

**Control de calidad de la planta empacadora y
exportadora de limón persa, Cítricos Cadillo,
S.A. de C.V. con base en cartas de control por
atributos**

Juan José Baechli Barrera

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2011

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACION DE AGRONEGOCIOS

Control de calidad de la planta empacadora y exportadora de limón persa, Cítricos Cadillo, S.A. de C.V. con base en cartas de control por atributos

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Administración de Agronegocios en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Juan José Baechli Barrera

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2011

Control de calidad de la planta empacadora y exportadora de limón persa, Cítricos Cadillo, S.A. de C.V. con base en cartas de control por atributos

Presentado por:

Juan José Baechli Barrera

Aprobado:

Rosa Amada Zelaya, M.Sc.
Asesor Principal

Ernesto Gallo, M.Sc.
Director
Carrera de Administración de
Agronegocios

Rodrigo Calderón, M.Sc.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Sebastián Chiriboga Ch., B.Sc.
Asesor

RESUMEN

Baechli Barrera, J.J. 2011. Control de calidad de la planta empacadora y exportadora de limón persa, Cítricos Cadillo, S.A. de C.V. con base en cartas de control por atributos. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Administración de Agronegocios, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 39 p.

El objetivo del control de calidad de procesos y mantenimiento exige un esfuerzo sistemático, en primer lugar para eliminar las causas por las cuales el limón obtenido de proveedores no es aceptable en la planta y en segundo para mantenerlo dentro de los estándares de calidad fijados. Los gráficos de control monitorean la situación en la planta de empaque para controlar su buen funcionamiento, y detectar rápidamente cualquier anomalía respecto al patrón correcto al ingresar el limón de los proveedores al proceso. El estudio fue realizado en la planta empacadora y exportadora Cítricos Cadillo S.A. de C.V. en el pueblo llamado “La capital mundial de los cítricos” Martínez de la Torre, Veracruz, México. Se definió el diagrama de flujo de procesos asegurando la secuencia de actividades, en busca de los puntos de control para el análisis con las cartas de control de calidad. Esta metodología, uso los datos resultantes del proceso y generó gráficos de control que permitió monitorear la calidad del proceso, de forma que se detecte, cuanto antes, cualquier variación en el mismo; lo que permitió a su vez identificar las causas especiales de variabilidad en la obtención del resultado final y sugerir mejoras. Los datos fueron tabulados en una base de datos filtrando a los proveedores más importantes de limón. No se consideraron los que entregaron limón esporádicamente o cuando fueron proveedores emergentes de limón para empaque. Las cartas de control fueron analizadas e interpretadas estableciendo problemas potenciales en campo, así como planteando soluciones y recomendaciones.

Palabras clave: Carta p, *Citrus latifolia*, mejoramiento, Veracruz.

CONTENIDO

Portadilla.....	
Error! Bookmark not defined.	
Página de firmas.....	
Error! Bookmark not defined.	
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES	17
5. RECOMENDACIONES.....	17
6. LITERATURA CITADA	17
7. ANEXOS	17

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Escala de mejores proveedores de limón en un rango de 15 a 24 muestras	11
2. Incidencia de defectos por proveedor.....	12
3. Resumen de plan de mejoras	14
Figuras	Página
1. Diagrama de Ishikawa (causa-efecto) de limón persa en mal estado enviado por el proveedor al inspeccionarse en la planta de empaque Citricos Cadillo S.A. de C.V..	4
2. Diagrama de proceso de la planta de empaque y exportación cítricos.....	6
3. Histograma de proveedores estratificados.	7
4. Carta de control p del productor Andrés Ramírez	8
5. Carta de control p del productor Daniel Wall.....	9
6. Carta de control p del productor Lino Carbajal	10
Anexos	Página
1. Grupo de proveedores seleccionados para el análisis con cartas de control de limón persa en el área de empaque para exportación.	17
2. Cartas de control para productores.....	21
3. Plan de mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo	20

1. INTRODUCCIÓN

Concebir las técnicas de control de calidad como actividades ajenas a la producción, como técnicas de inspección solo aplicables a la industria constituye un grave error. Todas las actividades humanas son posible objeto de mejora y por tanto una oportunidad de aumentar la calidad.

El control de calidad de producción de bienes y suministro de servicios es una de las áreas industriales donde la aplicación de técnicas estadísticas ha tenido gran aceptación y un enorme éxito. Durante la década de los años 80 la filosofía y técnicas del control de calidad en la producción le dieron a las empresas un enfoque competitivo y fue aprovechado sobre todo por la industria japonesa. Los fundadores de esta filosofía fueron americanos y fue hasta que las industrias americanas sintieron la presión en el mercado por la superioridad y competitividad de los productos japoneses que adoptaron la nueva filosofía; la calidad se vio bajo un concepto global que no sólo se aplica al producto, sino engloba todo el proceso de fabricación, incluyendo el control de costes, precios y beneficios, gestión de los suministros y plazos de entrega y al cliente mismo. Por ejemplo, tiempo antes de la revolución de Deming y los japoneses, la enfermera británica Florence Nightingale en 1854, utilizando información estadística aportó datos y gráficos demostrando que la mayor parte de las muertes de soldados eran debido a enfermedades contraídas fuera del campo de batalla o por a la falta de atención medica a las heridas.

Los gráficos de control, propuestos por W. Shewart en 1920, presenta a lo largo del tiempo el estado del proceso que se está monitoreando. El eje horizontal representa el tiempo mientras que el eje vertical representa el indicador de la variable cuya calidad se mide. También son incluidas dos líneas horizontales: los límites superior e inferior de control, calculados éstos de tal forma que la probabilidad de que una observación esté fuera de esos límites sea muy baja si el proceso está en estado de control.

Mediante este proceso de aplicación de técnicas de control de calidad la empresa mejora la calidad de fruta y disminuye del número de productos defectuosos en el área de empaque, evitando retrasos, reprocesos y cuellos de botella. Se obtendrá una calidad más uniforme y disminución del número de reclamos. Al igual habrá una disminución en el tiempo de los procesos, mejora en la eficiencia y desaparición del trabajo desperdiciado.

En cualquier proceso, como por ejemplo una planta de empaque de limón persa, se produce variabilidad. En situaciones muy similares no todos los limones cosechados tendrán las características deseables para exportación o no todos los limones estarán listos

para cosecha el mismo día. En cualquier caso el causante de esa variabilidad puede ser distinto. Tenemos causas impredecibles, de origen desconocido y por tanto son inevitables, caso contrario están las causas previsibles principalmente debidas a factores humanos, instrumentos o a la organización, y sobre las cuales se puede trabajar.

La aplicación de las cartas de control de calidad para una planta de empaque de limón persa lleva a aumentar los beneficios que obtiene la empresa en la exportación, al disminuir la cantidad de producto no conforme (merma), que provocan en gran cantidad los productores e intermediarios que llevan fruta fresca a la planta y que no cumple con las características físicas requeridas. Además con este control de la calidad se obtiene una mayor ventaja competitiva sobre las demás empresas empacadoras de Martínez de la Torre, Veracruz, ya que según entrevistas con expertos solo empresas como B&S y Currier Hermanos S.A. tienen procesos en los cuales utilizan herramientas de control de la calidad para asegurar sus procesos.

El control estadístico de calidad tiene como objetivo monitorear de forma continua, mediante técnicas estadísticas, la estabilidad del proceso y mediante los gráficos de control. Este análisis se efectúa de forma visual, representando una a una la variabilidad de las mediciones. Así mismo ayuda para detectar la presencia de un exceso de variabilidad, de un evento por puro azar, y otros atribuibles a alguna causa específica que se podrá investigar y corregir.

Los gráficos de control permiten monitorear la situación en la planta de empaque para controlar su buen funcionamiento y detectar rápidamente cualquier anomalía respecto al patrón correcto al ingresar el limón de los productores y compradores al proceso. El control de calidad de procesos y mantenimiento de los mismos, exige un esfuerzo sistemático, en primer lugar para identificar y eliminar las causas por las cuales el limón obtenido de productores y compradores no es aceptable en la planta y en segundo para mantenerlo dentro de los estándares de calidad fijados.

Controlar la calidad que los proveedores dan a la empresa es de suma importancia para mejorar la eficiencia y disminuir los costos en la empresa. En la observación directa del proceso se alcanzaron los objetivos del estudio ya que se determinó que gran parte de la merma de tiempo y reprocesos son debidos al limón que no es aceptable para la exportación:

- Mediante el análisis de las gráficas se pudo definir quienes son los proveedores que entregan mejor calidad a la planta empacadora, además se observó que proveedores tienen procesos estables y quienes están afectados por causas especiales.

- Se estableció la incidencia de defectos por proveedor (causas comunes) como lo son limón de segunda, torreón, coleado y tercera, en el bloque estudiado.
- Se preparó un plan medidas correctivas y recomendaciones para los proveedores, a fin de que puedan buscar mejoras en los procesos en las plantaciones, cosecha y transporte.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para aplicar en la planta Cítricos Cadillo S.A. de C.V. un proceso de control estadístico de calidad se realizó inicialmente el reconocimiento de la planta empacadora de cítricos, mediante la observación directa de los procesos actuales y las actividades que desarrolla el personal que labora en los distintos sectores. Se determinó el proceso que se lleva a cabo paso a paso, identificando cada elemento: el transporte al punto de venta, la inspección visual por parte del comprador, el traspaso de cajas del productor a cajas de la empacadora, carga de camión de cadillo, transporte a la planta, vaciado de cajas, pre selección número 1 (Japón), transporte por rodillos, pre selección número dos (torreón), pre selección número 3, lavado, cepillado, secado frío, secado caliente, encerado, secado frío, secado caliente, selecciones para calidad de Estados Unidos y Europa, empacado en cajas, abrillantado, paletizado, registro de trazabilidad, almacenamiento y exportación.

Con esa información se definió el diagrama de flujo de operaciones de procesos asegurando la secuencia de actividades, en busca de los puntos de control para el análisis usando las cartas de control. Este diagrama de flujo es considerado el ideal y real al mismo tiempo ya que cada paso debe cumplirse a cabalidad en el empaque de las limas para la exportación a Japón, Europa y EE.UU. Los puntos de control que se utilizaron en el proyecto corresponden al de pre selección dos y tres del flujo real.

Mediante observación directa y discusión con la gerencia se estableció que la empresa necesitaba el control de la calidad por medio de las cartas de control, para identificar rápidamente la variabilidad de entrega de limón persa de los distintos proveedores e identificar las posibles variaciones.

Utilizando un diagrama de causa-efecto se establecieron las posibles causas que provocan los defectos del limón persa. Para la construcción del diagrama se realizó una sesión de lluvia de ideas con el fin de enumerar esas posibles causas; en ellas participaron todos los involucrados en el proceso desde el gerente hasta los trabajadores de la planta.

