebra en algún lugar del tallo provocando que se detenga el flujo de agua y nutrientes. La presencia de este defecto afecta tanto la apariencia, como el sabor del producto pues el grano se torna insípido.

#### **Causas:**

- Cosecha tardía del producto.
- Mala selección del producto en las operaciones de destuzado, despunte y llenado de bandejas.

#### **Medidas a tomar:**

- Programar oportunamente la cosecha del producto.
- Asegurarse de una buena selección del producto en el área de destuzado, despunte y llenado de bandejas.

## **5. Daños mecánicos en la mazorca.**

La presencia de éste defecto no afecta el consumo del producto, si se hace de forma inmediata. Cuando la mazorca se mantiene con una lesión por más de un día en condiciones de almacenamiento inadecuadas, comienza a emanar malos olores, producto de la descomposición. Además generalmente los daños mecánicos en los granos liberan el contenido del grano manchando el plástico cobertor en interior de la bandeja, esto afecta la apariencia del producto.

### **Causas:**

- Golpes sufridos por la mazorca durante el dustuzado y despunte.
- Lesiones sufridas con las cajas al momento de estibar en el área de almacenamiento.
- Lesiones sufridas al momento de la descarga en las mesas de llenado de bandejas.

### **Medidas a tomar:**

- Exigir a los empleados del área de destuzado y despunte un buen manejo del producto en su manipulación.
- Optimizar el llenado de las cajas utilizadas para almacenamiento, con el propósito de disminuir lesiones en el producto al momento de estibar en la zona de almacenamiento.
- Exigir cuidado a los empleados de llenado de bandejas al momento de descargar el producto en las mesas.

## 6. Falta de uniformidad en el corte de las puntas.



Este defecto afecta únicamente la estética del producto, más no el consumo del mismo. El corte ideal debe de ser recto en la circunferencia del producto para agregarle mayor valor a la apariencia.

### Causas:

- Falta de conocimiento de corte correcto, por parte de los empleados encargados de la operación de despunte.
- Falta de filo del cuchillo utilizado para el despunte.

### Medidas a tomar:

- Capacitar a los empleados del área de despunte a cerca de la forma correcta de realizar los cortes.
- Asegurarse que el cuchillo utilizado para el despunte cuente con el filo necesario para realizar la operación de manera correcta.

## 7. Daños por insectos en la mazorca.



La presencia de este defecto resulta muy grave, esto debido que afecta el consumo del producto. En la mayoría de los casos el daño es causado por gusanos. Por lo general el daño viene acompañado con malos olores y una coloración café en la zona afectada.

**Causas:**

- Inadecuado manejo de plagas en el campo.

**Medidas a tomar:**

- Asegurarse de una buena selección del producto en el área de destuzado y llenado de bandejas.

**ZANAHORIA BEBÉ**

**1. Deformaciones en la zanahoria.**



Este defecto es muy común en la zanahoria y se origina principalmente por textura dura del terreno y la distancia corta entre las plantas. La presencia de este defecto no afecta el consumo del producto pero si la apariencia.

**Causas:**

- Inapropiada preparación de suelos.
- Distancias de siembra inadecuadas.

**Medidas a tomar:**

- Asegurarse de una buena selección del producto en el área de lavado y llenado de bandejas.

**2. Presencia de tierra en la zanahoria.**

Debido a que la zanahoria es un producto que se extrae directamente del suelo es común que traiga tierra adherida a su superficie. La presencia de este defecto no afecta el consumo del producto, pero si afecta la apariencia.

**Causas:**

- Mala práctica de lavado en el centro de acopio.

**Medidas a tomar:**

- Exigir que la operación de lavado se realice correctamente.
- Asegurarse de una buena selección del producto por parte de los empleados encargados de la labor de llenado de bandejas.

**3. Zanahoria quebrada.**

Es común que en la operación de cosecha, se produzcan muchas zanahorias quebradas. Lo ideal es que todas las zanahorias contenidas en una bandeja estén completas en su unidad, en realidad este defecto no afecta el consumo del producto; pero si le brinda una mala apariencia.

**Causas:**

- Mala práctica de cosecha.

- Mala manipulación del producto en el centro de acopio.
- Utilización de sacos para el transporte.
- Mala selección de producto en el centro de acopio.

**Medidas a tomar:**

- Capacitar a los empleados encargados de la operación cosecha, a cerca de la forma correcta de realizar la operación.
- Exigirle a los empelados el manejo correcto del producto en el centro de acopio.
- Utilizar cajas para el trasporte del producto del campo al centro de acopio.
- Procurar una mejor selección del producto en la operación de llenado de bandejas.

**4. Longitud y diámetro de la zanahoria.**



**Cuadro 47.** Especificación de longitud y diámetro para zanahoria.

| Especificaciones |               |        |        |
|------------------|---------------|--------|--------|
| Producto         | Variable      | Mínima | Máxima |
| Zanahoria Bebé   | Longitud (cm) | 3,54   | 15,05  |
|                  | Diámrtro (mm) | 6,73   | 20,64  |

El hecho de tener una especificación definida para longitud o cualquier otra dimensión, garantiza trabajar con un estándar definido, esto permite que en la mayoría de los casos que el producto salga de planta de empaque con condiciones similares.



**Causas:**

- Desconocimiento de las especificaciones de longitud y diámetro, por parte de los empleados del área de lavado y llenado de bandejas.

**Medidas a tomar:**

- Informar la especificación de longitud y peso, a los empleados del área de lavado y llenado de bandejas.

**5. Daño mecánico húmedo en la zanahoria.**

Este defecto no afecta el consumo del producto. Pero si las condiciones ambientales no son ideales, una lesión puede provocar la pudrición del producto.

**Causas:**

- Lesiones causadas por el rasguñado con las uñas durante las operaciones de cosecha, lavado y llenado de bandejas.
- Rasguños causados por el saco donde se transporta el producto del campo a la planta.
- Lesiones causadas por el saco durante el lavado.
- Lesiones causadas por las cajas durante el almacenamiento.

**Medidas a tomar:**

- Emplear en los operarios de cosecha, lavado y llenado de bandeja la utilización de guantes de látex u otro materia aséptico.
- Utilizar cajas para trasportar el producto desde la campo al centro de acopio.
- Utilizar un método alternativo para el lavado del producto.

## 6. Presencia de raíz en la zanahoria.



Este defecto no afecta el consumo del producto, pero sí la apariencia.

### Causa:

- Descuido de parte de los empleados encargados de la cosecha.

### Medida a tomar:

- Llamar la atención a los empleados encargados de la cosecha, en cuanto a la operación de desraizado.
- Realizar un adecuada selección del producto en la operación de llenado de bandejas.

## 7. Daños por hongos en la zanahoria.



Este defecto es muy importante ya que afecta el consumo de producto, por lo general bajo condiciones ideales este hongo se propaga en el resto de las zanahorias que contiene la bandeja, evitando que el producto se pueda consumir.

**Causas:**

- Inadecuado control de enfermedades en el campo.

**Medidas a tomar:**

- Asegurarse de una buena selección del producto en el área de lavado y llenado de bandejas.

**8. Daños por insectos en la zanahoria.**

Este defecto afecta tanto la apariencia como el consumo del producto, por lo general si el defecto se mantiene en la bandeja bajo condiciones de almacenamiento inadecuadas, la lesión causada por el insecto tiende a pudrirse.

**Causas:**

- Inadecuado manejo de plagas en el campo.

**Medidas a tomar:**

- Asegurarse de una buena selección del producto en el área de lavado y llenado de bandejas.

## **9. Daño mecánico seco en la zanahoria.**

Este defecto de acuerdo a lo observado en el muestreo es de muy poca frecuencia.

### **Causas:**

- Daños mecánicos húmedos cicatrizados.

### **Medidas a tomar:**

- Asegurarse de una buena selección del producto en el área de lavado y llenado de bandejas.

## **10. Deshidratación de la zanahoria**

Este defecto no afecta el consumo del producto, pero afecta en gran parte la apariencia del mismo, en la mayoría de los casos el defecto se presenta por que el producto permanece mucho tiempo en almacenamiento después de cosechado o porque la planta tiene alguna enfermedad. El defecto se puede identificar, por la apariencia rugosa y oscura en la superficie de la epidermis de la zanahoria, la causa es la pérdida de agua del producto. El almacenamiento prolongado en cámaras de refrigeración, no es recomendable, porque acelera la actividad.

### **Causas:**

- Almacenamiento prolongado del producto en la cámara frigorífica.
- Almacenamiento prolongado del producto a temperatura ambiente.
- Presencia de enfermedad en la planta.

**Medidas a tomar:**

- Procurar no almacenar los productos por mucho tiempo, ya sea en cámaras o a temperatura ambiente.
- Asegurarse de una buena selección del producto en el área de lavado y llenado de bandejas.

**11. Presencia de pudre en la zanahoria.**

Los daños causados por diferentes tipos de plagas al igual que los daños mecánicos, producen pudrición, si las condiciones de almacenamiento son inadecuadas, tales como, alta temperatura y humedad.

**Causas:**

- Presencia de hongos.
- Presencia de bacterias.
- Daños mecánicos húmedos.
- Inadecuadas condiciones de almacenamiento.

**Medidas a tomar:**

Asegurarse de una buena selección del producto en el área de lavado y llenado de bandejas.

## ***B. HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE DEFECTOS EN EL SUBSISTEMA.***

A continuación se presentaran las hojas de muestreo que se diseñaron para la captación de datos. Las tablas se presentarán según el orden de productos. Cabe mencionar que las hojas de muestreo están hechas para las características responsables del 80% de los problemas de calidad, las cuales fueron obtenidas del paretograma. Estas características son las que van a requerir control inmediato. Si en algún momento otras características están provocando problema y van a requerir control, se recomienda seguir el formato de estas hojas para diseñar las nuevas hojas de muestro para esas características.

Al control de defectos de las características de calidad que están ocasionando el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado, se está consideran como un subsistema dentro de todo el sistema de control de calidad.

## HOJAS DE MUESTREO

### Chilote

**Cuadro 48** Hoja de muestreo para identificación de defectos en bandeja empacada de chilote.

| COMPAÑÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A |         |              |           |                      |             |                         |
|-----------------------------------|---------|--------------|-----------|----------------------|-------------|-------------------------|
| Hoja de Muestreo para CHILOTE     |         |              |           |                      |             |                         |
| Fecha _____                       |         | # Lote _____ |           | Tamaño de lote _____ |             | Tamaño de Muestra _____ |
| Ban                               | # Muest | Peso (g)     | Daños/ban | Suciedad/b           | Plást. Roto | Plast.sucio             |
| 1                                 |         |              |           |                      |             |                         |
| 2                                 |         |              |           |                      |             |                         |
| 3                                 |         |              |           |                      |             |                         |
| 4                                 |         |              |           |                      |             |                         |
| 5                                 |         |              |           |                      |             |                         |
| 6                                 |         |              |           |                      |             |                         |
| 7                                 |         |              |           |                      |             |                         |
| 8                                 |         |              |           |                      |             |                         |
| 9                                 |         |              |           |                      |             |                         |
| 10                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 11                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 12                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 13                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 14                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 15                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 16                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 17                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 18                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 19                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 20                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 21                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 22                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 23                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 24                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 25                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 26                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 27                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 28                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 29                                |         |              |           |                      |             |                         |
| 30                                |         |              |           |                      |             |                         |

**Cuadro 49.** Hoja de muestreo para identificación de defectos por unidad de chilote.

| <b>COMPAÑÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A</b> |                |                |  |                      |                |
|--|----------------|----------------|--|----------------------|----------------|
| <b>Hoja de Muestreo para CHILOTE</b>     |                |                |  |                      |                |
| Fecha _____                              |                | # Lote _____   |  | Tamaño de lote _____ |                |
| Tamaño de muestra _____                  |                |                |  |                      |                |
| <b>Daños mecánicos en brácteas</b>       |                |                | <b>Uniformidad en cortes de puntas</b> |                      |                |
| <b>Ban</b>                               | <b># Muest</b> | <b># Def/b</b> | <b>Ban</b>                             | <b># Muest</b>       | <b># Def/b</b> |
| 1  |                |                | 1                                      |                      |                |
| 2  |                |                | 2                                      |                      |                |
| 3  |                |                | 3                                      |                      |                |
| 4  |                |                | 4                                      |                      |                |
| 5  |                |                | 5                                      |                      |                |
| 6  |                |                | 6                                      |                      |                |
| 7  |                |                | 7                                      |                      |                |
| 8  |                |                | 8                                      |                      |                |
| 9  |                |                | 9                                      |                      |                |
| 10                                       |                |                | 10                                     |                      |                |
| 11                                       |                |                | 11                                     |                      |                |
| 12                                       |                |                | 12                                     |                      |                |
| 13                                       |                |                | 13                                     |                      |                |
| 14                                       |                |                | 14                                     |                      |                |
| 15                                       |                |                | 15                                     |                      |                |
| 16                                       |                |                | 16                                     |                      |                |
| 17                                       |                |                | 17                                     |                      |                |
| 18                                       |                |                | 18                                     |                      |                |
| 19                                       |                |                | 19                                     |                      |                |
| 20                                       |                |                | 20                                     |                      |                |
| 21                                       |                |                | 21                                     |                      |                |
| 22                                       |                |                | 22                                     |                      |                |
| 23                                       |                |                | 23                                     |                      |                |
| 24                                       |                |                | 24                                     |                      |                |
| 25                                       |                |                | 25                                     |                      |                |
| 26                                       |                |                | 26                                     |                      |                |
| 27                                       |                |                | 27                                     |                      |                |
| 28                                       |                |                | 28                                     |                      |                |
| 29                                       |                |                | 29                                     |                      |                |
| 30                                       |                |                | 30                                     |                      |                |