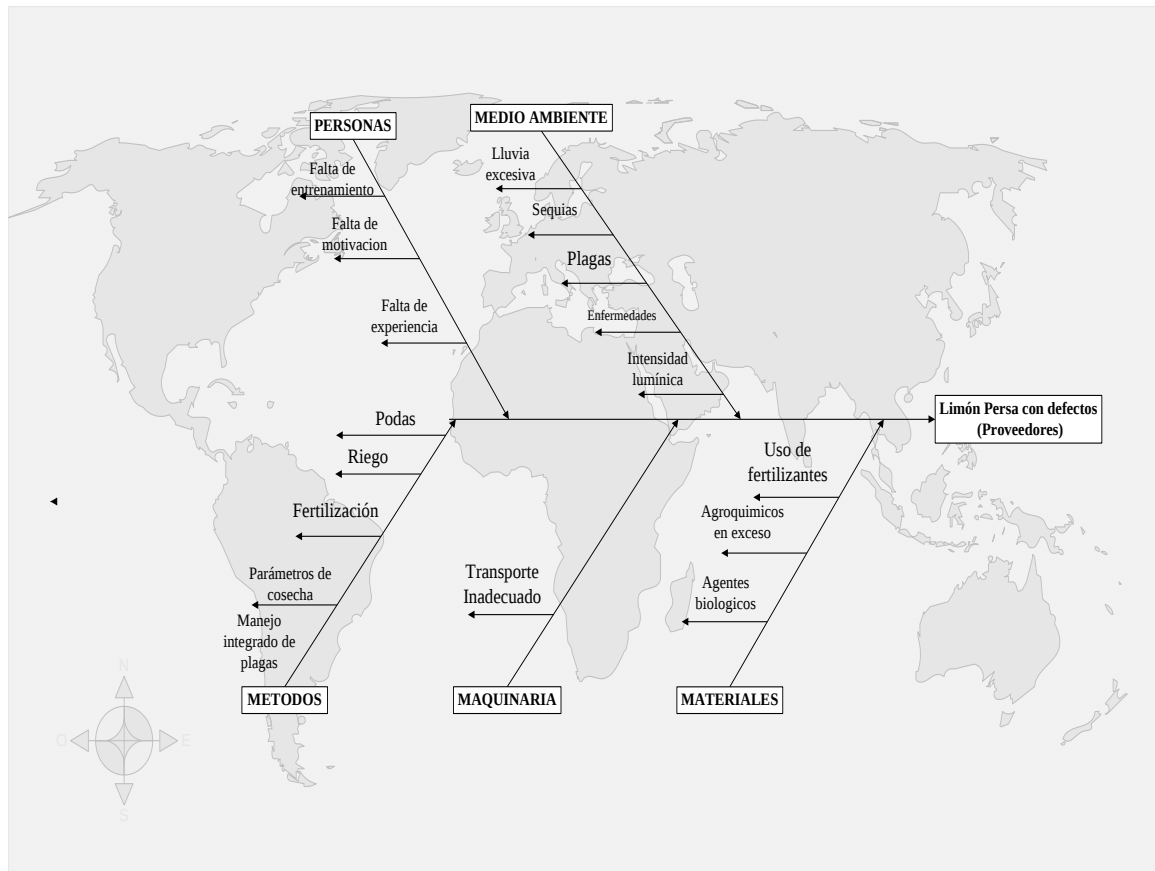


Figura 1. Diagrama de Ishikawa (causa-efecto) de limón persa en mal estado enviado por el proveedor al inspeccionarse en la planta de empaque Citricos Cadillo S.A. de C.V.

Con la información del diagrama y las observaciones realizadas se precedió a la toma de datos, considerando información desde enero a abril de 2011, de todo el limón persa que ingreso a la planta. Los datos fueron obtenidos inicialmente de las facturas emitidas a los proveedores, que es el registro con que se cuenta. Los datos incluyeron nombre del productor, la cantidad de limón que llevaron a la planta y la cantidad de limón fuera de especificaciones que se obtuvo en los puntos de control para el análisis estadístico.

Esta metodología, que utilizando los datos resultantes del proceso, generó datos y gráficos de control que permitió monitorear la calidad del proceso, de forma que permita que se detecte, cuanto antes, cualquier situación inadecuada; lo que permitió a su vez identificar y eliminar las causas especiales de variabilidad en la obtención del resultado final.

Los datos fueron tabulados en una base de datos filtrando a los proveedores más importantes de limón. No se consideraron los proveedores que entregaron limón esporádicamente o cuando se trató de proveedores emergentes al ser urgente conseguir limón para empaque. También cabe resaltar que se separaron los datos entre los productores y los compradores a terceros para poder comparar la calidad del limón persa entregado por cada uno.

Seguidamente se prepararon las cartas de control para los distintos grupos establecidos de productores e intermediarios. Las cartas de control fueron analizadas e interpretadas estableciendo problemas potenciales en la planta y el proceso, así como planteando soluciones y recomendaciones. Los frutos del estudio son las medidas correctivas y preventivas planteadas, seguidos de un plan de acción que se obtuvo mediante el análisis de las cartas de control en limón persa.

Debido a que la variable que se analizó es de tipo cualitativa, se usó una carta que solo puede tomar dos valores, aceptado o rechazado, se utilizaron las cartas de control por atributos. Las muestras fueron necesariamente mayores que cuando se analizan variables medibles, ya que para que sean estadísticamente aceptables se recomienda que sean más de 15 datos por carta, y se utilizó un gráfico de proporciones, en el cual la variable a representar en el eje de las Y fue la proporción de veces en que el producto no es conforme, y en las X se representaron el número de muestras. Se recogió datos del ingreso total de limón persa y no muestras como es en otros casos ya que se trabajó con datos poblacionales; cada proveedor presentó de 15 a 25 sub muestras de tamaño para que fuera observado en cada una, alguno de los resultados defectuosos.

La manera en la cual se estableció la carta fue el siguiente:

- De cada proveedor se tomó una muestra o subgrupo de n_i de limón persa, medido en cientos de kilogramos, en este caso fue utilizado la totalidad y no una parte del limón persa bajo análisis.
- Las n_i piezas de cada subgrupo fueron inspeccionadas y cada una fue catalogada como defectuosa o no. Las características o atributos de calidad evaluó al limón como defectuoso por cuatro razones, segundas (amarillamiento >30% y daños físicos), torreones (diámetro <4.5 cm), coleados (daño fungoso) y terceras (daño >30%)
- De las n_i piezas del subgrupo i , se encontraron que d_i son defectuosos (no pasan), entonces la carta p se gráfico y se analizó la variación de la proporción p_i de unidades defectuosas por subgrupo:

$$p_i = \frac{d_i}{n_i} \quad [1]$$

Para calcular los límites de control se partió del supuesto que la cantidad de limón persa defectuoso por subgrupo sigue una distribución binomial, y a partir de esto se aplicó el mismo esquema general, que señala que los límites están dados por $\mu_w \pm 3\delta_w$ donde W es el estadístico que se gráfico en la carta. Por lo tanto en este caso $W = p_i$. Así, de acuerdo a la distribución binomial, pude determinar la media y la desviación estándar de la proporción y que están dadas, respectivamente, por:

$$\bar{n} = \frac{\text{Total de inspeccionados}}{\text{Total subgrupos}} \quad [2]$$

$$\mu_{p_i} = p \quad y \quad \delta p_i = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad [3]$$

Donde n fue el tamaño del subgrupo y p fue la proporción promedio de cientos de kilogramos de limón persa defectuoso en el proceso. De acuerdo con esto, los límites de control fijos en una carta p estuvieron dados por:

$$LCS = p + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad [4]$$

$$\text{Línea central} = p$$

$$LCI = p - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad [5]$$

El tamaño del subgrupo $\bar{n}$, fue variable de muestra a muestra, en este casos se tienen dos alternativas: la primera es usar el tamaño promedio de subgrupo $\bar{n}$, en lugar de n , este fue el método utilizado ya que hizo más fácil el análisis gráfico de las cartas.

La forma en que se calculan los límites de la carta p supone que la distribución normal aproxima razonablemente bien a la distribución de las proporciones (distribución binomial), sin embargo cuando p o n son pequeños esta aproximación puede ser errónea, es por eso que se hicieron cartas de control para proveedores mayores a 15 muestras.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se desarrolló el flujo de proceso donde se observa los puntos de control en los cuales se selecciona el limón y se separa el limón óptimo para exportar del limón defectuoso (p).

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS DE OPERACIONES												
Descripción General					Resumen							
Producto:	Limas	Elaborado por: Juan Jose Baechli Barrera	Cítricos Cadillo	Actividad		Actual (Cantidad)	%	Tiempo (min)	%			
			Pasantia									
Unidad:	Recepción	Fecha de elaboración:	29 de junio de 2011	Operación	○	16						
				Inspección	□	2						
				Operación combinada	◻	8						
Observaciones y/o Comentarios: El flujo de preceso utilizado fue para establecer los puntos de control: Preseleccion 2 y Preseleccion 3; en estos se selecciono el limon defectuoso como el de segunda, torreones, coleado y terceras.				Demora	D	2						
				Transporte	⇒	1						
				Almacenaje	▽	2						
				Tiempo		31						
				Distancias		60						
				Costo unitario	L		Precio de Venta	L				
					\$		\$					
Descripción de la actividad							Tiempo	Distancia	Responsable	Recomendaciones		
	○	□	◻	D	⇒	▽						
Transporte al punto de venta					x							
Inspeccion visual		x										
Traspaso de cajas	x											
Carga de Camion Cadillo	x											
Transporte a la planta	x											
Pre enfriado Temp. ambiente	x					x						
Vaciado de cajas	x											
Preseleccion 1 (Japon)			x									
Transporte por rodillos	x											
Preseleccion 2 (descanicado)			x									
Preseleccion 3			x									
Lavado	x											
Cepillado	x											
Secado frio	x											
Secado caliente	x											
Encerado	x											
Secado frio	x											
Secado caliente	x											
Destino		x										
Seleccion 1			x									
Clasificado por tamano	x											
seleccion Final			x									
Empacado en cajas			x									
Abrillantado	x											
Paletizado	x											
Registro de trazabilidad			x									
Pre enfriado			x			x						

Figura 2. Diagrama de proceso de la planta de empaque y exportación cítricos Cadillo S.A. de C.V.

Las cartas de atributos con más de 15 muestras, demostraron las variaciones en la fracción o proporción de limón persa defectuosos por subgrupo en unidades de centésimas de kilogramos; se decidió hacerlo en centésimas de kilogramos para homogenizar y tener una misma unidad de medida en todas las cartas de control y facilitando el manejo y elaboración de las cartas de control. Es importante que las cartas de control estén en la misma unidad de medida (cientos de kg de limón) para poder comparar los resultados entre los distintos proveedores.

De los 138 proveedores que entregaron limón persa de enero hasta abril de 2011 se seleccionaron 22 proveedores que entregaron más de 15 veces limón a la planta empacadora, esto con el fin de poder hacer un análisis gráfico eficiente y claro. A ellos se les preparó una carta de control p; estos proveedores representaron el 66% del limón procesado por la planta, siendo un grupo que representan el 16% de los proveedores cumpliendo con el principio de 80-20 planteado por Pareto.

La clasificación de datos o estratificación se hizo siguiendo el principio de Pareto el cual establece que hay unos cuantos problemas vitales y son originados por pocas causas claves. La estrategia de análisis fue inicialmente, la elaboración de un histograma en el cual observamos donde están ubicados la mayoría de los 12 productores analizados y como se puede observar el mayor grupo son los productores que presentan de 15 a 25 muestras, por lo que fueron el objeto de estudio.

Histograma de proveedores

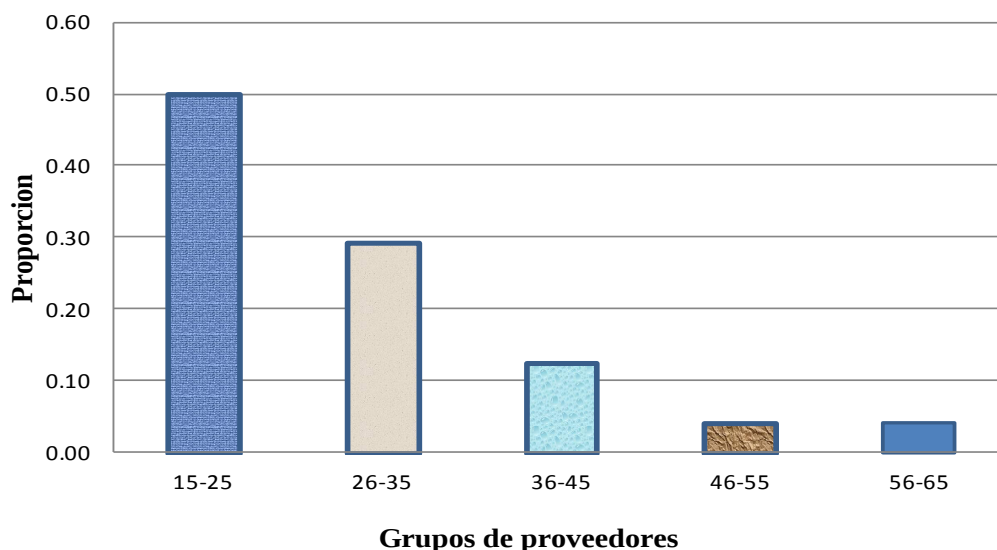


Figura 3. Histograma de proveedores estratificados.

Los proveedores seleccionados fueron: Andrés Ramírez, Carlos García, Jorge Núñez, Lino Carbajal, Samuel Barrientos, Daniel Wall, Guadalupe P. Vázquez, Jose Urzua, Absalón Rivera, Compra empacadora, Uriel Velázquez y Marcos Calderon.

La carta p (la proporción de defectuosos) con límites fijos fue usada para evaluar el desempeño de una parte del proceso tomando en cuenta su variabilidad y detectar causas o cambios especiales en el proceso. La segunda opción fue construir una carta de control con límites variables, pero dificultaba la lectura de las cartas por parte de los usuarios en la planta.

Se analizaron 12 proveedores utilizando la carta p, preparándose un grafico para cada uno de ellos (Anexo 2) y para fines de ilustración se presenta la carta de control por atributos del proveedor Andrés Ramírez, Daniel Wall y Lino Carbajal. Considerando la información de Andrés Ramírez y utilizando la formula [1], [2], [4] y [5] obtenemos los siguientes valores:

$$p = \frac{106.78}{541.72} = 0.20 \quad [1]$$

y como

$$\bar{n} = \frac{541.72}{16} = 33.86 \quad [2]$$

Entonces los límites de control para este productor están dados por

$$LCS = 0.2 + 3 \sqrt{\frac{0.2 \times (1-0.2)}{33.86}} = 0.4 \quad [4]$$

Línea central = 0.2

$$LCI = 0.2 - 3 \sqrt{\frac{0.2 \times (1-0.2)}{33.86}} = 0 \quad [5]$$

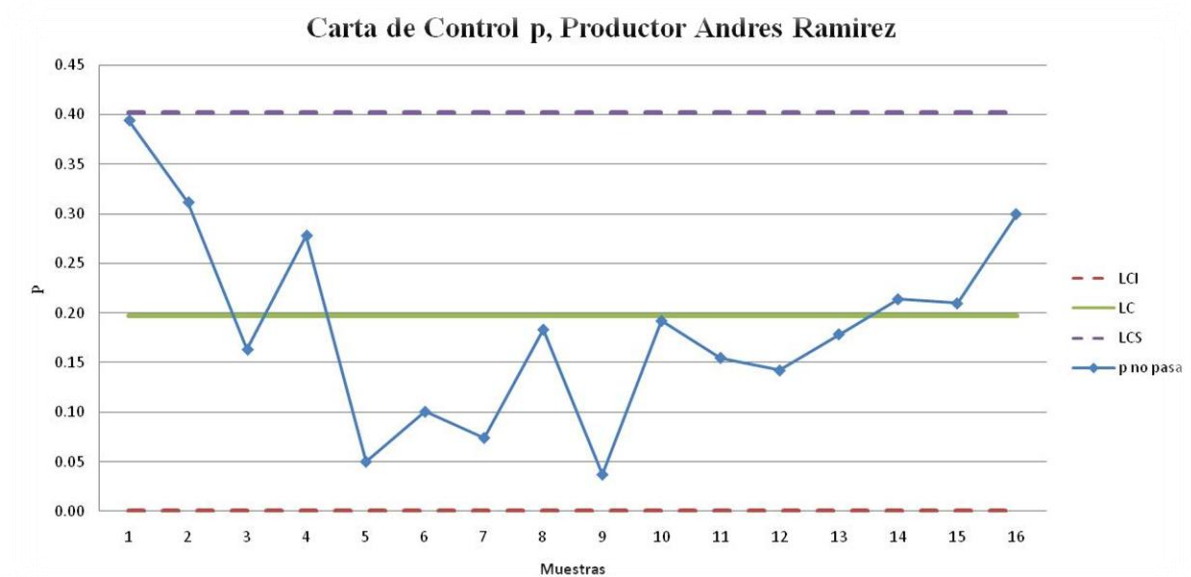


Figura 4. Carta de control p del productor Andrés Ramírez

La interpretación de los límites de la figura 4, y que se utilizaran en el futuro en el proceso de empaque, muestran que de cada 541.72 cientos de kilogramos recibidos por el proveedor Andrés Ramírez, se espera que la proporción de limón persa con problemas varíe entre 0% a 40%, con un promedio de 20% de defectuoso.

Debido a que resulta más visible para la administración el uso de porcentajes en lugar de proporciones, en ocasiones se ha multiplicado por 100 toda la escala de la carta p, obteniéndose lo que suele identificarse como carta 100p, en la que en lugar de registrarse la porción de artículos defectuosos se registra el porcentaje.

Los límites de control reflejaron la realidad del proceso, de acuerdo a la forma como se hace la inspección. Por lo que mientras la proporción de defectos siga cayendo dentro de los límites de control y no haya ningún otro patrón especial, será señal de que el proceso funciona igual que siempre; su desempeño esta dentro de lo previsto. En el caso del proveedor Andrés Ramírez, el proceso funcionó de manera estable y no hay cambios significativos, se espera que de cada 540 cientos de kilogramos de limón persa haya un máximo de 40% con defecto, un mínimo de 0.0%, y un promedio de 20%. Si un día normal de entrega de limón persa no se detectan defectuosos, no será evidencia de que el proceso ha mejorado; pero tampoco si se detectan 40% de limón con problemas, querrá decir que se empeoró. En ambos casos, lo único que ha ocurrido es una variación natural del proceso.

En el caso del producto entregado por el productor Daniel Wall, se identificó un $LCS=0.39$, un $LC=0.22$ y el $LCI=0$. Esto demuestra que de cada 935.72 cientos de kilogramos recibidos por el proveedor Andrés Ramírez, se espera que la proporción de limón persa con problemas varíe entre 0% a 39%, con un promedio de 22% de defectuoso.

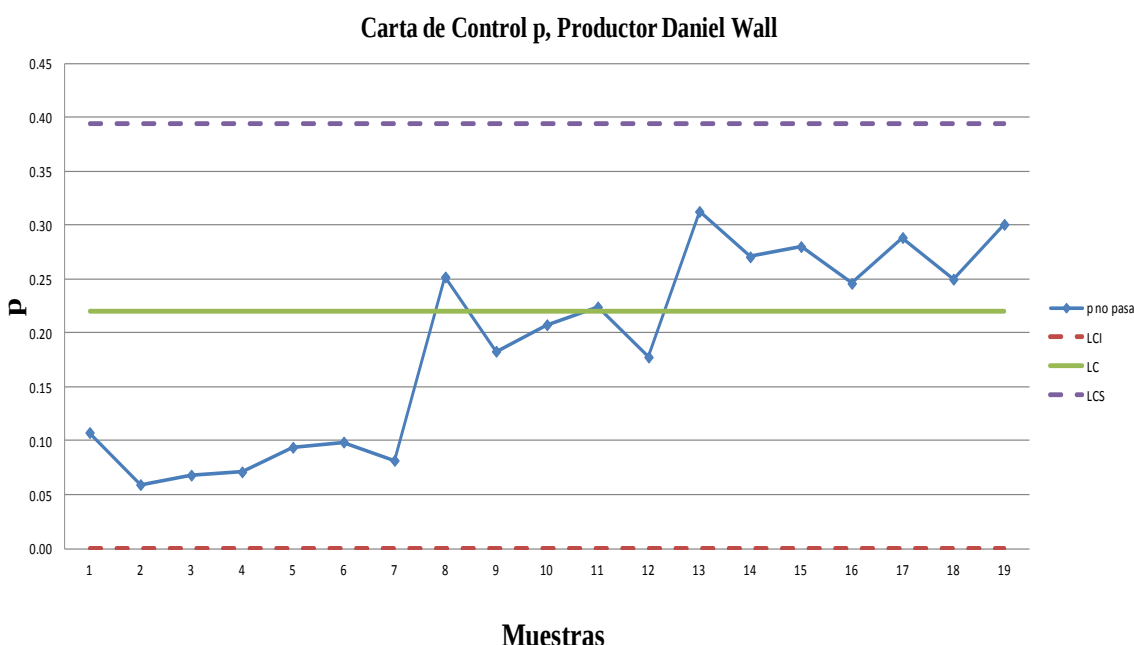


Figura 5. Carta de control p del productor Daniel Wall

Con la presencia de más de 5 puntos por encima o debajo de un límite central (Figura 5) debemos investigar las causas de variación con respecto a la media indicando una desviación del nivel de funcionamiento del proceso. Este productor presenta una fuerte tendencia ascendente por lo cual se recomienda investigar que ha estado pasando en el cultivo de este proveedor que afectó de tal manera la calidad.

El productor Lino Carbajal, se identificó un $LCS=0.23$, un $LC=0.16$ y el $LCI=0$. Esto demuestra que de cada 3,354 cientos de kilogramos recibidos por el proveedor Lino Carbajal, se espera que la proporción de limón persa con problemas varíe entre 0% a 23%, con un promedio de 16% de defectuoso.

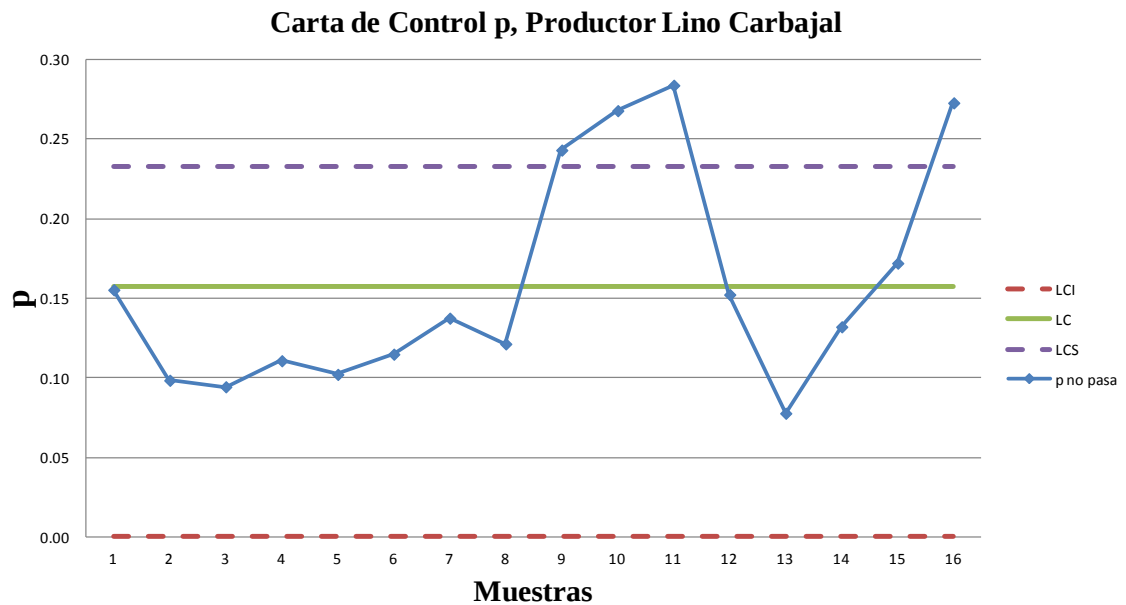


Figura 6. Carta de control p del productor Lino Carbajal

En la carta de control anterior se puede observar que hay 4 puntos fuera del límite de control superior, provocados por causas especiales las cuales deben de investigarse con el proveedor, ya que fueron desviaciones del comportamiento normal muy fuertes.