## Escalopin

**Cuadro 50** Hoja de muestreo para identificación de defectos en bandeja empacada de escalopin.

| COMPAÑÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A |         |             |            |                      |              |                         |
|-----------------------------------|---------|-------------|------------|----------------------|--------------|-------------------------|
| Hoja de Muestreo para ESCALOPIN   |         |             |            |                      |              |                         |
| Fecha _____                       |         | #Lote _____ |            | Tamaño de lote _____ |              | Tamaño de muestra _____ |
| Ban                               | # Muest | Peso (g)    | Ban.dañada | Ban.sucia            | Prod. basura | Etiqueta                |
| 1                                 |         |             |            |                      |              |                         |
| 2                                 |         |             |            |                      |              |                         |
| 3                                 |         |             |            |                      |              |                         |
| 4                                 |         |             |            |                      |              |                         |
| 5                                 |         |             |            |                      |              |                         |
| 6                                 |         |             |            |                      |              |                         |
| 7                                 |         |             |            |                      |              |                         |
| 8                                 |         |             |            |                      |              |                         |
| 9                                 |         |             |            |                      |              |                         |
| 10                                |         |             |            |                      |              |                         |
| 11                                |         |             |            |                      |              |                         |
| 12                                |         |             |            |                      |              |                         |
| 13                                |         |             |            |                      |              |                         |
| 14                                |         |             |            |                      |              |                         |
| 15                                |         |             |            |                      |              |                         |
| 16                                |         |             |            |                      |              |                         |
| 17                                |         |             |            |                      |              |                         |
| 18                                |         |             |            |                      |              |                         |
| 19                                |         |             |            |                      |              |                         |
| 20                                |         |             |            |                      |              |                         |

**Cuadro 51.** Hoja de muestreo para identificación de defectos por unidad de escalopin.

| <b>COMPañÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A</b> |                |                |                              |                      |                |
|--|----------------|----------------|------------------------------|----------------------|----------------|
| <b>Hoja de Muestreo para ESCALOPIN</b>   |                |                |                              |                      |                |
| Fecha _____                              |                | # Lote _____   |                              | Tamaño de lote _____ |                |
| Tamaño de muestra _____                  |                |                |                              |                      |                |
| <b>Daños por hongos</b>                  |                |                | <b>Daños mecánicos secos</b> |                      |                |
| <b>Ban</b>                               | <b># Muest</b> | <b># Def/b</b> | <b>Ban</b>                   | <b># Muest</b>       | <b># Def/b</b> |
| 1  |                |                | 1                            |                      |                |
| 2  |                |                | 2                            |                      |                |
| 3  |                |                | 3                            |                      |                |
| 4  |                |                | 4                            |                      |                |
| 5  |                |                | 5                            |                      |                |
| 6  |                |                | 6                            |                      |                |
| 7  |                |                | 7                            |                      |                |
| 8  |                |                | 8                            |                      |                |
| 9  |                |                | 9                            |                      |                |
| 10                                       |                |                | 10                           |                      |                |
| 11                                       |                |                | 11                           |                      |                |
| 12                                       |                |                | 12                           |                      |                |
| 13                                       |                |                | 13                           |                      |                |
| 14                                       |                |                | 14                           |                      |                |
| 15                                       |                |                | 15                           |                      |                |
| 16                                       |                |                | 16                           |                      |                |
| 17                                       |                |                | 17                           |                      |                |
| 18                                       |                |                | 18                           |                      |                |
| 19                                       |                |                | 19                           |                      |                |
| 20                                       |                |                | 20                           |                      |                |

**Cuadro 52.** Hoja de muestreo para características variables de escalopin.

| <p style="text-align: center;"><b>COMPAÑÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A</b><br/> <b>Hoja de Muestreo para ESCALOPIN</b></p> |    |           |         |    |           |         |    |           |         |    |           |
|---|----|-----------|---------|----|-----------|---------|----|-----------|---------|----|-----------|
| <p style="text-align: center;">Fecha _____ # Lote ____ Tamaño de lote _____ Tamaño de muestra _____</p>                 |    |           |         |    |           |         |    |           |         |    |           |
| # Muest   | #U | Pedúnculo | # Muest | #U | Pedúnculo | # Muest | #U | Pedúnculo | # Muest | #U | Pedúnculo |
|   | 1  |           |         | 1  |           |         | 1  |           |         | 1  |           |
|   | 2  |           |         | 2  |           |         | 2  |           |         | 2  |           |
|   | 3  |           |         | 3  |           |         | 3  |           |         | 3  |           |
|   | 4  |           |         | 4  |           |         | 4  |           |         | 4  |           |
|   | 5  |           |         | 5  |           |         | 5  |           |         | 5  |           |
|   | 6  |           |         | 6  |           |         | 6  |           |         | 6  |           |
|   | 7  |           |         | 7  |           |         | 7  |           |         | 7  |           |
|   | 8  |           |         | 8  |           |         | 8  |           |         | 8  |           |
|   | 9  |           |         | 9  |           |         | 9  |           |         | 9  |           |
|   | 10 |           |         | 10 |           |         | 10 |           |         | 10 |           |
|   | 11 |           |         | 11 |           |         | 11 |           |         | 11 |           |
|   | 12 |           |         | 12 |           |         | 12 |           |         | 12 |           |
|   | 13 |           |         | 13 |           |         | 13 |           |         | 13 |           |
|   | 14 |           |         | 14 |           |         | 14 |           |         | 14 |           |
|   | 15 |           |         | 15 |           |         | 15 |           |         | 15 |           |
|   | 21 |           |         | 21 |           |         | 21 |           |         | 21 |           |
|   | 22 |           |         | 22 |           |         | 22 |           |         | 22 |           |
|   | 23 |           |         | 23 |           |         | 23 |           |         | 23 |           |
|   | 24 |           |         | 24 |           |         | 24 |           |         | 24 |           |
|   | 25 |           |         | 25 |           |         | 25 |           |         | 25 |           |

## Maíz Dulce

**Cuadro 53** Hoja de muestreo para identificación de defectos en bandeja empacada de maíz dulce.

| <b>COMPAÑÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A</b> |                |                   |                      |                     |
|--|----------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Hoja de Muestreo para MAÍZ DULCE</b>  |                |                   |                      |                     |
| Fecha _____                              |                | # Lote _____      | Tamaño de lote _____ |                     |
| Tamaño de muestra _____                  |                |                   |                      |                     |
| <b>Ban</b>                               | <b># Muest</b> | <b>Ban.dañada</b> | <b>Ban.sucia</b>     | <b>Prod. basura</b> |
| 1  |                |                   |                      |                     |
| 2  |                |                   |                      |                     |
| 3  |                |                   |                      |                     |
| 4  |                |                   |                      |                     |
| 5  |                |                   |                      |                     |
| 6  |                |                   |                      |                     |
| 7  |                |                   |                      |                     |
| 8  |                |                   |                      |                     |
| 9  |                |                   |                      |                     |
| 10                                       |                |                   |                      |                     |
| 11                                       |                |                   |                      |                     |
| 12                                       |                |                   |                      |                     |
| 13                                       |                |                   |                      |                     |
| 14                                       |                |                   |                      |                     |
| 15                                       |                |                   |                      |                     |
| 16                                       |                |                   |                      |                     |
| 17                                       |                |                   |                      |                     |
| 18                                       |                |                   |                      |                     |
| 19                                       |                |                   |                      |                     |
| 20                                       |                |                   |                      |                     |
| 21                                       |                |                   |                      |                     |
| 22                                       |                |                   |                      |                     |
| 23                                       |                |                   |                      |                     |
| 24                                       |                |                   |                      |                     |
| 25                                       |                |                   |                      |                     |
| 26                                       |                |                   |                      |                     |
| 27                                       |                |                   |                      |                     |
| 28                                       |                |                   |                      |                     |
| 29                                       |                |                   |                      |                     |
| 30                                       |                |                   |                      |                     |

**Cuadro 54.** Hoja de muestreo para identificación de defectos por unidad de producto.

| <p style="text-align: center;"><b>COMPAÑÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A</b><br/> <b>Hoja de Muestreo para MAIZ DULCE</b></p> |         |         |                             |         |                      |                        |                         |         |
|--|---------|---------|-----------------------------|---------|----------------------|------------------------|-------------------------|---------|
| Fecha _____  |         |         | #Lote _____                 |         | Tamaño de lote _____ |                        | Tamaño de muestra _____ |         |
| Deshidratación del grano   |         |         | Hileras de grano incompleta |         |                      | Suciedad en la mazorca |                         |         |
| Ban  | # Muest | # Def/b | Ban                         | # Muest | # Def/b              | Ban                    | # Muest                 | # Def/b |
| 1  |         |         | 1                           |         |                      | 1                      |                         |         |
| 2  |         |         | 2                           |         |                      | 2                      |                         |         |
| 3  |         |         | 3                           |         |                      | 3                      |                         |         |
| 4  |         |         | 4                           |         |                      | 4                      |                         |         |
| 5  |         |         | 5                           |         |                      | 5                      |                         |         |
| 6  |         |         | 6                           |         |                      | 6                      |                         |         |
| 7  |         |         | 7                           |         |                      | 7                      |                         |         |
| 8  |         |         | 8                           |         |                      | 8                      |                         |         |
| 9  |         |         | 9                           |         |                      | 9                      |                         |         |
| 10   |         |         | 10                          |         |                      | 10                     |                         |         |
| 11   |         |         | 11                          |         |                      | 11                     |                         |         |
| 12   |         |         | 12                          |         |                      | 12                     |                         |         |
| 13   |         |         | 13                          |         |                      | 13                     |                         |         |
| 14   |         |         | 14                          |         |                      | 14                     |                         |         |
| 15   |         |         | 15                          |         |                      | 15                     |                         |         |
| 16   |         |         | 16                          |         |                      | 16                     |                         |         |
| 17   |         |         | 17                          |         |                      | 17                     |                         |         |
| 18   |         |         | 18                          |         |                      | 18                     |                         |         |
| 19   |         |         | 19                          |         |                      | 19                     |                         |         |
| 20   |         |         | 20                          |         |                      | 20                     |                         |         |
| 21   |         |         | 21                          |         |                      | 21                     |                         |         |
| 22   |         |         | 22                          |         |                      | 22                     |                         |         |
| 23   |         |         | 23                          |         |                      | 23                     |                         |         |
| 24   |         |         | 24                          |         |                      | 24                     |                         |         |
| 25   |         |         | 25                          |         |                      | 25                     |                         |         |
| 26   |         |         | 26                          |         |                      | 26                     |                         |         |
| 27   |         |         | 27                          |         |                      | 27                     |                         |         |
| 28   |         |         | 28                          |         |                      | 28                     |                         |         |
| 29   |         |         | 29                          |         |                      | 29                     |                         |         |
| 30   |         |         | 30                          |         |                      | 30                     |                         |         |

## Zuchini

**Cuadro 55** Hoja de muestreo para identificación de defectos en bandeja empacada de zuchini.

| COMPAÑÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A |         |              |           |                      |              |
|-----------------------------------|---------|--------------|-----------|----------------------|--------------|
| Hoja de Muestreo para ZUCHINI     |         |              |           |                      |              |
| Fecha _____                       |         | # Lote _____ |           | Tamaño de lote _____ |              |
| Tamaño de muestra _____           |         |              |           |                      |              |
| Ban                               | # Muest | Peso (g)     | Ban.Sucia | Prod. basura         | Condensación |
| 1                                 |         |              |           |                      |              |
| 2                                 |         |              |           |                      |              |
| 3                                 |         |              |           |                      |              |
| 4                                 |         |              |           |                      |              |
| 5                                 |         |              |           |                      |              |
| 6                                 |         |              |           |                      |              |
| 7                                 |         |              |           |                      |              |
| 8                                 |         |              |           |                      |              |
| 9                                 |         |              |           |                      |              |
| 10                                |         |              |           |                      |              |
| 11                                |         |              |           |                      |              |
| 12                                |         |              |           |                      |              |
| 13                                |         |              |           |                      |              |
| 14                                |         |              |           |                      |              |
| 15                                |         |              |           |                      |              |
| 16                                |         |              |           |                      |              |
| 17                                |         |              |           |                      |              |
| 18                                |         |              |           |                      |              |
| 19                                |         |              |           |                      |              |
| 20                                |         |              |           |                      |              |
| 21                                |         |              |           |                      |              |
| 22                                |         |              |           |                      |              |
| 23                                |         |              |           |                      |              |
| 24                                |         |              |           |                      |              |
| 25                                |         |              |           |                      |              |
| 26                                |         |              |           |                      |              |
| 27                                |         |              |           |                      |              |
| 28                                |         |              |           |                      |              |
| 29                                |         |              |           |                      |              |
| 30                                |         |              |           |                      |              |

**Cuadro 56.** Hoja de muestreo para identificación de defectos por unidad de zuchini.

| COMPañÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A |         |         |                       |         |                      |                         |                         |         |
|-----------------------------------|---------|---------|-----------------------|---------|----------------------|-------------------------|-------------------------|---------|
| Hoja de Muestreo para ZUCHINI     |         |         |                       |         |                      |                         |                         |         |
| Fecha _____                       |         |         | #Lote _____           |         | Tamaño de lote _____ |                         | Tamaño de muestra _____ |         |
| Daños por hongos                  |         |         | Daños mecánicos secos |         |                      | Daños mecánicos húmedos |                         |         |
| Ban                               | # Muest | # Def/b | Ban                   | # Muest | # Def/b              | Ban                     | # Muest                 | # Def/b |
| 1                                 |         |         | 1                     |         |                      | 1                       |                         |         |
| 2                                 |         |         | 2                     |         |                      | 2                       |                         |         |
| 3                                 |         |         | 3                     |         |                      | 3                       |                         |         |
| 4                                 |         |         | 4                     |         |                      | 4                       |                         |         |
| 5                                 |         |         | 5                     |         |                      | 5                       |                         |         |
| 6                                 |         |         | 6                     |         |                      | 6                       |                         |         |
| 7                                 |         |         | 7                     |         |                      | 7                       |                         |         |
| 8                                 |         |         | 8                     |         |                      | 8                       |                         |         |
| 9                                 |         |         | 9                     |         |                      | 9                       |                         |         |
| 10                                |         |         | 10                    |         |                      | 10                      |                         |         |
| 11                                |         |         | 11                    |         |                      | 11                      |                         |         |
| 12                                |         |         | 12                    |         |                      | 12                      |                         |         |
| 13                                |         |         | 13                    |         |                      | 13                      |                         |         |
| 14                                |         |         | 14                    |         |                      | 14                      |                         |         |
| 15                                |         |         | 15                    |         |                      | 15                      |                         |         |
| 16                                |         |         | 16                    |         |                      | 16                      |                         |         |
| 17                                |         |         | 17                    |         |                      | 17                      |                         |         |
| 18                                |         |         | 18                    |         |                      | 18                      |                         |         |
| 19                                |         |         | 19                    |         |                      | 19                      |                         |         |
| 20                                |         |         | 20                    |         |                      | 20                      |                         |         |
| 21                                |         |         | 21                    |         |                      | 21                      |                         |         |
| 22                                |         |         | 22                    |         |                      | 22                      |                         |         |
| 23                                |         |         | 23                    |         |                      | 23                      |                         |         |
| 24                                |         |         | 24                    |         |                      | 24                      |                         |         |
| 25                                |         |         | 25                    |         |                      | 25                      |                         |         |
| 26                                |         |         | 26                    |         |                      | 26                      |                         |         |
| 27                                |         |         | 27                    |         |                      | 27                      |                         |         |
| 28                                |         |         | 28                    |         |                      | 28                      |                         |         |
| 29                                |         |         | 29                    |         |                      | 29                      |                         |         |
| 30                                |         |         | 30                    |         |                      | 30                      |                         |         |