En el cuadro 1 se concluye que en el problema de rechazo se deben eliminar las causas especiales de variación con los proveedores Uriel Velázquez y Lino Carbajal, además el resto de proveedores seguirán con problemas debido a que las causas comunes siguen intactas y es necesario establecer un plan de mejoras y ejecutarlo para minimizar las causas comunes. Este estudio implica integrarse hacia atrás en la cadena productiva, analizando cada etapa en busca de las causas especiales de variación y oportunidades de mejoras.

Cuadro 1. Escala de mejores proveedores de limón en un rango de 15 a 24 muestras

Lista de los mejores proveedores				
	proveedor	pi %*	LCS %**	Presento Causas Especiales
1	Marcos Calderón	8	36	no
2	Carlos García	13	42	no
3	Absalón Rivera	13	68	no
4	Samuel Barrientos	15	42	no
5	Uriel Velázquez	15	37	si
6	Lino Carbajal	16	23	si
7	José Urzúa P.	16	34	no
8	Andrés Ramírez	20	40	no
9	Compra empacadora	20	56	no
10	Jorge Núñez	21	53	no
11	Guadalupe P. Vázquez	21	60	no
12	Daniel Wall	22	39	no

* pi: Representa el limite central

** LCS: Representa el limite Superior

En el siguiente cuadro de incidencia de defectos por proveedor podemos observar las causas y el respectivo porcentaje por las cuales el limón es rechazado, este cuadro fue la base para generar el plan de mejora. La mayor incidencia en defectos debido a las causas comunes fueron segundas y torreones, lo cual sirvió de base para la elaboración del plan de mejoras.

Cuadro 2. Incidencia de defectos por proveedor

Incidencia de Defectos por Proveedor				
Proveedores	Causas Comunes			
	Segundas %	Torreones %	Coleados %	Terceras %
Marcos Calderón	79	20	0	1
Carlos Garcia	92	6	0	1
Absalón Rivera	87	13	0	1
Samuel Barrientos	95	2	0	3
Uriel Velázquez	58	41	0	0
Lino Carbajal	61	38	0	1
José Urzúa P.	48	51	0	0
Andrés Ramírez	73	16	3	8
Compra empacadora	59	32	0	9
Jorge Núñez	48	51	0	1
Guadalupe P.	49	51	0	0
Daniel Wall	53	44	1	3
	Sombreado: la principal causa común de defectos			

Debido a que se determinaron los límites y el comportamiento del producto para cada proveedor de ahora en adelante se tendrá una base objetiva para identificar cambios especiales en el proceso y alertar aquellos cambios o tendencias que afectan el producto a exportar. Mediante un proyecto de mejora en los proveedores que atienda las causas de fondo del problema y el comportamiento de la actual carta de control, con sus límites calculados y no impuestos, se podrá evaluar si el plan de mejora dio resultado.

Una vez que se verifique que la realidad cambió y mejoró, entonces se procede a hacer un nuevo estudio para determinar los nuevos límites de control que reflejen la nueva realidad del proceso. Al haber realizado el plan de mejoras que se muestra en la siguiente pagina, podemos apreciar los problemas que evidencian los proveedores y de esta manera se plantearon posibles soluciones a los mismos. Su aplicación obliga a trabajar con los distintos proveedores y demostrarles la importancia de llevar un mejor manejo del cultivo para la mejora de sus ingresos.

Plan de mejoras para reducir las causas comunes de rechazo. A continuación se presenta el punto de control, el tipo de falla identificada en ese punto y las posibles soluciones para controlarlas o minimizarlas:

Control: Segundas

Falla: amarillamiento >30%

Posibles soluciones:

- Para evitar la decoloración del fruto se recomienda realizar podas de formación en plantaciones jóvenes, buscando tener en los arboles 27 ramas principales para producción. En plantaciones comerciales se debe elaborar podas de despunte, para eliminar el material vegetal de la cosecha anterior y favorecer la ventilación y uniformidad en la floración. También la eliminación de chupones que brotan del tronco principal y de las ramas laterales debido al efecto de dominancia apical.
- El control de malezas en hoja ancha y gramíneas se debe realizar utilizando la técnica de “trapeadores” que consiste en aplicar el herbicida con aguilonos envueltos en un material absorbente, el cual impregnado de herbicida roza únicamente el follaje de las malezas sin riesgos de alcanzar las raíces o el follaje del cultivo. De igual manera se debe realizar un control mecánico para aquellas malezas de invasión volubles tal como *Clitoria* sp.

Falla: quemaduras en cascara

Posibles soluciones:

- Podar el material vegetal muerto, para evitar que este roce con la superficie del fruto. Instruir a los trabajadores de campo para que la cosecha se haga de manera que el fruto no sufra golpes o raspaduras con las cajas y otros limones. Cosechar en horas de mayor temperatura ambiental y evitar el sereno ya que la cáscara del limón es más susceptible cuando la humedad relativa es alta.

Control: torreones

Falla: diámetro <4.5 cm

Posibles soluciones:

- Evitar estrés hídrico en etapas fenológicas de mayor demanda de agua, a través de riego por micro aspersión o goteo.
- Implementar diseños de drenaje para evacuar excesos de agua que provoque anegamiento en el sistema radicular de las plantas.
- Realizar las fertilizaciones con base en los requerimientos y la curva de absorción de nutrientes del cultivo. Para esto la empresa puede proveer asistencia técnica y facilitar información escrita.
- Implementar la poda de despunte para que el limón tenga una floración sincronizada.

Control: coleados

Falla: daño fungoso

Posibles soluciones:

- Más allá del tratamiento normal con fungicidas se recomienda la remoción de frutos abortados de la planta.
- Cosechar el limón con tijeras para evitar la remoción completa del pedúnculo.

Control: terceras

Falla: daño físico >30%

Posible solución:

- Instruir a los trabajadores de campo para que se coseche únicamente limón bajo los estándares de calidad establecidos de exportación, deben de evitarse limones amarillos, conformaciones fungosas y deformes.

Cuadro 3. Resumen de plan de mejoras

Causas Comunes	Plan de mejoras		
	Problema	Solución	Proveedores
Segundas	Amarillamiento >30%	Manejo de podas de formación y mantenimiento. Control de Malezas. Recolección de limones caídos en el suelo.	Marcos Calderón, Carlos García, Absalón Rivera, Samuel Barrientos, Uriel Velázquez, Lino Carbajal, Andrés Ramírez, Compra empacadora y Daniel Wall
	Quemaduras en cascara	Mejorar el manejo en la cosecha y post-cosecha. Evitar la manipulación excesiva al cosechar. Cosecha en horas de mayor temperatura y evitar sereno de madrugada.	
Torreones	Diámetro <4.5 cm	Manejo adecuado de riego. Establecer drenajes en las fincas donde sea necesario. Mejorar planes de fertilización anuales.	José Urzúa, Jorge Núñez y Guadalupe P. Vázquez
Coleados	Daño fungoso	Mejorar el plan fitosanitario. Mejorar podas de formación. Cosechar en las horas de mayor temperatura.	-
Terceras	Daño físico >30%	Controlar el estándar de selección de fruta en la cosecha.	-

Para facilitar el proceso de revisión de proveedores por parte de la empresa exportadora, hacia atrás en la cadena de valor, se sugiere aplicar una lista de control para diagnosticar como está siendo manejada la finca en el campo. Esta lista de control se basa en temas como historial y manejo de plantación, fertilización, riego y manejo integrado de plagas.

4. CONCLUSIONES

- Las graficas de control demostraron quienes son los proveedores que entregaron mejor calidad a la planta empacadora, además el segmento analizado de proveedores de 15 a 25 muestras presentan en general estabilidad en el proceso, provocado por causas comunes a excepción de los proveedores Uriel Velázquez y Lino Carbajal presentaron puntos en la carta de control fuera de los limites superiores provocados por causas especiales. Es importante tener en cuenta que el hecho de que un proceso se mantenga bajo control no significa que sea un buen proceso.
- Se estableció la incidencia de defectos por proveedor (causas comunes) en el bloque estudiado y la mayoría presenta incidencia en limón de segunda calidad a excepción de los proveedores Jose Urzua, Jorge Núñez y Guadalupe P. Vázquez que presentaron mayor incidencia entregando limón torreón (<4.5 cm).
- Se estableció un plan de mejoras para los proveedores analizados para disminuir la problemática de incidencia en las causas comunes por las cuales el limón no es aceptable en la planta y en segundo para mantenerlo dentro de los estándares de calidad fijados. También se adapto una lista de control para las plantaciones de limón para facilitar el diagnostico de la situación de cada proveedor.

5. RECOMENDACIONES

- Hacer un estudio de factibilidad para determinar la inversión, costos y ganancias que conlleva mejorar la calidad de los proveedores.
- En la ejecución del proyecto de mejora se recomienda recurrir a personas con conocimiento y experiencia sobre el problema y apoyarse en la comunicación con los proveedores haciendo conciencia en ellos mediante capacitaciones.
- El encargado de mejorar la calidad de los proveedores debería de utilizar según su criterio y los resultados del cuadro de incidencia de defectos por proveedor, el plan de mejoras, llevar los registros, implementar mejoras y luego comparar las cartas de control del año 2011 con los años siguientes para evaluar los resultados.
- Dependiendo de la mejora que se obtenga, la empresa puede establecer límites superiores y valores promedio de lo que deberían recibir de rechazo

6. LITERATURA CITADA

Clinical Chemistry Organization. 1981. Carta Shewhart multivariable para el control de calidad en química farmacéutica. Consultado el 15 de febrero de 2011. Disponible en: <http://www.clinchem.org>

De la Vara, R. et al. 2004. Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. McGraw-Hill Interamericana. 636 p.

Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. 2011. Gráficos de control por atributos. Consultado el 21 de marzo de 2011. Disponible en: <http://www.fundibeq.org>

Montgomery, D. 2005. Introduction to Statistical Quality Control. Arizona State University, EE.UU. Consultado el 16 de febrero de 2011. Disponible en <http://cyut.edu>

Parrado, S. 2005. Guía para la elaboración de planes de mejoras en las administraciones públicas (en línea). San Jose, CR. Consultado el 19 de mayo de 2011. Disponible en: <http://www.catie.ac.cr>