## Zanahoria Bebé

**Cuadro 57.** Hoja de muestreo para identificación de defectos en bandeja empacada de zanahoria bebé.

| COMPAÑÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A    |         |             |           |                      |            |                         |              |
|--------------------------------------|---------|-------------|-----------|----------------------|------------|-------------------------|--------------|
| Hoja de Muestreo para ZANAHORIA BEBÉ |         |             |           |                      |            |                         |              |
| Fecha _____                          |         | #Lote _____ |           | Tamaño de lote _____ |            | Tamaño de muestra _____ |              |
| Ban                                  | # Muest | Peso (g)    | Daños/ban | Suciedad/b           | Etiquetado | Prod. basura            | Condensación |
| 1                                    |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 2                                    |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 3                                    |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 4                                    |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 5                                    |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 6                                    |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 7                                    |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 8                                    |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 9                                    |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 10                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 11                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 12                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 13                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 14                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 15                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 16                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 17                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 18                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 19                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 20                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 21                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 22                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 23                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 24                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 25                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 26                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 27                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 28                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 29                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |
| 30                                   |         |             |           |                      |            |                         |              |



**Cuadro 58.** Hoja de muestreo para identificación de defectos por unidad de zanahoria bebé.

| <b>COMPAÑÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A</b><br><b>Hoja de Muestreo para ZANAHORIA BEBÉ</b> |         |              |     |                      |         |
|---|---------|--------------|-----|----------------------|---------|
| Fecha _____   |         | # Lote _____ |     | Tamaño de lote _____ |         |
| Tamaño de muestra _____   |         |              |     |                      |         |
| Deformaciones   |         |              |     |                      |         |
| Ban   | # Muest | # Def/b      | Ban | # Muest              | # Def/b |
| 1   |         |              | 16  |                      |         |
| 2   |         |              | 17  |                      |         |
| 3   |         |              | 18  |                      |         |
| 4   |         |              | 19  |                      |         |
| 5   |         |              | 20  |                      |         |
| 6   |         |              | 21  |                      |         |
| 7   |         |              | 22  |                      |         |
| 8   |         |              | 23  |                      |         |
| 9   |         |              | 24  |                      |         |
| 10  |         |              | 25  |                      |         |
| 11  |         |              | 26  |                      |         |
| 12  |         |              | 27  |                      |         |
| 13  |         |              | 28  |                      |         |
| 14  |         |              | 29  |                      |         |
| 15  |         |              | 30  |                      |         |

**BOLETAS DE CONTROL DE DEFECTOS**

Para el control de defectos de calidad en la línea de producto terminado se diseñaron boletas de control, dichas boletas son específicas para cada producto. Los tamaños de muestra determinados en el diseño de las boletas se calcularon tomando en cuenta las densidades del producto y utilizando instrumentos como tablas de Military Standard. Para determinar los Niveles de Calidad Aceptable (AQL) se utilizó los porcentajes de aparición de defectos, y nivel de criticidad de cada defecto de acuerdo a la clasificación de los cuadros 6, 11, 16 21 y 26. Las boletas para cada producto son mostradas a continuación.

**Cuadro 59.** Boleta para control de defectos en chilote.

| COMPAÑÍA AGRICOLA CAMPO VERDE S.A.                            |              |                      |           |       |           |                               |           |       |            |                           |            |       |  |
|---|--------------|----------------------|-----------|-------|-----------|-------------------------------|-----------|-------|------------|---------------------------|------------|-------|--|
| Boleta de Control de Defectos para Producto Terminado CHILOTE |              |                      |           |       |           |                               |           |       |            |                           |            |       |  |
| Fecha _____   | # Lote _____ | Tamaño de lote _____ |           |       |           | (Máx AC):Máximo de Aceptación |           |       |            | AC: Acepta<br>RE: Rechaza |            |       |  |
| TAMAÑO DE LOTE (BANDEJAS).                                    | 16 A 50      |                      | 51 A 90   |       | 91 A 150  |                               | 151 A 280 |       | 281 A 500  |                           | 501 A 1200 |       |  |
| TAMAÑO DE MUESTRA (BANDEJAS)                                  | 8            |                      | 13        |       | 20        |                               | 32        |       | 50         |                           | 80         |       |  |
| CARACTERÍSTICA DE CALIDAD.                                    | (Máx)AC      | AC/RE                | (Máx)AC   | AC/RE | (Máx)AC   | AC/RE                         | (Máx)AC   | AC/RE | (Máx)AC    | AC/RE                     | (Máx)AC    | AC/RE |  |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>                                   | <b>0</b>     |                      | <b>1</b>  |       | <b>1</b>  |                               | <b>2</b>  |       | <b>3</b>   |                           | <b>5</b>   |       |  |
| Perforaciones en plástico cobertor.                           |              |                      |           |       |           |                               |           |       |            |                           |            |       |  |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>                                   | <b>1</b>     |                      | <b>2</b>  |       | <b>3</b>  |                               | <b>5</b>  |       | <b>7</b>   |                           | <b>10</b>  |       |  |
| Suciedad en bandeja llena.                                    |              |                      |           |       |           |                               |           |       |            |                           |            |       |  |
| Agua condensada en empaque.                                   |              |                      |           |       |           |                               |           |       |            |                           |            |       |  |
| Daños en bandeja llena.                                       |              |                      |           |       |           |                               |           |       |            |                           |            |       |  |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>                                   | <b>1</b>     |                      | <b>1</b>  |       | <b>2</b>  |                               | <b>3</b>  |       | <b>5</b>   |                           | <b>7</b>   |       |  |
| Peso de Bandeja llena.  |              |                      |           |       |           |                               |           |       |            |                           |            |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                   | <b>20</b>    |                      | <b>28</b> |       | <b>41</b> |                               | <b>57</b> |       | <b>83</b>  |                           | <b>112</b> |       |  |
| Daños mecánicos en brácteas.                                  |              |                      |           |       |           |                               |           |       |            |                           |            |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                   | <b>29</b>    |                      | <b>42</b> |       | <b>60</b> |                               | <b>86</b> |       | <b>116</b> |                           | <b>154</b> |       |  |
| Uniformidad en cortes de las puntas.                          |              |                      |           |       |           |                               |           |       |            |                           |            |       |  |

**Cuadro 60. Boleta para control de defectos en escalopin..**

| COMPañIA AGRICOLA CAMPO VERDE S.A.                              |                  |                            |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
|---|------------------|----------------------------|-----------|-------|------------|-------------------------------|------------|-------|------------|---------------------------|------------|-------|--|
| Boleta de Control de Defectos para Producto Terminado ESCALOPIN |                  |                            |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| Fecha: <u>27/08/2005</u>  | # Lote: <u>2</u> | Tamaño de lote: <u>100</u> |           |       |            | (Máx AC):Máximo de Aceptación |            |       |            | AC: Acepta<br>RE: Rechaza |            |       |  |
| TAMAÑO DE LOTE (BANDEJAS).                                      | 16 A 50          |                            | 51 A 90   |       | 91 A 150   |                               | 151 A 280  |       | 281 A 500  |                           | 501 A 1200 |       |  |
| TAMAÑO DE MUESTRA (BANDEJAS)                                    | 8                |                            | 13        |       | 20         |                               | 32         |       | 50         |                           | 80         |       |  |
| CARACTERÍSTICA DE CALIDAD.                                      | (Máx)AC          | AC/RE                      | (Máx)AC   | AC/RE | (Máx)AC    | AC/RE                         | (Máx)AC    | AC/RE | (Máx)AC    | AC/RE                     | (Máx)AC    | AC/RE |  |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>                                     | <b>1</b>         |                            | <b>1</b>  |       | <b>2</b>   |                               | <b>3</b>   |       | <b>5</b>   |                           | <b>7</b>   |       |  |
| Peso de Bandeja llena.  |                  |                            |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>                                     | <b>1</b>         |                            | <b>2</b>  |       | <b>3</b>   |                               | <b>5</b>   |       | <b>7</b>   |                           | <b>10</b>  |       |  |
| Posición de etiqueta en bandeja.                                |                  |                            |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| Suciedad en bandeja llena.                                      |                  |                            |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| Daños en bandeja llena.   |                  |                            |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                     | <b>2</b>         |                            | <b>3</b>  |       | <b>5</b>   |                               | <b>7</b>   |       | <b>10</b>  |                           | <b>14</b>  |       |  |
| Basura en producto empacado.                                    |                  |                            |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                     | <b>19</b>        |                            | <b>31</b> |       | <b>45</b>  |                               | <b>69</b>  |       | <b>100</b> |                           | <b>139</b> |       |  |
| Daños por hongos en fruto.                                      |                  |                            |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                     | <b>44</b>        |                            | <b>69</b> |       | <b>100</b> |                               | <b>139</b> |       | <b>201</b> |                           | <b>270</b> |       |  |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.                               |                  |                            |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| Longitud del pedúnculo.   |                  |                            |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |

**Cuadro 61.** Boleta para control de defectos en maíz dulce.

| COMPañÍA AGRICOLA CAMPO VERDE S.A.                               |              |                      |           |       |           |                               |           |       |           |                           |            |       |  |
|--|--------------|----------------------|-----------|-------|-----------|-------------------------------|-----------|-------|-----------|---------------------------|------------|-------|--|
| Boleta de Control de Defectos para Producto Terminado MAÍZ DULCE |              |                      |           |       |           |                               |           |       |           |                           |            |       |  |
| Fecha _____  | # Lote _____ | Tamaño de lote _____ |           |       |           | (Máx AC):Máximo de Aceptación |           |       |           | AC: Acepta<br>RE: Rechaza |            |       |  |
| TAMAÑO DE LOTE (BANDEJAS).                                       | 16 A 50      |                      | 51 A 90   |       | 91 A 150  |                               | 151 A 280 |       | 281 A 500 |                           | 501 A 1200 |       |  |
| TAMAÑO DE MUESTRA (BANDEJAS)                                     | 8            |                      | 13        |       | 20        |                               | 32        |       | 50        |                           | 80         |       |  |
| CARACTERÍSTICA DE CALIDAD.                                       | (Máx)AC      | AC/RE                | (Máx)AC   | AC/RE | (Máx)AC   | AC/RE                         | (Máx)AC   | AC/RE | (Máx)AC   | AC/RE                     | (Máx)AC    | AC/RE |  |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>                                      | <b>1</b>     |                      | <b>2</b>  |       | <b>3</b>  |                               | <b>5</b>  |       | <b>7</b>  |                           | <b>10</b>  |       |  |
| Suciedad en bandeja llena.                                       |              |                      |           |       |           |                               |           |       |           |                           |            |       |  |
| Daños en bandeja llena.  |              |                      |           |       |           |                               |           |       |           |                           |            |       |  |
| Basura en producto empacado.                                     |              |                      |           |       |           |                               |           |       |           |                           |            |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                      | <b>4</b>     |                      | <b>8</b>  |       | <b>12</b> |                               | <b>17</b> |       | <b>25</b> |                           | <b>34</b>  |       |  |
| Deshidratación del grano.  |              |                      |           |       |           |                               |           |       |           |                           |            |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                      | <b>5</b>     |                      | <b>9</b>  |       | <b>13</b> |                               | <b>19</b> |       | <b>27</b> |                           | <b>37</b>  |       |  |
| Hileras de granos incompleta.                                    |              |                      |           |       |           |                               |           |       |           |                           |            |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                      | <b>9</b>     |                      | <b>13</b> |       | <b>19</b> |                               | <b>27</b> |       | <b>37</b> |                           | <b>51</b>  |       |  |
| Suciedad en la mazorca.  |              |                      |           |       |           |                               |           |       |           |                           |            |       |  |

**Cuadro 62.** Boleta para control de defectos en ZUCHINI.

| COMPañÍA AGRICOLA CAMPO VERDE S.A.                            |              |                      |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
|---|--------------|----------------------|-----------|-------|------------|-------------------------------|------------|-------|------------|---------------------------|------------|-------|--|
| Boleta de Control de Defectos para Producto Terminado ZUCHINI |              |                      |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| Fecha _____   | # Lote _____ | Tamaño de lote _____ |           |       |            | (Máx AC):Máximo de Aceptación |            |       |            | AC: Acepta<br>RE: Rechaza |            |       |  |
| TAMAÑO DE LOTE (BANDEJAS).                                    | 16 A 50      |                      | 51 A 90   |       | 91 A 150   |                               | 151 A 280  |       | 281 A 500  |                           | 501 A 1200 |       |  |
| TAMAÑO DE MUESTRA (BANDEJAS)                                  | 8            |                      | 13        |       | 20         |                               | 32         |       | 50         |                           | 80         |       |  |
| CARACTERÍSTICA DE CALIDAD.                                    | (Máx)AC      | AC/RE                | (Máx)AC   | AC/RE | (Máx)AC    | AC/RE                         | (Máx)AC    | AC/RE | (Máx)AC    | AC/RE                     | (Máx)AC    | AC/RE |  |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>                                   | <b>1</b>     |                      | <b>1</b>  |       | <b>2</b>   |                               | <b>3</b>   |       | <b>5</b>   |                           | <b>7</b>   |       |  |
| Peso de Bandeja llena.  |              |                      |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>                                   | <b>1</b>     |                      | <b>2</b>  |       | <b>3</b>   |                               | <b>5</b>   |       | <b>7</b>   |                           | <b>10</b>  |       |  |
| Agua condensada en empaque.                                   |              |                      |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| Basura en producto empacado.                                  |              |                      |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| Suciedad en bandeja llena.                                    |              |                      |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                   | <b>40</b>    |                      | <b>61</b> |       | <b>71</b>  |                               | <b>102</b> |       | <b>144</b> |                           | <b>206</b> |       |  |
| Daños por hongos en fruto.                                    |              |                      |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                   | <b>61</b>    |                      | <b>77</b> |       | <b>108</b> |                               | <b>154</b> |       | <b>216</b> |                           | <b>294</b> |       |  |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.                             |              |                      |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |
| Daños mecánicos secos en fruto.                               |              |                      |           |       |            |                               |            |       |            |                           |            |       |  |

**Cuadro 63.** Boleta para control de defectos en zanahoria bebé.

| COMPañÍA AGRICOLA CAMPO VERDE S.A.                                   |              |       |                      |       |                               |       |            |       |            |       |            |       |             |       |
|--|--------------|-------|----------------------|-------|-------------------------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|-------------|-------|
| Boleta de Control de Defectos para Producto Terminado ZANAHORIA BEBÉ |              |       |                      |       |                               |       |            |       |            |       |            |       |             |       |
| Fecha _____  | # Lote _____ |       | Tamaño de lote _____ |       | (Máx AC):Máximo de Aceptación |       |            |       |            |       | AC: Acepta |       |             |       |
|  |              |       |                      |       |                               |       |            |       |            |       |            |       | RE: Rechaza |       |
| TAMAÑO DE LOTE (BANDEJAS).   | 16 A 50      |       | 51 A 90              |       | 91 A 150                      |       | 151 A 280  |       | 281 A 500  |       | 501 A 1200 |       |             |       |
| TAMAÑO DE MUESTRA (BANDEJAS)   | 8            |       | 13                   |       | 20                            |       | 32         |       | 50         |       | 80         |       |             |       |
| CARACTERÍSTICA DE CALIDAD.   | (Máx)AC      | AC/RE | (Máx)AC              | AC/RE | (Máx)AC                       | AC/RE | (Máx)AC    | AC/RE | (Máx)AC    | AC/RE | (Máx)AC    | AC/RE | (Máx)AC     | AC/RE |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>  | <b>1</b>     |       | <b>1</b>             |       | <b>2</b>                      |       | <b>3</b>   |       | <b>5</b>   |       | <b>7</b>   |       |             |       |
| Daños en bandeja llena.  |              |       |                      |       |                               |       |            |       |            |       |            |       |             |       |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>  | <b>1</b>     |       | <b>2</b>             |       | <b>3</b>                      |       | <b>5</b>   |       | <b>7</b>   |       | <b>10</b>  |       |             |       |
| Suciedad en bandeja llena.   |              |       |                      |       |                               |       |            |       |            |       |            |       |             |       |
| Agua condensada en empaque.  |              |       |                      |       |                               |       |            |       |            |       |            |       |             |       |
| Peso de Bandeja llena.   |              |       |                      |       |                               |       |            |       |            |       |            |       |             |       |
| Posición de etiqueta en bandeja.                                     |              |       |                      |       |                               |       |            |       |            |       |            |       |             |       |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>  | <b>2</b>     |       | <b>3</b>             |       | <b>5</b>                      |       | <b>7</b>   |       | <b>10</b>  |       | <b>14</b>  |       |             |       |
| Basura en producto empacado.   |              |       |                      |       |                               |       |            |       |            |       |            |       |             |       |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>  | <b>137</b>   |       | <b>192</b>           |       | <b>274</b>                    |       | <b>384</b> |       | <b>522</b> |       | <b>714</b> |       |             |       |
| Deformaciones en zanahoria.  |              |       |                      |       |                               |       |            |       |            |       |            |       |             |       |

Las boletas de control están hechas para inspección normal. La empresa puede aplicar una inspección reducida o rigurosa. Esto llega a depender de la incidencia en rechazo que se presente en los lotes de producto terminado.

Para poder pasar de inspección normal a la rigurosa, reducida y viceversa, se requiere realizar un recalcu en los niveles de aceptación y rechazo para cada lote.

En ésta práctica no se alcanza realizar una boleta de control para cada nivel de inspección. Por lo que se requiere una ampliación de la misma.

### ***C. EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.***

El hecho de que se haya seccionado el sistema de control de calidad en un subsistema. No indica que deje ser un todo, ni que alguna parte del sistema deje de ser importante. Al contrario no se debe de descuidar ningún aspecto del sistema de control de calidad propuesto.

#### **Procedimiento generale para la ejecución del sistema de control de calidad.**

Para poner en práctica el sistema de control de calidad, se debe tomar en cuenta los siguientes pasos.

##### **1. Informarse.**

Se recomienda leer éste documento previamente. En él existe información, que le va a permitir al encargado del área de control de calidad, conocer las características de calidad de los productos, la situación actual de la empresa en cuanto calidad y las herramientas necesarias para controlar la calidad.

## **2. Informar**

Transmitir a los empleados y personas relacionadas, el compromiso que se debe adquirir, lo que se busca con la calidad y las ventajas que trae la misma.

Por otro lado. Se debe hacer de conocimiento a los empleados, las características de calidad de cada producto y los cuidados que se deben tener para mantener la calidad.

## **3. Monitorear la calidad.**

Todas las características de calidad tienen su nivel de importancia. Se debe estar controlando continuamente, tanto las características que están incluidas dentro del subsistema de control de calidad, como aquellas que no están incluidas. Sí en algún momento una característica de calidad no incluida dentro del subsistema, se encuentra fuera de control. Debe de incluirse de manera inmediata para controlarla; si por el contrario una característica de calidad que se encuentra dentro del subsistema, deja de presentar problemas, se debe excluir del mismo.

### **Procedimiento para ejecutar el subsistema de calidad para producto terminado.**

Enseguida se describe el procedimiento para poner en prácticas el subsistema de calidad.

Se debe de recordar que las características que se cuidan aquí, son aquella que producen el 80% de los problemas de calidad en cada producto.

#### **1. Verificar el número de lote, tamaño de lote y muestra.**

Antes se definirán los tres conceptos:



**Número de lote:** Se refiere al número de pedido de un producto preparado en la misma fecha.

**Tamaño de lote:** Hace referencia a la población que va a ser muestreada. En otras palabras, a la totalidad de unidades (total de bandejas) de un mismo producto de donde se va a extraer la muestra.

**Tamaño de Muestra:** Corresponde a la porción de la población que va a ser evaluada. En palabras simples se refiere al número de bandejas al que se le van a medir los defectos.

En las boletas de control está determinado el tamaño de muestra, para diferentes rangos de tamaño de lote.

**Cuadro 64.** Datos de tamaño de lote y muestra.

| COMPañIA AGRICOLA CAMPO VERDE S.A.                            |              |                      |         |          |                               |           |            |             |
|---|--------------|----------------------|---------|----------|-------------------------------|-----------|------------|-------------|
| Boleta de Control de Defectos para Producto Terminado CHILOTE |              |                      |         |          |                               |           |            |             |
| Fecha _____   | # Lote _____ | Tamaño de lote _____ |         |          | (Máx AC):Máximo de Aceptación |           | AC: Acepta |             |
|   |              |                      |         |          |                               |           |            | RE: Rechaza |
| TAMAÑO DE LOTE (BANDEJAS):                                    | →            | 16 A 50              | 51 A 90 | 91 A 150 | 151 A 280                     | 281 A 500 | 501 A 1200 |             |
| TAMAÑO DE MUESTRA (BANDEJAS):                                 | →            | 8                    | 13      | 20       | 32                            | 50        | 80         |             |

## 2. Anotar el tamaño de lote y muestra en las hojas de muestreo.

Las hojas de muestreo y boletas de control tienen en su encabezado los espacios correspondientes para el tamaño de lote y muestra, ahí es donde se debe de hacer la anotación. Se recomienda hacerlo con letra clara y legible.

**Cuadro 65.** Encabezado de hojas de muestreo.

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| <b>COMPAÑÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A</b>                          |  |  |  |  |  |
| <b>Hoja de Muestreo para ESCALOPIN</b>                            |  |  |  |  |  |
| Fecha <u>28/08/2005</u> # Lote <u>2</u> Tamaño de lote <u>100</u> |  |  |  |  |  |
| Tamaño de muestra <u>20</u>                                       |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |

En la parte superior se denota el nombre de la empresa y se especifica al producto que corresponde la hoja. Abajo, está la sección para anotar la fecha en la que realiza el muestreo, el número de lote, tamaño de lote y el tamaño de la muestra. Como se observa en el ejemplo del cuadro 34.

La información del encabezado de las hojas de muestreo debe de coincidir con la información del encabezado de la hojas de control.

Para las demás hojas de muestreo y boletas de control, se utilizó un encabezado similar por lo que la explicación anterior es valida para todas.

### **3. Determinar cuales bandejas van a ser muestreadas.**

Teniendo conocimiento del tamaño de la muestra, se debe decidir cuales de las bandejas del lote van a formar parte de la muestra. Como a cada bandeja se le puede asignar un número, se recomienda elegir números al azar. Para ello existen hojas de números al azar, se puede hacer uso de una calculadora científica o usar las funciones contenidas en Excel.

### **4. Extracción de la muestra.**

Terminado de preparar el lote, teniendo definido cuales bandejas van a formar parte de la muestra, el siguiente paso consiste en sacar las muestras (bandejas elegidas al azar) del lote y rotularlas para su identificación.

## 5. Evaluar las muestras.

En la evaluación de los defectos se va a utilizar máximo tres hojas de muestreo con características un poco diferentes. La variación se debe a la naturaleza de los defectos; pues hay unos que se presentan en la bandeja empacada, otros en la unidad de producto y los últimos representados por las características variables ( peso, longitud y diámetro).

Enseguida se va explicar el uso de cada una de las hojas de muestreo.

**Cuadro 66.** Hoja de muestreo para evaluar los defectos en bandeja.

| COMPañÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A  |         |          |            |           |              |          |
|--|---------|----------|------------|-----------|--------------|----------|
| Hoja de Muestreo para ESCALOPIN  |         |          |            |           |              |          |
| Fecha <u>28/08/2005</u> #Lote <u>2</u> Tamaño de lote <u>100</u> Tamaño de muestra <u>20</u> |         |          |            |           |              |          |
| Ban  | # Muest | Peso (g) | Ban.dañada | Ban.sucia | Prod. basura | Etiqueta |
| 1  | 22      | 540,00   | 0          | 0         | 0            | 0        |
| 2  | 50      | 520,00   | 0          | 1         | 0            | 0        |
| 3  | 47      | 530,00   | 1          | 0         | 0            | 0        |
| 4  | 15      |          |            |           |              |          |
| 5  |         |          |            |           |              |          |
| 6  |         |          |            |           |              |          |
| 7  |         |          |            |           |              |          |
| 8  |         |          |            |           |              |          |

Siguiendo la hoja del cuadro 66. La primera columna, identifica las bandejas que van siendo muestreadas. Esto sirve como guía para llevar control sobre el tamaño de la muestra. La segunda columna identifica el número de bandeja que es muestreada, en el ejemplo se observa que no hay ningún orden en la numeración. La razón es que se trata de bandejas elegidas al azar entre las 100 que conforman el lote. Las siguientes columnas se utilizan para anotar la evaluación de los defectos la muestra.

En la evaluación de los defectos. Se recomienda utilizar los valores 1 para denotar la presencia del defecto y 0 para denotar la carencia.

Cabe aclarar que para todos los productos los defectos no son los mismos, pero la mecánica en el uso de las hojas de muestreo es igual.

Para resumir la información que se va a utilizar en las boletas de control, sólo se debe de sumar el número de bandejas defectuosas en cada característica.

**67. Hoja de muestreo para evaluar los defectos por unidad de producto.**

| COMPañÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A                                 |         |         |                       |         |         |
|---|---------|---------|-----------------------|---------|---------|
| Hoja de Muestreo para ESCALOPIN                                   |         |         |                       |         |         |
| Fecha <u>28/08/2005</u> # Lote <u>2</u> Tamaño de lote <u>100</u> |         |         |                       |         |         |
| Tamaño de muestra <u>20</u>                                       |         |         |                       |         |         |
| Daños por hongos  |         |         | Daños mecánicos secos |         |         |
| Ban   | # Muest | # Def/b | Ban                   | # Muest | # Def/b |
| 1   | 22      | 2       | 1                     | 22      | 6       |
| 2   | 50      | 4       | 2                     | 50      | 4       |
| 3   | 47      | 1       | 3                     | 47      | 8       |
| 4   | 15      | 0       | 4                     | 15      | 3       |
| 5   |         |         | 5                     |         |         |
| 6   |         |         | 6                     |         |         |
| 7   |         |         | 7                     |         |         |
| 8   |         |         | 8                     |         |         |

La hoja de muestreo del cuadro 67, se utiliza para evaluar los defectos de las características presentes en los productos como unidad individual. Para poder evaluarlos se necesita sacar el producto de la bandeja y luego revisar unidad por unidad.

En el ejemplo se observa que en primera fila marcada con color amarillo, se anota el defecto o característica de calidad a evaluar. La tercera y sexta columna marcada con color turquesa, se utiliza para anotar el número de unidades defectuosas por bandeja. Para todas las hojas de muestreo con estas características el procedimiento a seguir es similar.

Es importante aclarar, que a una misma unidad de producto se le pueden evaluar más de un defecto o característica de calidad.

Para resumir la información que se va a utilizar en las boletas de control, sólo se debe de sumar el número de unidades defectuosas en cada característica.