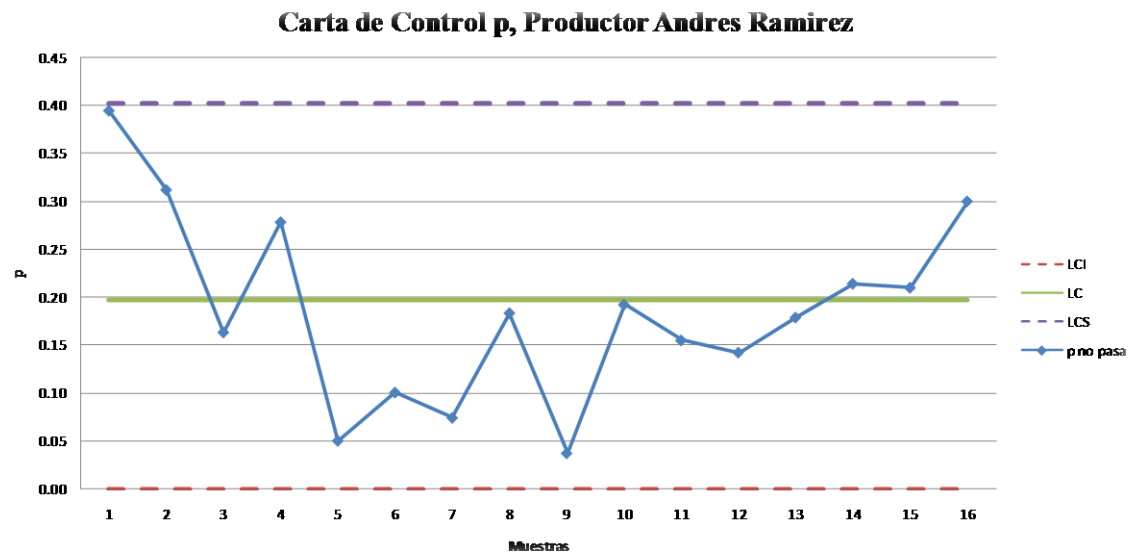
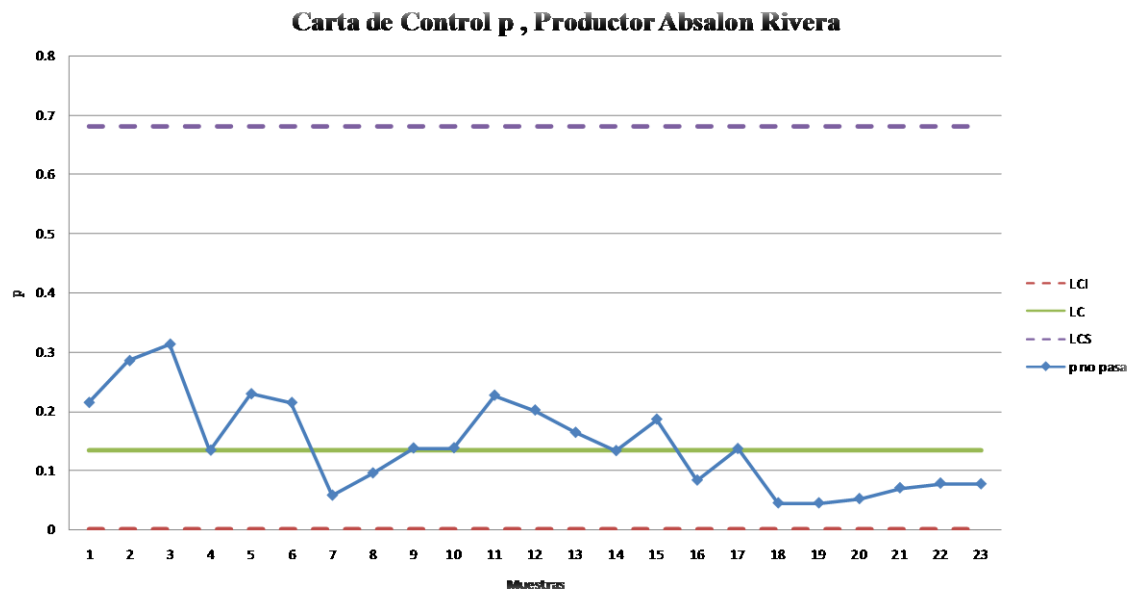
Sanchez, R. 2011. Elaboración de plan de mejoras en plantaciones de frutales y listado de control para optimizar diagnóstico de fincas (entrevista). Finca Alameda, Guayaquil, ECU. Departamento de agronomía, AEFE.

7. ANEXOS

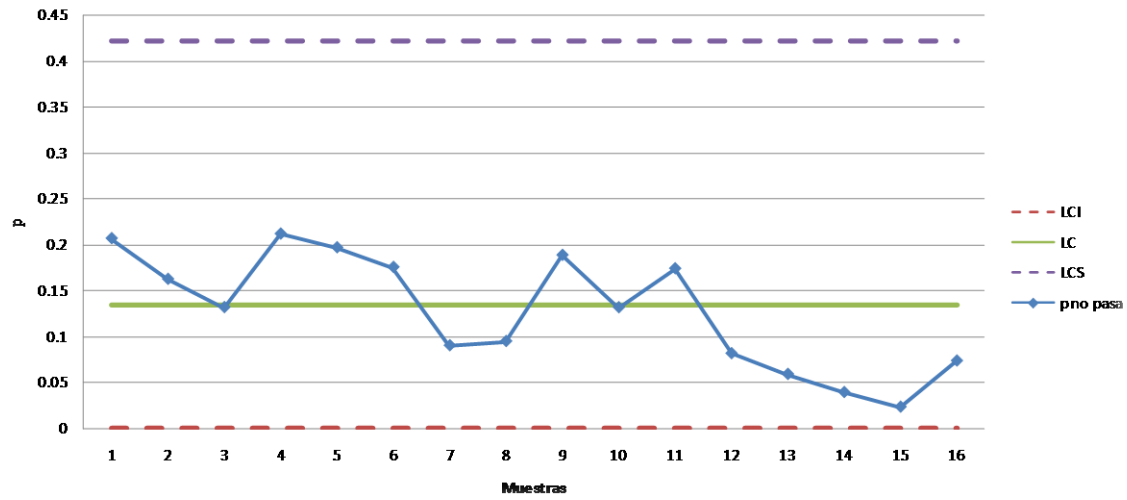
Anexo 1. Grupo de proveedores seleccionados para el análisis con cartas de control de limón persa en el área de empaque para exportación.

proveedor	kg total	segundas kg	torreones Kg	coleados Kg	terceras Kg
Andrés Ramírez	54172	7824	1731	315	808
Carlos Garcia	20211	2499	172	0	40
Jorge Núñez	23571	2395	2546	7	34
Lino Carbajal	335400	32373	19899	0	424
Samuel Barrientos	28591	4127	108	0	119
Daniel Wall	98107	11327	9494	159	542
Guadalupe P. Vázquez	17664	2331	2395	0	0
José Urzúa P.	87018	6681	7194	47	53
Absalon Rivera	8086	939	139	0	7
Compra empacadora	25268	3006	1634	0	442
Uriel Velazquez	55793	4841	3437	7	7
Marcos Calderón	23363	1566	389	0	26
Adrian de la Hoz	324984	33693	16892	623	500
Elias Camacho	79699	9247	5048	27	40
Gerardo López	352455	75666	31729	20	322
Apolinar Solano	33225	1901	825	0	0
Ruben Bigurra	164006	22603	4718	1186	3617
Marco A. Solano	55060	3327	2164	0	7
San Manuel #1	189681	10446	7099	0	47
Angel Guzman	125768	7788	4870	0	46
Pedro Calderón	153435	13897	5374	130	81
Celso Tadeo	171296	16721	9155	13	67
sub total muestras	2426853	275198	137012	2534	7229
% total de Muestras	66	66	65	67	57
Total	3701192.4	414052	211035	3800	12585

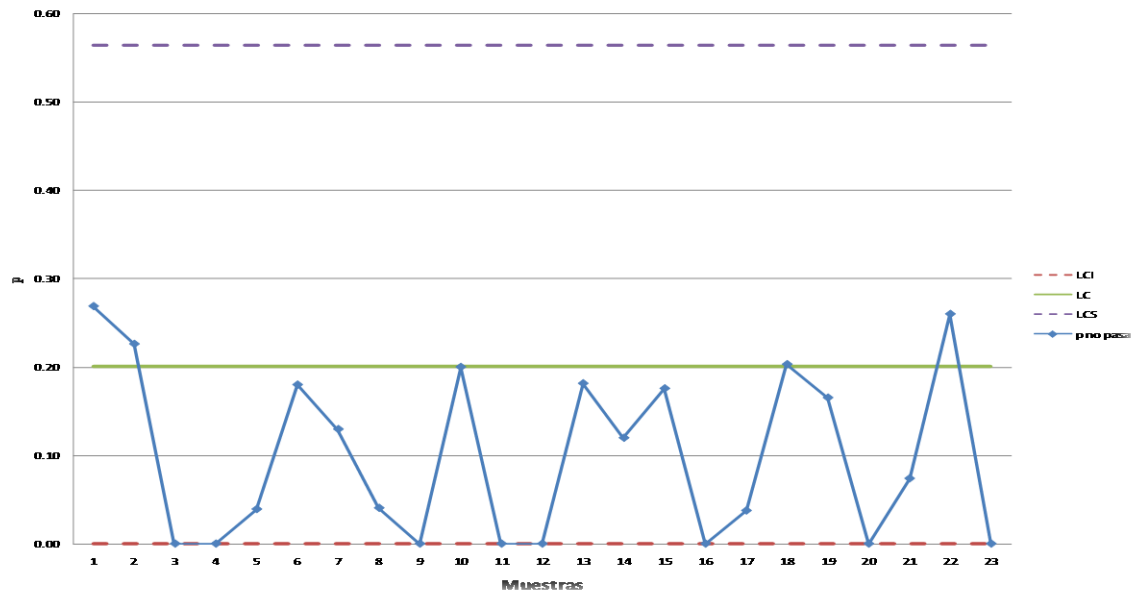
Anexo 2. Cartas de control para productores



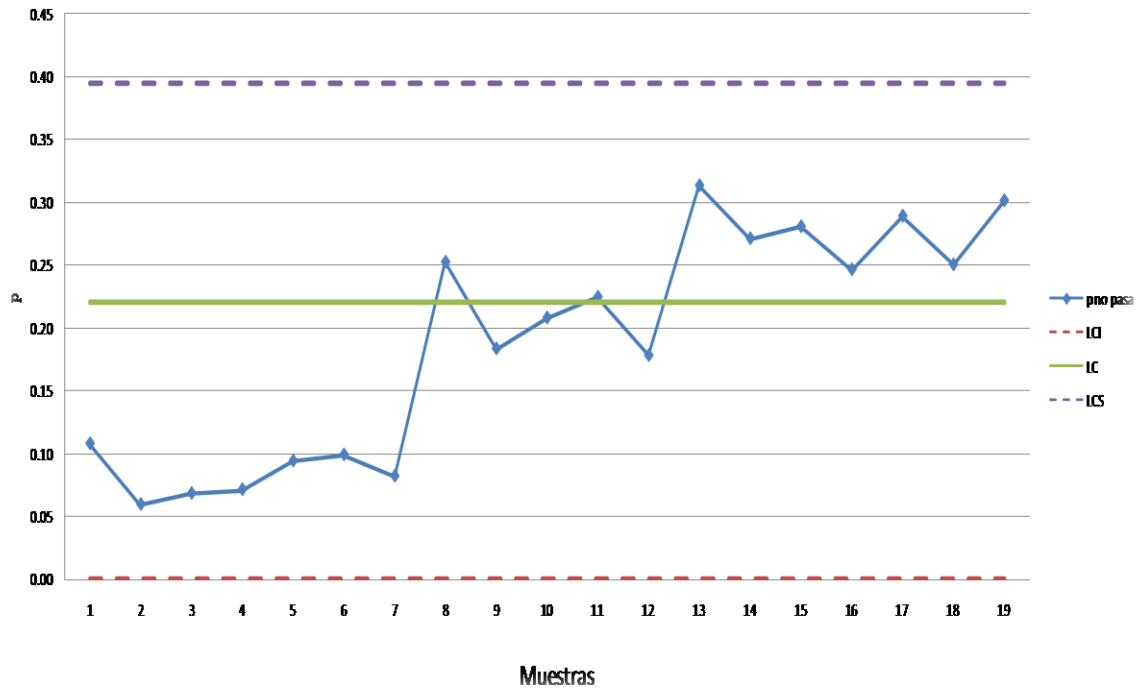
Carta de Control p, Productor Carlos Garcia



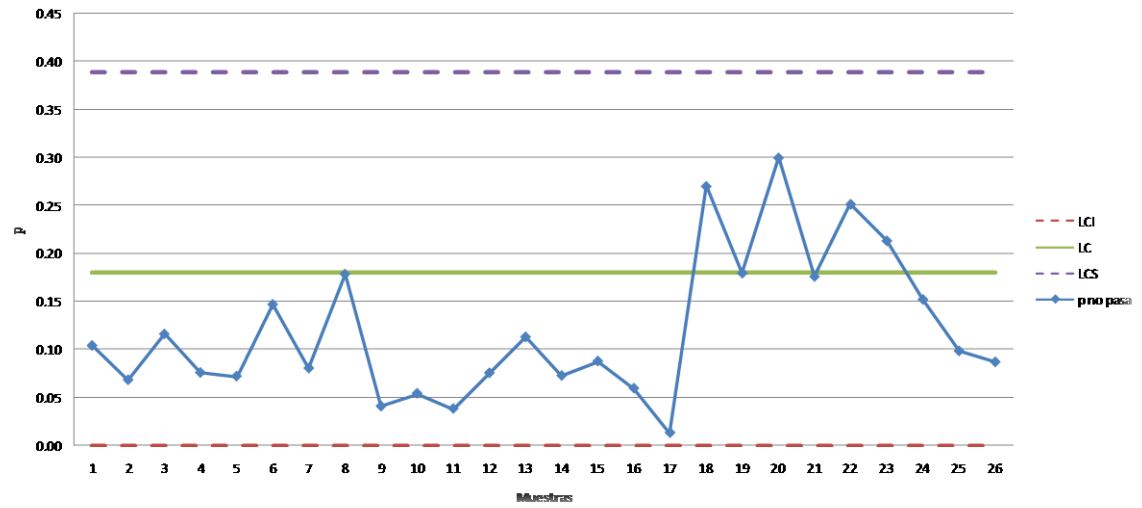
Carta de Control p, Productor Compra Empaque