**Cuadro 68.** Hoja de muestreo para características variables.

| COMPañÍA AGRÍCOLA CAMPO VERDE S.A  |    |           |         |    |           |         |    |           |         |    |           |
|--|----|-----------|---------|----|-----------|---------|----|-----------|---------|----|-----------|
| Hoja de Muestreo para ESCALOPIN  |    |           |         |    |           |         |    |           |         |    |           |
| Fecha <u>28/08/2005</u> #Lote <u>2</u> Tamaño de lote <u>100</u> Tamaño de muestra <u>20</u> . |    |           |         |    |           |         |    |           |         |    |           |
| # Muest  | #U | Pedúnculo | # Muest | #U | Pedúnculo | # Muest | #U | Pedúnculo | # Muest | #U | Pedúnculo |
| 22   | 1  | 1,2       |         | 1  |           |         | 1  |           |         | 1  |           |
|  | 2  | 0,9       |         | 2  |           |         | 2  |           |         | 2  |           |
|  | 3  | 0,8       |         | 3  |           |         | 3  |           |         | 3  |           |
|  | 4  | 1,1       |         | 4  |           |         | 4  |           |         | 4  |           |
|  | 5  | 1,0       |         | 5  |           |         | 5  |           |         | 5  |           |
|  | 6  | 3,0       |         | 6  |           |         | 6  |           |         | 6  |           |
|  | 7  | 0,8       |         | 7  |           |         | 7  |           |         | 7  |           |
|  | 8  |           |         | 8  |           |         | 8  |           |         | 8  |           |

La tercera hoja de muestreo del cuadro 68, se utiliza para evaluar las características variables (longitudes y diámetros). En ésta hoja se anota el valor de la medida de cada unida de producto; como se observa en la columna tres marcada de amarillo. La columna dos de color turquesa, sirve para identificar el número de unidades que se va midiendo.

Para resumir la información que se va a utilizar en las boletas de control, se debe de ordenar ascendentemente los valores. Luego se deben contar aquellas medidas que están fuera de la especificación, esta información se anota en la boleta de control.

## 6. Usar las boletas de control y analizar los resultados.

Con la información obtenida en las hojas de muestreo, el siguiente paso consiste en utilizar las boletas de control para realizar el análisis correspondiente. A continuación se explicará la forma de utilizar las boletas de control de defectos.

Las boletas de control de defectos para chilote, escalopin, maíz dulce, zuchini y zanahoria bebé, siguen una mecánica de uso similar.

**Cuadro 69.** Ilustración para el uso de las boletas de control .

| COMPAÑÍA AGRICOLA CAMPO VERDE S.A.                              |           |       |           |                     |            |       |                               |       |            |       |                           |       |  |
|---|-----------|-------|-----------|---------------------|------------|-------|-------------------------------|-------|------------|-------|---------------------------|-------|--|
| Boleta de Control de Defectos para Producto Terminado ESCALOPIN |           |       |           |                     |            |       |                               |       |            |       |                           |       |  |
| Fecha: 27/08/2005   | # Lote: 2 |       |           | Tamaño de lote: 100 |            |       | (Máx AC):Máximo de Aceptación |       |            |       | AC: Acepta<br>RE: Rechaza |       |  |
| TAMAÑO DE LOTE (BANDEJAS).                                      | 16 A 50   |       | 51 A 90   |                     | 91 A 150   |       | 151 A 280                     |       | 281 A 500  |       | 501 A 1200                |       |  |
| TAMAÑO DE MUESTRA (BANDEJAS)                                    | 8         |       | 13        |                     | 20         |       | 32                            |       | 50         |       | 80                        |       |  |
| CARACTERÍSTICA DE CALIDAD.                                      | (Máx)AC   | AC/RE | (Máx)AC   | AC/RE               | (Máx)AC    | AC/RE | (Máx)AC                       | AC/RE | (Máx)AC    | AC/RE | (Máx)AC                   | AC/RE |  |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>                                     | <b>1</b>  |       | <b>1</b>  |                     | <b>2</b>   |       | <b>3</b>                      |       | <b>5</b>   |       | <b>7</b>                  |       |  |
| Peso de Bandeja llena.  |           |       |           |                     | 2          | AC    |                               |       |            |       |                           |       |  |
| <b>BANDEJAS DEFECTUOSAS</b>                                     | <b>1</b>  |       | <b>2</b>  |                     | <b>3</b>   |       | <b>5</b>                      |       | <b>7</b>   |       | <b>10</b>                 |       |  |
| Posición de etiqueta en bandeja.                                |           |       |           |                     | 0          | AC    |                               |       |            |       |                           |       |  |
| Suciedad en bandeja llena.                                      |           |       |           |                     | 1          | AC    |                               |       |            |       |                           |       |  |
| Daños en bandeja llena.   |           |       |           |                     | 4          | RE    |                               |       |            |       |                           |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                     | <b>2</b>  |       | <b>3</b>  |                     | <b>5</b>   |       | <b>7</b>                      |       | <b>10</b>  |       | <b>14</b>                 |       |  |
| Basura en producto empacado.                                    |           |       |           |                     | 4          | AC    |                               |       |            |       |                           |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                     | <b>19</b> |       | <b>31</b> |                     | <b>45</b>  |       | <b>69</b>                     |       | <b>100</b> |       | <b>139</b>                |       |  |
| Daños por hongos en fruto.                                      |           |       |           |                     | 20         | AC    |                               |       |            |       |                           |       |  |
| <b>UNIDADES DEFECTUOSAS</b>                                     | <b>44</b> |       | <b>69</b> |                     | <b>100</b> |       | <b>139</b>                    |       | <b>201</b> |       | <b>270</b>                |       |  |
| Daños mecánicos húmedos en fruto.                               |           |       |           |                     | 80         | AC    |                               |       |            |       |                           |       |  |
| Longitud del pedúnculo.   |           |       |           |                     | 130        | RE    |                               |       |            |       |                           |       |  |

La parte correspondiente al llenado de la información del encabezado, así como la identificación de los tamaños de lotes y muestras ya se explico en paginas anteriores. Por lo que, aquí lo único que se explicará es el uso de la boleta de control utilizando la información obtenida en el muestreo.

Las boletas de control en la primera columna, presentan las unidades en que se evalúan los defectos, dichas unidades se identifican con letras rojas mayúscula. En la misma columna, bajo cada unidad, están especificados los defectos que se están controlando.

La numeración de color rojo, señala el parámetro máximo permitido de defectos para cada característica de calidad. Bajo cada parámetro, hay un espacio en blanco que se utiliza para anotar el número de defectos que se observaron en el muestreo, ésta información corresponde al resumen de defectos obtenido en la hoja de muestreo, para cada característica de calidad.

A la derecha de donde se anota resumen de defectos, se encuentra el espacio para anotar la calificación del lote, en este caso se utiliza RE: para rechazar el lote y AC: para aceptar el lote. La aceptación ó rechazo del lote depende del número de defectos encontrados para cada característica. Así, sí el número de defectos sobre pasa, ya sea por uno el parámetro máximo permitido, el lote se rechaza. Si por el contrario el número de defectos es igual o inferior al parámetro máximo permitido, el lote se acepta.

Para una mejor comprensión, en el cuadro 69, se ilustra un ejemplo en escalopin. Se observa que el lote con que se trabajó era de 100 bandejas de escalopin. Al encontrarse ese lote un rango de 95 y 150 bandejas, el tamaño de muestra sería de 20 bandejas (marcado con gris). Eso quiere decir que únicamente esas dos columnas van a ser utilizadas.

En el ejemplo se observa que dos de las características de calidad se rechazan (marcado con turquesa), ya que el número de defectos sobre pasa el parámetro máximo permitido. Tal es el caso del defecto daños en bandeja llena, en donde de las 20 bandeja muestreadas cuatro presentaban el defecto; sobrepasando el parámetro máximo permitido de únicamente tres bandejas defectuosas. Lo mismo sucede con el defecto de la característica longitud del pedúnculo. Donde se presentaron 130 unidades fuera de especificación; lo máximo permitido para ese tamaño de muestra es 100 unidades defectuosas o fuera de especificación por ende el lote se rechaza.

El resto de las defectos hacen que el lote se acepte, pues no sobrepasan el parámetro máximo permitido.

## **7. Medidas correctivas.**

Una condición rechazable del lote, no quiere decir que se deba de desechar. Lo que se busca en este caso es tomar las medidas necesarias para disminuir los problemas

de calidad, para ellos se debe de investigar cual es la principal causa del problema, identificarla y corregirla. Se recomienda tomar en cuenta las medidas a tomar descritas en la sección I del Sistema de Calidad.

#### ***D. LIMITACIONES DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD***

Entre las principales limitaciones con las que cuenta este sistema, se destaca la falta de dinámica. Debido a que no se diseñaron boletas de control para niveles de inspección rigurosa y reducida. Esto indica que por los momentos sólo se puede trabajar bajo el de inspección normal.

El sistema de control de calidad está diseñado sólo para la situación actual de la empresa, lo que no significa, que se pueda adaptar para situaciones futuras.

Otra limitante es que las características de calidad responsables del 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado para cada producto, ubicadas en la boleta, son determinadas por el estudio pero pueden cambiar por razones como: épocas de cosecha, desarrollo de plagas, etc. Por tal razón es recomendable hacer un estudio nuevo, cada vez que se presente un brote de algún defecto que no contemple la boleta.



## V. CONCLUSIONES

Los siguientes defectos en chilote que bajo las condiciones actuales requieren ser incluidos dentro del subsistema de control de calidad, son: suciedad en la bandeja llena, uniformidad en los cortes del chilote, agua condensada en el empaque, perforación en el plástico cobertor, daños en bandeja llena, daños mecánicos en brácteas y peso de bandeja llena. Dichos defectos representan el 44% de los dieciséis evaluados en el muestreo, estos provocan el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado.

En chilote, el 100% de los defectos que requieren control en el subsistema de calidad para producto terminado, se producen dentro de las instalaciones de acopio y empaque de la empresa. Dichos defectos corresponden a suciedad en la bandeja llena, uniformidad en los cortes del chilote, agua condensada en el empaque, perforación en el plástico cobertor, daños en bandeja llena, daños mecánicos en brácteas y peso de bandeja llena.

De los veinte defectos sometidos a la clasificación A, B y C en chilote, el 70% fue clasificado como **B**. Aduciendo que en el mismo porcentaje los defectos reducen la calidad del producto, haciéndolo inapropiado para la venta en supermercados. Un 20% de los defectos fue clasificado como **A**, considerando que los mismos hacen el producto no apto para el consumo humano.

En escalopin, los defectos que bajo las condiciones actuales requieren ser incluidos dentro del subsistema de control de calidad para producto terminado, son: daños mecánicos húmedos en el fruto, basura en el producto empacado, posición de la etiqueta en el empaque, suciedad en bandeja llena, daños en bandeja llena, longitud del pedúnculo, peso de bandeja llena y daños por hongos en el fruto. Estos defectos representan el 44% los dieciocho que fueron muestreados; los mismos producen el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado.

En escalopin, el 71% de los siete defectos que requieren control en el subsistema de calidad para producto terminado, se producen dentro de las instalaciones de acopio y empaque de la empresa. Los defectos corresponden a basura en el producto empacado, posición de la etiqueta en el empaque, suciedad en la bandeja llena, daños en la bandeja llena y peso de bandeja llena. El restante 29% corresponde a defectos que tienen su origen en el campo, como daños por hongo en el fruto y longitud del pedúnculo de fruto.

De los veintiuno defectos sometidos a la clasificación A, B y C en escalopin, el 76% fue clasificado como **B**. Por lo que en dicho porcentaje, se consideraron defectos que reducen la calidad del producto, haciéndolo no apto para la venta en supermercados. El 19% de los defectos fue clasificado como **A**, considerando

En maíz dulce, los defectos que bajo las condiciones actuales requieren ser incluidos dentro del subsistema de control de calidad en la línea de producto terminado, son los siguientes: suciedad en bandeja llena, deshidratación del grano, daños en bandeja llena, suciedad en la mazorca, basura en el producto empacado e hileras de granos incompletas. Estos defectos representan el 38% de los dieciséis que fueron muestreados. Los mismos provocan el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado.

En maíz dulce, el 67% de los seis defectos que requieren control en el subsistema de calidad para producto terminado, se producen dentro de las instalaciones de acopio y empaque de la empresa. Dichos defectos corresponden a suciedad en bandeja llena, daños en bandeja llena, suciedad en la mazorca y basura en el producto empacado. El restante 33% corresponde a defectos que tienen su origen en el campo, estos son: deshidratación del grano e hileras de granos incompletas.

De los veintitrés defectos sometidos a la clasificación A, B y C, en maíz dulce. El 87% fue clasificado como **B**, considerando que estos defectos reducen la calidad del producto, haciéndolo no apto para la venta en supermercados. El restante 18% fue

clasificado como **A**, aduciendo que los mismos hacen que el producto no sea apto para el consumo humano.

En zuchini, los defectos que bajo las condiciones actuales requieren ser incluidos dentro del subsistema de control de calidad para producto terminado, son los siguientes: daños mecánicos húmedos en el fruto, daños por hongo en el fruto, agua condensada en el empaque, basura en el producto empacado, daños mecánicos secos en el fruto y peso de bandeja llena. Estos defectos representan el 39% de los dieciocho que fueron evaluados en el muestreo. Los mismos ocasionan 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado.

En zuchini, el 57% de los seis defectos que requieren control en el subsistema de calidad para producto terminado, se producen dentro de las instalaciones de acopio y empaque de la empresa. Dichos defectos corresponden a agua condensada en el empaque, basura en el producto empacado, suciedad en bandeja llena y peso de bandeja llena. El 29% corresponde a defectos que tienen su origen en el campo, estos son: daños por hongo en el fruto y daños mecánicos húmedos en el fruto.

De los veintidós defectos que fueron sometidos a la clasificación A, B y C, en zuchini. El 77% fue clasificado como **B**, considerando que estos defectos reducen la calidad del producto, haciéndolo no apto para la venta en supermercados. El 18% fue clasificado como **A**, considerando que los mismos, impiden el uso del producto, haciéndolo no apto para el consumo humano.

Para la zanahoria bebé, los defectos que bajo las condiciones actuales requieren ser incluidos dentro del subsistema de control de calidad, en la línea de producto terminado, son: suciedad en bandeja llena, basura en el producto empacado, deformaciones en zanahoria, agua condensada en el empaque, peso de bandeja llena, posición de la etiqueta en el empaque y daños en la bandeja llena. Los mismos defectos representan el 35% de los veinte que fueron muestreados, estos ocasionan el 80% de los problemas de calidad en la línea de producto terminado.

En zanahoria bebé, el 86% de los siete defectos de calidad que requieren control en el subsistema de calidad para producto terminado, se producen dentro de las instalaciones de acopio y empaque de la empresa. Dichos defectos son: suciedad en bandeja llena basura en producto empacado, agua condensada en el empaque, peso de bandeja llena, posición de etiqueta en la bandeja llena y daños en bandeja llena. El 14% restante corresponde a defectos que tienen su origen en el campo, tal es el caso de deformaciones en zanahoria.

De los veintitrés defectos que fueron sometidos a la clasificación A, B y C, en zanahoria bebé. El 78% fue clasificado como **B**, aduciendo que los mimos reducen la calidad del producto, haciéndolo no apto para la venta en supermercados. El 22% fue clasificado **A**, considerando que impiden el uso del producto, haciéndolo no apto para el consumo humano.

Entre los cinco productos con los que se trabajó, un promedio de 76% de los defectos son ocasionados en el centro de acopio y empaque, durante la manipulación de los productos. Esto beneficia el control de calidad de la empresa, ya que los mayores esfuerzos en el control se realizan en un área reducida.

## VI. RECOMENDACIONES

Poner en marcha el sistema de control de calidad.

Tomar en cuenta la serie de medidas descritas para el control de defectos en chilote, escalopin, maíz dulce, zuchini y zanahoria bebé.

Monitorear el comportamiento de todos los defectos a lo largo del año. Es probable que la frecuencia de los defectos varíe en diferentes épocas; con esto se pretende que se controlen aquellos defectos que no están incluidos en las boletas de control.

Calibrar una vez por semana la balanza utilizada para el pesado de los productos.

Para evaluar los calibres de las características variables, como la longitud y diámetro de cada producto, se recomienda idear un sistema físico de pasa no pasa, esto evita ir midiendo los calibres por unidad de producto.

Implementar el uso de gráficas de control. Esto se puede implantar por medio de una práctica de especialidad.

Implementar un sistema de trazabilidad de materia prima, de manera que se pueda conocer de cual finca proviene el producto final, cuándo se sembró y cuáles agroquímicos recibió y en que cantidad, etc. De igual modo este sistema se puede diseñar por medio de una práctica de especialidad.

Implementar un sistema de pre-enfriamiento para escalopin, zuchini y zanahoria bebé. Con el fin de bajarles la temperatura que traen del campo, antes de ser empacados. Con esto se pueden disminuir los defectos por condensación en el empaque.

Adaptar un área para la operación de secado que cuente con las siguientes características:

- Piso liso con inclinación, de manera que no se mantenga agua almacenada.
- Amplia ventilación, para evitar el exceso de humedad en el ambiente y propicie un secado rápido.

Diseñar una mesa de secado de materia prima, que cuente con las siguientes características:

- Que el material sea de acero inoxidable.
- Que contenga perforaciones en el fondo, de modo que permita un libre flujo de agua y aire.

Prohibir el uso de alhajas dentro de la planta, para evitar posibles daños en la epidermis de los productos, de igual modo la contaminación de los mismos.

Buscar por medio de una práctica de especialidad, darle seguimiento a Sistema de Control de Calidad elaborado hasta el momento. Este sistema cuenta con una gran limitación, la cual permite trabajar únicamente con el nivel de inspección simple, por lo que se recomienda incluir el nivel de inspección riguroso y reducido.

A corto plazo se recomienda implantar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), y Buenas Prácticas Agrícolas. De manera que la empresa se pueda ir preparando para la implantación del HACCP.

## IIV. ANEXOS

### **ANEXO 1.** *Cuestionario de clasificación para las características de calidad y sus defectos.*

El cuestionario que se le presenta a continuación pretende generar una clasificación de las características de calidad del maíz dulce y minivegetales, dentro de la categoría de producto terminado para el mercado nacional. La clasificación se basa en tres criterios A, B y C, los cuales tienen diferente nivel de importancia.

**A:** Estos defectos impiden el uso del producto, o prácticamente lo hacen no apto para el consumo humano.

**B:** Reduce la calidad, hace que el producto no sea apto para la venta en supermercados.

**C:** Le reduce la apariencia al producto, sin impedir que el mismo pueda ser consumido.

| <b>CHILOTE</b>                                      |                                 |
|---|---------------------------------|
| <b>Característica de calidad y defectos</b>         | <b>Clasificación (A, B o C)</b> |
| 1. Decoloración de las brácteas (hojas).            |                                 |
| 2. Daños mecánicos en brácteas (hojas).             |                                 |
| 3. Capas de brácteas (hojas).                       |                                 |
| 4. Daños por insectos en chilote.                   |                                 |
| 5. Presencia de pudre en chilote.                   |                                 |
| 6. Uniformidad en tamaños de chilote.               |                                 |
| 7. Longitud del chilote.                            |                                 |
| 8. Diámetro ecuatorial del chilote (centro).        |                                 |
| 9. Uniformidad en cortes de las puntas de chilote.  |                                 |
| 10. Grado de madurez del grano.                     |                                 |
| 11. Distribución del producto en empaque (acomodo). |                                 |
| 12. Peso de bandeja llena.                          |                                 |
| 13. Daños en bandeja llena. (Rupturas, etc.).       |                                 |
| 14. Suciedad en bandeja llena.                      |                                 |
| 15. Perforaciones en plástico cobertor.             |                                 |
| 16. Suciedad en plástico cobertor.                  |                                 |
| 17. Suciedad en las brácteas.                       |                                 |
| 18. Presencia de basura en producto empacado.       |                                 |
| 19. Posición de la etiqueta en bandeja.             |                                 |
| 20. Agua condensada dentro del empaque.             |                                 |

| <b>ESCALOPINES</b>                                |                                 |
|---|---------------------------------|
| <b>Característica de calidad y defectos</b>       | <b>Clasificación (A, B o C)</b> |
| 1. Uniformidad en tamaños de frutos.              |                                 |
| 2. Longitud del fruto.                            |                                 |
| 3. Diámetro ecuatorial del fruto (centro).        |                                 |
| 4. Deformaciones en fruto.                        |                                 |
| 5. Color irregular del fruto (mezcla de colores). |                                 |
| 6. Brillo de la piel.                             |                                 |
| 7. Longitud del pedúnculo (unión con la planta).  |                                 |
| 8. Daños por hongos en fruto.                     |                                 |
| 9. Daños por insectos en fruto.                   |                                 |
| 10. Daños mecánicos secos en fruto (cicatrices).  |                                 |
| 11. Daños mecánicos húmedos en fruto.             |                                 |
| 12. Presencia de pudre en fruto.                  |                                 |
| 13. Distribución del producto empacado (acomodo). |                                 |
| 14. Peso de bandeja llena.                        |                                 |
| 15. Daños en bandeja llena (rupturas, etc.).      |                                 |
| 16. Suciedad en bandeja llena.                    |                                 |
| 17. Perforaciones en plástico cobertor.           |                                 |
| 18. Suciedad en plástico cobertor.                |                                 |
| 19. Presencia de basura en producto empacado.     |                                 |
| 20. Posición de la etiqueta en bandeja.           |                                 |
| 21. Agua condensada dentro del empaque.           |                                 |

| <b>MAÍZ DULCE</b>                                   |                                 |
|---|---------------------------------|
| <b>Característica de calidad y defectos</b>         | <b>Clasificación (A, B o C)</b> |
| 1. Turgencia del grano (llenado).                   |                                 |
| 2. Color del grano.                                 |                                 |
| 3. Brillo del grano.                                |                                 |
| 4. Grado de madurez del grano.                      |                                 |
| 5. Uniformidad de hileras de la mazorca.            |                                 |
| 6. Hileras de granos incompletas.                   |                                 |
| 7. Longitud de la mazorca.                          |                                 |
| 8. Deformaciones en mazorca.                        |                                 |
| 9. Suciedad en la mazorca.                          |                                 |
| 10. Uniformidad en los cortes de las puntas.        |                                 |
| 11. Coloración oscura de los cortes.                |                                 |
| 12. Daños mecánicos en mazorca.                     |                                 |
| 13. Daños por insectos en mazorca.                  |                                 |
| 14. Distribución del producto en empaque. (acomodo) |                                 |



|  |  |
|--|--|
| 15. Llenado de bandeja (bandeja vacía.         |  |
| 16. Daños en bandeja llena. (Rupturas, etc.    |  |
| 17. Suciedad en bandeja llena.                 |  |
| 18. Perforaciones en plástico cobertor.        |  |
| 19. Suciedad en plástico cobertor.             |  |
| 20. Presencia de basuras en producto empacado. |  |
| 21. Posición de la etiqueta en bandeja.        |  |
| 22. Deshidratación del grano.                  |  |
| 23. Agua condensada dentro del empaque.        |  |

| <b>ZUCNINI</b>                                      |                                 |
|---|---------------------------------|
| <b>Característica de calidad y defectos</b>         | <b>Clasificación (A, B o C)</b> |
| 1. Longitud del fruto.                              |                                 |
| 2. Diámetro ecuatorial del fruto.                   |                                 |
| 3. Uniformidad de tamaños de frutos.                |                                 |
| 4. Irregularidad en la forma del fruto.             |                                 |
| 5. Grado de madurez del fruto.                      |                                 |
| 6. Brillo en color de la piel.                      |                                 |
| 7. Color irregular del fruto.                       |                                 |
| 8. Longitud del pedúnculo.                          |                                 |
| 9. Daños por insectos en fruto.                     |                                 |
| 10. Daños mecánicos secos en fruto(cicatrices).     |                                 |
| 11. Daños mecánicos húmedos en fruto.               |                                 |
| 12. Presencia de pudre en fruto.                    |                                 |
| 13. Distribución del producto en empaque (acomodo). |                                 |
| 14. Daños en bandeja llena (rupturas, etc.).        |                                 |
| 15. Suciedad en bandeja llena.                      |                                 |
| 16. Perforaciones en el plástico cobertor.          |                                 |
| 17. Suciedad en plástico cobertor.                  |                                 |
| 18. Peso en bandeja llena.                          |                                 |
| 19. Presencia de basuras en el producto empacado.   |                                 |
| 20. Posición de la etiqueta en bandeja.             |                                 |
| 21. Agua condensada dentro del empaque.             |                                 |

| <b>ZANAHORIA BEBE</b>                       |                                 |
|---|---------------------------------|
| <b>Característica de calidad y defectos</b> | <b>Clasificación (A, B o C)</b> |
| 1. Uniformidad en tamaños de zanahorias.    |                                 |
| 2. Longitud de zanahoria.                   |                                 |
| 3. Color de la cáscara.                     |                                 |

|   |  |
|---|--|
| 4. Deshidratación de zanahoria.                     |  |
| 5. Deformaciones en zanahoria.                      |  |
| 6. Recorte de raíz en zanahoria.                    |  |
| 7. Porcentaje de producto quebrado.                 |  |
| 8. Daños por hongo en zanahoria.                    |  |
| 9. Daños por insectos en zanahoria.                 |  |
| 10. Daño mecánico seco en zanahoria(cicatrices).    |  |
| 11. Daños mecánicos húmedos en zanahoria.           |  |
| 12. Presencia de Pudre en zanahoria.                |  |
| 13. Presencia de tierra en zanahoria.               |  |
| 14. Distribución del producto en empaque (acomodo). |  |
| 15. Peso por bandeja llena.                         |  |
| 16. Daños en bandeja llena (rupturas, etc.).        |  |
| 17. Suciedad de bandeja llena.                      |  |
| 18. Perforaciones en plástico cobertor.             |  |
| 19. Suciedad de plástico cobertor.                  |  |
| 20. Posición de la etiqueta en bandeja.             |  |
| 21. Agua condensada dentro del empaque.             |  |

**MUCHAS GRACIAS...**

**Anexo 2. Peso de clasificación A, B y C para las características de calidad en chilote.\***

| CHILOTE  |                        |     |     |     |     |     |     |     |        |      |     |     |           |            |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|------|-----|-----|-----------|------------|
| Encuestado*  | C1                     | C2  | P1  | P2  | OP1 | OP2 | TC1 | TC2 | CGPFAM | SVAM | PG  | EP  | PROM/PESO | DEFINITIVO |
| Características y Defectos                           | Peso de Clasificación* |     |     |     |     |     |     |     |        |      |     |     |           |            |
| 1. Decoloración de las brácteas (hojas).             | 1                      | 1   | 1   | 100 | 1   | 100 | 1   | 25  | 1      | 25   | 1   | 25  | 23,50     | B          |
| 2. Daños mecánicos en las brácteas (hojas).          | 1                      | 100 | 1   | 1   | 100 | 1   | 25  | 1   | 1      | 100  | 1   | 25  | 29,75     | B          |
| 3. Capas de brácteas (hojas).                        | 100                    | 1   | 1   | 25  | 1   | 100 | 1   | 1   | 1      | 25   | 1   | 1   | 21,50     | B          |
| 4. Daños por insectos en el chilote.                 | 100                    | 1   | 25  | 25  | 25  | 100 | 25  | 1   | 100    | 25   | 100 | 100 | 52,25     | B          |
| 5. Presencia de pudre en el chilote.                 | 100                    | 100 | 100 | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100    | 100  | 100 | 100 | 93,75     | A          |
| 6. Uniformidad en tamaños de chilote.                | 1                      | 1   | 1   | 1   | 1   | 25  | 25  | 25  | 25     | 100  | 25  | 25  | 21,25     | B          |
| 7. Longitud del chilote.                             | 1                      | 25  | 1   | 1   | 1   | 25  | 25  | 25  | 25     | 25   | 100 | 25  | 23,25     | B          |
| 8. Diámetro ecuatorial del chilote (centro).         | 25                     | 25  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 25     | 1    | 25  | 25  | 11,00     | C          |
| 9. Uniformidad los cortes de las puntas del chilote. | 1                      | 1   | 1   | 25  | 1   | 100 | 1   | 25  | 25     | 1    | 1   | 1   | 15,25     | B          |
| 10. Grado de madurez del grano.                      | 1                      | 1   | 1   | 1   | 25  | 1   | 100 | 100 | 100    | 25   | 25  | 25  | 33,75     | B          |
| 11. Distribución del producto en empaque (acomodo)   | 1                      | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 100    | 25   | 100 | 25  | 21,50     | B          |
| 12. Peso de la bandeja llena.                        | 1                      | 1   | 25  | 1   | 1   | 100 | 100 | 25  | 100    | 100  | 25  | 25  | 42,00     | B          |
| 13. Daños en la bandeja llena.                       | 25                     | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 100 | 100 | 100    | 25   | 100 | 25  | 50,00     | B          |
| 14. Suciedad en las bandejas llenas.                 | 25                     | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100    | 100  | 100 | 25  | 75,00     | A          |
| 15. Perforaciones en el plástico cobertor.           | 25                     | 1   | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100    | 25   | 100 | 25  | 66,75     | A          |
| 16. Suciedad en el plástico cobertor.                | 25                     | 100 | 25  | 100 | 100 | 25  | 100 | 100 | 100    | 100  | 25  | 25  | 68,75     | A          |
| 17. Suciedad en las brácteas(hojas).                 | 25                     | 25  | 1   | 100 | 100 | 25  | 1   | 100 | 100    | 100  | 1   | 25  | 50,25     | B          |
| 18. Presencia de basura en el producto empacado.     | 1                      | 100 | 1   | 25  | 100 | 25  | 100 | 100 | 100    | 25   | 25  | 1   | 50,25     | B          |
| 19. Posición de la etiqueta en el empaque.           | 1                      | 25  | 1   | 1   | 1   | 1   | 25  | 25  | 25     | 1    | 1   | 1   | 9,00      | C          |
| 20. Agua condensada dentro del empaque.              | 1                      | 100 | 1   | 100 | 25  | 1   | 100 | 25  | 1      | 1    | 100 | 1   | 38,00     | B          |

\* El significado de la abreviación de los encuestados y el peso de la clasificación se puede ver en la metodología.