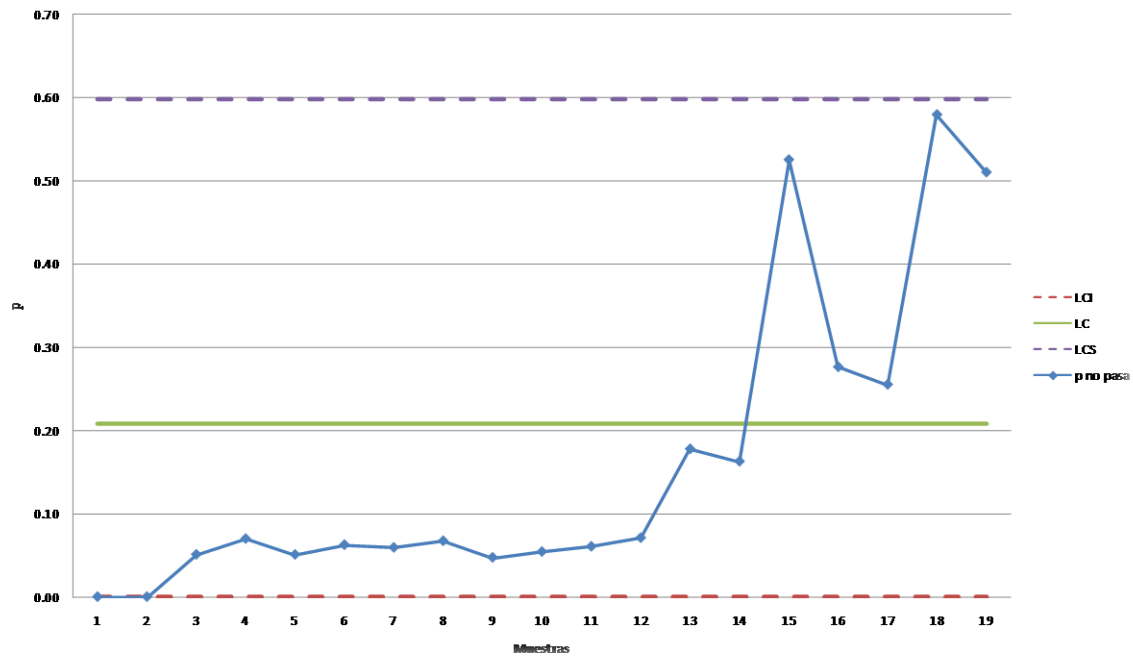
Carta de Control p, Productor de Daniel Wall



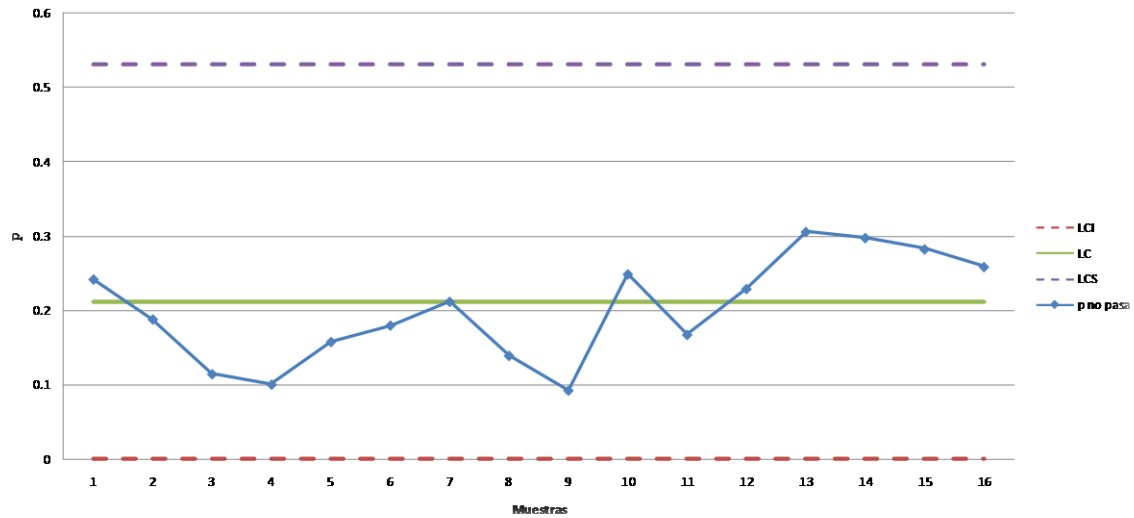
Carta de Control p, Productor Elias Camacho



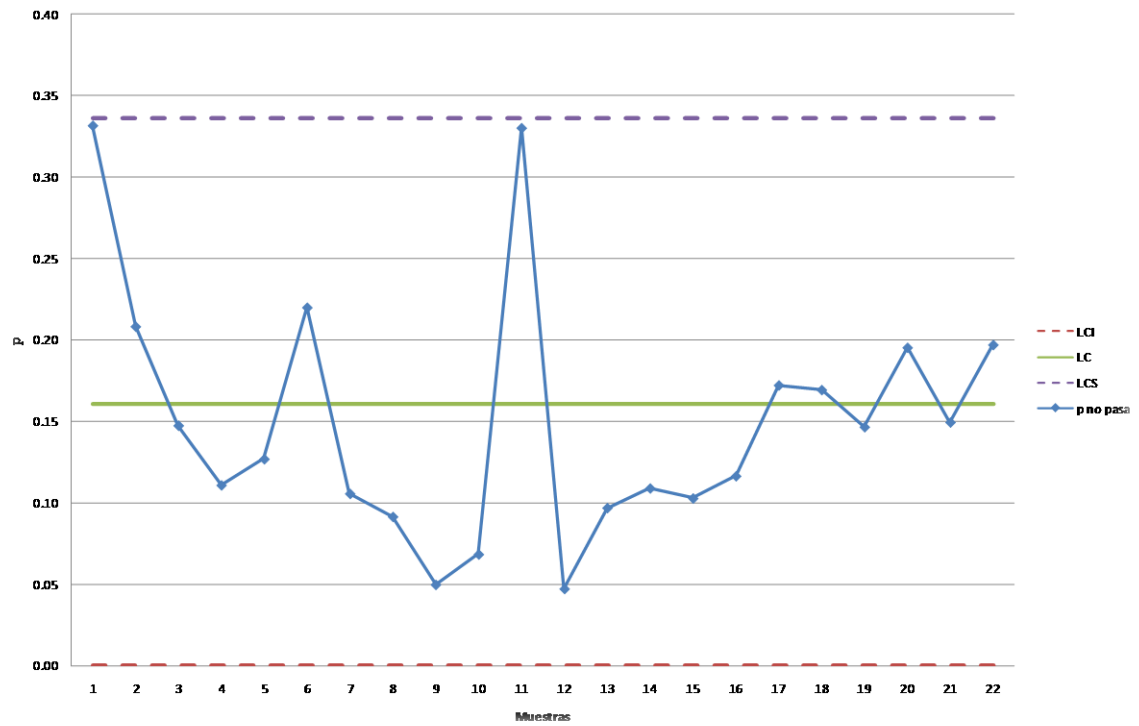
Carta de Control p, Productora Guadalupe P. Vazquez



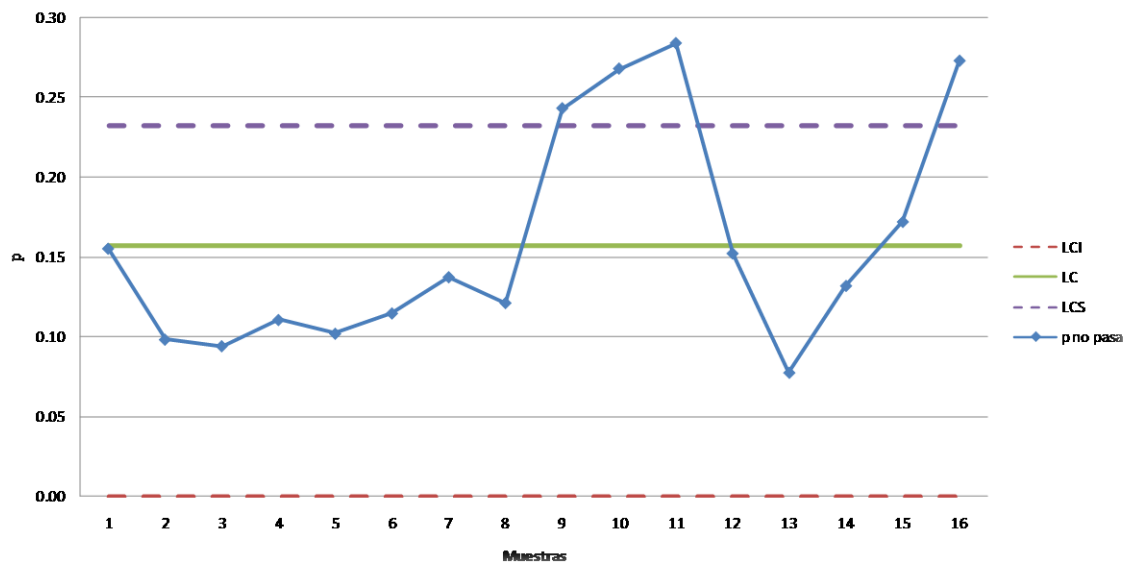
Carta de Control p, Productor Jorge Nunez



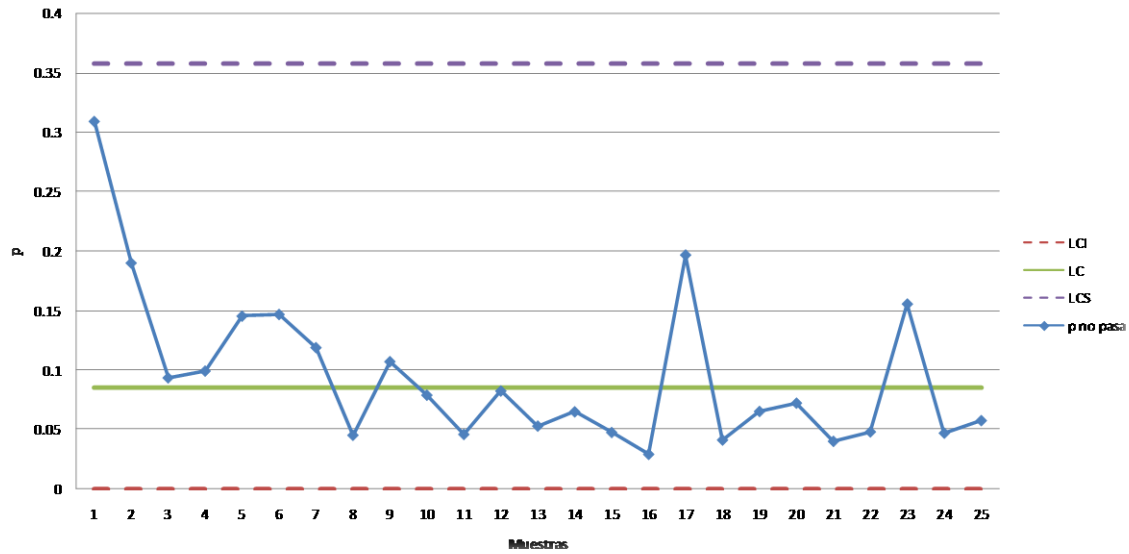
Carta de Control p, Productor Jose Urzua P.