**ANEXO 3. Peso de clasificación A, B y C para las características de calidad en escalopin.\***

| ESCALOPINES  |                        |     |     |     |     |     |     |     |        |      |     |     |           |            |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|------|-----|-----|-----------|------------|
| Encuestado*  | C1                     | C2  | P1  | P2  | OP1 | OP2 | TC1 | TC2 | CGPFAM | SVAM | PG  | EP  | PROM/PESO | DEFINITIVO |
| Características y Defectos                               | Peso de Clasificación* |     |     |     |     |     |     |     |        |      |     |     |           |            |
| 1. Uniformidad en los tamaños del fruto.                 | 1                      | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 25  | 25  | 100    | 100  | 25  | 25  | 25,50     | B          |
| 2. Longitud del fruto.                                   | 1                      | 100 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 25  | 100    | 25   | 100 | 25  | 31,75     | B          |
| 3. Diámetro ecuatorial del fruto (centro).               | 25                     | 1   | 1   | 1   | 25  | 1   | 1   | 25  | 25     | 1    | 25  | 25  | 13,00     | C          |
| 4. Deformaciones en el fruto.                            | 25                     | 100 | 25  | 25  | 25  | 1   | 100 | 100 | 25     | 100  | 25  | 25  | 48,00     | B          |
| 5. Coloración irregular en el fruto (mezcla de colores). | 25                     | 100 | 25  | 25  | 25  | 1   | 1   | 25  | 25     | 1    | 1   | 25  | 23,25     | B          |
| 6. Brillosidad de la piel.                               | 25                     | 100 | 25  | 1   | 1   | 1   | 25  | 1   | 100    | 25   | 1   | 1   | 25,50     | B          |
| 7. Longitud del pedúnculo (unión con la planta).         | 1                      | 25  | 1   | 1   | 25  | 100 | 25  | 25  | 25     | 25   | 100 | 1   | 29,50     | B          |
| 8. Daños por hongos en el fruto.                         | 100                    | 100 | 25  | 100 | 100 | 25  | 100 | 1   | 100    | 100  | 100 | 100 | 79,25     | A          |
| 9. Daños por insectos en el fruto.                       | 100                    | 25  | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 1   | 100    | 100  | 100 | 100 | 73,00     | A          |
| 10. Daños mecánicos secos en el fruto(cicatrices).       | 100                    | 25  | 1   | 25  | 25  | 1   | 100 | 1   | 25     | 100  | 25  | 100 | 44,00     | B          |
| 11. Daños mecánicos húmedos en el fruto.                 | 100                    | 1   | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 1   | 100    | 100  | 100 | 25  | 71,00     | A          |
| 12. Presencia de pudre en el fruto.                      | 100                    | 25  | 100 | 100 | 100 | 25  | 100 | 1   | 100    | 100  | 100 | 100 | 79,25     | A          |
| 13. Distribución del producto empacado (acomodo).        | 1                      | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 100 | 25     | 25   | 100 | 25  | 23,50     | B          |
| 14. Peso de la bandeja llena.                            | 1                      | 1   | 25  | 1   | 1   | 100 | 100 | 25  | 100    | 100  | 25  | 1   | 40,00     | B          |
| 15. Daños en la bandeja llena.                           | 25                     | 25  | 25  | 100 | 25  | 25  | 1   | 100 | 100    | 100  | 100 | 25  | 54,25     | B          |
| 16. Suciedad en la bandeja llena.                        | 25                     | 25  | 25  | 25  | 100 | 25  | 100 | 100 | 100    | 100  | 100 | 25  | 62,50     | B          |
| 17. Perforaciones en plástico cobertor.                  | 25                     | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 25  | 100    | 25   | 100 | 25  | 62,50     | B          |
| 18. Suciedad en plástico cobertor.                       | 25                     | 25  | 25  | 100 | 100 | 25  | 100 | 25  | 100    | 100  | 10  | 25  | 55,00     | B          |
| 19. Presencia de basura en el producto empacado.         | 25                     | 100 | 25  | 25  | 100 | 25  | 100 | 25  | 100    | 25   | 25  | 1   | 48,00     | B          |
| 20. Posición de la etiqueta en la bandeja.               | 25                     | 100 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 25  | 25     | 25   | 1   | 1   | 17,25     | B          |
| 21. Agua condensada dentro el empaque.                   | 1                      | 100 | 25  | 25  | 25  | 1   | 100 | 25  | 25     | 1    | 100 | 1   | 35,75     | B          |

\* El significado de la abreviación de los encuestados y el peso de la clasificación se puede ver en la metodología.

**ANEXO 4.** Peso de clasificación A, B y C para las características de calidad en maíz dulce.\*

| MAÍZ DULCE   |                        |     |    |     |     |     |     |     |        |      |     |     |           |            |
|--|------------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|------|-----|-----|-----------|------------|
| Encuestado*  | C1                     | C2  | P1 | P2  | OP1 | OP2 | TC1 | TC2 | CGPFAM | SVAM | PG  | EP  | PROM/PESO | DEFINITIVO |
| Características y Defectos                         | Peso de Clasificación* |     |    |     |     |     |     |     |        |      |     |     |           |            |
| 1. Turgencia del grano (llenado).                  | 25                     | 100 | 25 | 1   | 1   | 100 | 100 | 1   | 100    | 100  | 25  | 25  | 50,25     | B          |
| 2. Color del grano.                                | 25                     | 100 | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 25  | 100    | 100  | 25  | 25  | 33,75     | B          |
| 3. Brillosidad del grano.                          | 25                     | 100 | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 100 | 100    | 25   | 1   | 1   | 29,75     | B          |
| 4. Grado de madurez del grano.                     | 25                     | 1   | 1  | 1   | 1   | 25  | 25  | 1   | 100    | 25   | 100 | 25  | 27,50     | B          |
| 5. Uniformidad de las hileras.                     | 25                     | 100 | 25 | 1   | 1   | 1   | 25  | 25  | 25     | 25   | 25  | 25  | 25,25     | B          |
| 6. Hileras de granos incompleta.                   | 1                      | 25  | 25 | 25  | 25  | 100 | 25  | 1   | 25     | 100  | 25  | 25  | 33,50     | B          |
| 7. Longitud de la mazorca.                         | 25                     | 25  | 1  | 1   | 1   | 100 | 1   | 25  | 25     | 25   | 100 | 1   | 27,50     | B          |
| 8. Deformaciones de la mazorca.                    | 1                      | 25  | 25 | 1   | 1   | 100 | 25  | 25  | 25     | 25   | 100 | 25  | 31,50     | B          |
| 9. Suciedad en la mazorca.                         | 1                      | 100 | 25 | 25  | 100 | 25  | 100 | 100 | 100    | 25   | 100 | 25  | 60,50     | B          |
| 10. Uniformidad en los cortes de punta de mazorca. | 25                     | 1   | 25 | 100 | 1   | 25  | 100 | 100 | 25     | 25   | 1   | 1   | 35,75     | B          |
| 11. Coloración oscura de los cortes de la mazorca. | 100                    | 100 | 25 | 100 | 25  | 100 | 25  | 1   | 1      | 100  | 1   | 25  | 50,25     | B          |
| 12. Daños mecánicos en la mazorca.                 | 100                    | 25  | 25 | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 100    | 100  | 25  | 25  | 43,75     | B          |
| 13. Daños por insectos en la mazorca.              | 100                    | 25  | 25 | 25  | 100 | 100 | 100 | 1   | 100    | 100  | 100 | 100 | 73,00     | A          |
| 14. Distribución del producto en el empaque.       | 25                     | 100 | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 25  | 25     | 25   | 100 | 25  | 27,50     | B          |
| 15. Llenado de la bandeja (bandeja vacía).         | 1                      | 1   | 25 | 1   | 1   | 100 | 100 | 100 | 100    | 100  | 25  | 25  | 48,25     | B          |
| 16. Daños en la bandeja llena.                     | 25                     | 25  | 25 | 100 | 25  | 25  | 25  | 25  | 100    | 25   | 100 | 25  | 43,75     | B          |
| 17. Suciedad en la bandeja llena.                  | 1                      | 25  | 25 | 100 | 100 | 100 | 100 | 25  | 100    | 100  | 100 | 25  | 66,75     | A          |
| 18. Perforaciones en plástico cobertor.            | 25                     | 25  | 25 | 100 | 100 | 100 | 100 | 25  | 100    | 25   | 100 | 25  | 62,50     | B          |
| 19. Suciedad en plástico cobertor.                 | 25                     | 25  | 25 | 100 | 100 | 25  | 100 | 25  | 100    | 100  | 25  | 25  | 56,25     | B          |
| 20. Presencia de basuras en el producto empacado.  | 25                     | 100 | 25 | 25  | 100 | 25  | 100 | 25  | 100    | 25   | 25  | 1   | 48,00     | B          |
| 21. Posición de la etiqueta en la bandeja.         | 25                     | 100 | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 25  | 25     | 25   | 1   | 1   | 17,25     | B          |
| 22. Deshidratación del grano.                      | 1                      | 100 | 25 | 100 | 100 | 100 | 25  | 100 | 100    | 100  | 25  | 25  | 66,75     | A          |
| 23. Agua condensada dentro del empaque.            | 1                      | 100 | 25 | 100 | 25  | 1   | 100 | 25  | 25     | 1    | 100 | 1   | 42,00     | B          |

\* El significado de la abreviación de los encuestados y el peso de la clasificación se puede ver en la metodología.

**ANEXO 5. Peso de clasificación A, B y C para las características de calidad en zuchini.\***

| ZUCNINI   |                        |     |     |     |     |     |     |     |        |      |     |     |           |            |
|---|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|------|-----|-----|-----------|------------|
| Encuestado*   | C1                     | C2  | P1  | P2  | OP1 | OP2 | TC1 | TC2 | CGPFAM | SVAM | PG  | EP  | PROM/PESO | DEFINITIVO |
| Características y Defectos                          | Peso de Clasificación* |     |     |     |     |     |     |     |        |      |     |     |           |            |
| 1. Longitud del fruto.                              | 1                      | 100 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 100    | 25   | 100 | 25  | 29,75     | B          |
| 2. Diámetro ecuatorial del fruto.                   | 25                     | 100 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 100    | 25   | 25  | 25  | 25,50     | B          |
| 3. Uniformidad en los tamaños del fruto.            | 25                     | 25  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 100    | 100  | 25  | 25  | 25,50     | B          |
| 4. Deformaciones en el fruto.                       | 25                     | 25  | 1   | 100 | 25  | 100 | 25  | 25  | 25     | 100  | 25  | 25  | 41,75     | B          |
| 5. Grado de madurez del fruto.                      | 1                      | 100 | 1   | 25  | 1   | 25  | 25  | 100 | 100    | 25   | 25  | 25  | 37,75     | B          |
| 6. Brillo en color de la piel.                      | 1                      | 100 | 25  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 100    | 100  | 1   | 1   | 27,75     | B          |
| 7. Color irregular del fruto.                       | 100                    | 100 | 25  | 25  | 25  | 25  | 1   | 1   | 25     | 100  | 1   | 25  | 37,75     | B          |
| 8. Daños por hongos en el fruto.                    | 100                    | 100 | 25  | 100 | 100 | 25  | 100 | 1   | 100    | 100  | 100 | 100 | 79,25     | A          |
| 9. Longitud del pedúnculo.                          | 25                     | 25  | 1   | 1   | 1   | 100 | 1   | 1   | 25     | 25   | 100 | 1   | 25,50     | B          |
| 10. Daños por insectos en el fruto.                 | 100                    | 25  | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 25  | 100    | 100  | 100 | 100 | 75,00     | A          |
| 11. Daños mecánicos secos en el fruto (cicatrices). | 1                      | 25  | 1   | 1   | 25  | 1   | 100 | 1   | 25     | 100  | 25  | 25  | 27,50     | B          |
| 12. Daños mecánicos húmedos en el fruto.            | 1                      | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 25  | 100    | 100  | 100 | 25  | 66,75     | A          |
| 13. Presencia de pudre en el fruto.                 | 100                    | 25  | 100 | 100 | 100 | 25  | 100 | 100 | 100    | 100  | 100 | 100 | 87,50     | A          |
| 14. Distribución del producto en empaque (acomodo)  | 25                     | 100 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 25  | 100    | 100  | 25  | 25  | 33,75     | B          |
| 15. Daños en la bandeja llena                       | 25                     | 100 | 25  | 1   | 25  | 25  | 25  | 25  | 100    | 100  | 100 | 25  | 48,00     | B          |
| 16. Suciedad en la bandeja llena.                   | 25                     | 25  | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 1   | 100    | 100  | 100 | 25  | 60,50     | B          |
| 17. Perforaciones en el plástico cobertor.          | 25                     | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 1   | 100    | 25   | 100 | 25  | 60,50     | B          |
| 18. Suciedad en plástico cobertor.                  | 1                      | 25  | 25  | 100 | 100 | 25  | 100 | 1   | 100    | 25   | 25  | 25  | 46,00     | B          |
| 19. Peso de la bandeja llena.                       | 25                     | 1   | 25  | 1   | 1   | 100 | 100 | 1   | 100    | 100  | 25  | 25  | 42,00     | B          |
| 20. Presencia de basuras en el producto empacado.   | 25                     | 100 | 25  | 100 | 100 | 25  | 100 | 25  | 100    | 25   | 25  | 25  | 56,25     | B          |
| 21. Posición de la etiqueta en el empaque.          | 25                     | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 25     | 25   | 1   | 25  | 9,00      | C          |
| 22. Agua condensada dentro del empaque.             | 1                      | 1   | 1   | 100 | 25  | 1   | 100 | 25  | 25     | 1    | 100 | 25  | 33,75     | B          |

\* El significado de la abreviación de los encuestados y el peso de la clasificación se puede ver en la metodología.