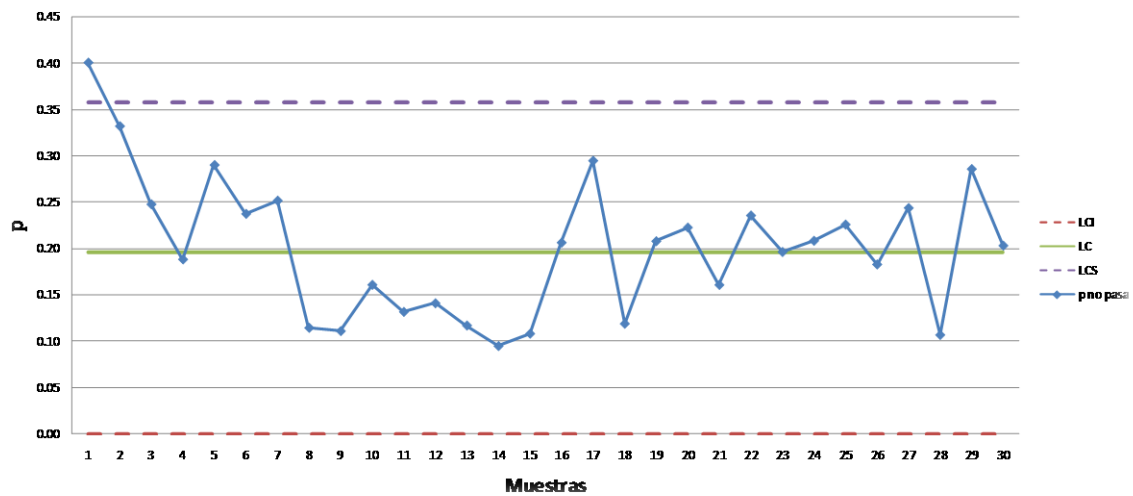
Carta de Control p, Productor Lino Carbajal

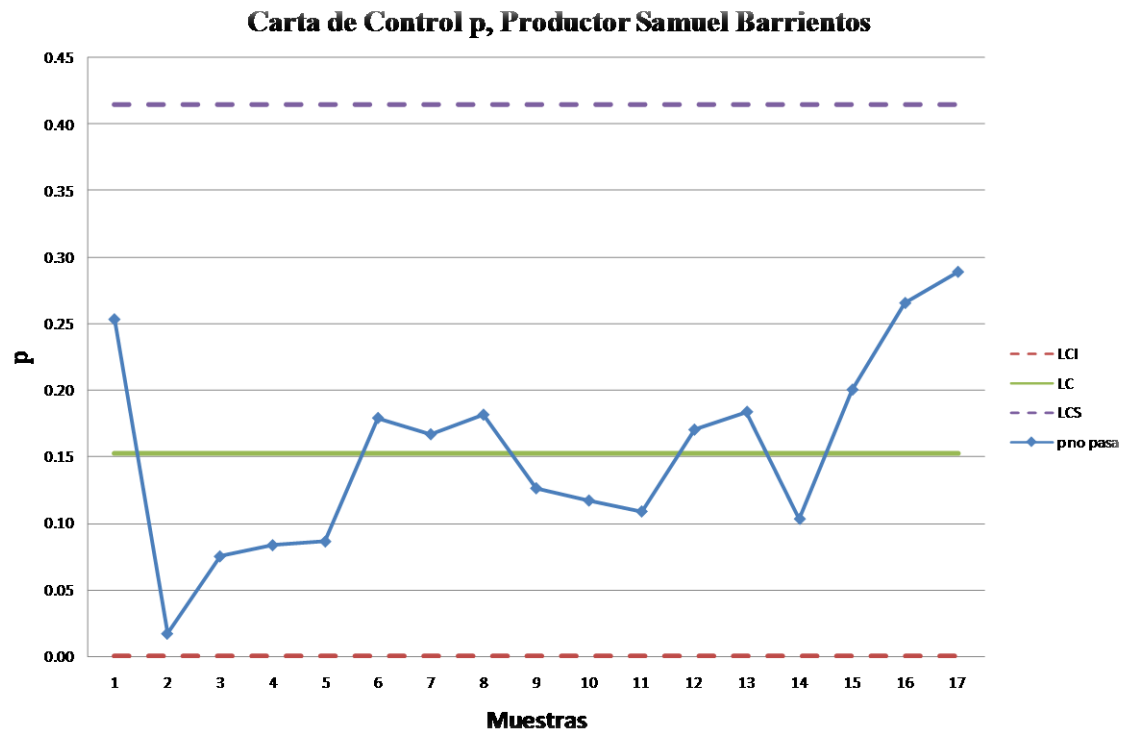


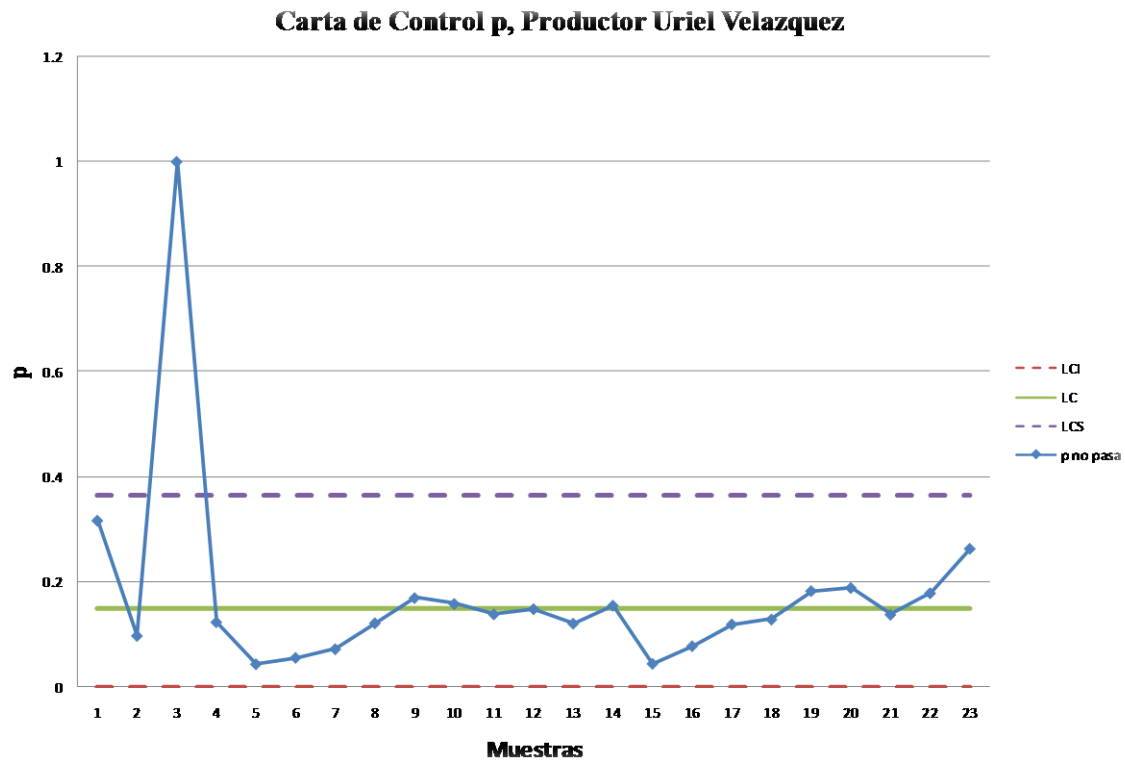
Carta de Control p, Productor Marcos Calderon



Carta de Control p, Productor Ruben Bigurra







Anexo 3. Plan de mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo

Adaptado de Rolando Sánchez, Asociación de Exportadores de Frutas Ecuatorianas.

¿Cumple el proveedor con esto? SI () NO () N/A ()

Criterio de Cumplimiento: Mayor () Menor () Recomendable ()

El criterio de cumplimiento es el nivel de importancia que posee cada una de estas preguntas.

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.
		SI	NO	N/A	
	HISTORIAL Y MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN	☐	☐	☐	
	Una de las características clave de la agricultura sostenible es la continua incorporación de conocimientos específicos y experiencias prácticas en las prácticas y planes de gestión futuros. El objetivo de esta sección es asegurar que la tierra, los edificios y otras instalaciones-los que constituyen la esencia misma de la explotación- sean gestionados adecuadamente para garantizar una producción segura de alimentos y la protección del medio ambiente.	☐	☐	☐	
		☐	☐	☐	
1	Historial de la Explotación	☐	☐	☐	
1.1	¿Existe un sistema de registro establecido para cada unidad de producción u otro emplazamiento productivo, con el fin de proporcionar un registro permanente de la producción de actividades agronómicas llevadas a cabo en dichos lugares? ¿Se mantienen estos registros ordenados y al día?	Mayor ☐	☐	☐	
1.2	¿Se ha establecido e identificado en un mapa o plano de la explotación, un sistema de referencia para cada parcela, sector, invernadero, corral, establo u otro lugar/emplazamiento utilizado en la producción?.	Menor ☐	☐	☐	
2	COSECHA				

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.
		SI	NO	N/A	
General					
2.1	¿Se ha realizado una evaluación de riesgos de higiene para los procesos de cosecha y de transporte a nivel de la explotación agrícola?	Mayor			
2.2	¿Se ha implementado el procedimiento de higiene para el proceso de cosecha?	Mayor			
2.3	¿Han recibido los operarios instrucciones básicas de higiene para la manipulación del producto?	Mayor			
2.4	¿Se cumplen las instrucciones y procedimientos de manipulación del producto para evitar la contaminación?	Mayor			
2.5	Los envases y herramientas utilizados durante la recolección, ¿se limpian, mantienen y protegen de la contaminación?	Mayor			
2.6	Los vehículos utilizados para el transporte del producto, ¿se limpian y mantienen en buen estado?	Mayor			
2.7	¿Los trabajadores que entran en contacto directo con el cultivo, tienen acceso a equipamiento para el lavado de manos?	Mayor			
2.8	¿Tienen los trabajadores acceso en las inmediaciones de su trabajo a retretes limpios?	Menor			
2.9	¿Se utilizan los envases de los productos cosechados únicamente para éstos?	Mayor			
3	Calidad y Salud	☐	☐	☐	
3.1	¿Existe un documento que garantice la calidad de la semilla (libre de plagas, enfermedades, virus, etc)?	Recom.	☐	☐	

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.	
		SI	NO	N/A		
3.2	¿Existen garantías de calidad o certificados de producción para el material de propagación vegetal comprado?	Menor	☐	☐	☐	
3.3	¿El material vegetal de propagación comprado se encuentra libre de signos visibles de plagas y enfermedades?	Recom.	☐	☐	☐	
3.4	Si el semillero o vivero es del propio agricultor, ¿hay sistemas operativos para el control de la sanidad vegetal de la planta?	Menor	☐	☐	☐	
4	Resistencia a plagas y enfermedades		☐	☐	☐	
4.1	En el momento de elegir la variedad ¿Tiene en cuenta el productor las características de la misma en cuanto a resistencia / tolerancia a plagas y enfermedades?	Menor	☐	☐	☐	
5	Tratamiento de las Semillas		☐	☐	☐	
5.1	¿Se registra el tratamiento de semillas/patrones anuales?	Menor	☐	☐	☐	
5.2	¿Están registrados los tratamientos fitosanitarios realizados en los viveros/semilleros propios durante el periodo de propagación de la planta?	Menor	☐	☐	☐	
6	Siembra/Plantación		☐	☐	☐	
6.1	¿Guarda el productor registros de los métodos, de las dosis y de las fechas de siembra?	Menor	☐	☐	☐	
7	GESTION DEL SUELO		☐	☐	☐	
	El suelo es la base de toda producción agrícola, por lo que su conservación y mejora es fundamental. La buena gestión del suelo asegura una fertilidad del mismo a largo plazo y contribuye a un mayor rendimiento y rentabilidad.		☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
	Mapas del Suelo		☐	☐	☐	
7.1	¿Se han elaborado mapas de suelo para la explotación?	Recom.	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
	Laboreo		☐	☐	☐	