**ANEXO 6.** Peso de clasificación A, B y C para las características de calidad en zanahoria bebé.\*

| ZANAHORIA BEBE                                      |                        |     |     |     |     |     |     |     |        |      |     |     |           |            |
|---|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|------|-----|-----|-----------|------------|
| Encuestado*   | C1                     | C2  | P1  | P2  | OP1 | OP2 | TC1 | TC2 | CGPFAM | SVAM | PG  | EP  | PROM/PESO | DEFINITIVO |
| Características y Defectos                          | Peso de Clasificación* |     |     |     |     |     |     |     |        |      |     |     |           |            |
| 1. Uniformidad en los tamaños de la zanahoria.      | 1                      | 25  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 100    | 25   | 25  | 25  | 17,25     | B          |
| 2. Longitud de la zanahoria.                        | 1                      | 100 | 1   | 1   | 1   | 100 | 1   | 1   | 25     | 25   | 100 | 25  | 31,75     | B          |
| 3. Diámetro ecuatorial de la zanahoria.             | 25                     | 100 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 100    | 25   | 25  | 25  | 25,50     | B          |
| 4. Color de la cáscara.                             | 1                      | 1   | 25  | 1   | 1   | 1   | 25  | 1   | 100    | 25   | 1   | 1   | 15,25     | B          |
| 5. Deshidratación de la zanahoria.                  | 1                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 25  | 100 | 100 | 100    | 25   | 25  | 25  | 66,75     | A          |
| 6. Deformaciones en la zanahoria.                   | 1                      | 100 | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 25     | 100  | 25  | 25  | 60,50     | B          |
| 7. Recorte de la raíz en la zanahoria.              | 1                      | 25  | 1   | 100 | 1   | 1   | 25  | 1   | 1      | 25   | 1   | 25  | 17,25     | B          |
| 8. Porcentaje de zanahoria quebrada por bandeja.    | 1                      | 25  | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100    | 100  | 25  | 25  | 60,50     | B          |
| 9. Daños por hongo en la zanahoria.                 | 100                    | 1   | 100 | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100    | 100  | 100 | 100 | 85,50     | A          |
| 10. Daños por insectos en la zanahoria.             | 100                    | 1   | 25  | 25  | 100 | 25  | 100 | 100 | 100    | 100  | 100 | 100 | 73,00     | A          |
| 11. Daño mecánico seco en la zanahoria(cicatrices). | 100                    | 25  | 1   | 25  | 1   | 1   | 100 | 1   | 25     | 100  | 1   | 25  | 33,75     | B          |
| 12. Daños mecánicos húmedos en la zanahoria.        | 25                     | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 25  | 25  | 100    | 100  | 25  | 25  | 56,25     | B          |
| 13. Presencia de Pudre en la zanahoria.             | 100                    | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100    | 100  | 100 | 100 | 100,00    | A          |
| 14. Presencia de tierra en la zanahoria.            | 25                     | 100 | 25  | 100 | 100 | 25  | 25  | 100 | 25     | 100  | 25  | 25  | 56,25     | B          |
| 15. Distribución del producto en empaque (acomodo)  | 25                     | 100 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 25  | 25     | 25   | 25  | 25  | 21,25     | B          |
| 16. Peso de la bandeja llena.                       | 25                     | 100 | 25  | 1   | 1   | 100 | 100 | 25  | 100    | 100  | 25  | 25  | 52,25     | B          |
| 17. Daños en la bandeja llena                       | 1                      | 100 | 25  | 100 | 25  | 25  | 25  | 1   | 100    | 25   | 100 | 25  | 46,00     | B          |
| 18. Presencia de basuras en el producto empacado.   | 25                     | 100 | 25  | 100 | 100 | 25  | 100 | 25  | 100    | 25   | 25  | 25  | 56,25     | B          |
| 19. Suciedad en la bandeja llena.                   | 25                     | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 1   | 100    | 100  | 100 | 25  | 66,75     | A          |
| 20. Perforaciones en plástico cobertor.             | 1                      | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 1   | 100    | 25   | 100 | 25  | 58,50     | B          |
| 21. Suciedad de plástico cobertor.                  | 1                      | 25  | 25  | 100 | 100 | 25  | 100 | 1   | 100    | 25   | 25  | 25  | 46,00     | B          |
| 22. Posición de la etiqueta en la bandeja.          | 25                     | 100 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 25     | 25   | 1   | 1   | 15,25     | B          |
| 23. Agua condensada dentro del empaque.             | 1                      | 100 | 25  | 100 | 25  | 1   | 100 | 25  | 25     | 1    | 100 | 1   | 42,00     | B          |

\* El significado de la abreviación de los encuestados y el peso de la clasificación se puede ver en la metodología.

## VIII. APENDICES

**APENDICE 1.** *Tabla de constante K, para límites de tolerancia individuales.*

| p        | 1 - $\alpha$ = 0.95 |        |        | 1 - $\alpha$ = 0.99 |        |         |
|----------|---------------------|--------|--------|---------------------|--------|---------|
|          | 0.90                | 0.95   | 0.99   | 0.90                | 0.95   | 0.99    |
| n        |                     |        |        |                     |        |         |
| 2        | 32.019              | 37.874 | 48.430 | 160.19              | 188.49 | 242.300 |
| 3        | 8.380               | 9.918  | 12.861 | 18.930              | 22.401 | 29.055  |
| 4        | 5.369               | 6.370  | 8.299  | 9.398               | 11.150 | 14.527  |
| 5        | 4.275               | 5.078  | 6.634  | 6.612               | 7.8b5  | 10.260  |
| 6        | 3.712               | 4.414  | 5.775  | 5.337               | 6.345  | 8.301   |
| 7        | 3.389               | 4.007  | 5.248  | 4.813               | 5.488  | 7.187   |
| 8        | 3.136               | 3.732  | 4.891  | 4.147               | 4.936  | 6.468   |
| 9        | 2.967               | 3.532  | 4.831  | 3.822               | 4.550  | 5.988   |
| 10       | 2.839               | 3.379  | 4.433  | 3.582               | 4.285  | 5.594   |
| 11       | 2.737               | 3.259  | 4.277  | 3.397               | 4.045  | 5.308   |
| 12       | 2.655               | 3.182  | 4.150  | 3.250               | 3.870  | 5.079   |
| 13       | 2.587               | 3.081  | 4.044  | 3.130               | 3.727  | 4.893   |
| 14       | 2.629               | 3.012  | 3.955  | 3.029               | 3.808  | 4.737   |
| 15       | 2.480               | 2.954  | 3.878  | 2.945               | 3.507  | 4.805   |
| 18       | 2.437               | 2.903  | 3.812  | 2.872               | 3.421  | 4.492   |
| 17       | 2.400               | 2.858  | 3.754  | 2.808               | 3.345  | 4.393   |
| 18       | 2.366               | 2.819  | 3.702  | 2.753               | 3.279  | 4.307   |
| 19       | 2.337               | 2.784  | 3.856  | 2.703               | 3.221  | 4.230   |
| 20       | 2.310               | 2.752  | 3.815  | 2.659               | 3.188  | 4.181   |
| 25       | 2.208               | 2.631  | 3.457  | 2.494               | 2.972  | 3.904   |
| 30       | 2.140               | 2.549  | 3.350  | 2.385               | 2.841  | 3.733   |
| 35       | 2.090               | 2.490  | 3.272  | 2.306               | 2.748  | 3.811   |
| 40       | 2.052               | 2.445  | 3.213  | 2.247               | 2.677  | 3.518   |
| 45       | 2.021               | 2.408  | 3.165  | 2.200               | 2.821  | 3.444   |
| 50       | 1.996               | 2.379  | 3.128  | 2.182               | 2.576  | 3.385   |
| 55       | 1.976               | 2.354  | 3.094  | 2.130               | 2.538  | 3.335   |
| 80       | 1.907               | 2.333  | 3.068  | 2.103               | 2.508  | 3.293   |
| 85       | 1.943               | 2.31b  | 3.042  | 2.080               | 2.478  | 3.257   |
| 70       | 1.929               | 2.299  | 3.021  | 2.060               | 2.454  | 3.225   |
| 75       | 1.917               | 2.285  | 3.002  | 2.042               | 2.433  | 3.197   |
| 80       | 1.907               | 2.272  | 2.9B6  | 2.026               | 2.414  | 3.173   |
| 85       | 1.897               | 2.281  | 2.971  | 2.012               | 2.397  | 3.150   |
| 90       | 1.889               | 2.251  | 2.958  | 1.999               | 2.382  | 3.130   |
| 95       | 1.881               | 2.241  | 2.945  | 1.987               | 2.388  | 3.112   |
| 100      | 1.874               | 2.233  | 2.934  | 1.977               | 2.355  | 3.096   |
| 150      | 1.825               | 2.175  | 2.859  | 1.905               | 2.270  | 2.983   |
| 200      | 1.798               | 2.143  | 2.816  | 1.885               | 2.222  | 2.921   |
| 250      | 1.780               | 2.121  | 2:788  | 1.839               | 2.191  | 2.880   |
| 300      | 1.787               | 2.106  | 2.787  | 1.820               | 2.169  | 2.850   |
| 400      | 1.749               | 2.084  | 2.739  | 1.794               | 2.138  | 2.809   |
| 500      | 1.737               | 2.070  | 2.721  | 1.777               | 2.117  | 2.783   |
| 600      | 1.729               | 2.080  | 2.707  | 1.764               | 2.102  | 2.783   |
| 700      | 1.722               | 2.052  | 2.897  | 1.755               | 2.091  | 2.748   |
| 800      | 1.717               | 2.046  | 2.688  | 1.747               | 2.082  | 2.738   |
| 900      | 1.712               | 2.040  | 2.682  | 1.741               | 2.075  | 2.728   |
| 1000     | 1.709               | 2.038  | 2.878  | 1.736               | 2.088  | 2.718   |
| $\infty$ | 1.845               | 1.980  | 2.578  | 1.845               | 1.960  | 2.578   |



**APÉNDICE 2.** Letras código para la magnitud muestral (Tamaño de muestra)

| Tamaño del lote o partida | Niveles de inspección especiales |     |     |     | Niveles de inspección generales |    |     |
|---------------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------|----|-----|
|                           | S-1                              | S-2 | S-3 | S-4 | I                               | II | III |
| 2 a 8                     | A                                | A   | A   | A   | A                               | A  | B   |
| 9 a 15                    | A                                | A   | A   | A   | A                               | B  | C   |
| 16 a 25                   | A                                | A   | B   | B   | B                               | C  | D   |
| 26 a 50                   | A                                | B   | B   | C   | C                               | D  | E   |
| 51 a 90                   | B                                | B   | C   | C   | C                               | E  | F   |
| 91 a 150                  | B                                | B   | C   | D   | D                               | F  | G   |
| 151 a 280                 | B                                | C   | D   | E   | E                               | G  | H   |
| 281 a 500                 | B                                | C   | D   | E   | F                               | H  | J   |
| 501 a 1200                | C                                | C   | E   | F   | G                               | J  | K   |
| 1201 a 3200               | C                                | D   | E   | G   | H                               | K  | L   |
| 3201 a 10000              | C                                | D   | F   | G   | J                               | L  | M   |
| 10001 a 35000             | C                                | D   | F   | H   | K                               | M  | N   |
| 35001 a 150000            | D                                | E   | G   | J   | L                               | N  | P   |
| 150001 a 500000           | D                                | E   | G   | J   | M                               | P  | Q   |
| 500001 a Más              | D                                | E   | H   | K   | N                               | Q  | R   |

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Acuña, Jorge. Control de Calidad. 1 ED. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica, 1986.
- ✓ Boletín técnico LABAL. Vol.8, Managua Nicaragua,1987.(Fuente: CITA).
- ✓ Bolaños. P, Hernández.C, Rojas. J. Agroindustria II parte, Aspectos Tecnológicos de la Agroindustria. 1 ED. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica, 2002.
- ✓ Carvajal, J. Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPA y BPM) en el picadillo Minis: del Tipo Vegetales Mixtos en la Empresa ADAPEX. Informe de Práctica de especialidad, ITCR. Cartago, 2001.
- ✓ Feigenbaum, A. Control Total de la Calidad. 13 ED. Editorial Continental S.A de C.V. México D.F, México, 1996.
- ✓ [http://www.consumer.es/web/es/nutricion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/curiosidades/2001/05/24/34805.php/22/09/2004](http://www.consumer.es/web/es/nutricion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2001/05/24/34805.php/22/09/2004).
- ✓ <http://www.inta.gov.ar/sanjuan/info/documentos/horticultura/maizdulce.htm/22/09/2004>.
- ✓ <http://www.eufic.org/sp/food/pag/food05/food055.htm/27/05/2005>.
- ✓ Inoue, Murray, Blanco. Círculos de Calidad. 1 ED. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica, 1986.
- ✓ Leal, R. Evaluación Económica del Cultivo de Zanahoria (*Daucus carota* L.) en el distrito Cot, provincia de Cartago. Trabajo Final de Graduación, ITCR,1983.
- ✓ Sojo Jhonny. Determinación de los costos de producción en el cultivo del zucchini en la localidad de Cervantes de Alvarado-Cartago. Práctica de especialidad, ITCR, junio, 1994.
- ✓ Solano, P. Evaluación de Nueve Cultivares de Zanahoria (*Daucus carota*) en Plantación Comercial en la Zona Norte de Cartago. Tesis de Graduación, ITCR, 2001.