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.	
		SI	NO	N/A		
7.2	¿Se han utilizado técnicas probadas para mejorar o mantener la estructura del suelo y evitar su compactación?	Recom.	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
	Erosión del Suelo		☐	☐	☐	
7.3	¿Se han adoptado técnicas de cultivo que reduzcan la posibilidad de erosión del suelo?	Menor	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
8	FERTILIZACION		☐	☐	☐	
	El proceso de toma de decisión comprende la demanda del cultivo, los niveles en el suelo y los nutrientes disponibles a partir del estiércol y residuos de cultivos. Debe realizarse una correcta aplicación y optimizar los procedimientos de uso y almacenamiento a fin de evitar la pérdida y contaminación.		☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
	Nutrientes		☐	☐	☐	
8.1	¿Se planifica la aplicación de fertilizantes y estiércol con el fin de maximizar la eficacia y/o absorción por los cultivos a tratar?	Menor	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
	Recomendaciones de Cantidad y Tipo de Fertilizantes		☐	☐	☐	
8.2	Las recomendaciones para la aplicación de fertilizantes (orgánicos o inorgánicos): ¿son proporcionadas por asesores competentes y cualificados con certificados reconocidos a nivel nacional o similar? ¿Se aseguran los productores que consultan a profesionales externos (asesores y consultores) que dichos profesionales tengan la competencia pertinente?	Menor	☐	☐	☐	
	De no recurrir a asesores externos, ¿pueden los productores demostrar competencia y conocimiento?	Menor	☐	☐	☐	
9	Registros de Aplicación		☐	☐	☐	

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.	
		SI	NO	N/A		
9.1	¿Se han registrado todas las aplicaciones de fertilizantes foliares y de suelo -tanto orgánicos como inorgánicos- incluyendo el sitio (parcela o invernadero) de referencia?	Menor	☐	☐	☐	
9.2	¿Se han registrado las fechas de todas las aplicaciones de fertilizantes foliares y del suelo -tanto orgánicos como inorgánicos?	Menor	☐	☐	☐	
9.3	¿Se han registrado todas las aplicaciones de fertilizantes sólidos y líquidos, -tanto orgánicos como inorgánicos- incluyendo los tipos de fertilizantes aplicados?	Menor	☐	☐	☐	
9.4	¿Se han registrado todas las cantidades de fertilizantes tanto de suelo como foliares -tanto orgánicos como inorgánicos?	Menor	☐	☐	☐	
9.5	¿Se han registrado todas las aplicaciones de fertilizantes foliares y del suelo -tanto orgánicos como inorgánicos-, incluyendo el método de aplicación?	Menor	☐	☐	☐	
9.6	¿Se han registrado todas las aplicaciones de fertilizantes foliares y del suelo -tanto orgánicos como inorgánicos-, incluyendo el nombre del operario responsable?	Menor	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
	Maquinaria de Aplicación		☐	☐	☐	
9.7	¿Se mantiene la maquinaria de abonado en buenas condiciones? ¿Se verifica anualmente para asegurar una aplicación correcta del producto?	Menor	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
	Almacenamiento de los Fertilizantes		☐	☐	☐	
9.8	¿Está actualizado y disponible en la explotación el inventario de fertilizantes inorgánicos almacenados?	Menor	☐	☐	☐	
9.9	¿Se almacenan los fertilizantes inorgánicos separados de los fitosanitarios?	Menor	☐	☐	☐	
10	¿Se almacenan los fertilizantes inorgánicos en una zona cubierta?	Menor	☐	☐	☐	

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.	
		SI	NO	N/A		
10.1	¿Se almacenan los fertilizantes inorgánicos en un área limpia?	Menor	☐	☐	☐	
10.2	¿Se almacenan los fertilizantes en una zona seca?	Menor	☐	☐	☐	
10.3	¿Se almacenan los fertilizantes de manera apropiada para reducir el riesgo de contaminación de fuentes de agua?	Menor	☐	☐	☐	
10.4	¿Se almacenan los fertilizantes orgánicos de una manera apropiada para reducir el riesgo de contaminación medioambiental?	Menor	☐	☐	☐	
10.5	¿Se almacenan los fertilizantes -tanto orgánicos como inorgánicos -separados de los productos (Limon persa)?	Mayor	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
11	Fertilizante Orgánico		☐	☐	☐	
11.1	¿Se ha prohibido el uso en la explotación de residuos sólidos urbanos sin tratar?	Mayor	☐	☐	☐	
11.2	¿Se realiza antes de la aplicación de un fertilizante orgánico, una evaluación de riesgos que considere su origen y sus características?	Menor	☐	☐	☐	
11.3	¿Se ha tomado en consideración la contribución de nutrientes en las aplicaciones de fertilizantes orgánicos?	Recom.	☐	☐	☐	
11.4			☐	☐	☐	
11.5	Fertilizante Inorgánico		☐	☐	☐	
11.6	Los fertilizantes inorgánicos comprados, ¿vienen acompañados de un documento que demuestre su contenido de nutrientes (N, P, K)?	Menor	☐	☐	☐	
11.7	Los fertilizantes inorgánicos comprados, ¿vienen acompañados de un documento que demuestre su contenido químico, incluyendo metales pesados?	Recom.	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
12	RIEGO/FERTIRRIGACION		☐	☐	☐	
	El agua es un recurso natural escaso y el riego debería realizarse de acuerdo a una adecuada planificación y con un equipamiento técnico que permita el uso eficiente del agua de riego.		☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.	
		SI	NO	N/A		
12.1	¿Se llevan a cabo mediciones periódicas para calcular las necesidades de agua del cultivo?	Recom.	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
	Sistema de Riego		☐	☐	☐	
12.2	¿Puede el productor justificar el sistema de riego que emplea a la luz de conservar los recursos hídricos?	Menor	☐	☐	☐	
	¿Se ha puesto en marcha un plan de gestión del agua de riego para optimizar su consumo y minimizar las pérdidas?	Recom.	☐	☐	☐	
12.3						
12.4	¿Se mantienen registros del consumo de agua de riego?	Recom.	☐	☐	☐	
	Calidad del Agua de Riego		☐	☐	☐	
12.5	¿Se ha prohibido el uso de aguas residuales sin tratar para el riego?	Mayor	☐	☐	☐	
12.6	¿Se ha realizado una evaluación de riesgos anual de la contaminación en el agua de riego?	Menor	☐	☐	☐	
12.7	¿Se realizan los análisis del agua de riego con una frecuencia?	Menor	☐	☐	☐	
12.8	¿Se ha realizado el análisis en un laboratorio adecuado?	Recom.	☐	☐	☐	
12.9	¿Se han tomado medidas concretas en caso de cualquier resultado adverso en el análisis de agua?	Recom.	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	
	Procedencia del agua de riego		☐	☐	☐	
12.1	¿Se ha extraído el agua de riego de fuentes sostenibles, con el fin de proteger el medio ambiente?	Menor	☐	☐	☐	
	En caso de ser exigido por ley ¿se han consultado a las autoridades competentes sobre la extracción de agua?	Menor	☐	☐	☐	
12.11			☐	☐	☐	
13	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS		☐	☐	☐	

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.
		SI	NO	N/A	
13.1 <					

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.
		SI	NO	N/A	
	En situaciones donde un ataque de plagas afecte negativamente el valor económico de un cultivo, puede ser necesario intervenir con métodos específicos de control de plagas, incluyendo productos fitosanitarios (PPP). El uso, la manipulación y almacenamiento correcto de dichos productos es fundamental.	☐	☐	☐	
		☐	☐	☐	
	Elección de Productos Fitosanitarios	☐	☐	☐	
13.7	¿Se han empleado productos fitosanitarios específicos para su objetivo, de acuerdo con lo recomendado en la etiqueta del producto?	☐	☐	☐	
13.8	¿Se emplean sólo productos fitosanitarios que estén oficialmente registrados en el país de uso sobre el cultivo donde existe dicho registro oficial?	☐	☐	☐	
13.9	¿Se conservan las facturas de los productos fitosanitarios registrados?	☐	☐	☐	
13.1	¿Se mantiene una lista actualizada de todos los productos fitosanitarios autorizados para su uso sobre los cultivos que están siendo cultivados?	☐	☐	☐	
13.11	¿Existe un proceso que asegure que los productos fitosanitarios prohibidos en la Unión Europea, no sean utilizados en cultivos cuando el destino de venta es en la Unión Europea?	☐	☐	☐	
13.12	¿Si el producto fitosanitario es elegido por un asesor, puede éste demostrar su competencia?	☐	☐	☐	
13.13	¿Si el producto fitosanitario es elegido por el agricultor, pueden éste demostrar su competencia y conocimiento?	☐	☐	☐	
		☐	☐	☐	
	Registros de Aplicación de Productos Fitosanitarios	☐	☐	☐	
13.14	¿Se han anotado todas las aplicaciones fitosanitarias incluyendo el nombre del cultivo sobre el que se ha realizado la aplicación y/o la variedad?	☐	☐	☐	

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.	
		SI	NO	N/A		
13.15	¿Se han anotado todas las aplicaciones fitosanitarias incluyendo la localización de la aplicación?	Mayor	☐	☐	☐	
13.16	¿Se han anotado todas las aplicaciones fitosanitarias incluyendo la fecha en la que se ha realizado la aplicación?	Mayor	☐	☐	☐	
13.17	¿Se han anotado todas las aplicaciones fitosanitarias incluyendo el nombre comercial del producto?	Mayor	☐	☐	☐	
13.18	¿Se ha identificado en el registro de aplicaciones fitosanitarias, el operador encargado de las aplicaciones?	Menor	☐	☐	☐	
13.19	¿Se han registrado todas las aplicaciones fitosanitarias incluyendo la justificación de la aplicación?	Menor	☐	☐	☐	
13.2	¿Se han registrado todas las aplicaciones fitosanitarias incluyendo la autorización técnica para realizar la aplicación?	Menor	☐	☐	☐	
13.21	¿Se han registrado todas las aplicaciones fitosanitarias incluyendo la información adecuada para identificar la cantidad de producto aplicado?	Menor	☐	☐	☐	
13.22	¿Se han registrado todas las aplicaciones fitosanitarias incluyendo la maquinaria empleada para realizar la aplicación?	Menor	☐	☐	☐	
13.23	¿Se han registrado todas las aplicaciones de productos de protección de cultivos incluyendo los tiempos de carencia?	Mayor	☐	☐	☐	
14	Equipo de Aplicación		☐	☐	☐	
14.1	¿Se mantiene el equipo de aplicación de fitosanitarios en buenas condiciones? ¿Se verifica el equipo de aplicación de fitosanitarios anualmente para asegurar una correcta aplicación?	Menor	☐	☐	☐	
14.2	¿Participa el productor en un plan de calibración-certificación independiente (si estuviera disponible)?	Recom.	☐	☐	☐	

Plan de Mejoras para proveedores de Cítricos Cadillo		CUMPLE ?			OBS.	
		SI	NO	N/A		
14.3	¿Al mezclar los productos fitosanitarios, se siguen los procedimientos indicados en las instrucciones de la etiqueta?	Menor	☐	☐	☐	
14.4			☐	☐	☐	
14.5	¿Están aquellos fitosanitarios aprobados para el uso en los cultivos dentro de la rotación de cultivos almacenados separados dentro del almacén de fitosanitarios, de aquellos productos fitosanitarios utilizados para otros propósitos?	Menor	☐	☐	☐	
14.6	Los productos fitosanitarios líquidos ¿no son almacenados encima de los productos en forma de polvo o granular?	Menor	☐	☐	☐	